



TESIS DOCTORAL

AÑO 2016

LA ESTRUCTURA DE LOS CAMBIOS EN LAS
SOCIEDADES HUMANAS

PEDRO DÍAZ MIGUEL

LICENCIADO EN GEOGRAFÍA E HISTORIA
DOCTOR EN GEOGRAFÍA E HISTORIA

DEPARTAMENTO DE SOCIOLOGÍA III
(Tendencias sociales)

FACULTAD CIENCIAS POLÍTICAS Y SOCIOLOGÍA

DIRECTORA: M^a ROSARIO SÁNCHEZ MORALES

TESIS DOCTORAL

2016

LA ESTRUCTURA DE LOS CAMBIOS EN LAS
SOCIEDADES HUMANAS

PEDRO DÍAZ MIGUEL

Licenciado en Geografía e Historia

Doctor en Geografía e Historia

Departamento de Sociología III (Tendencias Sociales)

Facultad de Ciencias Políticas y Sociología

Universidad Nacional de Educación a Distancia

Directora: M^a Rosario Hildegard Sánchez Morales

Departamento de Sociología III (Tendencias Sociales)
Facultad de Ciencias Políticas y Sociología

LA ESTRUCTURA DE LOS CAMBIOS EN LAS SOCIEDADES
HUMANAS

PEDRO DÍAZ MIGUEL
Licenciado en Geografía e Historia
Doctor en Geografía e Historia

Directora: M^a Rosario Hildegard Sánchez Morales

AGRADECIMIENTOS

Gracias al Departamento de Sociología III (Tendencias Sociales) de la UNED dirigido por José Félix Tezanos por haber recibido positivamente mi propuesta de Tesis y especialmente a M^a Rosario Sánchez Morales, ya que con su atenta dirección ha podido llegar la investigación a buen puerto.

Gracias a mi hermana Montse por la minuciosa lectura del trabajo.

ÍNDICE.

CAPÍTULO PRIMERO.

<u>INTRODUCCIÓN, OBJETIVO, HIPÓTESIS Y METODOLOGÍA.</u>	15
1. I. INTRODUCCIÓN.	16
1. II. OBJETIVO PLANTEADO.	23
1. III. LA HIPÓTESIS DE PARTIDA.	29
1. II. A. El marco referencial de nuestra hipótesis.	29
1. II. B. Nuestra hipótesis: el determinismo de los sistemas sociales y el determinismo sistémico social: el DESS.	37
1. IV. METODOLOGÍA.	57
1. IV. A. Rasgos fundamentales.	57
1. IV. B. La configuración de la investigación.	70
1. VI. C. Las fuentes de la investigación.	74

CAPÍTULO SEGUNDO.

<u>LA REALIDAD, LA RACIONALIDAD Y LA OBJETIVIDAD.</u>	91
2. I. INTRODUCCIÓN.	92
2. II. EL MARCO HISTÓRICO REFERENCIAL.	98
2. III. LA REALIDAD.	121
2. III. A. ¿Existe la realidad?	121
2. III. B. La realidad según M. Bunge.	131
2. III. C. La realidad según el DESS.	135
2. IV. LA RACIONALIDAD.	138
2. IV. A. La racionalidad, una cualidad intrínsecamente humana.	138
2. IV. B. La racionalidad según el DESS.	150
2. V. LA OBJETIVIDAD.	154
2. V. A. La necesidad de ser objetivos.	154

2. V. B. La objetividad según M. Bunge.	161
2. V. C. La objetividad según el DESS.	164
<u>CAPÍTULO TERCERO.</u>	
<u>LA GRAN REALIDAD.</u>	167
3. I. INTRODUCCIÓN.	168
3. II. EL ORIGEN DE LA TIERRA.	173
3. II. A. Introducción.	173
3. II. B. La concepción del espacio y el tiempo hasta el siglo XX.	174
3. II. C. La concepción del espacio y el tiempo en el siglo XX y XXI.	176
3. II. D. El origen y la evolución del Cosmos.	179
3. II. E. El origen de la Tierra.	183
3. III. EL ORIGEN DE LA VIDA.	186
3. III. A. Introducción.	186
3. III. B. ¿Qué es la vida?	187
3. III. C. La búsqueda del origen de la vida.	190
3. III. D. La búsqueda de vida fuera de la Tierra.	194
3. IV. LA DIVERSIDAD DE LA VIDA.	199
3. IV. A. Introducción.	199
3. IV. B. El escenario de la vida.	199
3. IV. C. La teoría de la evolución.	202
4. IV. D. Otras posturas sobre la evolución de la vida.	205
4. IV. E. El largo recorrido de la vida.	209
3. V. EL ORIGEN DEL HOMBRE.	213
3. V. A. Introducción.	213
3. V. B. Los simios superiores.	215
3. V. C. Fase Homínida I: el simio bípedo.	217
3. V. D. Fase Homínida II: rasgos humanos.	221
3. V. E. Fase Homínida III: el <i>Homo sapiens</i> .	224

CAPÍTULO CUARTO.

<u>CÓMO CÓNOCER LA REALIDAD DE FORMA OBJETIVA Y CIENTÍFICA.</u>	231
4. I. INTRODUCCIÓN.	232
4. II. CONOCIMIENTO Y CIENCIA.	236
4. II. A. El conocimiento como punto de partida.	236
4. II. B. La ciencia como fase superior del conocimiento.	241
4. II. C. La Sociología del conocimiento.	249
4. III. EL MÉTODO CIENTÍFICO.	258
4. IV. CONOCIMIENTO Y CIENCIA SEGÚN EL DESS.	279
4. IV. A. El sistema social cobija a la ciencia.	279
4. IV. B. La suerte del científico: la serendipia.	286
4. V. DIVERSAS LIMITACIONES PUNTUALES EN LOS ANÁLISIS SOCIOHISTÓRICOS DE LOS SISTEMAS SOCIALES HUMANOS.	291
4. V. A. Introducción.	291
4. V. B. Un listado de limitaciones puntuales.	296
4. V. C. La importancia de evitar las limitaciones en las investigaciones sociohistóricas.	313
<u>CAPÍTULO QUINTO.</u>	
<u>ENERGÍA, TECNOLOGÍA, CIENCIA Y SOCIEDAD.</u>	317
5. I. INTRODUCCIÓN.	318
5. II. LA ENERGÍA.	324
5. II. A. Conceptos básicos.	324
5. II. B. La energía en el Universo.	329
5. II. C. La energía para los sistemas sociales humanos.	330
5. II. C. 1. Los flujos de energía y los ciclos de la materia terrestres.	330
5. II. C. 2. Energía, mucha energía.	338
5. III. LA TECNOLOGÍA.	345
5. III. A. Introducción.	345
5. III. B. El determinismo tecnológico.	349
5. III. C. E. Carbonell: aún no somos humanos.	358

5. III. C. Efectos de la tecnología.	362
5. IV. LA TECNOLOGÍA Y LA CIENCIA.	372
5. IV. A. La ciencia tecnológica. Salto cualitativo en el conocimiento técnico.	372
5. IV. B. Hechos históricos fundamentales de la tecnología y de la ciencia.	383

CAPÍTULO SEXTO.

EL ESTUDIO DE LA EVOLUCIÓN DE LOS SISTEMAS SOCIALES HUMANOS.

6. I. INTRODUCCIÓN.	396
6. II. EL ESTUDIO DE LOS SISTEMAS SOCIALES COMO CIENCIA.	400
6. III. LAS PROPUESTAS ANALÍTICAS CULTURALISTAS.	412
6. III. A. Introducción.	412
6. III. B. El materialismo cultural.	419
6. III. B 1. Introducción.	419
6. III. B. 2. ¿Qué es la cultura?	420
6. III. B. 3. Perspectivas <i>emic</i> y <i>etic</i> .	422
6. III. B. 4. La naturaleza de los hechos culturales.	426
6. III. B. 5. El materialismo cultural: las conclusiones.	428
6. III. C. El conductismo social.	430
6. IV. LAS PROPUESTAS BIOLOGISTAS.	437
6. IV. A. Introducción.	437
6. IV. B. La Sociobiología humana.	454
6. IV. C. El genetismo como expresión extrema de la Sociobiología.	463

CAPÍTULO SÉPTIMO.

LA ESTRUCTURA DE LOS CAMBIOS EN LAS SOCIEDADES HUMANAS.

7. I. PRINCIPIOS FUNDAMENTALES SOBRE LOS SISTEMAS SOCIALES HUMANOS.	470
---	-----

7. II. OBSERVACIONES A LA HISTORIA DE LOS SISTEMAS SOCIALES HUMANOS ANALIZADA POR EL DESS.	477
7. III. FASE SISTÉMICA I. SOCIEDADES NÓMADAS OPORTUNISTAS. MODELO ENERGÉTICO PREAGRÍCOLA.	495
7. IV. FASE SISTÉMICA II. SOCIEDADES AGROPECUARIAS. MODELO ENERGÉTICO AGROPECUARIO.	514
7. IV. A. El modelo energético agropecuario.	514
7. IV. B. El modelo energético agropecuario avanzado.	540
7. V. FASE SISTÉMICA III. SOCIEDADES INDUSTRIALES. MODELO ENERGÉTICO INDUSTRIAL.	556
7. V. A. El modelo energético preindustrial.	556
7. V. B. El modelo energético industrial.	565
7. V. C. El modelo energético industrial maduro.	588
7. VI. FASE SISTÉMICA IV. SOCIEDADES AVANZADAS TECNOLÓGICAMENTE. MODELO ENERGÉTICO AVANZADO TECNOLÓGICAMENTE.	595
7. VI. A. Las sociedades avanzadas tecnológicamente.	595
7. VI. A. 1. Introducción.	595
7. VI. A. 2. Perspectivas analíticas.	603
1. Introducción.	603
2. La sociedad posindustrial.	604
3. La era del acceso.	607
4. La sociedad de la información.	610
5. La sociedad posmoderna.	613
6. La sociedad transmoderna.	615
7. La sociedad líquida.	616
8. La sociedad del riesgo.	618
9. La sociedad del cansancio y de la transparencia.	619
10. La sociedad tecnológica avanzada.	620
11. Otras observaciones.	621
12. Un nuevo tipo de sociedad.	623
7. VII. A. 3. Las sociedades avanzadas tecnológicamente.	625
7. VI. B. Perspectivas y futuro.	630

CAPÍTULO OCTAVO.

ANÁLISIS DESS DE DIVERSOS ASPECTOS DE LA REALIDAD

<u>SOCIAL HUMANA.</u>	651
8. I. INTRODUCCIÓN.	652
8. II. CUESTIONES VARIADAS SOBRE LA POBLACIÓN HUMANA.	660
8. III. EL DOMINIO DEL TRANSPORTE PRIVADO.	667
8. IV. LA CULPABILIZACIÓN DE ELEMENTOS NATURALES.	676
8. V. LA <i>HUIDA</i> HACIA ADELANTE DE LA CIENCIA.	681
8. VI. SOLUCIONES SOCIOBIOLÓGICAS Y GENÉTICAS A PROBLEMAS SOCIALES.	688
8. VII. UNA FÁBULA NEGRA: EL TRIBUNAL DE LAS ESPECIES.	698
8. VIII. ALGUNAS PARADOJAS DE LOS SISTEMAS SOCIALES HUMANOS.	706

CAPITULO NOVENO.

EL DESS. SÍNTESIS Y CONCLUSIONES.

9. I. INTRODUCCIÓN.	718
9. II. EXISTE UNA REALIDAD QUE PUEDE SER ANALIZADA OBJETIVAMENTE.	723
9. III. LA GRAN REALIDAD QUE NOS TRASCIENDE.	728
9. IV. LA MEJOR FORMA DE CONOCER LA REALIDAD ES DE MODO OBJETIVO Y CIENTÍFICO.	733
9. V. LOS PRINCIPALES MOTORES DEL CAMBIO EN LOS SISTEMAS SOCIALES HUMANOS: LA ENERGÍA, LA TECNOLOGÍA, LA TECNOCENCIA Y SU INTERRELACIÓN CON LA SOCIEDAD.	738
9. VI. EL ESTUDIO DE LA EVOLUCIÓN DE LAS ESTRUCTURAS DE LAS SOCIEDADES HUMANAS.	743
9. VII. LA ESTRUCTURA DE LOS CAMBIOS SOCIOHISTÓRICOS EN LAS SOCIEDADES HUMANAS.	748
9. VIII. EL DESS APLICADO AL ANÁLISIS DE DIVERSOS ASPECTOS DE LA REALIDAD SOCIAL HUMANA.	753

<u>CAPÍTULO DÉCIMO.</u> <u>BIBLIOGRAFÍA.</u>	759
---	-----

<u>CAPÍTULO DÉCIMO PRIMERO.</u> <u>GLOSARIO DE TÉRMINOS.</u>	835
---	-----

ÍNDICE DE CUADROS.

<i>Cuadro 1.</i> Ecuación básica para el análisis de los cambios en los sistemas sociales humanos.	44
<i>Cuadro 2.</i> Interrelación de los elementos compositivos de un sistema.	51
<i>Cuadro 3.</i> Síntesis de los componentes del realismo filosófico.	133
<i>Cuadro 4.</i> Ecuación relacional de la realidad en el hombre.	136
<i>Cuadro 5.</i> Ecuación relacional de la racionalidad en el hombre.	151
<i>Cuadro 6.</i> Pasos del método analítico.	163
<i>Cuadro 7.</i> Ecuación relacional de la objetividad en el hombre.	164
<i>Cuadro 8.</i> Escala de tiempo geológico de hechos terrestres fundamentales.	227
<i>Cuadro 9.</i> Hechos fundamentales posteriores al Período Cámbrico.	228
<i>Cuadro 10.</i> Marco cronológico referencial en la evolución de los homínidos.	229
<i>Cuadro 11.</i> Criterios axiológicos de la actividad científica.	262
<i>Cuadro 12.</i> Escala de potencias de diez.	268
<i>Cuadro 13.</i> Niveles de análisis en los estudios científicos.	269
<i>Cuadro 14.</i> Elementos esenciales de la investigación científica.	278
<i>Cuadro 15.</i> Promedio de utilización anual de energía per cápita.	341
<i>Cuadro 16.</i> Ecuación relacional de la agresividad en el hombre.	453
<i>Cuadro 17.</i> Diferencias esenciales entre los sistemas sociales humanos.	485
<i>Cuadro 18.</i> Modelos energéticos de los sistemas sociales humanos a lo largo de la historia.	487
<i>Cuadro 19.</i> Propuesta de tabla relacional de las fases sistémicas.	488
<i>Cuadro 20.</i> Redes generales de la historia humana.	489
<i>Cuadro 21.</i> Fase Sistémica I. Sociedades nómadas oportunistas. Tabla relacional comparativa.	512
<i>Cuadro 22.</i> Fase Sistémica II. Sociedades agropecuarias. Tabla relacional comparativa.	539
<i>Cuadro 23.</i> Fase Sistémica III. Sociedades industriales. Tabla relacional comparativa.	587

Cuadro 24. Fase Sistémica IV. Sociedades avanzadas tecnológicamente. Tabla relacional comparativa.	629
Cuadro 25. Principales problemas medioambientales del siglo XXI.	639
Cuadro 26. Panorámica general del estado de las sociedades humanas. Año 2000.	640
Cuadro 27. Contradicciones de los sistemas sociales humanos. Año 2000.	643
Cuadro 28. Ecuación básica propuesta por el DESS para analizar hechos, formas o casos sociales.	656
Cuadro 29. Parque de vehículos existentes en España y número de matriculaciones. 2000-2014.	671

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN, OBJETIVO, HIPÓTESIS Y METODOLOGÍA.

1. I. INTRODUCCIÓN.

1.

Son muchas y diversas las cualidades que se han apreciado en nuestra especie. Varias de ellas de algún mérito específico o con sentido propio. De todas, una de las que más distingue, por lo llamativo, al colectivo humano de la mayoría de las demás especies de la naturaleza, es nuestra alta sociabilidad, que se convierte, por su importancia determinante, en un hecho consustancial a su existencia y en la de los individuos que la componen.

Si contemplamos la realidad de toda nuestra historia, ésta nos enseña que el *Homo sapiens (Hs)*¹ ha vivido y vive en grupos de individuos estructurados socialmente y que hace girar toda su existencia alrededor de la sociabilidad². No cabe ninguna duda de que esta situación se puede considerar como un hecho definitorio del comportamiento de nuestra especie, ya que, debido a esta especial característica, se dice continuamente, como constatación de un hecho evidente, que el hombre³ es un animal social.

Se confirma que siempre ha estado permanentemente vinculada nuestra vida, sin ningún atisbo de duda, a un determinado sistema social en el cual ha sido integrado el

¹ A lo largo del trabajo emplearemos diversas abreviaturas con ánimo de acortar los textos y agilizar su lectura. Algunas veces tendrán un carácter propiamente personal, por lo que pueden ser controvertidas. Todas ellas van explicadas en su primera aparición en el texto, yendo entre paréntesis las siglas que vamos a emplear a partir de entonces.

En este caso concreto de *Homo sapiens*, la mayoría de los autores emplean los dos términos precedido del artículo, norma que se seguirá en nuestro trabajo. No obstante, hay algún autor (HARARI, 2014; DAWKINS, 2004) que emplean los términos sin artículo.

² E. O. Wilson (2012, 133) hace hincapié en el concepto de eusocialidad, como la condición social verdadera, que él aplica especialmente a la socialidad de los hombres.

Por su parte, P. Berger y T. Luckmann (1972, 172/174) distinguen entre socialización primaria, donde se construye el primer mundo del individuo, de la socialización secundaria, construida en los submundos institucionales o basados en las instituciones.

³ Deseamos puntualizar, expresamente, que, cuando usamos un sustantivo de género, como en este caso hombre, nos referimos a los dos sexos, al hombre y la mujer, con la intención de aligerar el texto. En el mismo sentido van los adjetivos con acepciones masculinas y femeninas, de los que sólo emplearemos una, la masculina. Cuando queramos diferenciar, será indicado expresamente.

Para solventar esta problemática, J. Mosterín introduce el término *humán* en sus obras para referirse a los seres humanos en general, con independencia de que sean hombres o mujeres.

individuo particular humano. Se puede concluir que el hombre ha formado parte de un grupo con algún tipo de sistema social o no ha sido hombre⁴.

Pero como cualquier observador informado sabe, resulta que no somos los únicos en la naturaleza con estas especiales características, pues muchas otras especies de animales, tanto cercanas en el árbol evolutivo como más lejanas, tanto del reino animal vertebrado como invertebrado, han vivido y viven dentro de estructuras que podemos denominar sistemas sociales de diverso tipo, algunos dotados de ordenaciones

⁴ Sirva esta extensa nota para enumerar una serie de argumentos que lo apoyan.

Así, hay quien señala que “hace dos mil años Aristóteles dijo que un ser humano capaz de vivir fuera de la sociedad era una bestia salvaje o un dios” (RUNCIMAN, 1999, 9). Y añade este autor “que está claro que somos un animal compulsivamente social” (RUNCIMAN, 1999, 44). Pues “para ser un hombre digno de ese nombre, es necesario que nos pongamos en relación” (DURKHEIM, 2002, 123), ya que lo que distingue más nuestra humanidad de la mera animalidad es “de un lado la inteligencia, de otro la sociabilidad” (COMTE, 1995, 78). El propio C. Darwin señalaba que “todos admitirán que el hombre es un ser social” (DARWIN, 2009 A, 140).

D. Hume (2002, 142) encuentra que “la dependencia mutua de los hombres es tan grande, en todas las sociedades, que rara acción humana es enteramente completa en sí misma o se realiza sin alguna referencia a las acciones de otros”. Porque, “como individuos aislados, tenemos escaso porvenir” (BERMÚDEZ DE CASTRO, 2010, 120) y “el hombre propiamente dicho no existe, no puede existir más que la humanidad” (COMTE, 1995, 94). Ya que “sin la organización social y sus recursos técnicos la persona no puede satisfacer sus necesidades básicas” (SEMPERE, 2009, 104). Se debe a que el hombre “existe siempre a través de los grupos sociales” (GINER, 2010, 55), ya que “ha nacido para vivir en sociedad” (LEWIS, 1995, 161). En esta línea, señala E. Lamo de Espinosa (1994, 201) que para el marxismo, “el hombre es social por naturaleza, y que esa sociabilidad se realiza en el trabajo”.

No hay duda de que “el hombre, no modificado por un lugar y unas amistades particulares, simplemente no existe” (ILLICH, 1975 B, 111). Algo parecido afirma J. Baggot (2011, 31) cuando especifica que “los humanos son animales sociales que no sólo viven en sociedad, sino que inventan sociedades para vivir”. Ya que “la sociabilidad es la base de nuestra supervivencia como género” (CARBONELL, 2008, 19). Pues “somos sociales hasta la médula” (GAZZANIGA, 2010, 95), puesto que “el binomio hombre-sociedad constituye una ecuación conceptualmente inseparable” (TEZANOS, 1997, 39), porque “vivir significa vivir con otros es algo tan obvio que llega a la banalidad” (BAUMAN, 2009, 162), debido a que “el vivir sólo significa vivir socialmente” (BECK, 1999 B, 16).

J. Rawls (1995, 454) argumenta que “que para los miembros de una especie que vive en grupos sociales estables, la posibilidad de cumplir con unos ordenamientos cooperativos correctos y desarrollar los sentimientos necesarios para sostenerlos es muy beneficiosa, especialmente cuando los individuos tienen una vida larga y dependen unos de otros”.

B. Mandeville (1982, 5), de forma más sarcástica, encuentra que “lo que hace al hombre un animal social son sus características más viles y odiosas”.

E. Durkheim (1998, 129) se pregunta “¿cómo un individuo que sólo es un individuo, podría tener fuerza bastante para formar la sociedad a su imagen?”. J. M^a. González García (1994, 208) señala, recogiendo el pensamiento de E. Durkheim, que “la sociedad no es nada sin los individuos que la integran, pero cada uno de esos individuos es más que un producto de la sociedad que un autor o coautor de la misma”.

T. Todorov (1987, 257), establece que “el hombre nunca está solo, y no sería lo que es sin su dimensión social” y queda claro que “ningún hombre (o mujer) es una isla” (AYDON, 2009, 272). Como señala C. Rendueles (2013, 143), “sencillamente no podemos sobrevivir sin la ayuda de los demás”, “porque es imposible que el hombre se desarrolle como tal en aislamiento” (BERGER, LUCKMANN, 1972, 72), ya que “el *Homo sapiens* es siempre, y en la misma medida, *Homo socius*”. Así, para P. L. Berger y T. Luckmann (1972, 227), “el hombre está biológicamente predestinado a construir y a habitar un mundo con otros”.

Permítasenos alguna licencia literaria esporádica. Para este punto, los versos de J. A. Goytisolo (1992, 15), que nos dicen: “Un hombre solo una mujer / así tomados de uno en uno / son como polvo no son nada”.

extremadamente rígidas y otras de suma complejidad⁵. De lo anterior se infiere que no debe ser únicamente este hecho el que nos hace únicos o diferentes.

Por lo tanto, se puede afirmar que lo que sí consiste ser un rasgo esencial de nuestra especie, y que continuamente ha llamado la atención, es lo diferentes que resultan nuestras propias sociedades humanas comparadas con las demás existentes en la naturaleza. No sólo a un nivel sincrónico de cada lugar específico y momento concreto, sino también, y de manera determinante, al nivel diacrónico o general de su evolución histórica comparada en el espacio y en el tiempo. Esta diferencia viene dada esencialmente porque, fruto de una serie de importantes cambios, nos hemos ido dotando de unos sistemas sociales muy diferentes a los del resto de especies y, en sus rasgos esenciales, realmente específicos.

Vinculado a lo anterior, como nota distintiva indispensable que se aprecia cuando se elabora un estudio de la historia general del hombre, se halla la que hace hincapié, de forma directa o indirecta, en lo mucho que han cambiado a lo largo del tiempo y del espacio los originales y sumamente variados sistemas sociales que le han proporcionado cobijo.

2.

Son múltiples las preguntas que se derivan de estos planteamientos básicos iniciales y muy diversas han sido las respuestas que se han planteado. Tal ha sido su cuantía que ha dado pie a una buena cantidad de disciplinas académicas.

Con ello queremos indicar que no se puede ignorar que resultan numerosas y diferentes las posibilidades de análisis que se han realizado y realizan de la evolución de las sociedades humanas para tratar de comprenderlas y sacar a la luz sus principales factores causales, por lo que el objetivo del trabajo que nos hemos propuesto resulta un tema complejo y difícil de concretar de una forma completamente definida.

⁵ Como el superorganismo formado por las hormigas cortadoras de hojas, que es una de las sociedades más grandes y complejas de animales. Cabe reseñar que cultivan hongos en un sistema fuertemente análogo a la agricultura humana.

Sí debemos especificar, expresamente, que la mayoría las explicaciones existentes poseen aspectos que no nos convencen, por lo que consideramos que hacen falta encontrar unas mejores.

Contemplamos que nuestra tarea de investigador tiene la obligación de ceñirse a realizar análisis que traten de superar en algún aspecto a sus predecesores, a llevar a cabo un conocimiento que otros pueden haber pasado por alto, a tratar de mantener vivo un obligado espíritu crítico y escéptico⁶ y, a su vez, intentar resolver las cuestiones planteadas con el máximo rigor. Si lo logramos, podemos enriquecer, en la modestia de nuestras aportaciones, el fondo común del saber existente.

Nuestro propósito primordial se inicia y se concreta en que queremos conocer si ha habido cambios en los sistemas sociales humanos. Como para cualquier observador entendido resulta totalmente evidente que así ha ocurrido, la siguiente pregunta lógica que nos hacemos es cuáles han sido los motivos esenciales de dichos cambios y los resultados que se han obtenido de ellos. Para lograrlo, desechamos aquellas variables causales que hemos estimado superficiales, menos relevantes o de escaso valor aclaratorio y buscamos aquellas variables de mayor carga explicativa y determinante subyacentes en los procesos⁷. Porque “una de las metas más importantes de la ciencia es demostrar relaciones causales” (PÉREZ TAMAYO, 1998, 128).

⁶ Según C. Sagan (2001, 134), “el escepticismo constituye una forma de evitar los errores”. Para D. Lyon, “la sociología ha de ser crítica y debe analizar lo que está ocurriendo realmente” (BAUMAN, LYON, 2013, 44).

⁷ Porque “en ciencia, explicar un grupo de hechos es describir o conjeturar un mecanismo con la ayuda de una teoría confirmada empíricamente” (BUNGE, 1983, 95). Siguiendo a S. Hawking y L. Mlodinow (2010, 194), recapacitamos “que es posible responder esas preguntas puramente dentro del reino de la ciencia”.

Para B. Latour (1992, 179) “las preguntas sobre las causas no merecen ninguna atención si no se prueba primero la existencia del efecto”.

Aunque no podemos ocultar, respecto a este punto, las dificultades que conlleva la valoración de las relaciones causales en la mayoría de los campos de investigación, y especialmente en el ámbito de lo social. Según J. F. Tezanos (1997, 473), “la causación social en Sociología generalmente es objeto de un tratamiento bastante escéptico” y reflexiona que “existe una crisis de los principios básicos de la causalidad” (TEZANOS, 1997, 475). Por su parte, J. Elster (1990, 14) nos advierte de que “las explicaciones causales deben distinguirse de las aseveraciones sobre la correlación”. En esta misma línea, E. Durkheim (2005, 240) encuentra que “las causas de los fenómenos sociales son internas a la sociedad”.

Aquí conviene aclarar que no debemos confundir causación con correlación, *post hoc non est propter hoc*. Aunque hay que apuntar que “con las correlaciones no existe certeza, sólo probabilidad, pero si una correlación es fuerte, la probabilidad de que exista un vínculo es elevado” (MAYER-SCHOÖNBERGER, CUKIER, 2013, 72); pues “cuanto mayor sea la correlación, mayor será el sesgo en la atribución causal” (LAGO, 2008, 32).

Queremos averiguar cómo ha sido la evolución de las sociedades humanas a lo largo de la historia, cómo se han ido distribuyendo en el espacio, cómo se han ido transformando en el tiempo sus estructuras y encontrar, en la medida de lo posible, aquellas pautas esenciales que nos permitan comprender la causalidad de las transformaciones llevadas a cabo⁸.

Además, pretendemos comprender cómo han afectado los cambios ocurridos en los modos de vida de los individuos y grupos humanos y cómo han resultado ser las principales líneas de comportamiento a lo largo de la historia.

Pensamos que todo lo expuesto anteriormente, consistente en plantear el análisis de los principales cambios ocurridos en las sociedades humanas, identificar y ubicar los factores causales esenciales de los mismos y recapacitar cómo han afectado a la manera de vida y comportamiento de los individuos de nuestra especie, es de gran importancia, no sólo de forma teórica y académica, sino también social. Pues seguramente, si no comprendemos las causas fundamentales de los cambios en sociedades humanas no parece probable que podamos idear mejores y más justos sistemas sociales para sustituirlos. Además, debemos indicar que nos enfrentamos a preguntas fundamentales de la historia de la especie humana.

Así mismo, en el discurrir de nuestra investigación esperamos proporcionar una solución aceptable al ya viejo dilema que se pregunta sobre cuáles son los elementos principales que determinan las líneas maestras características de las formas de vida de los integrantes de nuestra especie y de los variados comportamientos humanos derivados.

3.

Como todo proyecto investigador, el nuestro tiene la necesidad de acotar sus límites, si no se encontraría siempre inacabado. Y como no deseamos que ocurra tal cosa, se ha realizado una inevitable selección y hemos optado por hacer hincapié en aquellas cuestiones que hemos estimado más importantes para lograr el objetivo central del trabajo.

⁸ “Pues no hay efecto sin causa, respondió modestamente Cándido” (VOLTAIRE, 1984, 114).

Vinculado a los deseos que nos guían, y como una declaración de intenciones, nos marcamos como un importante reto el hacerlo de una manera rigurosa y científica, pero a la vez todo lo asequible que sea posible y necesaria⁹. Se trata de llevar a cabo el intento de expresar los asuntos tratados con la mayor claridad y con el mejor orden aceptable¹⁰.

Para nuestro modo de entender, la investigación que se propone debe basarse en los deseos de explicar la historia humana y las variables causales esenciales del desarrollo de las sociedades yendo a lo que encontramos como principal y de una manera concisa¹¹. Nos gustaría obtener el fin paradójico y hoy por hoy seguramente irrealizable de lograr explicar las principales causas de la evolución de las sociedades humanas a lo largo de su historia a aquellos que, generalmente, no se lo preguntan ni saben de estos análisis¹².

4.

Aunque el hilo conductor principal que hemos empleado para articular nuestra investigación ha sido mayoritariamente el sociológico, ha resultado necesario recurrir a numerosas aportaciones de muy diversas disciplinas académicas para ir hilvanando el

⁹ No adelantamos mucho, como resalta R. Dunbar (1999, 228), “con vestir ideas simples con un lenguaje oscuro, pues hace que parezcan más profundas de lo que son”.

¹⁰ D. Hume (2002, 68) señala que “es cierto que la filosofía sencilla y clara será preferible siempre por la generalidad de los hombre a la más precisa y obtusa”. Para S. Pinker (2012, 427), “existe el imperativo moral de exponer los hechos con claridad”. En esta línea, establece un personaje del entremés *El vizcaíno fingido* “que las cosas claras Dios las bendijo” (CERVANTES, 1984, 201). Aunque M. Weber (1993, 5) nos advierte de que “la exigencia de una vulgarización absoluta no es siempre compatible con la máxima precisión conceptual” y añade que “es cierto que la exposición de los problemas científicos de tal modo que resulten comprensibles para una mente no educada pero capaz (y esto es para nosotros lo único decisivo), al tener sobre ellos ideas propias, es quizás la más difícil de las tareas pedagógicas” (WEBER, 1972, 189).

¹¹ No ocultamos la dificultad que ello conlleva. P. J. Pérez Marín (2011, 10) plantea en su obra *Quiero ser...sociólogo* que su “libro está escrito de forma sencilla, pero rigurosa, intentando con ello facilitar su interpretación”. Pues “entendemos algo tanto mejor cuanto más capaces somos de razonar sobre ello de manera sencilla y fructífera” (ZAMORA BONILLA, 2013, 51). Algo que no resulta evidente, como L. Wolpert (1994, 7) nos advierte, pues reconoce que “no resulta fácil explicar las ideas científicas en un lenguaje corriente”. Como se puede apreciar en la aseveración que hace Mefistófeles (GOETHE, 1997, 88): “querido amigo, la ciencia es árida”.

Lo podemos decir, con León Felipe (1974, 16), de forma poética: “No quiero el verbo raro / ni la palabra extraña”.

¹² P. Bourdieu (2006, 151) añade que debemos preguntarnos: “¿por qué?, y sobre todo, ¿para quién escribo?”.

relato. Por ello, podemos anticipar que tiene una alta carga interdisciplinar, lo que viene a dotarlo de un carácter específico¹³.

En cada capítulo se ha tratado de sostener la narración con argumentos metodológicos específicos que son explicados y detallados en ellos. Podemos adelantar que a veces nos hemos apoyado en propuestas que hemos encontrado significativas, como las de autores como M. Bunge y M. Harris, en aportaciones como el materialismo cultural o en metodologías históricas como *La Gran Historia*.

Aunque a cada capítulo se le ha tratado de dotar de una identidad específica, muchas cuestiones se solapan entre unos y otros y, a su vez, ocurre que se hace necesario señalar que deben ser expresamente juzgados desde la perspectiva del conjunto del trabajo. Es desde esta perspectiva global en donde encuentran un mejor acomodo y comprensión.

No podemos ocultar que los temas concretos analizados en cada uno de ellos pueden resultar muy generales en su contenido para los entendidos en cada una de las cuestiones tratadas, pero hallamos obligatoria esta metodología si queremos llevar a buen puerto el cometido principal del trabajo. Por este motivo, se ha tratado de mantener un equilibrio entre lo particular de cada capítulo y lo general del conjunto de la obra.

5.

Tras estos escuetos rasgos introductorios, que serán ampliados posteriormente, iniciamos el recorrido con la exposición de nuestra hipótesis de partida, que debe ser el origen de todas las argumentaciones posteriores.

¹³ Para J. F. Tezanos (1997, 371), “las fronteras de la Sociología con otras ciencias sociales aún no aparecen lo suficientemente delimitadas”.

1. II. EL OBJETIVO PLANTEADO.

1.

Podemos empezar nuestra argumentación general con la constatación de que buena parte de las explicaciones causales dadas desde las más diversas disciplinas a los cambios ocurridos en los sistemas sociales humanos no nos han parecido del todo acertadas. Por ello, y en aras de mejorar esta situación, propondremos, de forma argumentada y documentada, nuestra hipótesis, a la que, como más adelante se verá, denominamos DESS (Siglas correspondientes a Determinismo de los Sistemas Sociales y a Determinismo Sistémico Social).

Por lo tanto, el objetivo de nuestro trabajo no puede ser otro que poder concretar dicha hipótesis y tratar de confirmarla, tanto a lo largo de la historia de nuestra especie como en las sociedades actuales¹⁴. De forma que la hipótesis inicial se pueda pasar, con el discurrir del tiempo y con la ayuda de la necesaria crítica¹⁵, a ser una postura aceptablemente confirmada¹⁶.

2.

No resulta una tarea fácil articular un proyecto investigador. Por dicha causa, debemos ser realistas e informar que se hace necesario que, aunque los planteamientos generales se tengan claros, cuesta sobremanera expresarlos de forma inteligente e inteligible. Pero una vez se alcanza el objetivo, nos sirven de guía en numerosos tipos de análisis posteriores.

¹⁴ Como señala E. Durkheim (1982 B, 414), es preciso “intentar desarrollar la hipótesis, someterla lo más metódicamente que se pueda al control de los hechos”.

¹⁵ Ya que “ninguna contribución científica puede ser considerada permanente en el sentido de estar libre de ser mejorada en el progreso de la investigación” (SCHUMPETER, 1994, 130).

Entiende M. Weber (1972, 197) que, en ciencia, “todos sabemos que lo que hemos producido habrá quedado anticuado dentro de diez o de veinte o de cincuenta años” y, añade, que “todo logro científico implica nuevas cuestiones y ha de ser superado y ha de envejecer” (WEBER, 1972, 197).

Además, hay que puntualizar que “para que una hipótesis pueda ser corroborada o falsada, tiene que tener sentido” (SAN MIGUEL DE PABLOS, 2010, 234).

¹⁶ Según M. Bunge (2011 B, 116), sólo podemos asignar valores de verdad a una hipótesis después de haberla sometido a las pruebas pertinentes.

Parece evidente que nuestra hipótesis DESS, como sucede con la mayoría, emerge como no intuitiva, por lo que requiere un esfuerzo para su elaboración, debido a lo dificultoso de su concreción, y, a su vez, necesita de un esfuerzo para su comprensión. Como señala L. Wolpert (1994, 4), para quien parece muy difícil que una idea no intuitiva sea asimilada.

Salvando las distancias, podemos parafrasear un argumento empleado por L. Lederman (Premio Nobel, (PN), de Física en 1988) cuando habla de lo dificultoso que resulta introducir un nuevo pensamiento no intuitivo, en su caso y campo, la física cuántica: “los estudiantes graduados necesitan de dos o más años para desarrollar una intuición cuántica” (LEDERMAN, TERESI, 1996, 164). También A. Einstein (2005, 97) nos señala, mientras trata de explicar de la forma más asequible posible la teoría de la relatividad, que “el asunto demanda paciencia y capacidad de abstracción por parte del lector”. En esta línea, K. J. Hsü (1993, 24) sostiene que “la capacidad de comprender el tiempo geológico no se adquiere fácilmente” ya que “para la mayoría resulta incomprendible” (SCHOPF, 2000, 16).

Según E. O. Wilson (1999, 49), “el coste del avance científico es el reconocimiento de que la realidad no está construida para ser comprendida fácilmente por la mente humana”. Pues “el mundo es demasiado ajeno a la experiencia ordinaria” (WILSON, 1999, 69). Por lo tanto, hay que ser realistas y especificar que se requiere un cierto esfuerzo comprensivo. Ya que “está claro que querer informarse sin esfuerzo es un mito” (RAMONET, 1998, 25).

Porque resulta que “el método analítico requiere energía, perseverancia y entrenamiento, no es común y es difícil de llevarlo a cabo, puede ser incluso caro” (GAZZANIGA, 2010, 84). Por su parte, J. A. Wheeler (1994, 42) hace una interesante reflexión: “¿cómo puede aprender algo nuevo alguien que no lo encuentre sorprendente?”. “Pues no se debe olvidar que todo proyecto científico tiene como objeto descubrir lo que hay debajo de lo que no se ve” (BUNGE, 2006, 130). También D. Innerarity (2004, 51) apunta que “las cosas no suelen ser casi nunca lo que parecen es un principio elemental en la observación de las sociedades y las culturas”.

En esta línea argumentativa, E. Durkheim (1998, 341) señala que “si verdaderamente bastase con abrir los ojos y mirar bien para percibir en seguida las leyes del mundo social, la sociología sería inútil”. Pues reconoce que “sólo es fácil lo mediocre y sin trascendencia” (DURKHEIM, 2002, 81)).

Se debe tener muy claro que “no cabe duda de que explicar algo a los demás es un proceso complicado” (FEYERABEND, 1990, 151). Así, D. Deutsch (1999, 14) “considera que una teoría sencilla y comprensible puede englobar un número infinito de hechos de difícil asimilación”.

Sería un deseo comprensivo que se captaran aquellas sencillas ideas que suelen esconderse dentro de un mensaje complejo y, muchas veces, tedioso. Pero, para ello, hay que reconocer que es imprescindible un esfuerzo importante.

Tras las citas anteriores y los argumentos que en ellas se exponen, se confirma que se requiere un empeño explicativo por nuestro lado e interés comprensivo por parte de quien los examine. Aunque hay que tener en cuenta que, una vez que se asimila, entendemos que resulta de lo más natural y sencillo.

Al hilo de lo anterior, debemos señalar otro aspecto de nuestra propuesta no intuitiva, en el sentido de que no coincide con los análisis cotidianos que realizan la mayoría de los individuos de nuestra especie, ni con muchos de los análisis efectuados por buena parte de las disciplinas que se ocupan, de una u otra forma, del campo social humano.

3.

El primer objetivo que debemos llevar a cabo es demostrar que el DESS es una hipótesis a la que dotamos de una metodología clara, competente y científica y que la arropamos con una serie de argumentos estructurados de forma lógica como para ser considerada, al acabar y tras sopesar todo lo dicho, que pueda desembocar, con el tiempo, críticas y mejoras, en una teoría¹⁷ consistente. Y por lo tanto, válida para llevar

¹⁷ Según J. Lovelock (2011, 59), “la verdadera ciencia consiste la elaboración de hipótesis comprobables”. Para C. G. Hempel (1976, 107), “las teoría surgen cuando los estudios realizados han

a cabo análisis serios y científicos de los sistemas sociales generados históricamente por los humanos, para comprender su evolución y encontrar aquellas causas subyacentes realmente determinantes.

Consideramos que el DESS resulta una proposición seguramente no muy cercana a las perspectivas analíticas imperantes y muchas veces disiente de ellas¹⁸. Pero nos mueve el convencimiento argumentado de que es positiva la aportación que con ella realizamos.

Para lograrlo, hemos tratado de conferir al trabajo de la suficiente base metodológica como para poder ser considerado un proyecto de investigación válido y con plenas características científicas¹⁹.

Después, deberemos resaltar que se presenta una propuesta analítica con una significativa carga aclarativa, ya que trata de evidenciar, a través de aquellos factores con mayor carga explicativa, los importantes cambios ocurridos en las sociedades humanas, pues encontramos que sus análisis históricos son seguramente atinados.

Como colofón, concluiremos que, en los sistemas sociales humanos, los individuos que los componen están obligatoriamente ligados, en sus aspectos esenciales, por el determinismo que conlleva las formas de vida y de comportamiento existente dentro de las sociedades en las que están encuadrados.

revelado un sistema de uniformidades que se pueden expresar por leyes empíricas". Por su parte, M. Bunge (1985, 334) habla de ley, que define como "hipótesis confirmada que refleja una pauta objetiva".

Como el juego semántico puede llevar a confusión, se hace necesario distinguir entre hipótesis y teoría.

E. Lamo de Espinosa (1994, 120) argumenta que, "las teorías son productos ordenados y coherentes de proposiciones que pretenden sintetizar las cuestiones más relevantes de un campo de cuestiones empíricas y cuya validez derivará de la aceptación que encuentre dentro de la comunidad científica la operacionalización de los conceptos".

¹⁸ E. Toussaint (2010, 91) encuentra que, si una investigación es seria y esencialmente correcta, tiene que desmentir las explicaciones de moda. D. Innerarity (2004, 22) llega a decir que "la verdad ha de ser buscada precisamente fuera de la universalidad".

M. Bunge (1988 A, 50) señala en su principio regulativo *M22* del realismo científico "mantente al día pero no necesariamente a la moda: toda idea, procedimiento o artefacto radicalmente nuevo no está a la moda en un comienzo".

Señala G. Bachelard (1978, 111) que "la verdad es hija de la discusión, no de la simpatía".

¹⁹ Para A. Sokal (2009, 153), "los profundos y difíciles problemas epistemológicos deben tratarse con el máximo rigor intelectual".

4.

Tras las líneas precedentes, debe quedar claro que nuestro objetivo principal es lograr exponer la confirmación histórica de que existe un determinismo sistémico social, que es quien señala las pautas en los aspectos esenciales de la vida y de la conducta de los individuos de nuestra especie. Esto ha resultado así en todas las sociedades humanas del pasado, del presente y, suponemos, que así será también en las del futuro.

Una novedad diferenciadora del DESS respecto a otras posturas analíticas es que contempla necesario señalar que, con sus planteamientos, estimamos que se obtiene una forma válida y aceptable de analizar nuestra historia y nuestra realidad social actual, aunque sus argumentos difieran en numerosas ocasiones del resto.

Basándose en las más diversas teorías, se han intentado llevar a cabo análisis de los sistemas sociales humanos y buscar las principales causas subyacentes de los cambios esenciales. No hay que ocultar que de algunas hemos obtenido importantes apoyos a nuestra postura. Por otro lado, encontramos que otras teorías han dado respuestas que consideramos no muy correctas y, a veces, ajenas a la realidad. Pero a pesar de ello, han tenido y tienen predicamento. Es más, seguramente varias de estas apuestas afectan negativamente a aspectos sociales y vitales de los individuos de nuestra especie en el mundo actual. Pero de sus errores también hemos aprendido.

5.

El DESS contempla como una meta importante y necesaria explicar los aspectos esenciales de nuestras sociedades, de los cambios ocurridos en ellas y de los factores causales con mayor carga explicativa de una manera realista, clara y científica. Lo que no quiere indicar que obtener este empeño sea una tarea fácil.

Nuestro propósito es suministrar, en la mejor manera posible, las herramientas correctas, fundamentales e imprescindibles para que nos podamos abrir camino en el

enmarañado mundo de los análisis de los sistemas sociales humanos²⁰. Para conseguirlo, se ofrece un cuerpo teórico básico tal que pueda servir a la hora de llevar a cabo, posteriormente y mejorado por las críticas, análisis semejantes.

Pensamos que se proporcionan una serie de planteamientos para examinar múltiples y diversas cuestiones referidas a las sociedades generadas por nuestra especie, tanto para el pasado, el presente y lo que nos depara el futuro.

6.

Para realizar lo anterior con resultados fructíferos, hay que tomar decisiones a la hora de analizar los elementos esenciales y de los temas que se deben tratar. Una cuestión de peso es si se pueden llevar las discusiones a un nivel tal que sólo unos pocos elegidos puedan entenderlas o dotar los análisis de un equilibrio de forma que resulten más asequibles.

Nos preguntamos ¿por qué, para entender la realidad social humana, las formas vida de los individuos, las causas esenciales de los cambios, resulta necesario dedicar tanto tiempo a su estudio? ¿Cómo es posible que tenga que ser así? Puede resultar muy correcto hacer completísimas exposiciones, aunque sean sólo accesibles para escasos entendidos profesionales y especialistas y, en casos extremos, sólo por el autor. Encontramos que con ello lograremos que muy poca gente, una minoría, entienda realmente los entresijos de los sistemas sociales humanos, lo que seguramente lastrará los deseos de mejora. Por ello, abogamos porque sean utilizados los argumentos más básicos, más sencillos y más comprensibles, en la medida de lo posible. Lo que no quiere decir que deban carecer de rigor científico y que no nos permitan obtener resultados de interés.

²⁰ Para E. Durkheim (1982 B, 73), “si tenemos necesidad de conocer las cosas es para actuar de una manera que sea apropiada”.

1. III. LA HIPÓTESIS DE PARTIDA.

1. III. A. EL MARCO REFERENCIAL DE NUESTRA HIPÓTESIS.

1.

Nuestra hoja de ruta empieza señalando que es preciso y obligatorio plantear los argumentos que nos han llevado a considerar necesaria nuestra investigación a la par que adelantar las líneas maestras que van a guiar nuestra hipótesis de trabajo. En ellas debemos resumir las conclusiones fundamentales a las que han llegado nuestras propuestas iniciales.

Nuestro razonamiento parte del hecho incontestable, como ya hemos apuntado líneas atrás, de que a lo largo de la historia han existido y existen sociedades humanas y que en ellas se producen sucesos y acciones a los que se busca una explicación, unos mecanismos y unas variables de causalidad²¹. Ante esta situación, cuantiosas han sido las teorías, las propuestas y las interpretaciones que se han dado. Pero ninguna de ellas nos ha proporcionado una solución que nos convenza plenamente. Por ello, nos parece importante afrontar este problema e intentar su aclaración, por lo que en este empeño centramos nuestro trabajo.

Antes, encontramos primordial dejar sentado un principio, que, debido a su importancia, repetiremos siempre que consideremos necesario, sobre los sistemas sociales humanos. Pensamos, como lo afirma la mayoría de la comunidad científica dedicada a su investigación, que la especie humana, el *Hs*, posee, actualmente, una gran homogeneidad genética²² y que podemos dar la cifra aproximada de su origen en ahora

²¹ K. A. Wittfogel (1966, 464) encuentra que la sociedad cambia según leyes perceptibles y que existen entidades sociales cuya estructura y transformación pueden discernirse.

²² B. Mandeville (1982, 180), hace casi tres siglos, ya había llegado a la conclusión de que “la naturaleza humana es en todas las partes la misma”.

hace unos ciento cincuenta mil años²³ (150 ma). Este período puede parecer dilatado a un profano, pero resulta ser una cifra menor para la vida promedio de una especie biológica de rango parecido a la nuestra. Por esta causa, nuestro acervo genético es muy semejante, por no decir igual en lo fundamental, que el de nuestros antepasados originales, los de hace 150 ma²⁴. Así, se puede expresar que “cabem pocas dudas de que no existen diferencias significativas entre el *Hs* de hace doscientos mil años y nosotros” (CELA CONDE, AYALA, 2006, 21). Para C. Sagan (2007, 151), “la gente de hace miles de años no era menos inteligente que nosotros”. Dicho de forma sencilla, un *Hs* de esta época remota no llamaría la atención en nuestras sociedades actuales, ni por su aspecto exterior ni por sus capacidades intelectuales. Porque está claro que “las personas que son diferentes a nosotros en muchos aspectos superficiales, son como nosotros en cuestiones fundamentales” (PINKER, 2012, 354), pues “existe una naturaleza humana universal” (PINKER, 2012, 255), ya que “la naturaleza es

²³ Planteamos a continuación una serie de apoyos lo suficientemente importantes, necesarios y determinantes, como para arropar y consolidar esta afirmación, esencial en nuestro trabajo, en esta extensa pero ilustrativa nota a pie de página.

Así, se señala que aunque el “origen cronológico de los humanos anatómicamente modernos es un asunto controvertido” (CELA CONDE, AYALA, 2001, 437), “la mayoría de la científicos consideran que el *Hs* surgió en África entre hace 150 mil y 200 mil años” (AYALA, 2007, 109). Por su parte, P. Watson (2012, 32) determina en su trabajo que “el ser humano moderno surgió en África hace 150 ma”, como lo hace C. Aydon (2009, 17) cuando dice que “es innegable que hace 150 ma había en África seres humanos que se parecían mucho a nosotros”.

Para nuestro objetivo de análisis, nos sirve el empleo de la cifra de 150 ma como el tiempo de vida de nuestra especie, pues con ella se consiguen proporciones comparativas determinantes, como veremos, y en este sentido lo emplearemos siempre que ello sea necesario. No obstante, según las últimas estimaciones, la cifra puede aumentar hacia atrás, pues hay autores que se acercan a los 200 ma en su datación del origen de nuestra especie, como lo hace J. J. Shea (2011, 73), lo que apoya aún más nuestra propuesta. D. Christian (2007, 226) calcula que hace ya 250 ma habían aparecido todos los rasgos que definen y especifican al *Hs*. L y F. Cavalli-Sforza (1994, 64) creen que, hace unos 300 ma, el cerebro humano ya tenía su volumen actual. Así mismo, F. Spier (2011, 282) razona que el *Hs* surgió hace 200 ma, aunque, puntualice, no se sepa por qué. Semejante prolongación cronológica es considerada por E. Carbonell (2008, 77). J. Chaline (2002, 281) propone un arco temporal para el surgimiento de nuestra especie que va de hace 180 ma a hace 140 ma. Hay quien afirma que “los *Hs* anatómicamente modernos evolucionaron en África hace unos 250 ma” (WILSON, 1999, 332). Para R. Dunbar (2007, 39), “todos los seres humanos actuales derivan de un ancestro que vivió hace apenas 200 ma”. C. W. Marean (2011, 25) señala que, hace 195 ma, nuestra especie habitaba en toda África. Añadiendo que se confirma la hipótesis de que ya se poseían por estas fechas nuestras capacidades avanzadas cognitivas. Señala J. N. Harari (2014, 76) que “la mayoría de los científicos están de acuerdo en que, hace 150.000 años, África oriental estaba poblada por sapiens que tenían un aspectos igual al nuestro”.

Otros lanzan cábalas hacia el futuro cuando se dice que “sin duda, dentro de cinco mil años, nuestro entorno será muy distinto del actual y, en ausencia de ingeniería genética a gran escala, los humanos se parecerán mucho a los de hoy” (PRITCHARD, 2010, 21).

Por eso se debe tener presente, cuando demos cifras comparativas, que los tiempos recientes del hombre, desde hace unos diez mil años, están lo suficientemente contrastados, pero que más hacia atrás la época se puede dilatar considerablemente.

Es interesante añadir, en esta nota, que la especie humana, en términos comparativos, es aún joven, con un bagaje de unas diez mil generaciones (LEWONTIN, 1984, 161), lo que supone una historia muy breve para el *Hs*.

²⁴ Para J. Sampedro (2009, 161), es un consenso científico que “la evolución biológica se detuvo hace unos 100 ma, para dejar paso a la evolución cultural”.

sensiblemente la misma en todos los ciudadanos” (DURKHEIM, 1998, 263). Pudiéndose añadir que “la base neuronal y biológica humana prácticamente no ha cambiado en los últimos milenios” (MAYOS, 2011, 32)²⁵.

Como vemos, podemos afirmar que resulta evidente que el hombre ha sido “el mismo a lo largo de la historia” (POLANYI, 1989, 422). Hasta E. O. Wilson (2012, 77) concede que “los grupos modernos son psicológicamente equivalentes a las tribus”. Señala T. Flannery (2011, 153) que “la historia demuestra que los cazadores-recolectores pueden aprender a realizar cualquiera de los trabajos que ofrece nuestra sociedad”. Porque cualquiera de nuestros antepasados “hoy sería uno más. Ellos eran nosotros” (TATTERSALL, 1998, 20)²⁶.

Consideramos que hay que dejar perfectamente asentada esta premisa fundamental, contrastada y constatada, pues sobre ella se asientan muchas de nuestras afirmaciones, ya que pensamos que demasiadas veces es olvidada por muchos analistas de los sistemas sociales humanos a lo largo de la historia. Encontramos que la ignorancia de estos planteamientos ha ayudado a confirmar tesis dominantes que consideramos poco correctas.

²⁵ No está de más señalar que, en líneas generales y en los rasgos esenciales, esto ha sido así.

Todo lo anterior no debe hacernos olvidar que la evolución biológica del *Hs* no se ha detenido (SPIER, 2011, 296) ni se puede detener, y que se han dado algunos cambios llamativos, aunque no determinantes.

Para documentarlo, podemos referenciar una serie de ejemplos, como son las diferencias que concurrían ante las enfermedades infecciosas entre las poblaciones del Viejo Mundo y las de América antes de su encuentro en los siglos XV y XVI o las disparidades existentes ante la tolerancia a la leche de vaca entre diversas poblaciones, pues en alguna determinada se ha estimulado la selección para la lactosa en los últimos 10 ma (BOSTROM, 2010, 58), superando la intolerancia a dicha lactosa, que había sido adaptativa en los mamíferos para acelerar el destete, lo que E. O. Wilson (2012, 46) considera “un ejemplo de coevolución gen-cultura”. Otra variación genética sería la modificación tibetana a la altura con una variante genética que altera la producción de glóbulos rojos (PRITCHARD, 2010, 15). Para J. Hawks (2014, 80), “el pelo lacio y negro, los ojos azules y la tolerancia a la lactosa son ejemplos de rasgos relativamente recientes” y añade que la idea de que la evolución humana ha llegado a su fin “resulta falsa” (HAWKS, 2014, 82).

²⁶ D. Hume (2002, 137) ya afirmaba, hace siglos, que “la humanidad es hasta tal punto la misma, en todos los tiempos y lugares, que la historia no nos informa de nada nuevo o extraño a este respecto”.

Razona Z. Bauman que las capacidades humanas para hacer el bien y el mal son las mismas desde Adán y Eva, “pero las oportunidades y/o las presiones para hacer el bien o el mal han variado” (BAUMAN, LYON, 2013, 87).

2.

Otro hecho determinante y perfectamente contrastado en el desarrollo²⁷ de la humanidad es que los sistemas sociales han variado a lo largo del tiempo y a lo ancho del espacio. Continuamente nuestra especie se ha dotado de muy diversos sistemas sociales, que le han servido esencialmente de protección y cobijo.

Resulta evidente que la biología específica humana tiene una serie de componentes básicos innegables, que están en la génesis de su comportamiento²⁸. Además, como cualquier ser vivo, el hombre debe cubrir un conjunto muy elemental de necesidades, esencialmente de alimentación y reproducción para mantener la especie a flote. Para conseguirlo con éxito se ha dotado de sistemas sociales y se ha relacionado con el medio ambiente.

Por ello, señalamos que la historia de dichos sistemas sociales generados por nuestra especie no ha resultado ser un proceso homogéneo, especialmente en su último período, que es, con diferencia, el de menor duración cronológica.

La mayoría de los autores que han estudiado la evolución del *Hs* han sacado la conclusión de que durante los primeros 140 mil años de su estancia en la Tierra ha contado con unos sistemas sociales muy semejantes, en sus rasgos fundamentales, a lo largo y ancho de todo el planeta. Este es un hecho incontestable pero al que, desde nuestro punto de vista, no se le otorga la importancia que realmente tiene. Esta dilatada etapa de nuestra especie es la que conoció a nuestros antepasados nombrados genéricamente, en el mundo académico, como cazadores y recolectores²⁹, términos que

²⁷ Sirva este calificativo como excusa para una explicación. Resulta que el empleo de conceptos y de calificativos muchas veces no quedan perfectamente definidos y pueden llevar a error. Para alguno en concreto, resulta necesario puntualizarlo. En este caso, no otorgamos a *desarrollo* el matiz clásico y común de mejora y superación, sino una descripción objetiva de cambio, pudiendo ser negativo o positivo o poseer, a la vez, algunos aspectos positivos y otros negativos.

²⁸ M. S. Gazzaniga (2010, 235) señala que “la cultura se levanta sobre nuestra naturaleza”.

²⁹ Sin ánimo de ser un corrector impertinente de conceptos y calificativos empleados comúnmente, sí queremos señalar aquellos, muy pocos, que, desde nuestro punto de vista, nos parece conveniente subsanar.

En este caso, tal cuestión viene justificada porque creemos que con ello se ayuda a comprender mejor las principales pautas de vida que guiaron a las sociedades humanas del pasado y la síntesis propuesta para su denominación aporta una información más específica y más amplia. Así, no creemos acertados estos términos de cazadores y recolectores, como también les ocurre a muchos autores, cada vez a más. Se argumenta que tienen una carga antropocéntrica irreal (cazadores), o que se olvidan de elementos que hoy se consideran esenciales, como el carroñeo. Como cuando señala P. Watson (2006 A, 34) el “que los primeros humanos comieran carne no implica necesariamente que la cazaran”.

encontramos no muy definitorios y casi obsoletos, por lo que nosotros adoptamos para su calificación el término de *nómadas oportunistas*. Durante toda esta larguísima época, el *Hs* vivía en grupos familiares amplios, de treinta a cincuenta individuos, que llevaban una vida nómada recurrente por un/su territorio, donde ejercían la difícil tarea cotidiana de sobrevivir, buscando alimento y cobijo, a la vez que se reproducían y se relacionaban con otros grupos semejantes.

Se puede sugerir que esta forma de vida, salvando diferencias locales, fue muy semejante en todos los continentes habitados y durante larguísimos períodos de tiempo. Así mismo, queda evidente que, con un sistema relacional tan sencillo formado por un número sumamente reducido de individuos, no se podían formar sistemas sociales de rango superior al grupo.

Esta situación cambió, de forma determinante, con la aparición de las sociedades agropecuarias³⁰, en fechas que varían según zonas del globo. A efectos prácticos, y para facilitar las comparaciones, se suele dar la data de que hace unos diez mil años se inició esta nueva forma de producción y que, pocos milenios después, era el modo dominante en prácticamente todo el planeta.

Nosotros, a la espera de una calificación mejor, vamos a utilizar una nueva nomenclatura: *nómadas oportunistas*, que creemos que es mucho más ajustada y posee mayor carga explicativa. Diversos autores ya han empleado este término. Así, I. Illich (1975 B, 177) atestiguaba la existencia de pueblos cazadores, recolectores y nómadas. J. Diamond (2013, 116) también habla de cazadores-recolectores nómadas. G. Blainey (2007) adopta a menudo el término nómada para referirse a los grupos de *Hs* del Paleolítico. También lo hace H. Thomas (1982) en su obra *Una historia del mundo*. Lo mismo sucede con J. D. Davis (2007). D. Christian (2007, 231) manifiesta que eran nómadas de un territorio. C. Ponting (1992, 57) también hace referencia en su trabajo al nomadeo. Algo parecido plasmaba H. G. Wells (2005, 61) cuando comentaba la vida de los cazadores nómadas. Por su parte, C. Aydon (2009) hace numerosas referencias a la actividad nómada de los grupos que vivieron esta dilatada época. También C. Stokes (2009, 110) señala que los hombres de esta época “llevaban un vida fundamentalmente nómada”, como lo hace L. Gonick (1995, 85) cuando señala que “todos los humanos habían compartido la vida nómada”. V. Martínez Quintana (2010, 207) apunta que las sociedades cazadoras y recolectoras “tienden a ser nómadas o seminómadas”.

Por otro lado, W. F. Ruddiman (2008, 90) al *Hs* cazador recolector une el calificativo de pescador.

³⁰ Preferimos, para calificar a esta nueva sociedad, el término *agropecuaria* frente al calificativo de agraria o agrícola, ya que es más completo, pues no olvida la domesticación animal, importante en épocas y en zonas. Así, una sociedad agropecuaria viene esencialmente determinada por la utilización social de especies domesticadas de animales y plantas y que conforman un modo fundamental de vida.

En *El Génesis*, capítulo cuarto, versículo segundo, se dice que “fue Abel pastor y Caín labrador”.

Al hilo de lo anterior, hemos de apuntar que tampoco encontramos muy afortunado el término Neolítico para nombrar este período, sumamente definitorio en épocas, aunque contenga una calificación de la sociedad determinada por el uso novedoso de una tecnología como la lítica.

Mediante ese sistema productivo se comenzó a cultivar la tierra de forma regular con plantas adaptadas por el hombre y empezaron a aparecer los animales domesticados. Esto permitió el surgimiento de asentamientos más estables y de mucho mayor número de individuos que los del mero grupo nómada oportunista. Buena parte de estos colectivos dejaron de serlo, seguramente de forma dramática muchas veces, ante el avance inflexible de las sociedades agropecuarias, con las que no pudieron competir.

Este nuevo e irresistible sistema supuso un cambio radical en la evolución de las sociedades humanas. Su implantación permitió el crecimiento de la población y facilitó la aparición de las primeras ciudades. Con él emergieron novedosas formas de vida, como la división social del trabajo, el aumento de los intercambios, la propiedad privada definida, la estructuración de la población en grupos sociales diferenciados, la especialización del trabajo por sexos y por tareas, el comercio o el nacimiento de una maquinaria específica de poder. Se puede expresar que, por vez primera y de forma clara en la historia del hombre, con esta época surgía un colectivo reducido de individuos privilegiados y otro muy amplio que no lo era tanto³¹.

Para el interés de nuestra exposición y corroboración de nuestros planteamientos, hemos de señalar, de nuevo, que todo este desarrollo de las sociedades agropecuarias se llevó a cabo sin que los individuos de nuestra especie sufriera ningún cambio biológico llamativo o determinante, ya que “el progreso del Neolítico no cambió la naturaleza humana” (WILSON, 2012, 97). No olvidemos que estos primeros agricultores y ganaderos eran, a estos efectos, iguales a los nómadas oportunistas e iguales a nosotros³².

Este tipo de sociedad de base eminentemente agrícola y ganadera tuvo varias fases y diversos desarrollos según zonas, pero, en líneas generales y sin cambios

³¹ Según B. Milanovic (2012, 17), “la desigualdad surge en el mismo momento que nace la sociedad”. Siguiendo esta línea argumentativa, E. Burke (2009, 73) entiende que, “nueve de cada diez partes de la raza de la humanidad penan en vida”.

³² J. Herbig (1984, 50) apunta algo semejante cuando señala que “no se diferenciaban biológicamente de sus contemporáneos cazadores recolectores, ni en capacidad mental ni en facultades inventivas”.

determinantes, podemos decir que perduró, de forma dominante, hasta el siglo XVIII del milenio pasado³³.

Este momento supone una data muy reciente en términos comparativos, pues no han transcurrido ni trescientos años desde entonces. Por estas fechas, se produjo otro hecho fundamental en el desarrollo de los sistemas sociales humanos. Se trata del fenómeno conocido y reconocido como la Revolución Industrial, que vino a trastocar de forma radical prácticamente a todo el mundo rural anterior. Iniciada en el Noroeste de Europa, especialmente en Gran Bretaña, poco a poco fue ocupando toda la faz del planeta y, en un avance implacable y avasallador, fue sustituyendo y relegando a un papel cada vez más subordinado al viejo sistema de producción agropecuario, todo ello con una rapidez inusitada y una determinación sin límites.

Durante este proceso, se produjo un gran aumento poblacional, se generó un progreso urbanizador hasta entonces nunca visto y se reestructuraron las formas de producción. Los sistemas sociales dieron un cambio cualitativo, abarcando a grupos humanos numerosísimos que ocuparon amplias superficies de nuestro planeta, prácticamente todas las posibles de serlo. Se llegó, en último término, a generar una malla de interrelaciones que hoy podemos concluir como mundial.

Debemos hacer de nuevo hincapié que todo este proceso que trastocó radicalmente las sociedades humanas fue llevado a cabo por individuos biológicamente semejantes a los de las sociedades agropecuarias, a los de las de nómadas oportunistas y semejantes a los que formamos las sociedades actuales.

Aunque deberán pasar muchos años para que el poso histórico se asiente y, con él, poder conseguir un análisis mucho más riguroso y profundo de nuestro tiempo, se tiende a situar una nueva etapa en la evolución de las sociedades humanas, no sin argumentos de peso y claros rasgos específicos y definatorios, como veremos, que abarcaría las últimas décadas del siglo XX y los años que han transcurrido del siglo XXI.

³³ No debemos olvidar que, hasta fechas muy recientes, el sector agrario ocupaba a la mayor parte de la población mundial.

Tal etapa se centra en el auge de nuevas tecnologías del conocimiento y de la información en los países dominantes junto a otras novedosas, como la microelectrónica y la biotecnología. En este período se constata el retroceso cada vez mayor de la población agraria y de la población activa industrial, con el considerable aumento de un amplio y heterogéneo sector terciario.

Junto a ello, hay que referenciar que continúa el crecimiento exponencial de la población a nivel mundial, el empleo intensivo de las fuentes de energía y de los sistemas de producción y la colmatación de los sumideros, que muchas veces ya no son capaces de reciclar de forma efectiva los desechos generados. Con tales argumentos, se puede concretar que en las últimas décadas “nuestras sociedades humanas han experimentado cambios marcados de manera reciente y rápida” (DIAMOND, 2013, 20).

Como resultado de esta dinámica histórica, se ha desembocado en un sistema mundial altamente polarizado entre grupos de naciones ricas, las menos, y el grupo mayoritario de naciones pobres. A este tipo de nueva época la denominaremos con el calificativo de *sociedades avanzadas tecnológicamente*.

Nos parece importante señalar que, para el interés del estudio, en este período final vamos a ubicar un análisis explicativo de nuestras posturas sobre hechos que hemos encontrado relevantes de nuestras sociedades actuales, en confrontación con otras. A su vez, este punto de partida nos permitirá hacer conjeturas informadas sobre el futuro.

3.

Durante las grandes fases históricas anteriormente señaladas para la evolución de los sistemas sociales generados por nuestra especie, encontramos que se han dado unos procesos llamativos y determinantes, que resultan ser una de las bases esenciales de nuestros planteamientos.

Así, tras llevar a cabo estos análisis, se puede establecer una fórmula o un postulado que indica que cuanto más ha crecido el entramado estructural de los sistemas

sociales y han sido más fuertes sus redes, más influencia han tenido sus estructuras en las formas esenciales de vida y de comportamiento de los individuos y menos papel han jugado en ellos los rasgos biológicos generales a los que estamos obligados como especie.

Además, encontramos que en todos estos procesos de cambio social, se ha dado una dinámica que vamos a denominar de *huida hacia delante*, un proceso de aceleración continua y en crecimiento exponencial. Con ello queremos manifestar que, cada vez más, para conservar al conjunto de nuestra especie y mantener su forma de vida, son esenciales unos complejos sistemas sociales que puedan sostener en funcionamiento todo el entramado. Con esta situación, crecientemente extrema, los ajustes son cada vez más fuertes y altamente exigentes, con márgenes de error muy escasos.

Por eso, añadido a lo anterior, pero no por ello menos importante, debemos recordar que los sistemas sociales humanos, a lo largo de la historia y, especialmente, en los momentos actuales, han deteriorado y colmatado muchos sistemas naturales y otros están a punto de serlo. Se deduce de ello que basta con que fallen algunas piezas de la maquinaria para que todo el conjunto se detenga (SEMPERE, 2009, 162).

1. III. B. NUESTRA HIPÓTESIS: EL DETERMINISMO DE LOS SISTEMAS SOCIALES Y EL DETERMINISMO SISTÉMICO SOCIAL: EL DESS.

1.

Después de lo expuesto anteriormente, señalamos que el planteamiento primordial de nuestra hipótesis de partida³⁴ busca la respuesta a un dilema que ha

³⁴ M. Bunge (1985, 301) nos aclara los rasgos esenciales que debe poseer una hipótesis: “tiene que mostrar que es una conjetura científica en sus pruebas preliminares. Tiene que tener consistencia lógica, compatibilidad con el conocimiento científico y capacidad de ser sometida a la experiencia”. Para P. B. Medawar (2011, 113), la hipótesis es una preconcepción imaginativa.

Por su parte, E. Lamo de Espinosa (1994, 98) señala que las cuatro fases de contrastación de una hipótesis son: conceptualización operacional de la hipótesis, recogida de los datos, análisis de los datos y evaluación de las hipótesis alternativas.

dividido, esencialmente, a los analistas de las sociedades humanas y de sus estructuras en dos amplios y representativos grupos. Con sus matices internos, podemos incluir en un bando a los que contemplan que, en el desarrollo de dichas sociedades, lo determinante tiene su origen y ha dependido de la estructura global biológica de nuestra especie, a la que podemos denominar, de manera genérica, biologista o, más acorde con los tiempos actuales, sociobiológica y genetista. En el otro grupo reunimos a los que han apostado por señalar que los cambios en las estructuras de nuestras sociedades se deben, fundamentalmente, a factores sociales, en una amplia acepción, y a la relación existente con el entorno. En medio de ambas coexisten un buen número de posturas que mezclan en proporciones variadas ambos planteamientos.

Pero antes de concretar nuestra hipótesis, encontramos necesario, para intentar poner un cierto orden, distinguir dos aspectos esenciales que se aprecian en las sociedades humanas respecto a los individuos que las conforman. Lo hacemos expresamente porque, entendemos, su aclaración no es tenida en cuenta por muchas de las propuestas dominantes. También las que basan sus argumentos causales en elementos sociales.

El primer aspecto englobaría lo que denominamos genéricamente *formas de vida*³⁵. A pesar de lo que pueda parecer a primera vista, la gama de formas de vida que

K. Popper (1987, 170) nos advierte de que “la ciencia necesita cada vez más de competencia entre hipótesis y cada vez más rigor en los experimentos”.

³⁵ Para clarificar este importante concepto, planteamos, en esta amplia nota, una serie de argumentos que vienen en nuestro apoyo.

Así, A. Giddens (1998 B, 656) señala que “las formas de vida y las instituciones sociales modernas son radicalmente diferentes del pasado reciente”. U. Beck y E. Beck-Gernsheim (2012) subtitulan su obra *Amor a distancia* con la especificación de *Nuevas formas de vida en la era global*, señalando que “en el transcurso de pocos años ha tenido lugar una pluralización de las formas de vida” (BECK, BECK-GERNSHEIM, 2012, 195). Para D. Anisi (1990, 130), “las pautas de vida implícitas en la organización social señalan a cada individuo su obligación”. Z. Bauman (2014, 22) especifica “que el futuro de un niño está claramente determinado por sus circunstancias sociales”.

Según M. Castells (2000, 48), “los modos de desarrollo conforman todo el ámbito de la conducta social”. Para E. Durkheim (2005, 136), los hechos sociales están dotados de “una fuerza coercitiva en virtud de la cual se imponen al individuo, quiera o no”. N. Elias (1989, 239) especifica que “es la estructura social de cada sociedad la que exige y fomenta unas pautas determinadas y un dominio de las emociones” y añade que “quien se sale del marco de las pautas emotivas sociales, pasa por anormal” (ELIAS, 1989, 242). Este autor también señala que “es el contexto de las relaciones humanas que, evidentemente, no están planificadas por individuos, al que los individuos tienen que someterse, tanto si les gusta como si no” (ELIAS, 1989, 281).

Para J. Rawls (1995, 244), “el sistema social forja los deseos y aspiraciones que sus ciudadanos llegan a tener, y también determina, en parte, la clase de persona que quieren ser, y la clase de persona que son” y agrega que “el objetivo de la sociedad está fijado en sus líneas principales independientemente

oferta cada sistema social no es ilimitada en sus rasgos esenciales, salvo detalles *menores* diferenciadores que, pensamos, son de pequeña importancia³⁶. Esta gama de formas de vida puede venir mejor definida con la enumeración de algunos indicadores biológicos y sociales, que nos proporcionarán una buena idea de lo que tratamos de resaltar a continuación. Estos aspectos fundamentales se referirían al número de individuos, la tasa de crecimiento demográfico, la duración cronológica media de la vida³⁷, la tasa de mortalidad³⁸, el número de suicidios³⁹, el tipo de estructura familiar⁴⁰, las diversas formas de las relaciones familiares⁴¹, el número medio de hijos, las diversas etapas de la vida⁴², los diversos y cambiantes roles sexuales⁴³, la cantidad de

de los deseos particulares” (RAWLS, 1995, 247). También J. Rawls (1995, 21), razona que “los hombres nacidos en posiciones sociales diferentes tienen diferentes expectativas de vida”.

R. Descartes (2003, 21) señalaba “cuán diferente llegaría a ser un hombre que, con su mismo ingenio, hubiera sido criado desde su infancia entre franceses o alemanes en lugar de haber vivido siempre entre chinos o caníbales”. En esta línea, Z. Bauman (2014, 22) especifica “que el futuro de un niño está claramente determinado por sus circunstancias sociales”.

K. Mannheim (1997, 3) entiende que “es un error decir que el individuo aislado piensa. Habría que decir más bien que participa en el pensamiento de otros hombres que han pensado antes que él”, y, añade, “todo individuo se halla, pues, predeterminado” (MANNHEIM, 1997, 3) y plantea que “las condiciones de existencia influyen no sólo en la génesis histórica de las ideas, sino que constituyen una parte esencial de los productos del pensamiento” (MANNHEIM, 1997, 244).

³⁶ R. Firth (1976, 170) resuelve que “los valores sociales y morales de una sociedad inhiben al individuo, estrechando su campo de acción y limitando, hasta cierto punto, el número de combinaciones posibles de sus recursos”.

P. Bourdieu (1998, 170) también señala que “condiciones de existencia diferentes producen unos *habitus* diferentes”, porque “los individuos humanos son formados por la sociedad donde viven” (CHALMERS, 1992, 16).

³⁷ S. Jones (2015, 157) señala que actualmente “por primera vez en la historia, la mayoría vive para ver a su nietos”.

³⁸ Actualmente la esperanza de vida es doble que en las sociedades tradicionales (DIAMOND, 2013, 270). En este sentido, T. Kirkwood (2010, 22) apunta que “hace cien años la esperanza de vida en los países occidentales era veinticinco años menos que hoy”. Según A. Jacquard (1994, 108), “en el lapso de dos siglos, hemos sido capaces de hacer retroceder la muerte de tal modo, en los países desarrollados, que la casi totalidad de los bebés llegan a ser niños”. Por su parte, J. Pérez Díaz (2010, 40) señala que “España ha pasado en el siglo XX de una esperanza de vida de treintaicinco años a ochenta años”. Para M. Bookchin (1982, 237), “las tasas humanas de natalidad, al igual que las de mortalidad, son inseparables de las condiciones sociales”.

³⁹ Para E. Durkheim (1998, 15), “cada sociedad está predispuesta a producir un contingente determinado de muertes voluntarias”.

⁴⁰ C. García (2004, 55) nos dice que “las estructuras familiares varían entre las diferentes culturas, aunque los *Hs* tienen las mismas características biológica en todos los casos”.

⁴¹ Considera J. N. Harari (2014, 395) que, hoy, “el Estado y el mercado son la madre y el padre del individuo y el individuo sólo puede sobrevivir gracias a ellos”.

⁴² Según P. Watson (2014, 120), “el período de niñez se ha visto ampliado como consecuencias de la abolición del trabajo infantil”. Según T. Spector (2013, 136), “trescientos años atrás para un niño o un adolescente era en verdad muy distinta a la de hoy en día” y señala que durante los siglos XVII y XVIII “a los niños se los traba como pequeños adultos” (SPECTOR, 2013, 135).

⁴³ Para P. L. Berger y T. Luckmann (1972, 70), “la evidencia etnológica demuestra que, en cuestiones sexuales, el hombre es capaz de casi todo”.

Entiende J. N. Harari (2014, 396) que, aunque el mercado define la familia, “modela hasta un grado todavía mayor la manera en que la gente lleva su vida romántica y sexual”.

descendientes, los tipos y características de enfermedades⁴⁴, las principales causas de las muertes⁴⁵, ya que “nuestra salud es en mucho la salud de la sociedad en que nos desenvolvemos” (GERVAS, PÉREZ-FERNÁNDEZ, 2013, 311), las formas de los asentamientos⁴⁶, los modos de desplazamiento⁴⁷, las variadas formas de alimentación⁴⁸, la relación con el hambre⁴⁹, las formas y estructuras del poder, las formas y estructuras políticas, los sistemas de educación⁵⁰, las distintas formas de ocio⁵¹, las cambiantes divisiones sociales, los cambiantes oficios existentes⁵², la relación con la naturaleza, los peligros potenciales que nos acechan⁵³, el grado de consumo energético, los modos de producción y consumo y de explotación social, la renta de los individuos⁵⁴, las maneras de hacer la guerra, la importancia en que han ido cambiando a lo largo de la historia las

⁴⁴ Según J. Diamond (2013, 50), “la mayoría de los ciudadanos de los estados modernos morirán de enfermedades no contagiosas”. Apunta que “todas las enfermedades responsables de la mayoría de las muertes en el Primer Mundo actualmente son muy poco habituales o inexistentes entre los pueblos tradicionales” (DIAMOND, 2013, 340). Añadiendo que “la mayoría de los habitantes de países de renta baja mueren por enfermedades transmisibles” (DIAMOND, 2013, 477).

Para P. L. Berger y T. Luckmann (1972, 225), “la sociedad determina cuánto tiempo y de qué manera vivirá el organismo individual”.

⁴⁵ B-C. Han (2012, 11) entiende que “toda época tiene sus enfermedades emblemáticas”. Según T. McKeown (1990, 46), “las causas de la muerte de los cazadores-recolectores eran: desnutrición, enfermedad, depredación y parasitismo”. Como vemos, escasamente semejantes a las de nuestras sociedades actuales. Porque “no vivimos en la época viral. La hemos dejado atrás gracias a la técnica inmunológica” (HAN, 2012, 11). “Hasta el siglo XX, las cardiopatías fueron poco frecuentes” (SPECTOR, 2013, 190). Actualmente, las enfermedades basculares están vinculadas al envejecimiento de la población, una dieta occidental y la reducción del ejercicio físico.

Para P. L. Berger y T. Luckmann (1972, 224), “la esperanza de vida varía con la ubicación social” y “las poblaciones tiene perfiles de mortalidad que cambian con el paso del tiempo” (GERVÁS, PÉREZ FERNÁNDEZ, 2013, 118).

⁴⁶ J. Diamond (2013, 272) constata como el tipo de residencia conocida como neolocal ha conllevado importantes cambios en la forma de la familia y ha dado pie “al fenómeno conocido como síndrome del nido vacío”.

⁴⁷ Señala J. Diamond (2013, 19) que “en el mundo occidental moderno hemos llegado a dar por hecha la libertad para viajar, pero antes era excepcional”.

⁴⁸ Como apunta E. Vance (2015, 24) al señalar que, en un país como China, “a medida que aumenta su nivel de vida, la demanda de marisco y pescado se dispara”.

⁴⁹ Para J. Ziegler (2000, 120), “el problema de la hambruna en el mundo es un problema social”.

⁵⁰ C. Marx y F. Engels (1997, 45) se preguntaban: “Y nuestra educación, ¿no está determinada por la sociedad?”.

⁵¹ Según G. Therbon (2012, 264), la vida adulta fuera del trabajo se ha transformado debido a los cambios sociales”.

⁵² Señala T. Piketty, refiriéndose al siglo XX, “que en un siglo, los oficios se transformaron por completo” (PIKETTY, 2015, 305).

⁵³ J. Diamond (2013, 285) plantea que “existen diferencias entre los peligros de la vida moderna occidental y los de la vida tradicional”. Y constata que “los estilos de vida tradicionales son más peligrosos que el occidental” (DIAMOND, 2013, 322).

⁵⁴ Según B. Milanovic (2012, 137), “la nacionalidad es como el destino, ya que garantiza que una persona tenga una renta alta o baja”, añadiendo luego (MILANOVIC, 2012, 140), que “los ingresos de la vida de un individuo vendrán determinados por su nacimiento”. Para este autor, dos únicos factores, la ciudadanía y el nivel de renta de los padres explican más del 80% de los ingresos de una persona (MILANOVIC, 2012, 41).

coberturas sanitarias, la forma que adquieren los delitos y su represión, las redes de cuidado para los ancianos⁵⁵...

Se puede argumentar que “cada persona se encuentra, desde su nacimiento, en una posición determinada de una sociedad determinada, y la naturaleza de esta posición afecta materialmente a sus perspectivas de vida” (RAWLS, 1995, 26), pues “nadie nace en el vacío; el entorno socioeconómico de las personas limita mucho sus capacidades e incluso su voluntad” (CHANG, 2012, 144) y aprecia como “los individuos no se desplazan al azar en el espacio social” (BOURDIEU, 1998, 108). “Nacemos en el seno de sociedades con determinados códigos morales, y el proceso de socialización nos lleva a *internalizarlos*” (CHANG, 2012, 75)⁵⁶. También vale señalar que “nadie puede negar que la vida en el siglo XX es distinta de un modo fundamental de la vida en todas las edades anteriores (FUKUYAMA, 1992, 192). Resulta evidente que “los hombres de Occidente viven hoy en un mundo sumamente diferente de todos los que los precedieron” (BERGER, LUCKMANN, 1972, 231).

El segundo aspecto a tener en cuenta podemos calificarlo genéricamente como *comportamiento*, que, ante los aspectos enumerados en el primer apartado, reúne, estadísticamente⁵⁷, una serie de *problemas*, generalmente individuales, y son en los que esencialmente se fijan las posturas biológicas, que son denominados con términos generalistas como la agresividad, el amor⁵⁸, la ansiedad, la piedad, la moral⁵⁹, la paciencia, la cólera, la pareja, la espiritualidad (HAMER, 2006, 76), el talento (BERMÚDEZ DE CASTRO, 2010), los gustos estéticos⁶⁰... No obstante, hay quien

⁵⁵ J. Diamond (2013, 276) especifica que “el estatus de los ancianos en las sociedades occidentales modernas ha cambiado drásticamente y paradójicamente en el último siglo”.

C. Sagan (2007, 211) reconoce que en nuestra época se han producido cambios señalados en los medios de transporte y de comunicación, en la tasa de mortalidad infantil y en el control de la natalidad.

⁵⁶ En este sentido, reflexiona un personaje de la novela de P. Baroja *Las inquietudes de Shanti Andía*, “la sociedad va uniformando la vida, las ideas y las aspiraciones” (BAROJA, 1984, 35).

⁵⁷ Este planteamiento no debe ocultar el respeto que tenemos hacia aquellos casos o situaciones individuales, que, sin duda, son esenciales para la persona a la que le sucede, y que se dan en los sistemas sociales.

⁵⁸ V. Beck y E. Beck-Gernsheim (2012,133) entienden que “el amor romántico como motivo matrimonial apareció en Europa con el tránsito de la modernidad”.

⁵⁹ Así, se puede decir que “mucho de lo que en su momento era objeto de condena moral pasa en nuestros días por ser algo normal y corriente” (BECK, BECK-GERNSHEIM, 2012, 195).

⁶⁰ Para M. Ridley (2004, 99), existen cinco dimensiones de la personalidad: imparcialidad, rectitud, extraversión, condescendencia y neuroticismo. Para los planteamientos de nuestra hipótesis, se trata de valores individuales, que no afectan determinadamente a cuestiones sociales generales, como la pobreza, la guerra, el urbanismo..., y, por lo tanto, entendemos que no contribuyen a explicar correctamente dichas cuestiones sociales.

encuentra que “nuestros deseos actuales están condicionados por nuestro medio social” (FUKUYAMA, 1992, 105). Según E. Durkheim (2002, 135), “la sociedad nos prescribe hasta nuestros deberes para con nosotros mismos”⁶¹. Para Z. Bauman (2012 A, 188), elementos tales como el talento, la perspicacia, la inventiva, la intrepidez “se reparten de forma más o menos uniforme en la especie humana”.

Para una mejor comprensión de nuestra posición y manejarnos con las inevitables pero clarificadoras simplificaciones, denominaremos a los contenidos del primer apartado aspectos primarios de las sociedades⁶² y a los segundos, aspectos secundarios⁶³.

2.

Nuestra hipótesis⁶⁴ de trabajo surge de los dilemas generados durante muchos años en la búsqueda de los principales factores causales de los cambios en los sistemas sociales, en la confrontación de los métodos analíticos, en el papel que juegan dichos sistemas sociales en las formas de vida y de comportamiento de los individuos y en las divergencias de las conclusiones que se han planteado. Como vemos, los interrogantes son de calado, por lo que requieren respuestas de tal nivel. Como dijo el sabio, para lograr explicaciones profundas, hay que inventar teorías profundas (BUNGE, 1978, 18).

Nuestra hipótesis, ante este dilema central o nudo gordiano clásico sobre si la infraestructura o la superestructura social determina los aspectos esenciales de la vida

⁶¹ C. Mongardini (2007) lleva a cabo un estudio sobre el miedo, donde señala que “el miedo es tal vez la emoción más primitiva y más incontrolable” (MONGARDINI, 2007, 5), pero añade que “será el conjunto cultural en el que vivamos lo que nos impulsará a tener mayor o menor confianza en su superación y a ser optimistas o fatalistas” (MONGARDINI, 2007, 9), pues “el miedo aparece vinculado a la sociedad” (MONGARDINI, 2007, 9), ya que es la cultura la que “establece el límite de los miedos” (MONGARDINI, 2007, 52).

⁶² En esta línea, M. Bunge (2000, 150) habla de acciones sociales no triviales, señalando también que no hay ninguna acción social en un vacío social.

⁶³ Una cuestión que tiene mucha relación con los conceptos anteriores es el de las necesidades. Seguramente sólo son universales las psicosociales o necesidades transversales o ahistóricas. El resto ha evolucionado histórica y socialmente (SEMPERE, 2009, 24).

Siguiendo esta línea argumentativa, S. Latouche (2009, 145) entiende que “el imaginario dominante es sistémico: los valores son suscitados y estimulados por los sistemas”.

⁶⁴ W. F. Ruddiman (2008, 159) nos hace un resumen del proceso de su propuesta: las nuevas ideas científicas, en su mayoría, siguen una secuencia típica: exposición de la tesis o hipótesis, a la que le sigue la antítesis o evaluación crítica de la comunidad científica para llegar a la síntesis si la hipótesis de partida ha superado las pruebas y ha recogido las críticas.

Pero no podemos olvidar que “hipótesis inadecuadas generan preguntas erróneas” (REINERT, 2007, 4)

humana, ante el también dilema de si lo determinante en la historia humana es su aspecto social o su aspecto biológico, se decanta por considerar que los cambios en los sistemas sociales, en las formas de vida y en el comportamiento del hs en dichos sistemas se asientan en que, tanto los aspectos primarios de la vida humana como los secundarios de los individuos de nuestra especie, vienen estipulados, en sus líneas fundamentales, por los rasgos definitorios del sistema estructural global de cada sociedad determinada. Y ocurre así tanto en el tiempo como en el espacio, tanto en el pasado como en el presente y no encontramos argumentos para que no ocurra de forma semejante en el futuro, ya que es cada sistema social específico el que establece, de carácter obligatorio, las líneas maestras para las pautas de vida y las líneas maestras para el dúctil comportamiento de los individuos de nuestra especie que obligatoriamente forman parte de cada sociedad concreta.

Con este planteamiento, se señala que es el conjunto formado por cada sistema social el que establece los aspectos primarios de la vida humana y las pautas esenciales de comportamiento de los individuos de nuestra especie. El resultado es lo que nosotros denominamos el determinismo de los sistemas sociales. Vinculado de manera inevitable a esta postura surge el método analítico derivado, al que llamamos determinismo sistémico social. Son dos planteamientos que se complementan, caminan juntos y se retroalimentan. Simplificando, el Determinismo Sistémico Social sería el método analítico y el Determinismo de los Sistemas Sociales sería la conclusión. Hubiéramos preferido obtener un concepto único que reuniera los dos planteamientos y se identificara con ambos, pero no lo hemos encontrado. Por ello, emplearemos como unificador de ambos y de lo que queremos significar con ellos las siglas DESS, que sirven para los dos planteamientos y que engloba la proposición general⁶⁵.

Para llevar a cabo una mejor explicación y probablemente más evidente de interpretar, planteamos, en el Cuadro 1, una escueta ecuación con tres términos en su enunciado, que trata de simplificar lo propuesto anteriormente:

⁶⁵ Este apartado requiere unas puntualizaciones, que indicamos. Las adjetivaciones son necesarias aunque no sean muy conocidas o no resulten bien sonantes, como nos parece en el caso de *sistémico*.

Para la confección de estas siglas que vamos a manejar a lo largo del trabajo, hemos empleado dos iniciales para el primer concepto DE, *determinismo*, simplemente porque creemos que así se facilita la lectura en castellano, pues, de modo literal, las siglas a emplear serían DSS, de difícil o imposible lectura en nuestro idioma.

CUADRO 1
 ECUACIÓN BÁSICA PARA EL ANÁLISIS DE LOS CAMBIOS EN LOS SISTEMAS SOCIALES
 HUMANOS

$$Hs_b \times SSD \text{ (Sistema Social Dado)} = n_1 \text{ (número limitado de formas de vida)} \\ + n_2 \text{ (número limitado de formas de comportamiento)}^{66}.$$

Fuente: Elaboración propia.

Para entender la *ecuación* anterior, debemos tener claro lo ya dicho de que el primer término, el Hs_b , ha sido y es una constante a lo largo de la historia de la especie⁶⁷. Respecto al tercer término que recoge las conclusiones de la ecuación, se constata que a cada sociedad le ha correspondido un número determinado de formas de vida y un número determinado de maneras de comportamiento⁶⁸. Por lo que se deriva que las diversas características causales de estas conclusiones hay que buscarlas en el segundo elemento de la ecuación. Resumiendo, todo grupo humano perteneciente a un concreto sistema social tiene un limitado y específico número de formas de vida y baraja una gama restringida de alternativas para su comportamiento⁶⁹. A resultas de lo

⁶⁶ La lectura de esta ecuación sería: Hs_b : *Homo sapiens biológico*, al que consideramos una constante a lo largo de la historia, y lo calificamos así para diferenciarlo del Hs formado por cada sistema social, SSD : Sistema Social Dado: sería cada sistema social concreto y determinado en el que está inmerso inevitablemente el individuo; n_1 : reúne el número de formas de vida que brinda cada SSD y n_2 : reúne el número de formas de comportamiento que oferta cada SSD .

⁶⁷ En esta línea, señala B. F. Skinner (1986,111) que “los más grandes logros de la especie humana (no de la mente humana) han ocurrido demasiado recientemente como para que se pueda defender una explicación genética”.

⁶⁸ Se puede argumentar que “el que una determinada conducta parezca adecuada depende del ambiente en que la describamos” (MATURANA, VALERA, 2003, 92). Pues lo que “uno llegará a ser es el resultado de las fuerzas que operan en la propia sociedad en la que uno vive” (GEORGESCU-ROEGEN, 2007, 60). Ya que el ambiente social del que procedemos tiene mucho que ver con las decisiones que consideramos apropiadas. Se debe a que “ni material ni espiritualmente el hombre puede escaparse de la sociedad” (ELLUL, 2003, 145), pues “el individuo es producto de la sociedad” (SKINNER, 1986, 140).

⁶⁹ Ya nos aconsejó L. A. White (1982, 130) hace tiempo que debemos suponer “al hombre como una constante y la cultura como una variable”. O sea, “la estructura biológica humana hay que considerarla una constante” (WHITE, 1982, 151). A. Lucas Marín (2004, 232) apoya estos argumentos cuando expone que “la diversidad del comportamiento humano no es explicable por diferencias biológicas, territoriales o atmosféricas”.

anterior y como señala E. Durkheim (1982 B, 414), “una sociedad es el más poderoso conjunto de fuerzas físicas y morales que nos ofrece la naturaleza”.

Parece evidente que el *Hs* individual puede llegar a tener algún tipo de características propias, pero dentro de la determinada gama que ofrece cada sociedad. Pero tomado en grupos amplios, la media porcentual de dichas características se impone. E. Durkheim (1998, 340) establece que “la sociedad no comprende otras fuerzas actuantes que las de los individuos; sólo que los individuos, al unirse, forman un ser psíquico de una especie nueva que, por consiguiente, tiene su manera propia de pensar y de sentir”. Y añade que “estamos vinculados no sólo a nuestros contemporáneos sino a nuestros antepasados; y así tenemos el sentimiento de que existe por encima de nosotros una fuerza impersonal que estaba constituida antes de que hubiéramos nacido, que nos sobrevivirá, y cuya acción experimentamos: la sociedad” (DURKHEIM, 2002, 261).

Una vez que cada sistema social se ha constituido, las formas de vida y comportamiento de sus individuos integrantes son moldeados por él⁷⁰. Pues cuando es “descartado el individuo, es en la naturaleza de la sociedad donde hay que ir a buscar la explicación de la vida social” (DURKHEIM, 2005, 224). Con estos argumentos, se puede especificar que cada individuo se torna reemplazable.

Este capital aspecto de nuestras sociedades queda descrito en la literatura de las ciencias sociales por el concepto de *rol*⁷¹, en su versión individual y en su versión porcentual. El rol sería el papel que cada individuo le *toca* jugar en un determinado sistema social⁷². “Al desempeñar roles, los individuos participan en un mundo social”

Para E. Durkheim (1998, 269, “no es cierto que la actividad humana pueda estar libre de freno”.

⁷⁰ J. Echeverría (1994, 112) llega a decir que “la identidad de todo ser humano está preestablecida”.

⁷¹ Se sabe que “el concepto de rol social surgió del ámbito teatral” (GIDDENS, 1998 B, 120). Para E. Lamó de Espinosa (1994, 616), este concepto de rol, “es quizás uno de los más neutros de la panoplia sociológica”.

En esta línea aclaratoria, podemos recordar que la etimología de *persona* también tiene su origen en un símil teatral, pues *persona* era la máscara que utilizaban los actores griegos en las representaciones de teatro (TEZANOS, 1997, 245). *Persona* viene de las palabras latinas *per sonare*, “la máscara a través de la cual (*per*) resuena la voz (del actor)” (MAUSS, 1979, 320).

⁷² W. G. Runciman (1999, 11) reconoce que los roles de la vida real “están gobernados por reglas que las personas no tienen más elección que tomar como dadas”. J. F. Tezanos (2001, 227) encuentra que, según han ido evolucionando las sociedades y haciéndose más complejas, se han perfilado nuevos roles y funciones sociales.

(BERGER, LUCKMANN, 1972, 98), ya que “todo comportamiento *institucionalizado* involucra roles” (BERGER, LUCKMANN, 1972, 98)⁷³. Se apunta que “el desempeño de diferentes roles implica posiciones sociales diferentes” (TEZANOS, 1997, 226). Pues “el programa de nuestros papeles a desempeñar está predeterminado en su mayor parte y lo estará cada vez más” (DURKHEIM, 2002, 171). Teniendo en cuenta la invariante física del *Hs* durante 150 ma, el rol cambiante viene determinado por cada sociedad específica⁷⁴. Lo que no quiere decir que todos los individuos de un mismo sistema social tengan una forma de vida y un comportamiento igual, pues la realidad lo desmiente. Lo que sí ocurre es que cada sistema social oferta una gama limitada de modos de vida y de comportamiento y que todo individuo debe encuadrarse en alguno. Porque “nuestras preferencias no se crean de la nada, sino que están formadas por la sociedad en que vivimos” (HAMILTON, 2006, 142). Y, aunque la plasticidad conductual del *Hs* es muy amplia, no puede ejercerla más que en aquellos aspectos que puede acoger la sociedad donde se desarrolla.

Resulta evidente que las formas de vida y de comportamiento no son las mismas en distintos sistemas sociales. Entendemos que los ejemplos, para ser gráficos, deben ser extremos. Así, en una sociedad occidental actual no se recurre al infanticidio femenino como método común de control poblacional. Ni un burgalés del siglo XXI suele ir a Barcelona en burro a visitar a sus parientes. Tampoco un cazador nómada oportunista de hace 40 ma podía optar por estudiar informática ni tener ordenador personal⁷⁵. No suele ser muy común en nuestras sociedades salir a cazar un conejo para preparar la cena.

Para I. Illich (1978, 121), “el modo de producción industrial establece su dominación no sólo sobre los recursos y la instrumentación, sino también sobre los deseos y la imaginación de un número creciente de individuos”.

Según M. Bunge (1981, 133), “todo sujeto de conocimiento es un miembro de una cultura determinada, de modo que es menester tener en cuenta las circunstancias en que se desenvuelve”.

⁷³ Señalan estos autores que, en el contexto de un cúmulo de conocimiento objetivado, común a una comunidad de actores, “los roles son tipos de actores de dicho contexto” (BERGER, LUCKMANN, 1972, 97).

⁷⁴ Para E. Durkheim (2002, 169), “casi no hay instante durante el día en que no actuemos como funcionarios del orden social”.

⁷⁵ Valga de ilustración lo que nos cuenta un personaje de la novela de M. Crichton (1989, 152): “suponga que usted retrocede a Europa medieval con un televisor: no habría ningún lugar donde enchufarlo”.

3.

Una vez llegados a este punto argumentativo, estamos en la obligación de definir, de forma razonada y escueta, los conceptos básicos que han sido empleados⁷⁶. Aunque se debe hacer la advertencia de que no resulta una tarea fácil determinar y describir los utilizados en las ciencias sociales de forma que sea aceptada mayoritariamente. Además, se suele argumentar que toda explicación conlleva que siempre quede algún aspecto concreto sin aclarar, porque “todo concepto al ser definido, necesita de otros” (BUNGE, 1978, 20).

Se encuentra evidente que, en la exposición de hipótesis científicas, el lenguaje debe tener el mayor rigor posible y la menor ambigüedad. Lo que no debe ocultar que, a medida que las expresiones adoptadas se van especializando, más alejada se muestra la narración del lenguaje ordinario. Por ello, es necesario un equilibrio.

Señalados estos inconvenientes, debemos expresar que, en el caso que nos ocupa, los tres conceptos definitorios que conforman el DESS tienen diversas interpretaciones y ofrecen una amplia bibliografía de referencia. Por nuestra parte, los definimos de la mejor manera posible y profundizamos en ellos lo que consideramos necesario. Aunque, seguramente, todo ello resultará mucho más clarificador cuando se citen en los análisis posteriores y se planteen ejemplos.

El primer concepto que aparece en el enunciado de la hipótesis es el *determinismo*. Por determinismo entendemos y queremos expresar que las formas de vivir del Hs_b tienen unas características definitorias claramente apreciables y diferenciadoras en cada tipo de sociedad, tanto en el tiempo como en el espacio. Y como no puede ser de otra manera, a nivel conductual, el individuo humano tiene que

⁷⁶ Señala J. Díez (2014, 44) que “usamos los conceptos en nuestra representación del mundo y en la comunicación con los demás” y añade que “los conceptos científicos se distinguen por una gran precisión” (DÍEZ, 2014, 44).

E. Mayr (1998, 74) nos advierte de que “cada rama de la ciencia posee una terminología propia”. E. Lamo de Espinosa (1994, 113), especifica que “es necesario que la ciencia disponga de un lenguaje formalizado y preciso” y añade que “los términos incluidos estén claramente definidos”.

F. Bacon, en su aforismo 35, nos aconseja que “no conviene intentar conversar cuando hay disenso sobre los principios, las nociones fundamentales y las formas de demostración” (BACON, 1984, 39).

R. K. Merton (1964, 124) señala que “un requisito básico de la investigación es que los conceptos, las variables, sean definidos con suficiente claridad para permitir que la investigación progrese”.

vivir necesariamente siguiendo las reglas estipuladas por su sociedad. Además, nos parece interesante señalar que a este aspecto del determinismo se le puede dar la vuelta y remarcar que cada sistema social *permite* vivir a los individuos que de él forman parte de la manera en que lo hacen. Sirva un ejemplo de lo anterior: sólo en las sociedades industriales avanzadas tecnológicamente un gran número de individuos pueden tener o se les *permite* poseer un automóvil. Esta situación es denominada por J. Elster (1990, 23), “conjunto de oportunidad”, que recoge las acciones posibles de un individuo dentro de un sistema social, señalando que hay “razón para considerar a las oportunidades más básicas que las preferencias” (ELSTER, 1990, 28).

La frase que puede compendiar el párrafo anterior se resume como sigue: ante el dilema de *poder* y *querer*, la oración siempre debe ir en este orden preferencial, pues, sin el primero, huelga el segundo. Debe quedar claro que para querer conseguir algo debemos de estar en un sistema social que nos lo oferte.

4.

Con el concepto de *sistema* nos referimos a la forma general, global y básica que posee cada sociedad y por la que se la define⁷⁷. Los sistemas sociales humanos se articulan en forma de estructuras o redes⁷⁸ que se extienden en el tiempo, hacia el pasado, el presente y el futuro, y, en el espacio, de lo local a lo global y de lo global a lo local⁷⁹. Fruto de esta malla sistémica, en cada sociedad existe un entramado que la articula de una manera peculiar.

Este planteamiento de ver las sociedades humanas como sistemas asienta sus premisas en el *sistemismo*. Es esta una concepción analítica según la cual toda cosa es

⁷⁷ Para S. Giner (2010, 82), el sistema social “marca la pauta de la interacción humana, sobre la cual se establecen redes concretas de relaciones”.

⁷⁸ M. Castells (2000) encuentra que nuestras sociedades actuales se estructuran en forma de red, subtitulando, expresamente, el primer tomo de su trilogía sobre la era de la información *La sociedad red* (2001) y titula *Redes de indignación y esperanza* (2012) a su análisis de las revoluciones inconformistas que se han dado en el mundo en los primeros años de la década del 2010. Habla de la existencia en ellas de “las redes de Internet, de las redes de móviles, de las redes sociales” (Castells, 2012, 68).

Por su parte, D. Innerarity (2004, 115), al opinar de nuestras sociedades actuales, señala que “las redes –de tráfico, de comunicación, de información– son un elemento esencial de una civilización que se extiende multiplicando sus relaciones posibles y las dependencias recíprocas entre sujetos espacial y socialmente alejados”.

⁷⁹ Según M. Castells (2000, 453), “cuando el análisis se centra en el significado social del tiempo y del espacio, se desprende que están entrelazados en la naturaleza y la sociedad”.

un sistema o un componente de un sistema. Desde el punto de vista jerárquico, considera que cada sistema es parte de un sistema más amplio. Observa el mundo como un conjunto de fenómenos interrelacionados y señala como algo a tener presente que el todo tiene algo específico que no puede hallarse en la mera colección de las partes⁸⁰. Así mismo, se añade que cada sistema complejo es un objeto cuyas partes se mantienen unidas por vínculos de una o más clases. Se entiende que “todo sistema posee por lo menos una propiedad emergente” (BUNGE, 1982, 43).

El sistemismo se basa en una metodología usada profusamente en innumerables campos de la ciencia, también en el social⁸¹. Además, posee una amplia bibliografía, con autores seminales como L. von Bertalanffy (1987, 1993).

El antropólogo social R. Firth (1976, 45) nos plantea que la noción de sistema es un requisito básico para llevar a cabo estudios sobre las sociedades humanas.

Para una mejor definición de los términos empleados, seguimos a M. Bunge (2000) cuando plantea un listado de los elementos que conforman todo sistema (en nuestro caso, hablamos del social y a él lo adaptamos), y los reúne bajo las siglas CESM, cuya definición es la que se presenta a continuación:

Composición: la colección de todas las partes de un sistema.

Entorno: colección de elementos no pertenecientes al sistema que actúan sobre los componentes del mismo o sobre algunos o todos los componentes. A excepción del Universo, el sistema de sistemas, todo sistema tiene un entorno con el que interactúa.

Estructura: la colección de relaciones, en particular vínculos, entre los componentes del sistema, o entre estos y elementos del entorno⁸². Quiere especificar que la realidad no es un caos (TEZANOS, 1997, 165). Sería el conjunto de vínculos o

⁸⁰ Para J. Rawls (1995, 413) “los sistemas son más o menos estables según la intensidad de las fuerzas internas de que disponen para recuperar el equilibrio”.

⁸¹ Como el realizado por D. H. Meadows, D. L. Meadows, J. Randers (1992), en el que señalan que los estudios de sistemas enseñan a ver el mundo como un conjunto de modelos de comportamiento dinámico en movimiento (MEADOWS, MEADOWS, RANDERS, 1992, 31).

⁸² Según R. K. Merton (1964, 170), estructura social es “el cuerpo organizado de relaciones sociales que mantienen entre sí diversamente a los individuos de la sociedad o grupo”.

enlaces entre los componentes de un sistema o cosas del entorno. Pues no hay estructuras en sí: toda estructura es la estructura de alguna cosa (BUNGE, 1983, 45). Se predica de objetos complejos, pues la estructura de un objeto complejo equivale al conjunto de todas las relaciones entre sus componentes. Con la puntualización de que se puede hacer una matización entre *endoestructura*: colección de vínculos entre los miembros del sistema, y *exoestructura*: colección de vínculos entre los componentes del sistema y los elementos del entorno del sistema⁸³.

*Mecanismo*⁸⁴: la colección de procesos del sistema que lo hace comportarse del peculiar modo en que lo lleva a cabo⁸⁵. Sería cualquier procedimiento que facilita funcionar alguna cosa compleja. Todos los sistemas poseen uno o más mecanismos. Generalmente la mayoría de dichos mecanismos están ocultos, por lo que tienen que ser conjeturados antes de ser descubiertos realmente. En este sentido, se puede señalar que “la capacidad de plantear un mecanismo causal robusto depende de que la teoría sea buena” (LAGO, 2008, 99).

Con lo anterior se quiere derivar que, en sus líneas maestras, lo que vale para los sistemas en general, vale para los sistemas sociales y las características de una sociedad, léase económicas, consumistas, culturales, políticas, etc., forman una pieza única: el sistema social global⁸⁶. Aunque distinguibles, son inseparables.

⁸³ Creemos que C. Lévi-Strauss, máximo exponente de la Antropología Estructural, utiliza en sus análisis un concepto de estructura muy diferente a la que se plantea en nuestro trabajo. Aunque no ha resultado fácil, hemos logrado encontrar algo semejante a una definición. Así, para él, estructura es el contenido mismo, aprehendido en una organización lógica concebida como propiedad de lo real (LÉVI-STRAUSS, 1979, 113). Más adelante intenta aclararnos su postura y nos plantea que el método estructural “consiste en discernir formas invariantes en el seno de contenidos diferentes” (LÉVI-STRAUSS, 1979, 260).

Se puede apuntar que M. Harris (1982, 188) es sumamente crítico con el estructuralismo, pues encuentra que “el éxito del estructuralismo le resulta incomprensible”.

⁸⁴ Según I. Lago (2008, 63), un mecanismo causal es un concepto que especifica un conjunto de entidades y actividades que está organizado de tal modo que provoca con frecuencia un determinado resultado.

⁸⁵ Para I. Lago (2008, 99), “la explicación en ciencias sociales descansa sobre el establecimiento de un efecto causal y la provisión de un mecanismo que muestre de qué manera tiene lugar el efecto”.

⁸⁶ J. A. López Cerezo y M. I. González García (1996, 313) especifican estos aspectos con un concepto que los engloba, cuando señalan que “un sociosistema puede ser considerado como un complejo equilibrio multidimensional de interdependencia funcional, es decir, un complejo sistema que involucra distintas clases de parámetros sociales, culturales, políticos, económicos y ambientales”.

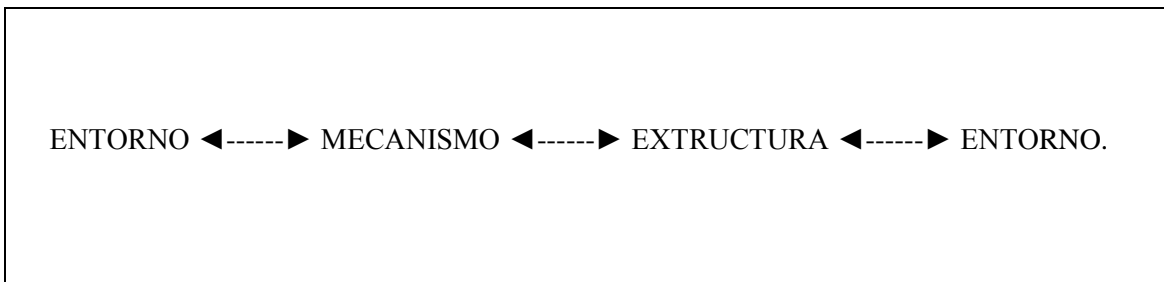
5.

Para clarificar nuestro planteamiento debemos concretar los elementos en los que se puede desmenuzar un sistema social humano.

El primer elemento, su *composición*, no tiene mayor dificultad explicativa, pues sería la enumeración de los diversos elementos que componen un sistema social, desde el *Hs* individual hasta un hipotético o posible sistema social mundial.

Los elementos conformadores definidos a continuación se encuentran interrelacionados, como lo resumimos en el Cuadro 2.

CUADRO 2
INTERRELACIÓN DE LOS ELEMENTOS COMPOSITIVOS DE UN SISTEMA



Fuente: Elaboración propia a partir de M. Bunge (2000).

El segundo elemento conformador del sistema social, el *entorno*, es el espacio real, natural, social y cultural en el que realizan obligatoriamente sus actividades los colectivos humanos.

El tercer elemento, la *estructura*, resulta el de más difícil definición, ya que a veces tiene una alta carga de ambigüedad. Más de un autor lo equipara al sistema mismo, pero la estructura es una propiedad, no una cosa. M. Beltrán (2004, 9) plantea que una estructura “es una realidad compuesta por elementos relacionados entre sí, formando un todo articulado y unitario”. Para F. Capra (1998, 116), “la estructura de un sistema es la manifestación física de su organización”. Según M. Bunge (2000, 32), toda

estructura “es estructura de algún sistema”. S. Giner (2010, 81), contempla que la estructura “es el conjunto de interrelaciones entre las diversas partes de la sociedad”. Para R. Firth (1976, 51), la estructura social se refiere a “aquellas relaciones que si cesaran harían que no existiera la sociedad como tal”.

Para los objetivos de nuestra investigación, la estructura estará constituida por las redes de todos los elementos que conforman una sociedad, así como por el modo en que las partes componentes de un determinado sistema social se relacionan estrechamente para constituir un todo. Sería una suma de entramados muy vinculados entre sí. Pueden ir desde las formas de producción o los modos de relación familiar, a los métodos de enseñanza, a los sistemas defensivos, a las formas de gobierno... Nuestro concepto abarca a todas las redes que estructuran el armazón social. Tanto la infraestructura⁸⁷ como la superestructura figuran dentro de la misma red global.

Para el DESS y otros autores (BELTRÁN, 2004, 16), “la estructura social forma parte de la realidad empíricamente observable”. Con ello se señala que existen estructuras sociales objetivas independientes del individuo.

Se debe puntualizar que el concepto de estructura social es importante para la Sociología, pues “los hechos están estructurados o siguen una pauta” (GIDDENS, 1998 B, 32).

El cuarto elemento conformador de un sistema social, el *mecanismo*, resulta de capital importancia para nuestro planteamiento. Será en él donde busquemos aquellas variables causales más determinantes en los cambios que se han producido dentro de los sistemas sociales generados por el hombre.

No se debe cerrar este apartado sin hacer mención de T. Parsons. Debemos referirnos a él por haber planteado, de forma prácticamente pionera para el debate académico, el concepto de sistema social. Hace más de medio siglo, en 1951, este autor

⁸⁷ Según M. Harris (1982, 81), “la infraestructura debe componerse de aquellos aspectos que nos permitan predecir un máximo de componentes adicionales, hasta el comportamiento de todo el sistema, si fuera posible” y añade que “la infraestructura no es una causa primera sencilla, transparente, compuesta por un único factor, se trata de una combinación de variables demográficas, tecnológicas, económicas y ambientales” (HARRIS, 1982, 95).

publicó un grueso volumen con el título de *El Sistema Social*. La tendencia del libro viene marcada por los autores que T. Parsons considera más influyentes: V. Pareto, M. Weber, E. Durkheim y S. Freud. Su definición de sistema social nos dice que consiste “en una pluralidad de actores individuales que interactúan entre sí en una situación que tienen, al menos, un aspecto físico o de medio ambiente, actores motivados por una tendencia a obtener un óptimo de gratificación y cuyas relaciones con sus situaciones están mediadas y definidas por un sistema de símbolos culturalmente estructurados y compartidos” (PARSONS, 1999, 19). Otra definición que este autor ofrece señala que “un sistema social es un modo de organización de los elementos de la acción relativo a la persistencia o procesos ordenados de cambio de las pautas interactivas de una pluralidad de actores individuales” (PARSONS, 1999, 35). Y en las conclusiones de su obra sostiene que los sistemas sociales son sistemas empíricos que forman parte de un esquema conceptual más amplio llamado teoría de la acción. De ella también forman parte la teoría de la personalidad y la teoría de la cultura.

No se puede manifestar que este libro sea interesante para los motivos que mueven nuestra investigación. Según la crítica de M. Bunge (2000, 30), en él se plantea un borroso concepto de sistemas de acción. Aporta una versión holista e idealista del concepto de sistema. Además, su compleja prosa ha conducido a un cierto descrédito de la misma palabra sistema entre algunos estudiosos de la sociedad.

6.

Cuando hablamos del concepto social en el enunciado de nuestra hipótesis queremos indicar algo obvio y contrastado, que es, como ya hemos señalado, una de las características definitorias de la especie y que se ha mantenido como una constante a lo largo de su historia. La formación de grupos humanos ha sido algo muy característico del *Hs*. Como ya hemos argumentado, podemos decir que no existen individuos humanos aislados.

7.

Encontramos necesario señalar que “la metodología usada implica la definición del nivel de conocimiento que se lleva a cabo” (RODRÍGUEZ, 1997, 140). Por eso, son

varias las cuestiones esenciales que derivan de los planteamientos anteriores y sirven de explicación complementaria del calificativo empleado, determinismo, y de los dos adjetivos que lo precisan, sistémico y social.

Aunque para algunos de los que estudian y escriben sobre este tipo de asuntos, resulta poco menos que una equivocación de base, nosotros empezamos por el determinismo⁸⁸. La primera cuestión relativa a él es en qué grado contemplamos que la sociedad (sistema social) marca la gama básica de formas de vida y el listado limitado de comportamientos individuales. *Nosotros consideramos que lo establece en un grado obligatorio y determinante*⁸⁹. Corroborando nuestro planteamiento⁹⁰, M. Beltrán (2004, 42) señala que nuestras vidas, al menos en las sociedades avanzadas, no sólo discurren pautadas por la cultura, sino que literalmente comienzan y acaban del modo que en ellas se prescribe⁹¹. También, en esta línea, C. P. Snow (1977, 76) nos dijo que, “sin darnos cuenta, somos hijos de nuestro tiempo”, aseveración que confirma I. Illich (1978, 55). J. H. Reichholf (2001, 72) nos advierte de que “condiciones de vida similares dan lugar a formas de vida parejas”. Por su parte, J. Mokyry (1993, 17) expone que “para predecir el nivel de vida de un niño, nada mejor que saber dónde ha nacido”. Según A. Touraine (2005, 232), “nada ni nadie escapa al conjunto de las técnicas y conocimientos que cada sociedad oferta de forma específica”. Para W. Sombart (1979, 29), “el hombre se ve empujado, por así decirlo, desde su nacimiento por múltiples fuerzas a seguir los derroteros de la cultura vigente”. Pues “por más que tratemos de aflojar los lazos que nos unen al resto del mundo, nunca podremos conseguirlo” (DURKHEIM, 2002, 122).

La segunda cuestión planteada es cómo establecer cuáles son aquellos factores causales iniciales, primarios y de mayor carga explicativa⁹² en cuanto a los cambios en los sistemas sociales humanos⁹³. Para el DESS, *estos factores causales esenciales se*

⁸⁸ M. Bunge (2011 B, 101) razona que “la popularidad no es sello de verdad”.

⁸⁹ Por ello no podemos aceptar afirmaciones como las que señalan que “la acción intencional es inherente a los fenómenos sociales” (GARCÍA, 2004, 51) o que el papel desempeñado por el azar en los asuntos sociales humanos es mucho mayor de lo que nos gustaría admitir (RUNCIMAN, 1999, 220).

⁹⁰ A lo largo de los capítulos irán apareciendo nuevas confirmaciones respecto a nuestro punto de vista.

⁹¹ Se da la paradoja de que se ha elevado “a un rasgo supremo la elección individual justo en una época de homogeneización social y cultural que afecta a todo el mundo” (HAMILTON, 2006, 82).

⁹² Como señala K. Popper (1987, 154), “no hay duda de que el análisis de cualquier situación concreta se hace extremadamente difícil por su complejidad”, pero encontramos que, en aras de la operatividad, resulta necesario determinar aquellos elementos causales que se entienden como prioritarios.

⁹³ Se trataría de una forma de explicación nomotética, pues señala tipos de condiciones recurrentes y busca causas y efectos generales. Aunque no hay que ocultar, como señala N. N. Taleb (2009, 261), que “la causalidad suele ser muy compleja” y que “en un sistema complejo no podemos limitarnos a aislar una

*asientan en la interrelación entre el medio natural y artificial, la energía, la tecnología y las estructuras sociales*⁹⁴.

La tercera se pregunta sobre si los cambios en las sociedades humanas son volitivos y decididos por individuos o grupos o, por el contrario, la evolución de nuestras sociedades en plazos de tiempo amplio⁹⁵, a semejanza de los procesos evolutivos en la naturaleza marcados por la selección natural de las especies⁹⁶, es ciega. Para el DESS, resulta aleatoria en el sentido de que difícilmente se puede prever cómo será la sociedad futura en sus líneas esenciales, como no se podía prever que de un grupo de nómadas oportunistas podrían surgir grupos con la tecnología actual⁹⁷. Por ello, nuestra postura sintetizada de lo anteriormente argumentado es la siguiente: *los cambios en las estructuras sociales son ciegos y aleatorios en períodos comparativos amplios*. Algunos autores lo plantean indirectamente. Así, J. Darwin (2012, 49) señala que, “en 1400, poco se podía prever que Eurasia acabaría afianzando su primacía mundial”. Por su parte, J. C. Davis (2007, 483) plantea que, “en 1939, nadie creía en los prodigiosos acontecimientos que estaban por venir”. Para G. Blainey (2004, 440) y M. Castells (1998 B, 269), en la historia humana casi nada está predeterminado. N. Georgescu-Roegen (2007, 143) considera que “no podemos tener una perspectiva ni

sola relación causal” (TALEB, 2013, 87), ni olvidar que puede resultar difícil encontrar relaciones causales concluyentes, pues “la causalidad rara vez, o ninguna, puede ser demostrada, sólo mostrada con un elevado grado de probabilidad” (MAYER-SCHÖNBERGER, CUKIER, 2013, 87).

Para J. Diamond (2013, 40), “la mayoría de las causas y efectos en realidad consisten en cadenas de causas, algunas más aproximadas y otras más definitivas”. Según D. S. Landes (2009, 369), todo análisis “requiere una explicación múltiple que describa el conjunto de factores y su interacción”, en nuestro caso, señalamos aquellos que hemos encontrado como más significativos, sin ocultar que existe una evidente multicausalidad.

P. Bourdieu (2001, 76) nos anima “a remontarnos en la cadena de causas hasta la causa más general”. También J. F. Tezanos (2009, 47) viene en nuestro apoyo cuando señala que “la emergencia de los sistemas de organización social ha sido resultado de un complejo haz de variables, entre las que los factores tecnológicos han ocupado un papel fundamental”.

⁹⁴ Podemos argumentar lo básico y sencillo de esta propuesta citando a E. Durkheim (1982 B, 413) cuando establece que “la causa parece muy humilde si se compara con el valor que asignamos a su efecto”.

⁹⁵ Para períodos de tiempo no muy dilatados, se emplean, en las ciencias sociales, los estudios prospectivos de anticipación de escenarios, como los fundamentados en el método DELPHI. Su planteamiento esencial “se basa en la convicción de que la previsión grupal es superior a la individual (TEZANOS, 2009 B, 93). Se llevan a cabo con métodos cualitativos y cuantitativos que son realizados por expertos. Este método prospectivo tiene “la finalidad de obtener informaciones que anticipen futuros plausibles” (TEZANOS, 2009 B, 94).

⁹⁶ Afirma B. F. Skinner (1986, 186) que “existen notables semejanzas entre la selección natural...y la evolución del ambiente social”.

⁹⁷ W. G. Runciman (1999, 20) advierte de que la evolución, sea natural, cultural o social, no avanza hacia un estadio final predeterminado.

siquiera a vista de pájaro sobre la evolución futura de la humanidad”⁹⁸. Entiende J. N. Harari (2014, 267) que la historia “no se puede predecir porque es caótica”, pues “la historia no es un medio para hacer predicciones exactas” (HARARI, 2014, 268), pues posee “un horizonte muy amplio de posibilidades, la mayoría de las cuales no se realizan nunca” (HARARI, 2014, 272).

8.

Las afirmaciones básicas del DESS anteriormente señaladas no tienen por qué indicar una postura valorativa sobre lo que se defiende como realidad social. Por ello, si planteamos que existe un determinismo del sistema social es porque consideramos que, tras nuestra exposición, quedará suficientemente contrastado y, así mismo, trataremos de demostrar que los cambios en los sistemas sociales a lo largo de la historia son impredecibles en plazos temporales dilatados.

⁹⁸ N. N. Taleb (2009, 28) nos advierte que los acontecimientos pasados siempre parecerán menos aleatorios de lo que fueron.

Debemos adelantar que este apartado será ampliado en el capítulo séptimo, en el que plantearemos unas perspectivas de futuro.

1. IV. METODOLOGÍA.

1. IV. A. RASGOS FUNDAMENTALES.

1.

Debemos empezar señalando que nuestra investigación se ha fundamentado en una metodología⁹⁹ que, en sus aspectos más esenciales, podemos calificar como histórica, comparativa, crítica y racional¹⁰⁰. Tal metodología nos ha servido para realizar el análisis de las estructuras cambiantes de las sociedades humanas a lo largo de su historia. A su vez, con su ayuda, queremos que nuestra hipótesis de partida sea demostrada y sometida a contrastación¹⁰¹.

Que hayamos empleado una metodología¹⁰² *ad hoc* no significa que no contenga, inevitablemente, parte de otras aportaciones previas. Para encontrar un marco teórico de referencia en donde ubicarnos, podemos enumerar las proposiciones que M. Beltrán (2005, 15/55) realiza como vías de acceso a la realidad social. Esencialmente contempla las cinco propuestas metodológicas que resumimos a continuación. El

⁹⁹ Una definición de metodología que nos puede servir es la que nos proporciona A. Lucas Marín (2004, 375): “es el estudio sistemático de los métodos utilizados por una ciencia en su investigación de la realidad, con un análisis lógico del procedimiento de investigación y un examen de los principios y supuestos que la guían”. Para S. Giner (2010, 39), la metodología es “el estudio sistemático de los métodos utilizados por una ciencia en su investigación de la realidad”.

Por su parte R. Lewontin (2001, 210) nos advierte que “toda investigación científica debe prestar especial atención a los problemas metodológicos”.

R. K. Merton (1964, 96) entiende que “la investigación sociológica debe satisfacer los cánones del método científico”.

Para M. Weber (1972, 207) “todo trabajo científico tiene siempre como presupuesto la validez de la lógica y de la Metodología, que son los fundamentos generales de nuestra orientación en el mundo”.

¹⁰⁰ Debemos señalar que, en el capítulo cuarto, dedicamos un apartado especial al denominado método científico, con el que se puede complementar lo dicho en el llevado a cabo aquí.

¹⁰¹ En esta declaración de intenciones previas señalamos que el ámbito académico original del que se proviene es de la Geografía Urbana. Esta disciplina queda relativamente lejana del tema de la presente investigación, como seguramente quedarían muchos de los otros campos académicos. Pero no debe acobardarnos, pues autores provenientes de las más dispares ciencias lo han intentado. Por ello, ha sido necesario ampliar el abanico de conocimientos y tener relación con otras muchas disciplinas, centrándonos especialmente en la Sociología. Se pierde con ello especialización, pero se gana amplitud de campo, esencial en el tema que nos ocupa.

¹⁰² Según E. Poggi (2006, 35), “el método comporta la recogida sistemática de datos a través de la investigación empírica de los fenómenos, la formulación de generalizaciones, la búsqueda de relaciones causales entre variables distintas y su comprobación experimental”.

método histórico nos remite a que la historia y la sociología se identifican y confunden, especialmente por el carácter global de ambas. El método comparativo suele considerarse como el equivalente del experimental y que es propio de las ciencias físico-naturales, algo que resulta muy difícil llevar a cabo en ciencias sociales. El método crítico-racional, considerado empírico, ha de ser uno de los empleados en sociología para llevar a cabo un ejercicio racional de crítica de fines. El método cuantitativo, típico de las ciencias físico-naturales, ha de emplearse en las ciencias sociales cuando la situación lo permita, siendo la encuesta su forma más característica. El método cualitativo es propio únicamente de las ciencias sociales y esencialmente reside en los discursos producidos por los sujetos sociales. Con lo anterior, M. Beltrán (2005, 51) quiere poner de manifiesto “la diversidad metodológica exigida por la sociología”.

De esta diversidad de métodos propuestos, encontramos que los más próximos a nuestra metodología serían el método histórico, el comparativo y el crítico-racional.

2.

Hemos considerado necesario plantear la cuestión de dónde encuadrar nuestra propuesta analítica. La conclusión ha sido que se ha decidido ubicar nuestro trabajo en lo que vamos a denominar *La Gran Sociología*. Con esta propuesta tratamos de dotar de cobertura metodológica al conjunto de la investigación, ya que pretende abarcar, a pesar de lo ambicioso y de lo complejo que pueda resultar, a gran parte de la historia de los sistemas sociales generados por nuestra especie y considerar aquellos elementos causales que hemos estimado más importantes.

Cuando empleamos el término definitorio de *La Gran Sociología* no queremos expresar con ello que nuestra propuesta sociológica tenga una cualificación de rango superior a la del resto de investigaciones sociológicas, ni mucho menos, sino que, simplemente, se ha tratado de analizar un conjunto temporal mucho más extenso, desde una perspectiva más general y presentando una serie de factores causales básicos que

creemos se han mantenido a lo largo de la historia. Se hace referencia con ello a que se plantea una visión más ampliada para analizar las sociedades humanas¹⁰³.

No es nuevo en Sociología este tipo de planteamiento o uno semejante, pues desde hace tiempo se popularizaron los conceptos de microsociología y macrosociología, atribuidos generalmente a G. Gurvitch. Se trata de dos formas de aproximarnos a un mismo fenómeno de la sociabilidad (TEZANOS, 1997, 562), aunque no debe entenderse que una es más válida que la otra. Aunque actualmente esta distinción “tiene más bien valor clasificatorio que analítico” (TEZANOS, 1997, 563). Según J. F. Tezanos (1997, 563), “la macro-sociología comprende las actividades orientadas a estudiar y comparar sociedades globales, así como sus principales aspectos, a través de sus instituciones”. Por otro lado, la micro-sociología “se orienta al estudio de los grupos sociales (grupos pequeños) y las agrupaciones de tales grupos, o los ámbitos inmediatos en que se desenvuelven tales grupos” (TEZANOS, 1997, 563)¹⁰⁴. Para V. Martínez Quintana (2010, 134), “el nivel micro corresponde a lo concreto y particular, el nivel macro a lo global y total”.

Pese a lo clarificador de lo señalado anteriormente, contemplamos necesario el dar un paso más adelante de macrosociología, pues hemos abierto nuestro abanico investigador hasta el inicio de los tiempos. Por eso, introducimos el término de *La Gran Sociología*. Cuando empleamos este término, somos conscientes de que se hace necesario algún tipo de explicación. Esencialmente, encontramos que con esta forma analítica se pueden presentar argumentos con mayor profundidad y fundamento, a pesar de la dificultad metodológica que ello puede conllevar y de la amplitud del campo que toca examinar.

El principal testimonio que hemos estimado para estipular esta alternativa conceptual ha surgido de la propuesta de *La Gran Historia*, la metodología histórica empleada en nuestra investigación para llevar a cabo el recorrido sociohistórico del

¹⁰³ E. Durkheim (2002, 107) señala que el hombre forma parte de un todo, “físicamente es parte del universo, moralmente es parte de la sociedad”.

Aquí pensamos que es interesante volver a resaltar la importancia que damos al contexto a la hora de analizar las más diversas cuestiones sociales.

¹⁰⁴ En esta línea argumentativa, P. Corcuff (1998, 11) señala que las “macrosociologías se interesan por las unidades sociales más grandes” y las “microsociologías se refieren a las unidades sociales más pequeñas”.

desarrollo de nuestras sociedades y a la que haremos referencia explicativa posteriormente.

No obstante, debemos señalar que no faltan referencias en otras disciplinas académicas que estipulen una dicotomía de rango parecido dentro de ellas. Así, se puede hablar de microeconomía, cuyo objeto de estudio está constituido por las unidades simples de consumo y de distribución, y de macroeconomía, cuyo objetivo es el análisis económico de las magnitudes globales de la economía. También en el campo de la investigación científica, hace décadas, se acuñó el término *Big Science* (La Gran Ciencia)¹⁰⁵, para diferenciar este tipo de ciencia de la que se venía haciendo anteriormente. Recientemente ha surgido el término *Big data*, para referirse a los datos masivos que se pueden obtener a través de las redes informáticas. Los *Big data* “se refieren a cosas que se pueden hacer a gran escala, pero no a escala inferior” (MAYER-SCHÖNBERGER, CUKIER, 2013, 17)¹⁰⁶. En nuestra propia investigación hemos introducido el concepto de *La Gran Realidad* para diferenciarla de la realidad cotidiana. Otro concepto de índole parecida se establece cuando hemos hecho un recorrido sobre la evolución de las especies en la Tierra, al que hemos denominado con el calificativo de *La Gran Evolución*¹⁰⁷. También, cuando hablemos del orden que guía los procesos

¹⁰⁵ Según J. Echeverría (2003, 15), “A lo largo del siglo XX, y sobre todo a partir de la Segunda Guerra Mundial, ha aparecido y se ha consolidado una nueva modalidad de ciencia, la tecnociencia o megaciencia (*Big Science*)”.

¹⁰⁶ Para estos autores (MAYER-SCHÖNBERGER, CUKIER, 2013, 13), los *Big data* o datos masivos serían “la capacidad de la sociedad para aprovechar la información de formas novedosas para obtener percepciones útiles o bienes y servicios de valor significativo”. Reconocen que “los datos masivos suponen un paso importante en el esfuerzo de la humanidad por cuantificar y comprender el mundo” (MAYER-SCHÖNBERGER, CUKIER, 2013, 31).

B. Schmarzo (2014), en su obra *Big Data. El poder de los datos*, señala, como idea central, que su empleo predice una radical transformación en el sector empresarial y en el de los negocios y entiende que “el bombardeo de nuevos datos ha hecho necesaria una innovación tecnológica” (SCHMARZO, 2014, 24).

Según B-C. Han (2014 A, 100), en la modernas sociedades, “en lugar del *Big Brother* aparecen los big data”. J. Lanier (2014) habla de *metadatos*. A. S. Pentland (2014) traduce el concepto *Big data* como *macrodatos*, y plantea que “ofrecen un poderoso instrumento para abordar problemas sociales” (PENTLAND, 2014, 48) y añade que “por primera vez podemos saber sobre nosotros mismos lo suficiente para construir sistemas sociales que funcionen mejor que los que siempre tuvimos” (PENTLAND, 2014, 50).

¹⁰⁷ No faltan aplicaciones de este tipo de dicotomía en otros campos de índole diferente a nuestra propuesta y con diversos contenidos explicativos, pero cuya somera enumeración puede tener una dimensión significativa y contextual, como el de la narración literaria. Así, en la novela de F. González Ledesma *Crónica sentimental en rojo* (1984, 103), un personaje dice: “Era el Tiempo con mayúsculas. Tú lo has dicho: era el gran tiempo”. También en otra narración del mismo autor, *Historia de Dios en una esquina* (1991, 163), se señala que “Y es que él, cuando le hablaban de dinero -del gran dinero- se desconcertaba”. En esta línea, el novelista norteamericano J. Dos Passos escribió una novela titulada *El Gran Dinero*. Por su parte, G. Orwell (1983), en su novela *1984*, presenta al *Gran Hermano*, como paradigma de un todo poderoso vigilante social.

del Universo, llamaremos a la Gran Explosión el momento del *Gran Orden*, dónde se originó.

Consideramos que con nuestra propuesta de la Gran Sociología dotamos de una importante cobertura metodológica al conjunto del trabajo y otorgamos un mayor significado a los diversos capítulos que lo componen. Con ella, tratamos de abarcar un punto de vista mucho más amplio de la habitual, con lo que se puede percibir aspectos generales y de largo alcance.

3.

Nuestro propósito y nuestra propuesta es dotar al DESS de argumentos lo suficientemente válidos como para demostrar con ellos que resulta ser una herramienta de análisis efectiva y con una carga explicativa suficiente cuando se llevan a cabo estudios sobre las sociedades humanas y los cambios que en ellas han ocurrido y ocurren.

A nuestro entender, podría servir para explicar de forma más completa de cómo lo hacen otras teorías el desarrollo de nuestra historia y que propicia un método analítico que trata de llegar al fondo de las cuestiones.

Calificativos de índole semejante son empleados por otros autores, como J. Ibáñez (2002, 158), quien consideraba que “la juventud es en el macrotiempo, lo que las vacaciones en el mesotiempos o el sueño en el microtiempo”.

También podemos mencionar algunos títulos literarios significativos con una línea parecida como *El Gran Gatsby* (2000) de F. S. Fitzgerald o *Grandes esperanzas* (2008), de C. Dickens.

En otros terrenos también podemos referenciar conceptos semejantes. Así, S. Nasar (2012), titula su obra sobre la economía de los dos últimos siglos *La Gran Búsqueda*, por considerar que tiene como principal objetivo “convertir a la humanidad en dueña de sus circunstancias” (NASAR, 2012, 507). K. J. HSÜ (1999) designa a su investigación sobre los dinosaurios *La gran extinción*. J. Agustí y M. Antón (2011) titulan a su trabajo sobre las migraciones de los primeros homínidos fuera de África *La Gran Migración*. J. Needham (1977) denominó su obra sobre la ciencia y la sociedad *La gran titulación*. P. Watson (2006 B, 403) señala que la ciencia se había convertido en un coloso tras la Segunda Guerra Mundial, en el *gran coloso*. Este autor también nos indica que el presidente norteamericano L. Johnson, cuando fue presidente de EEUU, lanzó, una propuesta al país que denominó *La Gran Sociedad*, con extensos y variados programas sociales, que se convirtió en el mayor experimento en el terreno de la ingeniería social al margen del mundo comunistas (WATSON, 2006 B, 571). Posteriormente, P. Watson (2012) ha publicado otra obra titulada *La Gran Divergencia*, en la que establece comparaciones entre el Viejo y el Nuevo Mundo en el momento de su encuentro en el siglo XV.

En historia podemos especificar ejemplos con denominaciones empleadas profusamente como *La Gran Guerra* (WATSON, 2006 B; NASAR, 2012, 312) para referirse a la Primera Guerra Mundial. En economía podemos señalar el concepto de la *Gran Depresión* para aludir a la ocurrida en 1929.

En el cine podemos citar las películas *La Gran Ilusión*, dirigida por J. Renoir en 1937, *El Gran Lebowski*, dirigida por J. y A. Coen en 1998 o *La Gran Belleza*, dirigida por P. Sorrentino en 2013 (Óscar a la mejor película extranjera en el 2014).

Pensamos que donde otros análisis se quedan en lo exterior, en la punta del iceberg, el DESS trata de profundizar y de examinar lo que en principio no se ve pero que, estimamos, a la postre es lo determinante.

Además, consideramos que puede resultar una herramienta útil para estudiar muchos de los problemas existentes en nuestras sociedades y, con ello, aportar la posibilidad de encontrar soluciones más factibles¹⁰⁸.

No está de más añadir que el DESS busca ser un sistema analítico más justo comparativamente, pues se hace necesario hablar de justicia. Todo ello planteado a la manera de como dice un personaje de H. G. Wells (2001, 33): “no pienso pedirles que acepten nada sin motivo razonable para ello”¹⁰⁹.

En los temas planteados se busca la *superioridad estadística*, esencialmente en dos valores. El primero es el que se refiere a que se trata de examinar aquellos aspectos de la realidad social humana que afectan a un número apreciable de individuos y, si es posible, a la mayoría. Con la segunda esperamos demostrar que las conclusiones obtenidas por el DESS pueden ser contempladas de mayor valor porcentual a las obtenidas por otras propuestas. Para nosotros, es ésta una cuestión metodológica sumamente importante y que, debido a su relevancia, no debe pasarse por alto. Creemos que es una necesidad empírica ineludible prestar una gran atención a los datos más significativos, a los que afectan al mayor número de individuos, antes de dar paso a cuestiones de otra índole.

¹⁰⁸ S. Giner (2010, 380) determina que “un conocimiento fehaciente de la sociedad coadyuva a una mejora de las condiciones y calidad de vida de quienes la componen”. P. Bourdieu (2001, 44) razona que “el saber comprometido es necesario”. Se debe a que “la mayoría querría arreglar el mundo de alguna manera, pero para cambiar el mundo, primero hay que comprenderlo” (LEVITT, DUBNER, 2006, 34). Así, para M. Castells (2000, 34), observar, analizar y teorizar es un modo de ayudar a construir un mundo diferente. “Pues la única manera de pensar seriamente el futuro es tener claro el presente” (CASTELLS, 2001, 221).

Encontramos que es de justicia resaltar aquellos aspectos que afectan a los más desfavorecidos de los sistemas sociales.

¹⁰⁹ En esta nota abordamos el momento de citas literarias para esta afirmación. F. Vallejo (2007, 75) argumenta: “cualquier cosa que me cuente me tiene que decir cómo la supo”. Así mismo, señala F. Vallejo (2007, 114): “lo único que pido, certeza, certeza, certeza”. E. Burke (2009, 61) establece que “ningún hecho se ha alegado que no haya sido demostrado”. Para Voltaire (1998, 61): “es imposible que nadie se resista a las razones de la verdad cuando se conocen” (dice el Ingenuo). Define K. Vonnegut (1993, 113): “la verdad puede ser tremendamente divertida”. Dice un personaje de J. de La Fontaine (1998, 53): “pues nada afirmo sin apoyarlo en un ejemplo”.

4.

Debemos señalar que nos hemos planteado un principio metodológico en nuestro trabajo, que es realizarlo, dentro de lo factible, de la forma más accesible posible. Lo que no quiere indicar que carezca de rigor, sino todo lo contrario. Buscamos la simplificación, que no la simplicidad¹¹⁰. Nos guía el espíritu de ofrecer un método de análisis de las realidades sociales humanas efectivo y asequible.

Pensamos que el tema que se aborda resulta de capital importancia pero de difícil plasmación, como suponemos lo son la mayoría de los trabajos de investigación. Seguramente, el esfuerzo realizado no llegue a cubrir todas aspiraciones que se han puesto en el análisis. Así mismo, hemos de manifestar que se parte, originalmente, con el dilema cierto de si uno va a ser capaz de lograr el objetivo propuesto¹¹¹.

No somos tan ingenuos como para pensar que, con nuestras únicas facultades, seremos capaces de concretar lo propuesto. Por ello hemos echado mano, como era inevitable, de una serie de pilares metodológicos y análisis diversos que nos han ayudado en nuestro propósito argumentativo y han cimentado los planteamientos que

¹¹⁰ No faltan autores que aboguen en sus trabajos por buscar explicaciones asequibles. Cuenta Gulliver, al inicio de su relato, que “estaba decido a acomodar su obra lo más posible a la comprensión del lector medio” (SWIFT, 1999, 12). J. Heath (2009, 28) explica, al comienzo de su libro *Lucro sucio. Economía para los que odian el capitalismo*, que, en aras de explicaciones más sencillas y asequibles, “los argumentos son muy básicos, basados en modelos simples”. R. Peet y sus colaboradores (2004, 8) especifican que en su obra tratan de escribir democráticamente, de forma que cualquiera que se esfuerce pueda comprender lo narrado. E. A. Abbott (2004, 63), en su original trabajo sobre un mundo plano o de dos dimensiones, libro que P. Watzlawick (2009, 222) desea que se convierta en lectura obligada en la enseñanza media, señala que la omisión de cuestiones menores “no se debe al olvido por parte del autor, sino al respeto que inspira a éste el tiempo del lector”. El economista neoclásico inglés A. Marshall no solía transmitir sus ideas hasta que no pudieran presentarse de una forma inteligible para un público profano (BARBER, 1989, 165).

S. George (*El País*, 26 de mayo de 2010, página 64) dice que “toma fenómenos que parecen complejos y los hace más simples sin simplificarlos”. En esta misma línea, en la obra de F. González Ledesma *Crónica sentimental en rojo* (1984, 148) un personaje explica que “hay que aprender a resumir, que el lector lo agradece”. G. Poggi (2006), en su trabajo sobre M. Weber, indica, en el prólogo, que trata de escribirla con la mayor claridad posible y de forma relativamente comprensible. Y señala que “espero haberme expresado de un modo llano y sencillo en la medida en que lo permite la materia (POGGI, 2006, 13). También B. Milanovic (2012, 19) especifica que los capítulos de su obra “están escritos de manera accesible para cualquier lector interesado en el tema”.

¹¹¹ F. Lope de Vega (1989, 459) resumió la duda anterior de esta forma: “grandes materias para ingenio breve”.

defendemos. Con su enumeración queremos ir fijando las bases sobre las que tratamos de asentar nuestra hipótesis.

5.

Siguiendo a F. Alvira (2005, 99), pensamos que el “diseño de una investigación intenta dar de manera clara y no ambigua respuestas a las preguntas planteadas en la misma”. Para cumplir esta propuesta, trazamos a continuación el discurso básico narrativo empleado a lo largo del trabajo¹¹².

Partimos del hecho incuestionable de que hay una realidad que lo circunda todo, lo abarca todo y lo es todo. Para el DESS, no hay ninguna duda de que existe una realidad externa y física y que nuestros sistemas sociales están inevitablemente en ella y forman parte de ella. Para llegar a buen puerto analítico, pensamos que es posible conocer los aspectos más esenciales de dicha realidad, aunque advirtiendo de que no es una tarea fácil, y que la mejor forma de llevarlo a cabo es con la ayuda de la ciencia.

Hasta ahora, parece que sí ha sido posible conocer los rasgos esenciales de la realidad. Aunque se plantea una dificultad de partida referente a esta situación, ya que únicamente los humanos están capacitados para realizar dicho conocimiento. Para que ello ocurra así, debemos de reconocer que los miembros de nuestra especie están dotados de la suficiente racionalidad como para llevarlo a cabo, al menos, lo más aproximadamente posible. Más difícil de aclarar es saber si nuestra especie sigue, como tal, un comportamiento que se pueda calificar como racional, entendiendo por ello una relación lo más equilibrada posible entre los sistemas sociales con el amplio conjunto de la naturaleza y un trato igualitario entre los individuos que conforman la humanidad.

¹¹² Podemos hacer un paralelismo entre nuestra investigación y una investigación policial. En ésta última, se necesitan conocer los hechos y presentarlos de la forma más clara, ordenada y menos contaminada posible, de manera que el juez pueda dar con las conclusiones justas. Con esta dinámica debe afrontarse nuestro trabajo.

Por su parte, A. Sokal (2009, 238) también compara el conocimiento científico con una investigación criminal. Además, D. Innerarity (2004, 23) añade que “un detective necesita tiempo para no dejarse engañar por las falsas pistas”.

La siguiente pregunta que realizamos se cuestiona si es posible la objetividad analítica. Nosotros creemos que se pueden hacer planteamientos muy próximos a la misma o dar explicaciones, al menos, cercanas a ella.

Nos parece esencial hacer una aproximación a lo que hemos denominado *la gran realidad*, la del tiempo y la del espacio, la que está ahí fuera, nos rodea, nos precede y nos superará. En ella debemos ubicar nuestros sistemas sociales. La ciencia moderna ha permitido su mejor conocimiento. Lo que nos proporciona una cura de humildad, pues, con este acercamiento, debemos aprender que vivimos en un minúsculo planeta nacido hace unos 4.500 millones de años (Ma) de la evolución aleatoria de Universo, que resulta ser tan enorme y tan viejo que no es posible imaginarlo.

Este planteamiento teórico puede ser enmarcado dentro de los estudios históricos denominados como *La Gran Historia*, término acuñado por D. Christian y desarrollado por F. Spier y C. Stokes Brown. En ella, se sitúa nuestro pasado como especie en la evolución del Cosmos, con la finalidad de examinar los asuntos humanos desde una perspectiva y una dinámica más amplias, lo que nos debe facilitar identificar los procesos y las pautas que nos permitan dar sentido a la diversidad aparentemente caótica de los acontecimientos que surgen de las interacciones entre los seres humanos.

Se sabe que en nuestro planeta, hace unos 4 mM (mil millones de años) apareció, sin que se sepa aún cómo, la vida. Para ello contó, como no podía ser de otra manera, con la energía y los elementos físicos que se disponían. Resta saber si existe vida fuera de nuestra Tierra. Parece evidente que una vez que se puso en marcha en la Tierra, la vida se ha convertido en una fuerza imparable hasta nuestros días, ha alcanzado una variedad inimaginable y ha llegado a los rincones más insospechados.

En esta dinámica evolutiva aleatoria apareció el *Hs*. No sin esfuerzo, y sólo en los últimos siglos, la especie humana fue ubicada junto al resto, especialmente vinculada a los grandes simios. Se estima que hace unos 7 millones de años (Ma) empezó un proceso de diferenciación física y mental dentro de la línea evolutiva primate. En la primera y más dilatada etapa de este período, el linaje humano adquirió su característico andar bípedo. En la segunda etapa apareció el empleo consciente de herramientas junto

con una considerable encefalización. En la tercera y hasta ahora última etapa, es en la que actúa nuestra especie, el *Homo sapiens*, con sus específicas características.

En nuestro relato hemos tratado de contemplar aquellos factores causales que consideramos determinantes en los cambios ocurridos en las sociedades humanas y en el mantenimiento de las mismas, pues la causalidad es el principal medio que tenemos para entender los fenómenos (LAGO, 2008, 18)¹¹³. Para M. Weber (2009, 119), el número y clases de causas que confluyen en cualquier acontecimiento individual es infinito. Aunque “sólo elegimos aquellas causas a las que se puedan importar, en el caso concreto, los elementos esenciales de un fenómeno” (WEBER, 2009, 120). De las numerosas variables que se tienen en cuenta se pueden destacar, señalamos como esenciales y que poseen la mayor carga explicativa la energía, la tecnología y, en las etapas modernas, la ciencia¹¹⁴. Todas ellas ligadas inevitablemente al entorno natural y sus condicionantes.

Somos conscientes de que limitar el número de efectos causales resulta una decisión arriesgada, pero es necesario llevarla a cabo. Con ella, por un lado pasan a un terreno secundario aquellos que no son tenidos en cuenta. Aunque, por otro, encontramos que se gana en operatividad y concreción. Por ello, nos parece inevitable esta selección, pues sin ella dudamos de que se puedan obtener resultados consistentes.

Al apartado anterior nos parece necesario añadir que, en nuestros análisis, hemos procurado hacer hincapié en aquellos aspectos que realmente hacen posible la existencia de los individuos humanos. Se trata de resaltar la importancia que la *logística* tiene. Encontramos esencial no olvidar el apoyo logístico que toda sociedad humana ofrece para sus componentes.

El medio ambiente terrestre es la fuente de todos los materiales que permiten nuestra existencia, el sumidero de nuestros desechos materiales y el escenario de nuestros sistemas sociales. Las sociedades humanas, como sistemas dinámicos que son, necesitan, obligatoriamente, de energía para funcionar. La evolución histórica nos

¹¹³ Según I. Lago (2008, 18), “la identificación de las causas es fundamental para entender los fenómenos”.

¹¹⁴ I. Lago (2008, 27) señala la importancia que tiene “el principio de parsimonia, esto es, el uso de pocas variables en una teoría o explicación”

muestra que nuestra especie ha tenido un consumo energético exógeno muy escaso en la mayor parte de su estancia en el planeta, pero esta dinámica se ha roto recientemente, lo que ha provocado un crecimiento exponencial del consumo energético en los últimos siglos.

El empleo intensivo de tecnología es una de las características que definen al *Hs*. Esta faceta de los sistemas sociales humanos también ha sufrido cambios radicales en los últimos siglos. Así mismo, contemplamos que la ciencia es considerada hoy como un conglomerado que caracteriza el desarrollo tecnológico de las sociedades actuales. Argumentamos que la interrelación en las estructuras generadas por los humanos de estos tres componentes, energía, tecnología y ciencia, con el medio natural ha determinado el camino seguido por cada sociedad.

Resulta evidente que no somos los primeros ni seremos los últimos en estudiar los sistemas sociales humanos. Hasta el presente, muchos otros lo han hecho y seguramente lo seguirán haciendo. Para llevar a cabo nuestros propósitos, hemos supuesto que existen dos campos analíticos generales que marcan las principales posiciones en las investigaciones.

El uno es el que aboga por contemplar las causas sistémicas y sociales como esenciales para comprender la evolución de las sociedades humanas. El otro apuesta por estimar que las causas fundamentales en dicha evolución tienen carácter esencialmente biológico y, por extensión, sociobiológico.

Esta segunda postura ha encontrado y encuentra numerosos defensores y posee un gran predicamento social. En ella se priman las explicaciones sobre los cambios acontecidos en las sociedades humanas que tienen un origen biológico frente a las explicaciones sociales. Podemos trazar una línea argumentativa que se guía por dichos principios, desde el llamado socialdarwinismo, pasando por la sociobiología humana, hasta el actual genetismo.

Basándonos en las explicaciones enumeradas anteriormente y guiados por ellas, planteamos una secuenciación propia de la historia de la humanidad. Para ello,

dividimos el discurrir del *Hs* por la Tierra en cuatro etapas, a las que hemos denominado genéricamente Fases Sistémicas de la Historia Humana¹¹⁵.

La Fase Sistémica I es la etapa basada en la forma de vida conocida como nomadismo oportunista. Fue la de más dilatada duración, cuestión que con demasiada frecuencia tiende a olvidarse. En ella, las fuentes de energía eran, básicamente, el organismo individual humano y los recursos que se obtenían directamente del medio natural circundante.

La Fase Sistémica II está ocupada, fundamentalmente, por las sociedades agropecuarias, asentadas en la explotación de plantas y animales tras su adaptación o domesticación, desde hace unos 10 ma. Surgió con ello el primer gran refuerzo energético para generar nuevos sistemas sociales.

La Fase Sistémica III reúne la etapa de la historia humana fundamentada en el modo de producción industrial y que se cimienta en fuentes de energética fósil. Su duración abarca, prácticamente, los últimos tres siglos. Con su llegada, se produjeron cambios radicales en cuestiones clave como la producción, la población, los asentamientos, el consumo, la estratificación social, la polarización mundial y las guerras.

La Fase Sistémica IV, a la que denominamos avanzada tecnológicamente, es la más reciente etapa de la historia de la humanidad, limitada a sus últimas décadas. Marcada por el empleo intensivo de las denominadas nuevas tecnologías, nos sitúa en unos sistemas sociales, al menos en los países desarrollados, donde la producción industrial tradicional ha sido superada claramente, por lo que podemos denominarla como una etapa avanzada tecnológicamente. En ella se acentúan los procesos anteriores, se ven sus graves consecuencias y se empieza a comprobar que el consumo de los sistemas sociales no puede ser ilimitado. Desde el conocimiento de esta Fase Sistémica IV, hemos planteado algunas consideraciones sobre un posible futuro para nuestros sistemas sociales.

¹¹⁵ El enunciado completo sería el siguiente: Fase Sistémica de la Historia Humana. Pero, a efectos prácticos del relato, resulta extenso. Sirva esta nota para que, a partir de ahora, se sobreentienda que nos referimos a la totalidad del enunciado cuando sólo nombramos sus dos primeros componentes.

Al estudiar estas diversas fases históricas de las sociedades humanas, hemos querido señalar, expresamente, que, durante la evolución de los sistemas sociales humanos, han aparecido una serie de consecuencias derivadas, a las que hemos calificado de *lado oscuro*¹¹⁶. Se refiere a los efectos negativos que sobre el medio natural, sobre otras especies, y sobre buena parte de los seres humanos, en el pasado, en el presente y con proyección negativa hacia el futuro, se han producido y se producen. Se comprueba que no todo ha sido claridad en nuestras sociedades, pues hay mucha oscuridad. Resulta evidente que “la pisada humana sobre la biosfera nunca ha sido inocua” (SEMPERE, 2009, 164).

Tras el recorrido anterior, hemos encontrado necesario establecer un capítulo dedicado a analizar, a la luz de nuestra hipótesis DESS, diversos aspectos significativos de las sociedades actuales.

6.

Consideramos que, en el apartado de este capítulo dedicado a las fuentes empleadas en la investigación, hacemos una serie de puntualizaciones que bien pudieran haber estado incluidas en esta sección dedicada a la metodología, por lo que nos remitimos a ellas como complemento de lo aquí dicho.

7.

Sirva, para cerrar estas argumentaciones, una reflexión. Uno puede tener la tentación de pensar que, prácticamente, todo está ya investigado en el campo que nos vamos a mover, que la aportación que pensamos realizar resulta muy liviana. Pero este razonamiento supone una conclusión esencial del DESS, que señala que, prácticamente,

¹¹⁶ J. Rifkin (1996, 80) comenta que, cuando los aviones estadounidenses lanzaron las bombas atómicas sobre dos ciudades japonesas, “el mundo entero se vio forzado a ver el lado oscuro de la visión tecnoutópica”.

la mayoría del saber es de origen social y acumulativo, por lo que nadie plantea algo totalmente diferente *ex novo*¹¹⁷.

Nos conformamos con pensar que nuestra investigación pueda aportar algunos elementos válidos para mejorar los análisis sociales que se llevan a cabo¹¹⁸.

1. IV. B. LA CONFIGURACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.

1.

Cuando, por fin, se concluye un trabajo de investigación como el nuestro y se contemplan los resultados obtenidos, ocurre muchas veces que ya se ha olvidado lo difícil que ha resultado su estructuración definitiva. Ya no se recuerda lo complicado que ha sido conseguir la forma general que finalice el análisis en un conjunto terminado práctico, coherente, argumentativo e inteligible¹¹⁹. Pocas veces se menciona esta grave dificultad, pero resulta metodológicamente muy importante el poder atinar cuando se intenta. Antes de lograrlo, se producen incontables vueltas a los temas, se permuta su organización dentro del conjunto, se elimina muchas veces parte de lo elaborado. Todo el empeño resulta muy complicado hasta que llega a su maduración y se obtiene el fruto deseado¹²⁰.

En lo referente al estudio que nos ocupa, debemos señalar que el proceso de organización ha ido surgiendo a medida que se ha concretado la investigación, pues no siempre es posible partir de una disposición rígida preconcebida sobre la que ir trabajando. Porque, aunque exista una serie de ideas básicas al inicio, que

¹¹⁷ El principio descriptivo *G43* del realismo científico propuesto por M. Bunge (1988, 48) señala que “ningún adelanto científico, técnico o humanístico emerge del vacío: siempre se origina en algún cuerpo de conocimiento anterior”.

¹¹⁸ Para A. Giddens (2000 A, 14), “la investigación y el pensamiento sociológico son más o menos importantes en la sociedad contemporánea”.

¹¹⁹ Al principio nos puede ocurrir lo que le pasó a Alicia (CARROLL, 2010, 45), cuando reflexionaba de esta manera: “es un proyecto sencillo y al punto, la única dificultad estaba en que no tenía la menor idea de cómo ponerlo en práctica”. Razonamiento que nos remite, de forma paradójica, a los inconvenientes que se pueden encontrar a la hora de articular todo proyecto de investigación. Se acerca esta situación a la que señala un personaje en la novela de V. Blasco Ibáñez *La horda* (1998, 130): “ya tiene usted bastante para hacer el libro. No queda más que escribirlo, lo más fácil”.

¹²⁰ R. Rodríguez Delgado (1997, 61) considera que no “existe una única forma de organizar el conocimiento”.

inevitablemente debe existir, se da un proceso de estructuración y maduración sobre la marcha y durante su discurrir se van realizando cambios constantes. Por lo que, ineludiblemente, una cosa es el resultado final y otra muy diferente es la serie de ideas iniciales de las que se partió¹²¹.

Hemos constatado que de la mayoría de los temas planteados existe una enorme bibliografía y, en muchos casos, muy buenos tratados. Con ello queremos expresar que lo que nosotros planteamos es, en numerosas ocasiones, una síntesis analítica. Hemos buscado en la mayoría de los asuntos planteados un equilibrio de forma que no sea escasa su aportación, y que a su vez no resulte tan extensa que se vuelva inabarcable. Hemos considerado que la extensión y profundidad de cada tema debe ser tal que sea suficiente para entender las líneas básicas para comprender la dinámica general.

La profundidad de lo expuesto en cada capítulo tiene que guardar un equilibrio entre lo muy detallado y lo más general. Sabemos que lo primero gustará a los especialistas de los asuntos tratados. Pero debemos hacer hincapié que el objetivo de la investigación requiere numerosas fuentes interdisciplinarias y que por ello debe guiarse el análisis que realizamos. Pensamos que lo que importa es que exista un equilibrio entre los temas expuestos en los diversos capítulos y la materialización del conjunto y que, con su interrelación, juntos formen un todo lógico, coherente y válido. Entendemos que desde esta perspectiva debe ser juzgado.

2.

Tras las muchas variaciones ensayadas y después de los cambios inevitables llevados a cabo, se propone, a continuación, una esquematización del trabajo que pensamos nos puede aportar la mejor organización de las propuestas que se hacen para que todo el conjunto resulte más claro, inteligible y asequible¹²².

El guión marcado para desarrollar la investigación tiene su resumen en las líneas que siguen.

¹²¹ En la novela de A. Clarke y C. Baxter *Luz de nuestros días* (2000, 280), un personaje comenta que ha resuelto el rompecabezas. Y dice que “la ciencia es algo parecido a que imaginas algo, y, de pronto, ves como todo encaja”.

¹²² Según I. Lago (2008, 13), “el diseño de la investigación es fundamental”.

En primer lugar, hemos argumentado los motivos que nos han inducido a realizar nuestro trabajo, pues en ellos determinamos la gran importancia que para nosotros tiene el tema y, a su vez, estipulamos las líneas maestras del método de investigación que vamos a seguir. Para llevarlo a cabo, diseñamos nuestra hipótesis teórica y analítica, el DESS.

En segundo lugar, hemos planteado una serie de cuestiones metodológicas para cimentar, de la forma más precisa posible, todas las propuestas defendidas y que deben marcar la pauta de los análisis posteriores.

A continuación, hemos tratado de conocer las líneas fundamentales de la realidad que nos rodea, de la general y de la específica, pues es en ella donde se ha desarrollado y desarrolla la especie humana. Nos hemos preguntado si somos capaces de hacerlo con nuestro entendimiento de *Hs* y si tenemos la suficiente objetividad para llegar a buen puerto en el empeño. Como las conclusiones han resultado tener una base firme y han acabado en positivas, hemos continuado hacia delante.

El siguiente paso, considerado esencial, ha sido encontrar el mecanismo y los principales factores que conforman y son los responsables de la causalidad subyacente a las formas de vida y al comportamiento humano, aquellos que son más básicos y pueden resultar determinantes en los cambios de las sociedades humanas. Todo ello de la forma más realista y creyendo que es posible alcanzarlo.

Para lograrlo, tras seleccionar los componentes considerados fundamentales, hemos decidido analizar el papel que ha jugado en la evolución de dichas sociedades las interacciones dadas entre la energía, la tecnología, la ciencia y el medio natural donde evolucionan las sociedades. Nuestra postura es que, esencialmente, en ellas se encuentran ubicadas las variables causales determinantes más profundas y de mayor carga explicativa.

Para dar un marco analítico académico consistente a nuestra hipótesis, hemos establecido, en una simplificación que encontramos operativa y útil, dos grupos generales de conocimientos que se plantean en el estudio de los sistemas sociales

humanos. El primero tiene su esencia sistémica y culturalista y el segundo la tiene biológica.

La metodología concretada anteriormente la empleamos para hacer un recorrido general de lo que han sido las líneas maestras de los cambios en los sistemas sociales humanos y de lo que ha supuesto el comportamiento de los miembros y colectivos de nuestra especie a lo largo de su historia. Nos ha guiado la idea de que dicho comportamiento ha estado estrechamente vinculado a un continuo crecimiento de la red de sus sistemas y de sus estructuras sociales y que sus rasgos esenciales de la vida y la conducta de los individuos acaban estando completamente determinados por dichos sistemas.

No podía faltar someter nuestra hipótesis a contratación, y a la luz de sus planteamientos, llevar a cabo, con su metodología analítica, el estudio de algunos aspectos que hemos considerado llamativos de nuestras sociedades actuales.

En el capítulo final enlazaremos todo el entramado elaborado, plantearemos las conclusiones y señalaremos aquellas contribuciones de nuestro trabajo que hemos estimado más significativas¹²³. Dicho capítulo debe jugar un papel esencial, pues tiene que ser el que compendie todas nuestras propuestas y brinde un resumen unificado de los planteamientos expuestos en los capítulos previos. Para que ello llegue a buen puerto, seguimos a M. Bunge (2004, 44) cuando nos da el consejo de que la primera máxima metodológica es analiza, y la segunda, sintetiza.

En esta recapitulación trataremos de confirmar que el DESS puede resultar un método analítico de los sistemas sociales humanos que aporta resultados y explica los cambios que en ellos se producen con consistencia¹²⁴.

No falta un obligado capítulo complementario donde se referencian las fuentes bibliográficas. También en este aspecto hemos procurado buscar un equilibrio, aunque

¹²³ P. B. Medawar (2011, 93) juzga que este capítulo tiene un papel importante, por lo que aconseja que no se escatime el trabajo en su elaboración.

¹²⁴ Sería algo parecido a los que señalan G. A. Akerlof y R. J. Shiller (2009, 282) cuando indican, en su caso, que “hemos visto cómo nuestra interpretación de la economía ha pasado la prueba”.

ha sido necesario, debido a la metodología empleada, ampliar el conjunto de dichas fuentes.

Las tablas añadidas y los esquemas propuestos, cuando así se han requerido y lo hemos encontrado conveniente, hemos procurado que sirvan para clarificar y sintetizar muchos aspectos de lo dicho en el texto.

1. IV. C. LAS FUENTES DE LA INVESTIGACIÓN.

1.

En este apartado del capítulo presentamos una panorámica sobre la cantidad y la calidad de las fuentes empleadas a lo largo del trabajo, analizado todo ello desde el prisma del DESS y permeado de un imprescindible espíritu crítico.

Al iniciar este recorrido, nos interesa indicar expresamente y, a su vez, explicar lo mejor posible que, según la metodología propuesta para la investigación, hay que tener presente que existe una inevitable interrelación entre las fuentes y los argumentos empleados por el DESS. Con ello se persigue constatar lo esencial que resulta el sistema social y los medios que oferta a la hora de realizar cualquier investigación, aspecto que no puede ser obviado.

Sabemos que nadie ha sido capaz de realizar análisis sociales o de otro tipo sin contar con la información ya existente y los estudios llevados a cabo por otros anteriormente. Así mismo, resulta del todo evidente que es el sistema social el que permite la existencia de un entramado de enseñanza reglada, de bibliotecas, de redes informáticas y de otros medios, de tal forma que se encuentren a nuestra disposición para hacer uso de ellas. Pero no debemos olvidar otros factores que ofrecen los sistemas sociales, que seguramente parecerán prosaicos pero a los que otorgamos gran importancia, pues sin los cuales difícilmente se nos facilitaría una calidad de vida lo suficientemente descansada como para llevar a cabo ninguna investigación, lo que hemos señalado como el apoyo logístico. En este sentido y de forma concisa pero

ilustrativa, podemos citar la red sanitaria, una residencia confortable, la posibilidad que brindan las sociedades actuales de una duración de la vida de muchos más años de media, la certeza de que no nos faltará de comer, la seguridad garantizada por la policía y el ejército, la existencia de energía para todos los usos que requiramos, la disponibilidad no igualitaria de la riqueza,... Lo que denominamos Sistema Social Dado (SSD), que nos aporta tales facilidades¹²⁵.

Como vemos, nuestra postura quiere diferenciarse claramente e ir más allá del llamado constructivismo social de la ciencia, que presenta casos puntuales y casi todos relativos a enormes y complejos estudios científicos. Además, trata de recalcar el papel determinante que el DESS otorga al SSD.

2.

Teniendo siempre presente lo anterior, por lo taxativo y concluyente, pero centrados ya en el nivel meramente académico, cabe señalar que existen pocos temas científicos que no requieran de alguna aportación de diversas disciplinas, y más cuando se trata de investigar temas sociales¹²⁶. Por nuestra parte, hemos encontrado pocos casos que necesitaran de tanta mezcla de ellas como ocurre en el nuestro. Ante tal situación, M. Bunge (2004, 161,) viene en nuestro apoyo y nos indica que los estudios sociales precisan ser transdisciplinarios y que debemos alentar disciplinas mestizas. Se debe a que “la simbiosis entre campos de estudio distintos se ha revelado imprescindible” (LÓPEZ, 1995, 42).

Lo anterior viene a decirnos que nos enfrentamos a un terreno de estudio de enormes proporciones¹²⁷. Aunque esperamos que, en la dinámica de la investigación, no caer en el error de mezclar de manera incorrecta o incoherente tantos temas y asuntos de forma que se diluyan los argumentos considerados principales y la narración pierda el hilo que la guíe.

¹²⁵ Un aspecto más del apoyo logístico que el sistema social nos proporciona.

Además, se puede manifestar que “la búsqueda del saber es un lujo que no todas las sociedades se pueden permitir” (PURROY, 2008, 116).

¹²⁶ P. Ball (2007, 320) señala, en su obra *H₂O. Una biografía del agua*, que, en su caso, “no existe ningún marco de acuerdo reconocido sobre cómo realizar este tipo de análisis”. Algo semejante podemos señalar de nuestro estudio.

¹²⁷ Por nuestra parte, y parafraseando a W. Sombart (1979, 202), trataremos de “poner un poco de orden en la enorme masa de materiales que se le ofrecen al investigador”

Hay una serie de autores que abogan de forma manifiesta por la unidad intrínseca del conocimiento. Sirva de ejemplo muy significativo la propuesta de E. O. Wilson (1999). Plantea el término de *consilencia*¹²⁸ para describir y denominar el concepto clave para la reunificación del conocimiento. Por ello, apuesta por la unidad intrínseca de todo saber, señalando que cualquier proceso mental tiene fundamento físico y es consistente con las ciencias naturales (WILSON, 1999, 143). También C. García (2004, 27) propone una cierta unidad para el conocimiento¹²⁹.

Existe un debate no cerrado sobre la posibilidad de hacer ciencia válida y que obtenga resultados cuando se trata de investigar un tema que conlleva explícitamente la especialización puntual en alguna rama académica determinada, pero que necesita, de manera inevitable, del apoyo de otras muchas. No ponemos en duda que habrá numerosas investigaciones que requieran una alta especialización¹³⁰. Pero tampoco ocultamos que la especialización extrema puede hacer perder la visión de lo general. Lo que sí nos preguntamos, siendo consecuentes, es que, si no es multidisciplinar el estudio de los sistemas sociales humanos, ¿de qué forma pueden llevarse a cabo? No faltan críticas a la excesiva especialización¹³¹. Pero, en un asunto como el planteado por nosotros, difícilmente puede llegarse a tal especialización. Se podría decir que nuestra *especialización* particular es analizar temas de diversas ramas académicas y obtener conclusiones de sus relaciones.

No cabe duda de que, para sacar consecuencias generales, hay que procurar hilar muy fino y tratar de hilvanar conocimientos originarios de varias disciplinas, pues hay que reconocer la dificultad que existe “para producir conocimiento de naturaleza interdisciplinar” (MUÑOZ, 2001, 85). Pero esta necesidad choca contra la dinámica investigadora que se ha impuesto cada vez más en el mundo académico¹³². Hemos apreciado, al igual que otros muchos estudiosos, que existe una compartimentación de

¹²⁸ El término no viene recogido en el DLRAE.

¹²⁹ En esta línea argumentativa, E. Muñoz (2013) propone la necesidad de plantear una visión biológica sobre la economía y señala que “se ha puesto de manifiesto el salto hacia la interdisciplinariedad dado por los investigadores en biología” (MUÑOZ, 2013, 15).

¹³⁰ G. Bachelard (1976, 258) defiende esta postura señalando que “la especialización centraliza varias líneas de investigaciones”.

¹³¹ No falta quien señale que “la estructura tradicional de la Universidad española hace muy complicado el desarrollo de la interdisciplinariedad” (LUJÁN LÓPEZ, LÓPEZ CEREZO, 1996, 246).

¹³² M. Weber (1972, 191) indicaba, ya hace muchas décadas, que “la ciencia ha entrado en un estadio de especialización antes desconocido y en el que se va a mantener para siempre”.

materias sumamente pronunciada¹³³. Así, perfectamente, uno puede ser especialista en algo e ignorar mucho de lo demás. Como cuando se señala que “los economistas académicos ignoran al resto” (KRUGMAN, 1997, 7). O cuando se plantea que podemos partir con un estudio hipotético dentro del campo de la Filosofía y para ello se debiera bastar tener una preparación como filósofo. Pero luego las cosas no resultan tan sencillas, sino que se complican hasta límites insospechados, pues, si profundizamos en el campo filosófico, comprobamos que hay lógicos, empíricos, epistemólogos... Hechos semejantes suceden en la mayoría de las disciplinas académicas. Esta cuestión de la excesiva especialización puede llegar a casos extremos difíciles de entender desde fuera¹³⁴.

Por esta causa, desde un punto de vista externo, produce vértigo ver lo complejo y lo puntual que puede ser cada investigación, por lo que uno duda de que se tenga o se pueda llegar a tener una visión clara de alguna cuestión determinada en su totalidad o, por lo menos, lo más cercana posible a ella, sin ser un consumado especialista. Además, entendemos que de esto se puede derivar una conclusión metodológica interesada: que no es posible lograr interpretar la realidad global en sus rasgos generales y, por ende, lo social, debido a que las ciencias originales están compartimentadas, conclusión con la que no estamos de acuerdo, pues anula la operatividad y la necesidad de realizar análisis. Ante esta situación, ya hemos expuesto que encontramos que sí es posible llegar a tener un conocimiento lo más aproximado posible de la realidad social, que es individual pero a la vez global, aunque sea fruto de la interacción de múltiples aspectos.

Un problema añadido y derivado de la excesiva especialización académica es que, inconscientemente, se utiliza, inevitablemente, un lenguaje únicamente para iniciados y conocedores del tema y se da muchas veces por sentado que los demás entienden o tienen la obligación de entender los conceptos empleados¹³⁵, cuando la realidad nos dice que resulta complicado lograrlo. Pero, en caso de duda, juzgamos que es preferible plantear conceptos perfectamente definidos y de la forma más asequible

¹³³ Para E. O. Wilson (1999, 60), “la misma atomización profesional afecta a las ciencias sociales y humanidades”.

¹³⁴ Ante tal situación, no faltan comentarios críticos. Así, J. Ziman (2003, 193) encuentra que “los científicos buscan saber más y más de cada vez menos, hasta saber todo de nada”.

¹³⁵ F. Lordon (2009, 24) pone un buen ejemplo cuando afirma que las finanzas tienen su idioma propio... “una nueva lengua apátrida y que no es especialmente bella”.

posible, de manera que llegue a un importante número de personas¹³⁶. Pues el empleo de “la terminología científica resulta muy útil en un trabajo especializado, pero puede ser un obstáculo para la divulgación y la comprensión interdisciplinar” (CAVALLI-SFORZA, 1994, 282).

Reconocemos que el tema de investigación que llevamos a cabo necesita, inevitablemente, de la ayuda de numerosas ramas académicas. Desde luego, se mueve esencialmente dentro de las disciplinas que se agrupan como ciencias sociales. De ellas, las más cercanas serían la Antropología, la Historia, la Economía y, especialmente y sobre todas, la Sociología¹³⁷, disciplina que ha constituido nuestro hilo conductor y desde cuya percepción hemos procurado realizar el trabajo.

3.

En las sociedades actuales, se puede constatar la existencia de un volumen de información cada vez más amplio. En un principio, tal situación debe beneficiar al conocimiento de muchos más aspectos de la realidad y de hacerlo de una forma más precisa. A pesar de que lo anterior puede reportarnos numerosas ventajas, podemos anunciar que no faltan voces que nos adviertan de que nos hallamos en una sociedad a la que denominan “de la ignorancia” (MAYOS, BREY, 2011), basando su argumento central en la consideración de que el sobre exceso de información existente nos ha llevado a la paradoja de no ser capaces de acceder a buena parte de ella, por lo que el conocimiento queda cada vez más incompleto, surgiendo grandes lagunas en el saber que limitan el alcance y la visión del conjunto¹³⁸. Hay quien establece que “nos hemos perdido en la abundancia de la información” (LIPOVETSKY, SERROY, 2010, 24),

¹³⁶ Hay quien señala que se da algún tipo de corrupción del discurso. Razonan que, demasiados políticos, economistas y periodistas, tejen una neolengua que, “como en la pesadilla de Orwell, reduce el polifacetismo y la complejidad del mundo a una jerga tecnocrática y opaca” (DUCH, LL., CHILLÓN, A., *El País* 04 de noviembre del 2011, pg. 41).

¹³⁷ En sus obras, A. Lucas Marín (1996, 2004) contraponen o diferencian entre la Sociología, campo al que él pertenece, con otras ciencias sociales, como la Economía, la Antropología Social, la Historia, la Ciencia Política, o el Derecho Natural.

Para E. Durkheim (1982 B, 1), “la sociología encara problemas distintos que la historia o la etnología”.

¹³⁸ En este sentido, se puede argumentar que, siendo seguramente limitada la capacidad de conocimiento y análisis del individuo humano y habiendo aumentado exponencialmente el volumen bruto de saberes y conocimientos, el porcentaje de los mismos susceptibles de ser analizados y comprendidos ha descendido. “Según ese cálculo, la ignorancia aumentará siempre a mayor velocidad que el conocimiento” (FIRESTEIN, 2012, 40).

pues “una ingente montaña de datos puede hacer que se pierda de vista lo esencial” (FIRESTEIN, 2012, 40)¹³⁹. Y que “con ello se genera una creciente dificultad del ciudadano para atender adecuadamente su complejo mundo” (MAYOS, 2011, 206). Por lo que “se puede decir que el saber acumulado se ha vuelto completamente inaprensible para las cualidades biológicas de nuestra especie” (BREY, 2011, 64). “Pues el conocimiento desaparece cuando se le sepulta bajo contingentes excesivos de información” (FOLCH, 2011, 63)¹⁴⁰.

Sin tener muy claro el por qué, “celebramos la accesibilidad a la información como si nos hiciera automáticamente sabios, pero la sociedad del conocimiento nos hace a todos un poco más tontos” (INNERARITY, 2011, 17), “por lo que, en esta marea de datos, lo más valioso es reducir correctamente la información” (INNENARITY, 2011, 30). “Una propiedad de los datos de la que se habla muy poco es que son tóxicos en grandes cantidades e incluso en cantidades moderadas” (TALEB, 2103, 167). Se debe a que “circula tanta información y está tan adulterada que, o bien no podemos asimilarla, o bien si la asimilamos nos intoxica” (IBÁÑEZ, 2002, 141). “Más datos suponen más información, quizá, pero también implican más información falsa” (TALEB, 2013, 517). Para P. Watson (2014, 589), “otro de los aspectos del capitalismo moderno que contribuye a la infelicidad es el enorme volumen de información con que nos inundan la existencia, circunstancia que hace que muchas personas tengan la sensación de estar quedándose rezagadas”.

4.

Podemos señalar que, en la investigación propuesta, las fuentes básicas se encuentran en toda la bibliografía empleada y que se referencia¹⁴¹.

¹³⁹ Este autor añade que al no poder entender la mayoría de propuesto por las ciencias que no son de su especialidad, “los científicos se han visto en la necesidad de adoptar otra estrategia ante la montaña de información: prescindir de casi toda ella” (FIRESTEIN, 2012, 40).

¹⁴⁰ En este sentido, habla una de los personajes de la narración de J. Volpi *Memorial del engaño* (2014, 413), “cada día sé más y cada día sé menos”. Otro personaje de la novela futurista de A. C. Clarke *Cánticos de la Tierra lejana* habla de que “a veces creo que la Tierra fue destruida justo a tiempo; la raza humana estaba siendo aplastada por la información que generaba” (CLARKE, 1987, 104).

¹⁴¹ Este planteamiento puede dotar de un aire diferente a la investigación, pues normalmente las fuentes básicas están mucho menos elaboradas que las empleadas en el presente trabajo. Sirva, para entender este planteamiento, que en mi anterior Tesis Doctoral de Geografía Urbana (DÍAZ MIGUEL, 2003), por ejemplo, algunas de las fuentes básicas esenciales fueron los padrones de habitantes municipales, los Planes Generales de Ordenación Urbana, los expedientes de obra, la prensa diaria, los libros de actas

Voluntariamente, hemos impregnado el trabajo de continuas referencias bibliográficas¹⁴². Entendemos que, dado el carácter de nuestra investigación, se hace necesario arropar el relato con observaciones a otros autores. Con ello queremos remarcar dos cuestiones esenciales: la vinculación y dependencia de todo conocimiento de forma inevitable con el SSD y la consideración de analizar toda esta bibliografía propuesta como nuestra labor de campo específica.

El DESS se plantea que, en puridad, las investigaciones que no sean de campo en sentido estricto sobre temas sociales y seguramente también las de otro tipo, deberían ser, casi exclusivamente, un encadenamiento de citas, y éstas, de citas de citas, ya que son otros los autores y otros los planteamientos que nos han precedido y sobre los que se asienta nuestro trabajo. Entendemos que se hace necesario reconocer que cada investigación suele aportar una cantidad limitada de conocimiento nuevo¹⁴³. Es esta cantidad específica la que acaso puede resultar mérito propio¹⁴⁴.

Siguiendo con la argumentación anterior y salvando las evidentes distancias, podemos apuntar que ya I. Newton señalaba, hace siglos, que si él había visto más lejos,

municipales y los fondos fotográficos, todos ellos ubicados en el Archivo Local. Ellas fueron las fuentes brutas en las que se asentó nuestro trabajo.

¹⁴² Al inicio de su obra, C. Ponting (1992, 14) especifica “la gran deuda que tiene con cientos de historiadores, arqueólogos, científicos de diversas disciplinas, economistas y otros profesionales”. Nosotros nos hacemos copartícipes de esta deuda.

En este sentido, V. Blasco Ibáñez en su obra *La horda* (1998, 130) habla de un escritor que “no hacía afirmación, por simple que fuese, que no la acompañase de un testimonio de media docena de escritores”.

Sirva esta observación para manifestar la importancia que otorgamos en nuestro trabajo a las notas que en él hemos sembrado, entendiendo que se establece una especie de diálogo entre el texto principal y dichas notas.

¹⁴³ Según S. Pinker (2012, 249), “nadie es lo bastante listo como para resolver desde cero nada que valga la pena”.

Declara, modestamente, R. Descartes (2003, 100) que “en cuanto a las opiniones que son enteramente mías, no pretendo justificarlas como nuevas, dado que si consideran atentamente las razones en que se fundan, estoy seguro de que se las encontrará tan simples y tan conformes con el sentido común que parecerán menos extraordinarias y menos extrañas que algunas otras que se pudieran tener acerca de los mismos temas”.

¹⁴⁴ F. Bacon, en su aforismo 110 de su *Novum Organum* señala que “hay en nuestra obra más dicha que talento; es más bien fruto del tiempo que de nuestra inteligencia” (BACON, 1984, 110). R. Descartes (2003, 5) apunta, en este sentido, de que “nunca he presumido que mi ingenio fuese en algo más perfecto que el de los demás”, ni se puede imaginar nada “que no haya sido dicho por alguno de los filósofos” (DESCARTES, 2003, 21).

Por su parte, J. Rawls (1995, 10) lleva al extremo esta postura, cuando advierte que “no reclamo ninguna originalidad por las ideas que expongo”.

era porque se encontraba encaramado sobre hombros de gigantes. En referencia a los que le habían precedido en los trabajos de investigación¹⁴⁵.

Este planteamiento ha marcado buena parte de nuestra investigación, pues con él hemos procedido, siempre que ello ha sido posible, a llevar una línea de trabajo en la que se ha tratado de exponer un relato coherente, añadiendo numerosas citas que han venido a dar forma y a confirmar nuestras propuestas cuando ello ha sido necesario. Este propósito ha sido una cualidad característica específica de la articulación formal de la narración.

Además, como se verá en el relato, una parte de la bibliografía consultada es tiene un carácter de lo más asequible posible¹⁴⁶. A nadie se le escapa que actualmente se puede decir que la divulgación científica está muy cualificada en la mayoría de los asuntos que hemos tratado y que cada vez goza de mayor respeto¹⁴⁷. Contemplamos que sirve para conocer los rasgos más notables de muchas de las cuestiones que se tratan y nos oferta las necesarias pistas en caso de que se quiera profundizar en los temas. Resulta casi la única forma de conocer los argumentos esenciales, cuando el campo de análisis resulta muy amplio y multidisciplinar. Aunque cuenta con la rémora de que, seguramente, muchos expertos lo encontrarán como un método investigador menor y, en casos extremos, sin rigor científico¹⁴⁸. No obstante, en numerosas materias hemos recurrido a los manuales académicos publicados sobre los temas tratados, que son de

¹⁴⁵ El sociólogo R. K. Merton (1990) elaboró una obra titulada expresamente *A hombros de gigantes*, en la que lleva a cabo un erudito e ingenioso recorrido histórico sobre este afamado aserto, llegando a la conclusión que, a falta de más pruebas, no niega que lo planteara I. Newton, pero se retrotrae en el tiempo y establece que se puede atribuir a Bernard de Chartres, pues señala que “fue él y nadie más que él, quien dio origen al símil de los gigantes y de los enanos (MERTON, 1990, 131). Esto ocurrió en el siglo XII y lo sabemos por las referencias que dejó escritas su discípulo, John de Salisbury.

La idea no está olvidada, como vemos en una obra de S. Hawking (2004) titulada *A hombros de gigantes. Grandes textos de la física y la química*.

¹⁴⁶ W. G. Runciman (1999, 127) plantea que “ningún sociólogo puede quejarse de que no hay suficiente información fiable a partir de la cual idear hipótesis contrastables sobre cómo funcionan los diversos tipos de sociedades y cómo han llegado a ser lo que son”.

S. Cortiñas Rovira (2015, 42) entiende que “una tarea ineludible es la divulgación. Es necesario mejorar la cultura científica de los ciudadanos y motivar su capacidad crítica ante teorías y técnicas de naturaleza pseudocientífica”.

¹⁴⁷ No siempre esto ha sido así. Como cuando “la mayoría de sus colegas despreciaba los esfuerzos de C. Sagan por divulgar su trabajo científico” (SMITH, 2010, 22)

¹⁴⁸ Por su parte, E. Muñoz (1991, 10) saluda “toda iniciativa de divulgación de la ciencia hecha por científicos”.

M. Bunge (1988 A, 171) entiende que “habría que estimular a los científicos a que escriban popularizaciones” y añade que “habría que alentar la noble profesión del periodismo científico” (BUNGE, 1988 A, 171).

enorme utilidad, así como a diversas obras especializadas. Seguramente a muchos de ellos no hemos sido capaces de seguir como se debiera, a causa de su intrínseca especialización, pero sus completas exposiciones nos han servido para ofrecernos un marco general sumamente útil.

5.

Siguiendo nuestras premisas de vincular el SSD como esencial en los análisis y como método de comprobación del mismo, en un principio, nos hemos centrado lo máximo posible en la bibliografía disponible en una ciudad de rango intermedio, como Burgos (España)¹⁴⁹. Encontramos que, para diversos autores, esto puede resultar una rémora para todo tipo de investigación y que la limita de forma innecesaria. Pero nosotros ya hemos especificado que, en nuestro trabajo, resulta esencial el planteamiento de que el método y las conclusiones están inevitablemente vinculados. Tal propuesta se debe a que opinamos que resulta una contradicción el que se necesite una bibliografía tan voluminosa, muchas veces muy complicada de encontrar, para aclarar las líneas esenciales de cómo han evolucionado los sistemas sociales humanos. Además, de ello se deriva lo dificultoso que resulta para la mayoría de las personas acceder a los análisis propuestos.

Añadimos también que todo este caudal bibliográfico disponible viene a corroborar nuestra postura de que es el sistema social el que determina la posibilidad de conocimiento de los individuos.

Además de las bibliotecas, no se debe olvidar que, cada vez más, Internet permite el acceso a la red de redes existente y es usada muchas veces como medio de consulta. En líneas generales, entendemos que proporciona el acceso rápido a todo tipo de información. Con ciertas precauciones, facilita, de una forma sencilla y fácil, una amplia visión primaria de cualquier campo de conocimiento. Internet resulta una

¹⁴⁹ Hemos de señalar que algunas referencias bibliográficas puntuales no se encuentran en las bibliotecas públicas locales. En diversos casos hemos recurrido al préstamo interbibliotecario existente en dichas bibliotecas y que facilita el acceso a libros que no se encuentran en la ciudad. Como podemos apreciar, se trata de un importante apoyo logístico.

A. Giddens (1998 B, 701) añade que “al utilizar la biblioteca, uno puede sentirse abrumado por el número de obras disponibles”.

Como apunte importante, cabe señalar que el uso de la bibliografía de acceso público no le cuesta directamente ningún dinero al usuario, en este caso, nosotros. Es un *servicio* del SSD.

tecnología relativamente reciente que viene a confirmar dos posturas DESS. Una se refiere que el SSD ofrece una nueva y novedosa forma de conocimiento y otra que nos permite comprobar cómo una novedosa tecnología amplía también nuestro campo de conocimiento¹⁵⁰.

6.

Para llevar a cabo todo lo anterior, se han requerido consultas de la más diversa índole. Ello quiere expresar que el abanico bibliográfico se ha expandido considerablemente. No obstante, resulta difícil, o imposible, abarcar a fondo la mayoría de los aspectos que entran en los temas de nuestra investigación. Pero, en nuestro beneficio, se debe señalar que, al emplear fuentes diversas y amplias, se gana mucho en la posibilidad de análisis comparativos.

Referente a los textos consultados relativos al tema, debemos reseñar que consideramos que, algunas veces, hemos encontrado aportaciones, a nuestro juicio, de escasa relevancia.

Hemos de señalar que se ha apreciado el hecho de que de un mismo texto, puedan surgir varias interpretaciones, en ocasiones, hasta contradictorias. Por otra parte, estimamos que otros autores presentan en sus obras diversos puntos de vista, a veces contradictorios, lo que beneficia a que en estos trabajos se encuentren fundamentos para casi cualquier argumento que empleemos. Como ejemplo llamativo de lo que queremos exponer, señalaremos que este tipo de planteamiento es muy parecido al apoyo que da *La Biblia* cristiana a todo tipo de acto u opinión, ya que, en su extensión, contradicción y ambigüedad, podemos encontrar párrafos e historias que sirven para todos los gustos y temas, por muy extremos o contradictorios que estos sean¹⁵¹.

También se advierte el testimonio empleado por muchos teóricos de que no se le ha comprendido adecuadamente o no quería decir lo que hemos entendido.

¹⁵⁰ En este sentido, D. Fox (2011, 21) señala que hoy podríamos argumentar que la tendencia a extender nuestras capacidades intelectuales más allá de los límites de nuestro cuerpo ha hallado en Internet su máxima expresión.

¹⁵¹ Como apunta S. Blackmore (2000, 268), *La Biblia* “es un texto muy adaptable”. Para A. Sokal (2009, 475), “en los libros sagrados los creyentes pueden encontrar apoyo escriturístico casi para cada proposición que quieran imaginar”.

No debemos olvidar en este apartado a aquellos investigadores que asientan sus discusiones sobre algo que tiene su origen en premisas que se basan en hechos que muchas veces, desde nuestro punto de vista, carecen de sentido. Pensamos que una vez que dichos autores dan por válidas sus proposiciones originales, se aprovechan de la creación de un mundo preformado y sobre él argumentan numerosas variaciones.

Como vemos, en nuestro caminar se han encontrado las más diversas aportaciones, desde lo muy interesante hasta, a nuestro entender, lo que poco o nada vale o añade. Hemos topado con numerosas contribuciones en las que se defendían posturas históricas poco convincentes, demasiado subjetivas o tendenciosas, pero de gran predicamento. En otras, echamos en falta la aplicación que vamos denominar el *efecto de la capa del emperador*, en referencia a cuento de H. Christian Andersen (2004, 9/14)¹⁵², para señalar con ello que, pensamos, existen una serie de propuestas alrededor de las cuales se ha generado un consenso que puede resultar interesado pero que no coincide con la realidad de los hechos y están a la espera de que alguien señale, al igual que en el cuento, que el emperador va desnudo.

En algunos casos, hemos echado en falta mucha más claridad y concreción de la que ofrecen los autores, pues les ha faltado ponerse en el lugar de un lector informado e inquieto, pero que no es un consumado especialista¹⁵³. En esta línea, algunos plantean sus trabajos de forma que prácticamente sólo son accesibles para los muy iniciados, como si de forma voluntaria cerraran el paso a una mayoría¹⁵⁴.

¹⁵² Aunque el suyo sea el relato más famoso, no le faltan antecedentes del mismo, también en el ámbito de nuestra cultura. Así, podemos citar el entremés de M. de Cervantes *El retablo de las maravillas* en el que se plantea que los confesos y los hijos no legítimos “despidanse de ver las cosas, jamás vistas y oídas, de mi retablo” (CERVANTES, 1984, 220), en donde un espectador señala para sí mismo que “todos ven lo que yo no veo; pero habré de decir que lo veo” (CERVANTES, 1984, 229).

Más atrás en el tiempo, podemos referenciar a Don Juan Manuel (1982, 212/217) en el ejemplo que titula *De lo que contesció a un rey con los burladores que fizieron el paño*, siendo, en este caso, que los que únicamente veían el traje del rey eran solamente aquellos que realmente eran hijos del padre que todos creían, siendo el engaño descubierto por un hombre negro al que no le importaba no ser hijo de su padre.

¹⁵³ Puede suceder como dice un personaje en la novela de E. Battaner *El astrónomo y el templario* (2008, 177): algunos hay que piensan “ya que no somos profundos, procuremos ser oscuros”.

Aunque no dejamos de reconocer que, en ámbitos muy específicamente académicos, sea, a veces, una práctica necesaria.

¹⁵⁴ El economista J. M. Keynes “abogaba por, presentar el mundo en un lenguaje comprensible para la mayoría de la gente” (SKIDELSKY, 2009, 15). C. Stokes (2009, 12) señala que, respecto a su obra, “me he esforzado en contarla de la forma más sencilla”.

Pero, en resumidas cuentas, nos hemos esforzado por conocer todo tipo de bibliografía que nos aportara algo. Así mismo, hemos tratado de ampliar lo más posible las referencias consideradas, tanto las recopiladas en el índice como las citadas en el texto. Aunque hubiéramos querido encontrar una especie de equilibrio entre lo excesivo y lo necesario, nos hemos visto en la obligación de aportar una bibliografía que entendemos amplia.

Creemos que un trabajo como el nuestro, que se adentra en tantos y variados aspectos, requiere un tratamiento especial, en el sentido de que no debe permanecer, a ser posible, ningún campo sin tocar si en él se pueden encontrar contribuciones interesantes y válidas para el tema tratado¹⁵⁵.

7.

A diferencia de otros estudios de investigación, como pueden ser el del origen de la Tierra o de la vida, donde la metodología rara vez es discutida o puesta en duda, en este trabajo se trata una cuestión esencialmente polémica, en el sentido de que, inevitablemente, las propuestas planteadas entran en debate con otras posturas. Se debe a que no es lo mismo llevar a cabo una descripción del origen y evolución del Universo, donde, no obstante, también existen diversas discrepancias, que hacerlo en un campo como es el relativo a los sistemas sociales humanos, la cultura o la ciencia, pues los hechos a analizar no existen de forma tan categórica como en otros campos de investigación.

Con lo dicho anteriormente se tiene la sensación de que, inevitablemente, pueden quedar parcelas sin conocer sobre los asuntos que serían seguramente interesantes o en los que existen muchas cuestiones que pueden ser tratadas con mayor profundidad. Empero, en algún punto de la narración hay que limitar las consultas y

¹⁵⁵ No se deben desechar otros campos bibliográficos ofertados por las sociedades actuales, empleados por numerosos autores. Sirva de ejemplo la obra J. Baggot (2011) en la que utiliza, junto a la bibliografía, una extensa filmografía.

No faltan autores que referencien alguna película en sus escritos, como J. Sanmartín (1987), C. Tudge (2000), S. J. Gould (2004), C. Hamilton (2006), D. Edegerton (2007), H-J. Chang (2008), N. Ferguson (2009), G. A. Akerlof y R. J. Shiller (2009), N. Ferguson (2009), T. Spector (2013), E. Muñoz (2013), B-C. Han (2014, 2014 A), J. N. Harari (2014), J. Lanier (2014), T. Piketty (2015).

acotar las propuestas. Es una cuestión que corresponde presentar como inevitable¹⁵⁶. Se debe a que “no se puede saber todo” (PURROY, 2008, 13). No ha podido ser de otra forma, ya que nuestro punto de partida y método analítico, el DESS, aboga porque las investigaciones resulten lo más asequibles posible. Por ello, para reafirmar nuestra postura, en algún momento hay que detenerse.

Así mismo, hemos tratado de evitar que nos suceda lo que narra L. Landero (1994) que ocurría a un personaje de su novela *Caballeros de fortuna*¹⁵⁷, que tenía en proyecto realizar una gran Tesis Doctoral. Para ello, inició una intensa búsqueda bibliográfica, con resultados tan amplios y fecundos que siempre surgían campos nuevos en los que indagar. De esta forma, poco a poco, la bibliografía recopilada se hizo tan enorme que el inicio de la tesis se demoraba de forma que al final ya no fue capaz de iniciarla, fruto de que había llegado a la conclusión de que nunca arribaría a buen puerto a causa de toda la bibliografía que aún le quedaba por consultar. Como dice el autor: “siguió ampliando la bibliografía hasta desbordar y desechar por angosto y accidental el tema de la tesis” (LANDERO, 1994, 117)¹⁵⁸.

¹⁵⁶ Pues la *Navaja de Occam* no debe de dejar de actuar. La sencillez y la claridad de los argumentos tiene que ser un deseo continuo.

¹⁵⁷ Sirva la presente nota para señalar que no sólo las fuentes consideradas científicas son capaces de aportar ideas. Así, la literatura nos ofrece, a veces, numerosos ejemplos de descripciones sociales atinadas. No hay duda de que contamos con magníficas novelas que aportan conocimientos sobre las sociedades humanas sumamente interesantes. J. M^a. González García (1994, 440) nos recuerda que, el sociólogo N. Elias, lleva a cabo de forma “recurrente el empleo de textos literarios como forma de aclarar conceptos sociológicos”.

Un caso muy llamativo es el campo de la ciencia ficción, tanto la pasada, seguramente ingenua para los ojos actuales, como la del presente, mucho más compleja, con interesantes proyecciones futuristas. Para J. Ibáñez (2002, 261), “la ficción científica es una representación coherente del conjunto coherente de los mundos posibles” y reconoce que “la ciencia-ficción es el dispositivo más potente para predecir futuros sociales” (IBÁÑEZ, 2002, 144). Por su parte, C. Sagan (1994, 157) establece que las buenas novelas de ciencia ficción son muy buenas. Hay quien va más lejos, como el astrofísico armenio G. Israelian, investigador del Instituto Astrofísico de Canarias, quien señala que la ciencia ficción es más importante que la astronomía, porque acerca a los jóvenes a la ciencia (*El País*, 11 de marzo de 2001, página 72).

Todo ello con el añadido de que, en un buen número de casos, resulta una forma entretenida de llevar a cabo un primer acercamiento a cuestiones científicas. C. A. Brioschi (2010, 28) contempla que “los testimonios literarios representan a menudo un fascinante espejo del tiempo que los ha alumbrado”. Apoyando esta postura, W. G. Runciman (1999, 144) señala que, además de leer libros de Sociología, deberíamos leer novelas.

Para D. Innerarity (2004, 69), “las mejores teorías sociales se encuentran hoy en la literatura de espionaje”.

¹⁵⁸ J. Potocki (1991, 215/246), en su obra *El manuscrito encontrado en Zaragoza*, nos narra la curiosa leyenda del omnisciente e impío Hervás, compilador incansable de la historia del saber de su tiempo en cien tomos, obra que, siendo accidentalmente pasto de las ratas, tuvo que ser vuelta a reescribir por su creador, comprobando Hervás que, en los cuatro años de diferencia transcurridos, había cambiado tanto el conocimiento que tuvo que añadir cuatro tomos más. No está de más añadir que nunca fue publicada la obra, quedando con ello Hervás privado de la gloria.

8.

No está de más apuntar que la mayoría de la bibliografía empleada es casi en su totalidad de origen anglosajón¹⁵⁹, salvo excepcionales aportaciones de varios autores de origen diferente, alguno de ellos español. Un hecho a tener en cuenta a la hora de valorar la importancia de los SSD a la hora de facilitar los análisis¹⁶⁰.

Hemos considerado oportuno hacer referencia a una fuente escrita como es la prensa diaria, pues encontramos que, con ello, podemos enriquecer nuestras observaciones. Para nuestro análisis hemos escogido, de forma arbitraria, el periódico *El País (EP)*¹⁶¹. Se editan muchos más, pero esta publicación puede resultar ilustrativa. No

¹⁵⁹ El inglés, en el último siglo, “se ha convertido en la *lingua franca* de la ciencia” (PURROY, 2008, 102). J. Mosterín (2008, 133) señala que el inglés es la lengua de la ciencia... y de los negocios. P. B. Medawar (2011, 42) puntualiza que “un inglés con acento norteamericano”. G. Lipovetsky y J. Serroy (2010, 136) especifican que “nueve de cada diez escritores traducidos en el mundo son de lengua inglesa”. En esta línea, C. Elías (2008 A, 87) señala que “la lengua de la ciencia y la tecnología es el inglés”. Según P. Watson (2006 A, 1.092), el inglés hoy es la lengua “de la ciencia, del capitalismo, la de la democracia y la de Internet”.

Para C. Elías (2008, 316), “la incidencia del español en las publicaciones científicas es prácticamente nula”.

¹⁶⁰ En el campo en el que nos hemos movido resulta sumamente difícil encontrar testimonios de autores de origen asiático, africano o latinoamericano. Así mismo, hay que referenciar la escasísima presencia de mujeres.

¹⁶¹ Las referencias de este periódico serán así: *EP* 24OC08 PG40, y su lectura será la siguiente: *El País*, 24 de octubre de 2008, página 40.

Sabemos que es un tipo de fuente de las consideradas *poco convencionales*. Pero se trata de un medio de información empleado cotidianamente por millones de personas, lo que amplía el abanico de la accesibilidad y la representatividad.

No faltan autores que valoren positivamente este tipo de aportaciones. Para A. Giddens (1998 B, 701), “los artículos de los periódicos son una mina para la investigación sociológica”. M. Castells (1998, 345) aprovecha también este periódico como fuente de información. También F. Alvira Martín y F. Blanco Moreno (2005, 501) emplean en su trabajo datos expresados por este periódico.

J. Ibáñez (2002, 201/207) publicó, en 1987, un artículo referido a este diario titulado *El País: un dispositivo de producción de la realidad*. Señala expresamente que “*El País* fue el primer periódico en el que se reflejó la España real” (IBÁÑEZ, 2002, 205).

M. González Silva (2014) en su libro *Genes de papel: genética, retórica y periodismo en el diario El País (1976-2006)*, lleva a cabo un estudio de los artículos publicados en este periódico durante treinta años sobre la investigación genética.

C. Elías (2008) presenta una visión especializada sobre la prensa en su libro *Fundamentos del periodismo científico y divulgación mediática*.

Otros analistas de nuestras sociedades hacen referencias a diversos periódicos. Z. Bauman utiliza muy a menudo la fuente periodística escrita, como cuando cita referencias de diarios como *The Guardian* o *Le Monde* (BAUMAN, 2009), también cita a *Observer*, *Corner Post* y *The New York Times*, (BAUMAN, 2012), *Le Monde*, *The New York Times*, *The Independent*, *The Times*, *The Guardian*, *O Globo*, *L'Espresso* (BAUMAN, 2013). P. Bourdieu, en su obra *La distinción* (1998), hace mención a periódicos como *Le Monde*, *France-Soir*, *Le Parisien*, *L'Aurore*, *L'Équipe* y *L'Humanité*. U. Beck (1998 A) cita al *Der Spiegel*. M. Berman (2013) hace referencia a *The New Yorker*. D. Raup (1994) al *The New York Times*, *The Times*, *The Angeles Times*. T. Spector (2013) *The Sunday Times*. P. Watson (2014) al *The Times* y al *The Financial Times*. B-C. Han (2014 B) nombra al *The New York Times*.

obstante, debemos señalar que es el de mayor tirada de todo el conjunto nacional español, con lo que gana en representatividad. En sus noticias buscaremos argumentos actuales para nuestras indagaciones. También nos resultará una tabla de confrontación para nuestra hipótesis metodológica y para los ejemplos propuestos.

En cuanto a la consulta de revistas especializadas, hemos examinado esencialmente la revista mensual *Investigación y Ciencia*, difundida en castellano, que contiene aportaciones llevadas a cabo desde diversas especialidades, también las llamadas sociales¹⁶². Consideramos que esta publicación puede encontrarse entre las revistas divulgativas asequibles y las revistas como *Science* o *Nature*, dirigidas para especialistas cualificados, de casi imposible comprensión para el resto¹⁶³. En algún caso puntual, hemos estimado necesario examinar otras más especializadas, centradas en las disciplinas sociales.

Otro aspecto reseñable es la existencia de referencias en un número importante de trabajos a diversas películas en las que se encuentran enseñanzas aprovechables para las investigaciones. El listado sería largo, aunque podemos citar algunos autores como A. Jacquard (1994), C. Tudge (2000), G. Agamben (2005), C. Elías (2008 A), H.-J. Chang (2008), N. Fersugon (2009), C. Stager (2012), G. Therborn (2012), T. Spector (2013), T. Piketty (2015)¹⁶⁴, S. Jones (2015) y L. Dartnell (2015), que emplean, entre otras muchas, esta fuente.

Al llevar a cabo las diversas consultas bibliográficas, en algunas ocasiones, se ha seguido una dinámica en cierta medida relativamente aleatoria en busca de elementos

Respecto al empleo de prensa escrita como medio de información, J. A. Paulos (1996), en su obra *El matemático lee el periódico*, nos previene de los peligros que esconde, lo que nos lleva a plantear la necesidad de ser sumamente cuidadosos a la hora de analizar y valorar sus noticias. Así mismo, H.- J. Chang (2008, 132) nos advierte de que “los periódicos tienden a informar de cosas malas”.

¹⁶² D. Raup (1994, 178) señala que en esta revista “se trata de material bastante serio hasta para los científicos profesionales que leen cosas fuera de su campo”.

¹⁶³ N. N. Taleb encuentra (2008, 149), que “sólo alrededor del 50% de los artículos científicos y académicos se leen de verdad”.

Por su parte, B. Latour (1992, 60) señala, respecto a los escritos sobre ciencia, que “cuanto más técnica y especializada es la literatura, más social se vuelve, pues aumenta el número de asociaciones necesarias para expulsar a los lectores y forzarlos a aceptar como un hecho una afirmación”.

¹⁶⁴ Este autor señala expresamente que “el cine y la literatura - en particular la novela del siglo XIX - rebosan de informaciones sumamente precisas de los niveles de vida” (PIKETY, 2015, 16). En concreto, se refiere muy a menudo en su obra a la novela de J. Austen *Orgullo y prejuicio* (2003) y a la H. de Balzac *Papá Goriot* (1998).

inesperados, a veces, con resultados muy provechosos¹⁶⁵. En otras, se ha utilizado la experiencia investigadora previa dedicada a diversos campos, como la Geografía, la Historia, la Astronomía, la Antropología o la Biología.

También se ha dado el hecho de que a veces hemos tenido que describir nuestra postura sobre algún aspecto clave de nuestros planteamientos y, a posteriori, hemos encontrado explicaciones más completas, aunque en nuestra misma línea¹⁶⁶.

9.

Tras la bibliografía, hemos ubicado un glosario de términos relacionados que ha sido elaborado a lo largo de nuestra investigación y que tiene como fuente las diversas obras consultadas. No todos los términos aparecen en el texto, pero sí en los trabajos que hemos tenido en cuenta. Pensamos que puede completar el conjunto.

10.

Podemos cerrar este primer capítulo señalando un hecho de delicado comentario, pero que pensamos que resulta necesario plantear, como es el relativo a la situación personal¹⁶⁷ que se genera en el transcurso del proceso investigador cuando se topa, de manera inevitable, con aportaciones sumamente importantes y valiosas y que son de tanta calidad que producen un cierto desánimo, pues se puede llegar a pensar que nunca se podrá alcanzar ese nivel y, mucho menos, superarlo. Y esto ocurre más a menudo de lo que parece: se establece la duda del valor que pueda tener la investigación propuesta, de si el monto que se aporta al avance del conocimiento resulta de una entidad

¹⁶⁵ Según N. N. Taleb (2013, 140), “la aleatoriedad funciona muy bien para buscar cosas”. Así, plantea que su trabajo es “una investigación por ensayo y error racional pero sin rumbo fijo” (TALEB, 2013, 302) y que se ha beneficiado de lo que “pueda dar la aleatoriedad dentro de la biblioteca” (TALEB, 2013, 298).

¹⁶⁶ Es esta una afirmación que resulta difícil de demostrar. No dudamos de que a otros autores les haya sucedido algo semejante.

¹⁶⁷ J. Purroy (2008, 103) razona que “no es necesario que un trabajo pase por alto las referencias al propio autor, aunque sean personales”. S. J. Gould (2004, 58) señala que la ciencia “no puede entenderse como empresa sin el obligado reconocimiento de la dimensión personal”. Según N. N. Taleb (2009, 37), “incluir la personalidad del autor (y sus imperfecciones) alivia el texto”, cosa que él lleva numerosas veces a la práctica, como podemos comprobar, muy especialmente, en su obra *Antifragil* (2013), donde defiende que “mi pensamiento es inseparable de mi autobiografía” (TALEB, 2013, 42).

También existen posturas que abogan por lo contrario; así, M. Weber (1977, 100) considera que es una “muestra de mal gusto entremezclar asuntos personales en discusiones profesionales concretas”.

Además, “nos gusta recordar que nadie que esté activamente dedicado a la investigación se considera jamás viejo” (MEDAWAR, 2011, 11).

suficiente. Y al hilo de lo anterior, surge continuamente la pregunta sobre si lo investigado y escrito aportará algo a todo el conocimiento que le ha precedido¹⁶⁸.

Por eso, manifestamos nuestro deseo de que el esfuerzo llevado a cabo haya merecido la pena.

11.

Tras la exposición llevada a cabo de nuestros argumentos en este capítulo introductorio, en la que hemos tratado de concretar los aspectos esenciales de la investigación propuesta, debemos dar el siguiente paso y empezar su pormenorización. Así, en el capítulo que presentamos a continuación, abordamos una serie de cuestiones como son la realidad, la racionalidad y la objetividad que deben servirnos para iniciar y cimentar nuestros planteamientos y clarificar nuestros razonamientos.

¹⁶⁸ Se pregunta Fausto (GOETHE, 1997, 27): “todo con incansable afán lo he investigado y profundizado. ¿De qué me han servido tales esfuerzos?” Por su parte, C. Darwin (2007, 102) también se lo pregunta, tras años dedicados al estudio de los percebes (*Pollicipes pollicipes*), y duda de que “mereciera la pena dedicar tanto tiempo a la labor”. B. Bryson (2004, 460) nos apunta que C. Darwin llegó a decir que los odiaba “como ningún hombre los ha odiado nunca”.

CAPÍTULO 2. LA REALIDAD, LA RACIONALIDAD Y LA OBJETIVIDAD.

2. I. INTRODUCCIÓN.

1.

A lo largo del proceso de investigación han surgido múltiples problemas metodológicos y circunstancias analíticas de la más variada índole, como no podía ser de otra forma en un tema complejo y con facetas heterogéneas como el que se aborda, a los que ha habido que ir dando solución. En el presente capítulo nos enfrentamos con algunas de las cuestiones que primero aparecen en los análisis sobre las sociedades humanas¹⁶⁹, que son las más ilustrativas y a la vez necesarias de aclarar¹⁷⁰.

Hemos comprobado que numerosos autores se atribuyen una capacidad teórica suficiente y perfectamente válida para analizar los más diversos asuntos, como pueden ser el papel que juega la ciencia, cómo se llega al conocimiento de la realidad, cómo son los diversos métodos de análisis de los sistemas sociales, cuáles son y cómo se encuentran las causas esenciales subyacentes a la mayoría de los cambios en las estructuras de la sociedad. Y realizan este trabajo porque consideran que es necesario hacerlo y cuentan con fuerzas para llevarlo a cabo.

Contemplamos que el DESS no debe de ser menos si pretende dotarse de fundamentos sólidos y plantear un debate fructífero con otras teorías. Por este motivo y para lograrlo, tiene que llevar a cabo un recorrido propio sobre las propuestas básicas existentes, señalando una proposición de análisis, buscando las probabilidades factibles y estableciendo una serie de variables causales que hemos considerado significativas a la hora de los cambios de los sistemas sociales humanos.

¹⁶⁹ S. Hawking y S. Mlodinow (2010, 11) proponen, al inicio de su trabajo *El gran diseño*, lo siguiente: “¿cómo podemos comprender el mundo en que nos hallamos? ¿Cómo comprender el universo? ¿Cuál es la naturaleza de la realidad? ¿De dónde viene todo lo que nos rodea?”

¹⁷⁰ Ya hemos señalado que entendemos que cada capítulo tiene, obligatoriamente, un valor de síntesis, necesaria para poder llevar a cabo nuestra investigación de forma correcta. Y como hemos especificado anteriormente, pensamos que debe entenderse no sólo de forma individual, sino también como parte del conjunto del trabajo. Entendemos este planteamiento como algo esencial.

Ésta es una cuestión a la que le otorgamos la mayor importancia, pues deben quedar definidas sus líneas generales. Además, tienen que venir en ayuda del método investigador empleado, que puede determinar la calidad de las conclusiones.

Debido a este punto de partida, encontramos necesario y obligatorio profundizar en los temas esenciales referentes al proyecto que nos ocupa. A su vez, en su exposición se confrontan las propuestas que nosotros planteamos con las que cada autor específico proporciona sobre la evolución de nuestra especie y de los sistemas sociales por ella generados.

Nos interesa aclarar estos aspectos porque pensamos que son numerosas las opciones existentes, muchas de ellas con una larga trayectoria, de contrastada valía y con un dilatado éxito. Además, varias poseen una actualidad manifiesta.

No obstante, a pesar de su número, nos ha resultado difícil encontrar algunas de ellas que proporcionen explicaciones satisfactorias a todas o, por lo menos, a la mayoría de las preguntas que surgen al analizar de forma razonada la evolución causal de las sociedades humanas a largo de la historia.

2.

Observamos válido y a todas luces necesario que todo estudio analítico en profundidad tenga que ajustarse a unas reglas investigadoras de forma que sean aceptadas por la comunidad científica si quiere obtener credibilidad. Y, a su vez, el establecer estas reglas debe facilitar el entrar en liza con otros planteamientos competidores, ya que, sin este requisito, los debates serían estériles y, sin ellos, resultaría difícil dar un pequeño empujón en la dirección correcta a nuestros conocimientos.

Para facilitar el proceso investigador y, a su vez, como parte del método de trabajo, nosotros planteamos en las exposiciones que iremos planteando, un hilo conductor básico y sobre él intentaremos ir añadiendo elementos que puedan aportar aquellas cuestiones específicas que encontremos más significativas.

3.

No cabe duda de que la realidad, la racionalidad y la objetividad, o, sin artículo determinado, realidad, racionalidad y objetividad, son tres conceptos que se emplean comúnmente en todo tipo de investigación, tanto si tienen un carácter físico, como si es social o filosófico. Nosotros no podemos ni debemos ser menos si queremos obtener resultados positivos, por lo que no los vamos a ignorar y les damos toda la importancia que poseen, a la vez que encontramos una obligación su planteamiento.

Queremos significar que el dilucidar posturas sobre estas tres cuestiones básicas es un asunto realmente notable y a la vez aclaratorio, por lo que se hace forzosa una cierta profundización sobre estos conceptos. A causa de todo ello, lo planteado no puede resultar un mero ejercicio retórico, sino que nos debe servir, esencialmente, para exponer, de forma definida, los planteamientos del DESS y para confrontar, razonadamente, sus posturas con otros tipos de análisis que traten de temas semejantes.

Así mismo, llevar a cabo un estudio de estos conceptos nos debe permitir empezar a construir uno de los pilares teóricos sobre los que se asienta el DESS. Con su examen, queremos fundamentar una serie de bases analíticas imprescindibles para llegar posteriormente a buen puerto.

A priori, los tres conceptos señalados en el enunciado parecen de tan enorme contenido, de tanto calado histórico y con tanta variedad de matices, que nos pueden llevar a pensar que desbordan por su tamaño, que escapan al conocimiento común y que se resisten a ser encerrados en una explicación limitada espacialmente, sencilla, clara y asequible. Pero si nos limitáramos a la consideración anterior, se concluiría que sería tal empeño un terreno acotado para los especialistas y delimitado al mundo académico, como generalmente ha ocurrido. Así, el resto tendría difícil acceso a su comprensión.

A lo dicho anteriormente se añade el que la bibliografía referida a ellos es formidable y las posturas debatibles son sumamente numerosas y muchas veces enfrentadas.

Además, planteamos, desde nuestro punto de vista, si resulta obligatorio hacerse nuevas preguntas como ¿por qué plantear estas cuestiones?, ¿van a significar un apoyo a los parámetros del DESS?, ¿es ineludible dedicar tiempo y espacio a su debate? La respuesta es que sí creemos que es necesario.

Hemos comprobado que si algo admite diversos puntos de vista es la visión de la historia humana, los cambios en su evolución y las variables causales esenciales. Existen todo tipo de análisis y de conclusiones derivadas de ellos. Hemos encontrado variados estudios que nos han parecido parciales e insostenibles. También hemos tropezado con gran cantidad de planteamientos académicos que cuestionan la existencia de una realidad objetiva o de su posibilidad de conocimiento, en los cuales la relatividad analítica es manifiesta. También podemos señalar que se ha tropezado con posturas que se centran en objeciones infundadas desde nuestra perspectiva. Otras se crean un mundo aparte preformado construyendo su propia realidad a su medida, autorreferente, y sobre él lanzan sus teorías.

4.

Tras lo dicho en las líneas anteriores de esta introducción, aclaramos que en este capítulo abordaremos tres cuestiones esenciales para nuestros propósitos investigadores, determinaremos nuestras posturas y rechazaremos aquellas que consideremos poco acertadas.

El orden de su planteamiento es el que nos parece más correcto, pero se debe tener en cuenta que, aunque sean tratados de forma separada, son aspectos que están íntimamente relacionados y que poseen elementos que a veces se solapan. Sin olvidar que también el resto de las cuestiones pueden aparecer, como así ha ocurrido, en capítulos posteriores y ser matizadas en ellos.

Debemos puntualizar que en el capítulo siguiente profundizamos en el tema de la realidad, con una parte determinante de la misma, a la que hemos denominado *la gran realidad*¹⁷¹. Hemos situado tal capítulo, para una mejor articulación de la exposición, en un apartado específico, porque puede poseer dos lecturas básicas, además

¹⁷¹ Podríamos haber empleado también un concepto equivalente que rezaría así: *la realidad de fondo*.

de su carga explicativa implícita. La una consistiría en otorgarle el papel de segunda parte del apartado dedicado en este capítulo a la realidad. La otra sería su ubicación como primera parte del recorrido histórico que realizamos en el capítulo séptimo de los sistemas sociales humanos. Hemos optado por una solución intermedia, procurándole suficiente entidad como para tener un apartado propio.

La trama que sirve para hilvanar las ideas que se relatan en este capítulo resulta sencilla pero creemos que consistente. Queremos demostrar, en la manera de lo posible, que existe, sin ningún lugar a duda, una realidad física externa a nuestros pensamientos de la cual forman parte, de manera inevitable, los sistemas sociales humanos y los individuos que en ellos viven. Contemplaremos que, para llevar a cabo un estudio serio de esta realidad física y de dichos sistemas sociales de una forma racional, sólo existe una especie, el *Hs*, y debe realizarlo con el entendimiento de que ha sido dotado por la evolución y con la ayuda imprescindible del sistema social. Y no tenemos la menor duda de que la mejor forma de hacerlo, aunque no la más fácil, debido a la gran cantidad de prejuicios existentes, es de manera científica y objetiva¹⁷².

¿Cuál sería la aportación elemental del DESS en todas estas cuestiones? La aportación esencial está en el cimiento de nuestro planteamiento, con las líneas básicas definidas a continuación. El *Hs*, como ente biológico evolutivo, tiene unas capacidades cognitivas generales y específicas que se han mantenido prácticamente estables durante toda su estancia en la Tierra. Pero se sabe que, a lo largo de su historia, se ha ido dotando de sistemas sociales que le han permitido ampliar sus conocimientos de la realidad circundante, obtener una mayor racionalidad y conseguir unos grados elevados de objetividad. Consideramos esencial referenciar estos planteamientos, pues no los hemos encontrado definidos de tal forma en la numerosa bibliografía consultada¹⁷³.

¹⁷² Como nos advierte Clotaldo en *La vida es sueño*: “¿Qué confuso laberinto / es éste, donde no puede / hallar la razón el hilo?” (CALDERÓN DE LA BARCA, 1997, 100/101).

¹⁷³ Señala E. Durkheim (1995, 40) que “no es que nuestros espíritus se hayan abierto a verdades que desconocían: es que se han producido cambios en las estructuras de las sociedades, que han hecho necesaria la variación de las costumbres”.

5.

Por nuestra parte, estimamos que en los pilares que nos planteamos en este capítulo empleamos el método científico para llevar a cabo nuestros análisis y que estamos moviéndonos dentro del terreno de la ciencia.

Se pretende lograr el objetivo de considerar los hechos sociales como cosas (DURKHEIM, 2005, 118) y, a su vez, presentar dichos hechos de manera científica (DURKHEIM, 2005, 113).

Para el objetivo que nos hemos propuesto obtener, pensamos que se debe partir de una base consistente y empezar por lo primero o el principio. Eso sí, dicho sin ningún tipo de misticismo. Y nada más cercano al origen de todo que la realidad y, por ello, resulta primordial comenzar por su entendimiento.

Pero antes, para un mejor entendimiento de lo planteado, ha sido necesario dotar al conjunto de lo expuesto de un marco general de referencia.

2. II. EL MARCO HISTÓRICO REFERENCIAL.

1.

En un capítulo como el presente, en el que se trata de conceptos de largo recorrido histórico temporal y de dilatadas aportaciones, la mayoría llevadas a cabo desde numerosos ángulos, como son la realidad, la racionalidad y la objetividad, hay que hacer mención, aunque sea de forma esquemática y resumida, si bien creemos que la suficiente entidad para el objetivo que nos proponemos, a las diversas posiciones que hemos considerado más interesantes¹⁷⁴ y que se han planteado a lo largo de la historia respecto a unas cuestiones que parecen ser complejas, como a las que se hacen referencia en este capítulo, especialmente al concepto de la realidad, a cómo ha sido entendida a lo largo de la historia y a cómo es posible su conocimiento de una manera racional y objetiva.

Tal planteamiento se debe a que contemplamos como prácticamente imposible comprender un pensamiento sin contextualizarlo histórica y socialmente (TOURAINÉ, 2009, 31). Así que entendemos, por nuestra parte, que *todo texto necesita de un contexto*¹⁷⁵ y que cuando se proponen cuestiones como las tratadas en este capítulo, en muchas de ellas, se necesitan sistemas de referencia que nos faciliten su entendimiento.

Así que, en este trayecto de nuestro trabajo, intentaremos recoger aquellas posturas que hemos encontrado más significativas y aquellas que pueden servir de tabla de confrontación para lo expuesto. Llevarlo a cabo nos debe proporcionar el marco necesario suficiente de testimonio general en el que inscribir las diversas propuestas que plantean en este capítulo, entre ellas, las nuestras.

Porque, con el esfuerzo realizado, tratamos de presentar una panorámica del territorio que vamos a recorrer, desde una postura que no pretende ser crítica, cuestión que escapa del presente trabajo, sino, más bien, narrativa y representativa.

¹⁷⁴ No dudamos de que se quedarán unas cuantas en el tintero, pero para el objetivo general de nuestra investigación, encontramos suficientes las referencias recogidas.

¹⁷⁵ Como se verá posteriormente, a esta postura analítica la dotamos de importancia y la iremos aplicando a lo largo de nuestra investigación.

Parafraseando a R. Pérez Tamayo (1998, 251), “nuestra revisión ha sido selectiva, esquemática y esencialmente descriptiva”¹⁷⁶.

Como veremos, las cuestiones trazadas tienen su poso histórico, pues en nada son temas recientes, aunque puedan estar de candente actualidad, ya que tenemos constancia escrita de ellos desde hace varios milenios.

Señalamos que el recorrido que se plantea tiene eminentemente un carácter temporal lineal. Para articular la narración se ha hecho necesaria la referencia a nombres propios como hitos que marcan el camino, sin duda útiles para una mejor comprensión¹⁷⁷. Lo que no nos debe hacer olvidar algo esencial desde nuestro punto de vista analítico, como que cada personaje y lo que representa es fruto, esencialmente, de su época.

Además, en este inicio se debe puntualizar que entre las posturas defendidas se han hallado posiciones dentro de un rango muy amplio, con extremos prácticamente irreconciliables. Lo que indica que la solución consensuada sobre las cuestiones tratadas no debe resultar lo suficientemente evidente.

2.

Como sucede en otras muchas cuestiones de índole teórico y académico, podemos empezar nuestro recorrido en el mundo del pensamiento clásico griego, de hace unos dos milenios y medio, ya que, en cierto sentido, “se puede decir que todos somos hijos de los griegos” (JUDT, 2010, 173), pues la herencia griega es “el legado más grandioso que nuestro mundo conoce” (WATSON, 2006 A, 197). En esta línea, añade W. Hiesenberg (1985, 56) que “en el principio del pensamiento occidental se encuentra el íntimo enlace de las cuestiones teóricas y de la acción práctica, y dicho enlace es obra de los griegos”.

¹⁷⁶ Hemos de anotar que nuestro resumen se centra en las posiciones sostenidas esencialmente en el mundo occidental.

¹⁷⁷ Debemos señalar que, a lo largo de los capítulos posteriores, irán apareciendo un buen número de los autores referenciados en el presente así como algunos de sus planteamientos, que pueden venir a completar los enumerados aquí.

En el inicio de esta exploración, no debemos pasar por alto que, en Grecia, con unas sociedades agrarias perfectamente estructuradas y bajo el predominio de unas ciudades Estado bien organizadas en grupos sociales dispares, ya se había generado un cierto sector social favorecido que podía dedicarse a disquisiciones semejantes a las planteadas en el presente capítulo¹⁷⁸.

Se puede especificar que, en la época clásica del pensamiento griego, casi estaban presentes, de forma que luego se tornarían seminales, la mayoría de las grandes preguntas sobre la existencia del mundo, su análisis y su composición¹⁷⁹.

La importancia de estos primeros pensadores griegos radica en que se empieza a razonar que “se podía llegar a entender el mundo” (WATSON, 2012, 416) por parte del hombre y mediante su intelecto. De forma pareja, se debe destacar que querían llegar a conocer el sustrato último que daría la clave explicativa de la realidad.

Acertaron a iniciar y dinamizar el debate sobre cuestiones que luego se preguntarían muchos otros pensadores a lo largo de la historia. De lo anterior se puede concluir que la batalla entre la razón y la experiencia de cara a analizar de forma razonable y objetiva la realidad la iniciaron los filósofos griegos, de entre los cuales podemos citar los siguientes, junto con una síntesis de sus planteamientos esenciales.

Podemos empezar con Tales de Mileto, al que se le puede calificar como el primer científico, ya se preguntó de qué está hecho el mundo, llegando a la conclusión de que era el agua su sustancia esencial. También pasa por ser el primero en expresar sus ideas en términos lógicos, no en mitológicos (WATSON, 2006 B, 204), como se

¹⁷⁸ Así, se recuerda que “debe quedar claro que casi todos los filósofos griegos eran adinerados” (WATSON, 2012, 421). R. Descartes (2003, 12) no lo oculta y llega a reconocer que “no me encontraba, gracias a Dios, en una situación tal que me viese obligado a hacer de la ciencia un oficio para mejorar mi fortuna”.

El recorrido posterior de este capítulo también nos mostrará, aunque no se especifique concretamente, que la mayoría de los pensadores son varones pertenecientes a las clases más acomodadas y de los países generalmente dominantes. Encontramos interesante, para una investigación con los planteamientos como la nuestra, señalar que la historia ha demostrado que para dar pensamientos fecundos se ha de tener una buena calidad de vida, en términos relativos al conjunto específico social.

Al hilo de lo anterior, podemos apuntar que, porcentualmente, las personas que se han preguntado de forma metódica a lo largo de la historia por los conceptos analizados en este capítulo resultan ser realmente escasas. Así, señalan, P. L. Berger y T. Luckmann (1972, 30) “son apenas unos pocos los que se dedican a la interpretación teórica del mundo”.

¹⁷⁹ Según P. Watson (2006 A, 287), “ninguna civilización ha aportado tanto durante un período de tiempo tan largo”.

venían realizando hasta entonces. Con sus propuestas, rompió la explicación divina de la naturaleza con “un punto de vista naturalista, un punto de vista científico” (SOLOMON, HIGGINS, 1999, 49), siendo “el primer filósofo que intentó explicar el mundo sin recurrir a los mitos” (JONES, 2015, 77). Con él “surgió la idea de que la naturaleza sigue unos principios consistentes que podrían ser descritos” (HAWKING, MLODINOW, 2010, 23).

Se considera que para Anaximandro, discípulo y compañero de Tales, la realidad física última del universo no podía ser una sustancia tangible. Asociaba el origen del Universo a una gran explosión de fuego. Postuló la existencia del *apeiron*, presentado como un sustrato primordial indefinido del que procedían todas las cosas y en el que, al parecer, todas se transformarían. Aunque la mayoría de sus coetáneos atribuían a los dioses todos los fenómenos naturales, este filósofo presocrático “formuló la primera cosmología en la que no se aprecia ninguna divinidad” (SLEENKEN, 2014, 70).

Por otro lado, Heráclito, autor de estilo oscuro que consideraba al fuego como fuente de todo lo creado, proyectó una filosofía que asentaba sus planteamientos básicos en la existencia de contrarios y donde nada resultaba permanente. Con su planteamiento, Heráclito se convirtió en un magnífico representante de las posturas que señalan la idea de que todo fluye¹⁸⁰ y de que el cambio es eterno, “pues nada permanece igual en dos momentos consecutivos” (HARTNACK, 1989, 17). Para él, todo lo existente se generaba por medio de la confrontación.

Por el contrario, para Parménides, que “teorizó de manera más abstracta que cualquiera de sus predecesores” (SOLOMON, HIGGINS, 1999, 54) todo resultaba eterno e inmutable, estableciendo la afirmación paradójica de que el cambio era imposible (HARTNACK, 1989, 19). Reflexionaba que no se puede hablar de lo *que no es* ni pensar en ello. Señalaba que lo *que es*, es inengendrado e imperecedero, pues todo es uno, inmóvil y no tiene fin. Así mismo, argumentaba que lo que es, es continuo y está distribuido homogéneamente.

Se suele señalar que Pitágoras fue un alma contradictoria toda su vida. Músico y matemático, contemplaba los números y las proporciones de una manera casi mística,

¹⁸⁰ Como versifica J. E. Pacheco (2004, 91): “Un río jamás emplea la palabra reposo”.

encontrándolos como “los ingredientes básicos del Universo” (SOLOMON, HIGGINS, 1999, 51). De él surge “según la leyenda, la primera formulación matemática de lo que hoy llamaríamos una ley” (HAWKING, MLODINOW, 2010, 25).

Por su parte, Leucipo y Demócrito fueron los atomistas más destacados. Para ellos, el mundo estaba compuesto por una infinidad de átomos diminutos. Tal visión vendría a ser algo así como un antecedente del materialismo y el mecanicismo. Resultan significativos sus argumentos especulativos por lo asombrosamente que se parecen a la realidad de la materia que posteriormente se ha ido conociendo.

También se puede referenciar a Empédocles, que, al igual que muchos de los filósofos griegos, entró en la pugna por considerar cuáles eran los elementos básicos de la realidad, llegando a la conclusión de que éstos eran el fuego, el aire, la tierra y el agua. Para este filósofo, dichos “elementos eran inalterables” (MOSTERÍN, 2000, 127).

Otros pensadores, como Anaxímenes, identificaron el principio (*apeiron*) indeterminado e infinito de su maestro Anaximandro con el aire, resultando de ello que el aire es el más esencial de los elementos, del que surgen los otros tres básicos, la tierra, el fuego y el agua.

Uno de los pensadores seminales de la historia, Platón, nos dejó dicho que el mundo que observamos no puede ser totalmente real, por lo que debe haber otro mundo estable y perfecto. Para él, “el mundo empírico no es el mundo real, sino solamente una imagen imperfecta de la idea” (HARTNACK, 1989, 29). Por ello, discurría que la realidad que percibimos se basada en la realidad absoluta, eterna, inmutable y perfecta de las formas de las cosas-en-sí-mismas. Con lo que resultaba que los particulares que consideramos en nuestros análisis son inferiores al original. Como vemos, “inventó un mundo en dos niveles” (DROIT, 2011, 27)¹⁸¹.

Siguiendo su postura, el universo de las formas, que son inmutables y eternas¹⁸², es la verdadera realidad, mucho más real que lo que habitualmente llamamos realidad,

¹⁸¹ Con el famoso mito de la caverna nos quiere dar un ejemplo de lo que nos trata de explicar. Los prisioneros que en ella habitan creen que lo que perciben en dicha caverna es el mundo real.

¹⁸² En este sentido, señala K. Popper (1987, 87) que “Platón, un pesimista, creía que todo cambio - o casi todo cambio - es decadencia”.

pues, cuando adquirimos nuevos conocimientos, lo que realmente hacemos es, aumentar nuestra comprensión de esas ideas. Concluyendo que “nunca lograremos comprender la verdadera naturaleza de la realidad porque estamos atrapados en la cárcel de nuestros sentidos mortales” (BAGGOT, 2011, 93)¹⁸³. Los planteamientos de Platón pueden interpretarse como la existencia de una inferioridad de la materia, el mundo de la materia, respecto al espíritu, el mundo de las ideas, o como si fueran la constatación de una limitación cognitiva (SAN MIGUEL DE PABLOS, 2010, 48). Para él, había una forma ideal para cada una de las ideas generales (WATSON, 2006 A, 187). Se puede manifestar que “Platón veía con cierto desprecio el estudio de la realidad, de los fenómenos de la naturaleza” (PÉREZ TAMAYO, 1998, 23), pues, según el autor griego, “lo que consideramos realidad no es más que sombras” (SOLOMON, HIGGINS, 1999, 64).

Conviene resaltar que Aristóteles, filósofo capital del pensamiento occidental, “quizá el pensador más influyente de todos los tiempos” (TALEB, 2013, 219), tenía más interés en la ciencia que Platón y “no desconfiaba de los sentidos, sino que los usaba para observar” (SOLOMON, HIGGINS, 1999, 67), y no entendía como un inconveniente el aceptar la realidad del cambio. “El mundo de Aristóteles es el mundo experiencial, vivencial, de las cosas que cotidianamente nos topamos (MOSTERÍN, 2000, 127). Al contrario de Platón, para quien “la materia es el receptáculo pasivo de las formas, que a su vez son ideas” (BUNGE, 1981, 11), para Aristóteles “las formas, lejos de ser previas a la materia y de introducirse en ésta desde fuera, son engendradas por la materia misma” (BUNGE, 1981, 11) Abrigaba una gran preocupación por “el problema del conocimiento de la realidad” (HARTNACK, 1989, 41). Según este filósofo, la realidad estaba constituida por los cuatro elementos ya señalados por Empedocles: fuego, tierra, agua y aire, y tiene que hallarse hecha de materia y forma.

Para Aristóteles, la materia, que es continua y sin átomos, pasaba a ser la fuente de la pluralidad e individualidad de las formas, resultando de ello que las cosas son previas a las conclusiones que obtengamos de ellas. Por eso, la realidad está hecha de percepción y experiencia. Es dentro de este mundo donde se encuentran las claves del

¹⁸³ Se argumenta en *El elogio de la locura* (ERASMO DE ROTTERDAM, 2003, 85) que “es tan grande la oscuridad y la variedad de las cosas humanas, que nadie las puede conocer de modo diáfano, según dijeron acertadamente los platónicos”.

conocimiento. Para él, no había forma sin materia ni materia sin forma. Con ello se llega a la conclusión de que el mundo físico es una unidad orgánica. Encuentra que el movimiento, como principio, es general en la naturaleza. Su razonamiento resulta empírico, con lo que contrasta con el de Platón, que desdeñaba los sentidos. Se puede manifestar que la concepción aristotélica del ser –lo que existe- estaba fundada en buena medida en el sentido común (WATSON, 2006 A, 219). A Aristóteles le cabe la gloria de que la Iglesia cristiana adoptó sus teorías¹⁸⁴, para lo que fueron debidamente adaptadas, y las elevó al estatus de dogma religioso, por lo que estuvieron vigentes durante numerosos siglos, gracias a la permanencia dominante de dicha religión cristiana.

Dentro del mundo clásico tardío, podemos hacer referencia a los pensadores Epicuro y Lucrecio, cuya escuela, denominada epicúrea, afirmaba que la verdad nos sirve para tratar de poner la felicidad a nuestro alcance. Los epicúreos tenían planteamientos materialistas, pues entendían que “en el mundo sólo hay materia, compuesta de átomos” (DROIT, 2011, 49).

Por otro lado y por esta misma época, se encuentran los autores pertenecientes a la escuela estoica, que “se caracterizaban por su fe casi fanática en la razón” (SOLOMON, HIGGINS, 1999, 73).

Podemos hacer mención a los pensadores Pirrón y Sexto Empírico, a quienes se les ubica dentro de la corriente de pensamiento denominada escéptica¹⁸⁵, que filosofaba que la duda generalizada era sabiduría.

3.

Avanzando en el tiempo, y fuera ya del ámbito del mundo clásico, hemos de referirnos a un autor que ha tenido suma importancia en la historia de las ideas y de las religiones como ha sido San Agustín, cuya influencia en el pensamiento cristiano, dominante durante un gran período de tiempo, fue manifiesta, por lo que puede ser

¹⁸⁴ Platón había tenido su momento de gloria cuando Clemente, en la Alejandría del siglo II, consideró que ocupaba una posición comparable a la de los profetas de la Biblia (WATSON, 2006 A, 367).

¹⁸⁵ Hay autores, como N. N. Taleb (2013) que otorgan suma importancia al escepticismo como guía analítica.

considerado el más grande de los primeros padres latinos del cristianismo. Para este autor, la verdad hay que buscarla en uno mismo, y debe servir para salir al encuentro de lo divino, que está oculto en nuestro espíritu. Reflexionaba que la Historia y el Tiempo son obra de Dios. Según él, “la verdadera realidad es espiritual” (SOLOMON, HIGGINS, 1999, 88). En sus argumentaciones, San Agustín encuentra que el Juicio Final sería el último acontecimiento de la historia (WATSON, 2006 A, 371).

Es obligado referirse a Tomás de Aquino, figura de gran importancia para la Iglesia Católica y, por extensión, para muchos de los países donde esta religión era mayoritaria, pues es el pensador más conocido y la figura culminante de los llamados escolásticos. Pasó a la historia esencialmente por ser el principal cristianizador de Aristóteles, por “haber intentado la incorporación de la metafísica aristotélica a la teología cristiana” (HARTNACK, 1989, 67), pues contemplaba que “la filosofía de Aristóteles era el mayor logro de la razón humana conseguido sin la ayuda de la inspiración divina” (WATSON, 2006 A, 521) y caracterizaba a la naturaleza con ayuda del esquema conceptual del pensador griego. Este filósofo tenía la firme creencia en que la fe y la razón podían unirse. Su intención era “mostrar que la fe cristiana está fundada en la razón” (SOLOMON, HIGGINS, 1999, 101). Tomás de Aquino “cree que la visión de Dios es el fin último de todo conocimiento y de todo esfuerzo humano” (RAWLS, 1995, 500). Por la gran transcendencia de sus planteamientos, ha sido considerado el pensador más influyente de Occidente entre San Agustín y Newton.

4.

Damos un salto importante en el tiempo que nos sitúa, esta vez, en el Renacimiento. Se puede apuntar que esta etapa se caracteriza esencialmente por ver con nuevos ojos las propuestas del mundo clásico, como una especie de redescubrimiento de sus principales postulados. En este período se constituye la transición entre la filosofía medieval a la filosofía moderna. Cabe señalar que durante esta época el mundo secular se expandió enormemente.

Generalmente se señala a Erasmo de Rotterdam como la figura que ejemplarice el nuevo pensamiento y puede ser calificado como el símbolo del nuevo humanismo, movimiento cuyo ideal “era ser tan racional como fuera posible” (WATSON, 2006 A,

637). Se propuso, como meta, el reconciliar el cristianismo con los autores clásicos. Fue “un campeón de la tolerancia en medio de la contrarrevolución y la Inquisición” (SOLOMON, HIGGINS, 1999, 107)¹⁸⁶.

De esta época es N. Maquiavelo, el máximo representante renacentista del realismo político, el primer empirista en este terreno, como bien se puede apreciar a lo largo de su libro *El Príncipe* (1998)¹⁸⁷. En sus obras trataba de buscar la verdad del mundo tal como es y señalaba que no se deben confundir nuestros deseos con la realidad. Reflexionaba que no existe progreso en la historia, pues el discurrir de la humanidad se caracteriza por una repetición permanente¹⁸⁸. “Con su implacable razonamiento se propuso relacionar las variaciones en las opiniones de los hombres con las correspondientes variaciones de sus intereses” (MANNHEIM, 1997, 56). Para P. Watson (2006 A, 787), Maquiavelo puede ser considerado un científico, “según algunos autores, el primer científico social verdadero”.

En los siglos XV y XVI se proporcionaba suma importancia a la Naturaleza, a la que se daba un estatus vitalista. Durante este período, la Tierra empezó a perder centralidad respecto al conjunto del Universo, lo que constituía una idea nueva y radical para la época, ya que venía a transformar el marco global de la realidad tal y como se había entendido hasta entonces. Se estima que, con Copérnico, cristalizó este cambio de paradigma, surgiendo el Sol como el nuevo centro del Universo¹⁸⁹. Con su propuesta, “desafió el saber científico y religioso acumulado durante más de un milenio” (DANIELSON, CHRISTOPHER, 2013, 80).

El pensador G. Bruno, “un genio que seguramente se adelantó a su época” (SAN MIGUEL DE PABLOS, 2010, 117), algo que pagó muy caro, proponía un Universo acéntrico y apostaba por la presencia de una pluralidad de mundos, algo completamente novedoso y contrario a las creencias existentes.

¹⁸⁶ Erasmo de Rotterdam (2003), en su obra *Elogio de la locura*, que en realidad se titula *Encomio de la estulticia*, plantea, de forma irónica, que la mayor parte de las cosas que se consideran valiosas en la vida humana no son producto de la sabiduría ni de la piedad, sino de la necedad o la ignorancia. La estulticia “es dejarse llevar por el arbitrio de las pasiones” (ERASMO DE ROTTERDAM, 2003, 41) y encuentra que “la vida humana no es otra cosa que la comedia de la Estulticia” (ERASMO DE ROTTERDAM, 2003, 129).

¹⁸⁷ E. Lamo de Espinosa (1994, 85) considera que “la primera referencia clara a una ciencia libre de valores puede encontrarse en *El Príncipe*”.

¹⁸⁸ Para F. Fukuyama (1992, 96), “el padre de la noción moderna de progreso social fue Maquiavelo”.

¹⁸⁹ Hay quien le da la suficiente importancia como para denominarla la Revolución Copernicana.

El astrónomo J. Kepler consolidó, empíricamente, estas tendencias que rebajaban el estatus de la Tierra respecto al conjunto del Universo. El fin de sus investigaciones “era sondear el plan divino del sistema del mundo” (SCHEMMEL, 2009, 31). Su obra puede ser un paso entre el intuicismo del primer Renacimiento y el experimentalismo del segundo.

Una figura señera fue G. Galilei, quien trató de resolver los enigmas que se estaban planteando y de encontrar los medios para ello, sirviéndose de un prácticamente novedoso método empirista y positivista. Con su empleo, la realidad pasó a poder ser conocida de mejor forma, gracias a dicho método científico, con el que se considera que comienza la ciencia moderna¹⁹⁰. “Proponía un nuevo tipo de conocimiento a partir de la experiencia y no una interpretación filosófica o teológica de la realidad” (MARTÍNEZ, 2009, 67). Galileo, hombre integrado plenamente en su época histórica, se aprovechó de que las nuevas tecnologías permitían ensanchar el horizonte de los conocimientos.

El ensayista Montaigne fue un autor que quiso capturar la verdad del instante. Para él, la vida es un flujo, una navegación permanente, que se realiza, en gran medida, sin brújula. Su escepticismo habla de lo limitado de nuestros conocimientos, a los que dotaba de una dimensión inestable e incierta. Se suele argumentar que su obra dio una enorme inyección de fuerza intelectual al mundo secular y a la defensa del valor de la diversidad (WATSON, 2006 A, 817). Al igual que Erasmo, “se detiene en la estupidez humana, no en el conocimiento” (SOLOMON, HIGGINS, 1999, 112).

5.

Con R. Descartes, generalmente calificado como el padre de la filosofía moderna, se puede plantear que comienza un nuevo asalto entre las diversas posturas existentes sobre la realidad. Su filosofía estuvo influenciada por el escepticismo entonces en auge, abogando por la exigencia de certidumbre en los análisis. Partía, en sus planteamientos, de la consideración de que no hay conocimiento cierto a partir de los sentidos y postulaba como falso, todo aquello de lo que se podía tener duda, por lo

¹⁹⁰ Presentó una de las primeras transformaciones para los observadores inerciales, cuestión que, posteriormente, sería esencial para la teoría de la relatividad.

que no se debía aceptar la verdad de cosa alguna salvo que se percibiera con absoluta evidencia. Con sus proposiciones, que defienden “un método de duda radical” (HARTNACK, 1989, 95), llegó a la conclusión seminal de que sólo era cierto su *cogito ergo sum*, una proposición de la que no es lógicamente posible dudar, algo que ni un Dios malvado podría cambiar¹⁹¹. Razonaba que la verdad nunca está escondida ni es indiscernible, pues es cuestión de método llegar a ella. La postura cartesiana del método *a priori* deductivo señalaba que “por medio de la razón es posible establecer los principios más generales que regulan la naturaleza y a partir de ellos deducir la realidad” (PÉREZ TAMAYO, 1998, 258).

R. Descartes es calificado el filósofo dualista más influyente, defendiendo “la tesis de que mente y cuerpo son dos sustancias separadas” (SOLOMON, HIGGINS, 1999, 115). Así, en el mundo de la realidad, “distingue entre cualidades primarias y secundarias” (PÉREZ TAMAYO, 1998, 85). Se puede afirmar que “Descartes tiene una confianza plena en el conocimiento científico” (SAFRANSKI, 2013, 120). Su concepción de la Naturaleza es mecanicista y, basándose en ella, encuentra que todos los seres vivos, salvo el hombre, son autómatas mecánicos y carecen totalmente de razón. Para él, “cuerpo y mente parecían tener distinta composición, pues mientras el primero existía en el tiempo y en el espacio, la mente no tenía dimensión espacial” (MARRO, 2008, 233). Se trata de dos mundos paralelos pero independientes e incapaces de interactuar entre sí. Para S. Hawking y L. Mlodinow (2010, 33) “quien formuló por primera vez de una manera explícita y rigurosa el concepto de leyes de la naturaleza tal como lo entendemos hoy fue R. Descartes”. Este filósofo puede ser considerado como el “teórico fundador del método deductivo” (LAMO DE ESPINOSA, 1994, 55).

El heredero crítico del cartesianismo, B. Spinoza, racionalista y entusiasta de la física, afirmaba la existencia de un determinismo total y racional. Contemplaba la posibilidad cierta de la identidad absoluta entre Dios y el infinito manifestado en el Universo (*Deus sive Natura*). Defendía que sólo el universo material existe e instauró

¹⁹¹ Narra así el propio R. Descartes (2003, 46) esta premisa: “observando que esta verdad: *pienso, luego soy*, era tan firme y tan segura que todas las más extravagantes suposiciones de los escépticos no eran capaces de socavarla”.

K. Mannheim (1997, 13) señala que “este fue el único punto desde el cual pudo emprender de nuevo la tarea de colocar los cimientos de una concepción del mundo”.

una ética apoyada en el conocimiento de la realidad. Según B. Spinoza (HARTNACK, 1989, 107), “para ser explicada la Naturaleza no requiere ningún principio, ser o sustancia más allá de la Naturaleza misma”. Para él, conocer verdaderamente era conocer las causas. Defendió el determinismo, la “afirmación de que, dada una causa, se sigue necesariamente un efecto” (SOLOMON, HIGGINS, 1999, 118). Este autor es tenido por una figura clave en la creación de la modernidad (WATSON, 2006 A, 802). Intentó reemplazar la teología por la filosofía como principal forma de entender los problemas humanos.

El polifacético pensador G. W. Leibniz planteaba la existencia de un universo monádico, con lo que quería señalar que “el mundo consta de innumerables sustancias simples” (SOLOMON, HIGGINS, 1999, 119). También se preguntaba por qué hay algo en lugar de no haber nada. Acepta un principio teleológico que llama el principio de razón suficiente. En sus planteamientos “considera que hay infinitos mundos posibles, pero sólo existe uno” (HARTNACK, 1989, 133). En sus razonamientos llegó a la conclusión de que la razón suficiente señalaba que éste era el mejor de los mundos posibles¹⁹². Se puede decir que su visión de la Naturaleza difiere radicalmente de la de R. Descartes.

La obra de I. Newton, considerado uno de los mayores genios en la historia del intelecto humano, supuso un hito en la filosofía de la Naturaleza. Para él, existía un solo mundo, que estaba regido en su totalidad por las mismas leyes físicas. A ello añadía que se podía demostrar “la posibilidad de entender el mundo en términos de unos pocos principios” (SOLOMON, HIGGINS, 1999, 121), siendo, en su argumentación, la materia sede y foco de las fuerzas. Al igual que R. Descartes, contemplaba que la Naturaleza había sido puesta en marcha por un ser de rango superior. Algo fundamental para I. Newton era la existencia de una inmutabilidad esencial del tiempo y el espacio, que sirven de coordenadas absolutas y bases ineludibles del estudio analítico del movimiento.

¹⁹² Voltaire realizó apuntes sumamente sarcásticos sobre este asunto, como cuando al protagonista de su novela *Cándido* le ocurrían todo tipo de disparatadas desgracias y consideraba, con no poco pesar, que, si éste era el mejor de los mundos posibles, no cabía ninguna duda de que era un mundo en el que le había tocado la peor parte. Pues, tras las continuas desgracias que le venían ocurriendo, Cándido se preguntaba: “¿Si éste es el mejor de los mundos posibles, cómo deben ser los otros?” (VOLTAIRE, 1984, 124).

El influyente G. Berkeley fue el primer filósofo en cuestionar la distinción entre cualidades primarias y secundarias. Su pensamiento se define como un idealismo metafísico. Como lugar central de sus planteamientos, señalaba que no es posible tener conocimiento de algo que esté más allá de lo que percibimos. Razonaba que “conocemos el mundo externo sólo a través de las sensaciones” (HARTNACK, 1989, 155). Para él, ser es ser percibido. Con la consecuencia lógica de que nuestras percepciones son la realidad y el conocimiento empírico es la única forma de conocimiento. Así, argumenta que “lo único que posee existencia real es el mundo de las sensaciones, mientras que la realidad externa no sólo no se puede percibir sino que además no existe” (PÉREZ TAMAYO, 1998, 94)¹⁹³. De lo que se deriva que “de hecho, el mundo estaría compuesto de ideas” (SOLOMON, HIGGINS, 1999, 124). Se puede decir que para G. Berkeley, “los objetos son colecciones de ideas” (SEARLE, 1997, 178). Su postura primordial señalaba que los objetos que constituyen la realidad percibida no son más que pensamientos e ideas en la mente de Dios.

Con Voltaire se puede manifestar que se iniciaron, de forma rotunda, las luchas del pensamiento ilustrado en pro de la verdad. Este autor llevó a cabo el intento de unir a I. Newton, R. Descarte y J. Locke. Esperaba que el advenimiento de los comportamientos racionales viniera con el progreso de la sociedad. Con él y su obra surgió “la figura del intelectual moderno” (DROIT, 2011, 149). Encontraba que la ciencia había demostrado que el universo estaba gobernado por leyes naturales que se aplicaban a todo los hombres (WATSON, 2006 A, 837). No le preocupaban las posibles causas divinas o primeras, sino mostrar cómo la humanidad se había desarrollado a lo largo de la historia. Con sus planteamientos “defendía la razón y la autonomía individual” (SOLOMON, HIGGINS, 1999, 128).

Para F. Bacon “la ciencia misma se convirtió en una obligación religiosa” (WATSON, 2006 A, 777), ya que “concibió la ciencia como un modo de recuperar el paraíso” (LAMO DE ESPINOSA, 1994, 55). En su obra *Nueva Atlántida* (1999) plantea una utopía donde plasma su concepción teórica y práctica de la ciencia, a la que otorga el mayor reconocimiento. Llevó a cabo un intento de corregir las deficiencias existentes en la teoría aristotélica clásica. Para él, el conocimiento sólo podía fundarse en la

¹⁹³ Entiende J. Searle (1997, 196) que G. Berkeley “se dio cuenta de que abandonar el realismo externo era el abandono de la comprensión normal”.

observación de la naturaleza, ya que “el propósito de las ciencias naturales es conocer la Naturaleza” (HARTNACK, 1989, 81). Para lograrlo, estableció un “procedimiento para hacer inducciones graduales y progresivas” (PÉREZ TAMAYO, 1998, 78). Con él nace el método inductivo en el mundo científico y “la primera sociología del conocimiento” (LAMO DE ESPINOSA, 1994, 55)¹⁹⁴. Entiende F. Bacon que “el hombre tenía los dones necesarios para conocer la naturaleza” (WATSON, 2006 A, 646).

Se puede señalar que “el primer pensador que aprovechó la revolución científica en el ámbito de la política fue T. Hobbes” (WATSON, 2006 A, 793). Este filósofo británico llevó a cabo un “intento de explicar la realidad por el concepto del cambio” (HARTNACK, 1989, 86). Su visión del mundo era casi por completo materialista y desarrolló una importante doctrina de la causalidad¹⁹⁵. Según él, en lugar de ser el hombre un animal eminentemente social, la condición natural del hombre resulta ser la guerra. Se considera que a partir del materialismo de T. Hobbes es cuando “surgerà la teoría naturalista del hombre y la sociedad” (LAMO DE ESPINOSA, 1994, 62).

Debemos hacer mención a J. Locke, quien rechazó la noción de que los hombres entendían el mundo material por medio de ideas innatas inculcadas por Dios. Pensaba que “no existen ideas o principios generales intuitivos o *a priori*” (PÉREZ TAMAYO, 1998, 89). Sostenía que “la verdad de las proposiciones ha de conocerse o por la experiencia o por la razón” (HARTNACK, 1989, 138). J. Locke sostuvo que las ideas dependían de impresiones sensoriales que servían para construir una imagen del mundo y que había que emplear la razón para organizar estas impresiones en patrones razonables. Es distinguido como fundador del empirismo, doctrina que asienta sus principios en que todo conocimiento deriva de la experiencia¹⁹⁶. Según J. Locke, “la mente es una tabula rasa que espera ser grabada mediante la experiencia de la vida propia” (SOLOMON, HIGGINS, 1999, 123). Al contrario que para T. Hobbes, para J. Locke, “el estado natural del hombre no era la guerra sino el uso de la razón” (WATSON, 2006 A, 797).

¹⁹⁴ Añade F. Lamo de Espinosa (1994, 34) que “Francis Bacon, sienta en su *Novum Organum* (1620) los cimientos teóricos de la ciencia moderna”.

¹⁹⁵ Para R. K. Merton (1984, 252), “el utilitarismo está profundamente arraigado en la base de la filosofía de Hobbes”.

¹⁹⁶ Según R. K. Merton (1984, 143), J. Locke fue “el filósofo que más claramente formuló las actuales doctrinas del utilitarismo y el empirismo”.

Se suele resaltar que D. Hume fue ejemplo de filósofo franco y escéptico en sus planteamientos. Este pensador llevó el empirismo a sus últimas consecuencias. Así, argumentaba que “la causalidad no puede descubrirse entre las propiedades de los distintos objetos o eventos” (PÉREZ TAMAYO, 1998, 102). En su obra señalaba que, a la hora de analizar la realidad que nos circunda, la experiencia lo es todo y no puede ser trascendida, pues todas nuestras ideas provienen de ella. Con esto niega cualquier derecho al conocimiento obtenido por medio del razonamiento y la especulación metafísica. Para él “la experiencia puede mostrar lo que sucede ahora mismo, pero no puede prometer lo que sucederá la próxima vez” (HARTNACK, 1989, 163). Argumentaba que nada conseguía existir en nuestra mente si no provenía del mundo exterior. Se podría decir que rechazaba “la causalidad como principio general” (SAN MIGUEL DE PABLOS, 2010, 176). Para D. Hume, todo lo que podemos decir de una relación causa-efecto es que son dos eventos que se tocan: el tiempo y en el espacio. En cuanto al conocimiento, reflexionaba que vendría a reemplazar a la revelación (WATSON, 2006 A, 847). Para este autor, “a pesar de que no tenemos garantías racionales para creer en una realidad objetiva, no nos queda otra opción sino actuar como si dicha realidad fuera verdadera” (HAWKING, MLODINOW, 2010, 54). Así mismo, para él, “el conocimiento científico, en todos sus aspectos, debe ser justificado bien apelando a la lógica, bien derivándolo de la ciencia” (CHALMERS, 2002, 47).

Se puede decir que J. J. Rousseau encontró en la naturaleza la voz de la verdad que a todos nos habla. En sus planteamientos llegó a la deducción seminal de que el hombre es bueno por naturaleza, pero las sociedades que se han ido creando le han corrompido. Por este motivo, contemplaba que la razón viene a neutralizar la correcta voz de la naturaleza. Con estas proposiciones básicas, la conclusión lógica era pensar que el progreso tiene una cara muy oscura. Para él, “los seres humanos, a medida de que progresan en sociedad, se convierten en más inhumanos y violentos” (DROIT, 2011, 168). Añadiendo que “la vida moral era consecuencia de la civilización” (WATSON, 2006 A, 864). No creía que la verdad de la ciencia y la razón garantizaran un progreso beneficioso a la humanidad. F. Fukuyama (1992, 132) es de la opinión de que este pensador fue “el primer filósofo moderno que puso en duda la bondad del *progreso* histórico”.

Durante el siglo XVIII se contempló cómo se polarizaban las posturas entre el racionalismo y el empirismo. La principal línea argumental del racionalismo venía a suscribir que nuestro conocimiento de la realidad deriva de la naturaleza de los objetos que existen independientes en ella. El empirismo, por su parte, señalaba que no podemos tener conocimiento alguno de lo que existe y que solamente estamos capacitados para tener discernimiento de nuestras percepciones y experiencias. El empirista “espera que la observación le proporcione un fundamento seguro del conocimiento” (CHALMERS, 1992, 52) y supone que “la percepción humana nos proporciona los hechos objetivos sobre el mundo que constituyen los fundamentos de la ciencia” (CHALMERS, 1992, 53).

El precursor del idealismo alemán I. Kant es reconocido como uno de los filósofos más determinantes de la historia del pensamiento occidental. Se suele indicar que D. Hume tuvo una gran influencia sobre sus planteamientos. Se puede señalar que la razón “es el actor principal en la doctrina supremamente racional de Kant” (SOLOMON, HIGGINS, 1999, 136). Con este filósofo, “por primera vez se reconoce que nuestro aparato sensorial conforma la percepción de lo percibido” (MOSTERÍN, 2000, 154). Para I. Kant, todo conocimiento de la realidad es mediado. Encontraba que “si bien nada de nuestro conocimiento trasciende a la experiencia, una parte de él es *a priori* y no se infiere inductivamente a partir de la experiencia” (PÉREZ TAMAYO, 1998, 107). Este autor marcaba una distinción fundamental entre las cosas-en-sí y las cosas tal-como-aparecen al ser percibidas. Para él, no había un único marco de referencia creado en el cerebro. El tiempo y el espacio resultaban “una forma *a priori* de la intuición” (HARTNACK, 1989, 190), por lo que se encuentran dentro de nosotros. En sus planteamientos, el tiempo resulta necesario para la aparición del concepto de cambio. Estaba seguro de que nunca podremos conocer nada respecto al mundo nouménico o de las cosas-en-sí-mismas, sino sólo como aparecen en el tiempo y en el espacio.

El idealista y dialéctico G. W. F. Hegel¹⁹⁷ encontraba la verdad en el desarrollo de la historia. Dicha verdad estaba conformada por el conjunto de los elementos contrarios y por el movimiento que anima sus relaciones. Consideraba esencial que

¹⁹⁷ Z. Bauman (2012 A) señala que “Hegel es considerado por muchos el mayor de los filósofos modernos”.

“para entender la realidad, se ha de aplicar el método dialéctico” (HARTNACK, 1989, 219), pues sólo con dicha lógica se puede concebir y entender. Quiso demostrar que la historia, que avanza en un proceso dialéctico, es comprensible en su conjunto.

A C. Marx se le considera como uno de los autores seminales en diversos campos de las ciencias sociales. Se puede decir que su pensamiento “ha constituido el marco de referencia básico de todo el pensamiento crítico durante los últimos cien años” (LAMO DE ESPINOSA, 1994, 176)¹⁹⁸. Este pensador se propuso descubrir el contexto de las verdades políticas y la esfera donde se producen las creencias. Razonaba que “la Naturaleza y la Historia están sujetas a la lógica dialéctica” (HARTNACK, 1989, 239). El pensamiento dominante, hasta entonces, abogaba porque las ideas organizaban el mundo, pero él trató de demostrar lo contrario, pues, según sus conclusiones, son los aspectos materiales de la vida humana los que las producen. Su planteamiento de origen consistía en indicar que el curso de la historia era el resultado de las condiciones materiales a las que los seres humanos se habían enfrentado. Entre los argumentos que emplea para su justificación, se señala “que la producción económica y la estructura social que de ella se deriva necesariamente, en cada época histórica, constituyen la base sobre la cual descansa la historia política e intelectual de esa época” (MARX, ENGELS, 1997, 13)¹⁹⁹.

Uno de los pensadores más influyentes del siglo XIX, F. Nietzsche, fue un filósofo que trató, en su obra, de hacer todo lo posible para acabar con la verdad como ente absoluto. Veía a la ciencia como una especie de religión que venera la objetividad. Observaba que “nuestra verdadera realidad es la participación en la vida del todo” (SOLOMON, HIGGINS, 1999, 159). Así mismo, planteaba que, en el mundo real, se da el cambio perpetuo. Este filósofo “introdujo perspectivas adicionales en cuanto al

¹⁹⁸ Según este autor (LAMO DE ESPINOSA, 1994, 199), el proyecto inicial marxista era “desvelar las causas de la dominación estableciendo la crítica desde una posición inmanente a la realidad”.

¹⁹⁹ Encontramos un resumen de sus posturas analíticas en el prefacio de su obra *Contribución a la crítica de la economía política* (1978), escrito en 1859, donde señala que “puede formularse brevemente de este modo: en la producción social de su existencia, los hombres entran en relaciones determinadas, necesarias, independientes de su voluntad; estas relaciones de producción corresponden a un grado determinado de desarrollo de sus fuerzas productivas materiales. El conjunto de estas relaciones de producción constituye la estructura económica de la sociedad, la base real, sobre la cual se eleva una superestructura jurídica y política y a la que corresponden formas sociales determinadas. El modo de producción de la vida material condiciona el proceso de vida social, política e intelectual en general. No es la conciencia de los hombres la que determina la realidad; por el contrario, la realidad social es la que determina su conciencia”. (MARX, 1978, 42/43).

pensamiento humano como instrumento de lucha por la supervivencia y el poder” (BERGER, LUCKMANN, 1972, 20).

6.

No cabe duda de que, en el siglo XX, el positivismo tuvo una poderosa influencia como movimiento filosófico, sobre todo en el continente europeo. Uno de los principales planteamientos de este movimiento filosófico es el que “restringe las actividades de la ciencia a los hechos observables y a la determinación de las leyes naturales” (PÉREZ TAMAYO, 1998, 137)²⁰⁰. Para esta corriente de pensamiento, “había orden y regularidad en los acontecimientos sociales y ese orden podía ser descubierto a través del método científico-natural” (GONZÁLEZ GARCÍA, LAMO DE ESPINOSA, 1994, 232). Se suele señalar que el positivista más profundo fue E. Mach. Este filósofo reconocía que los elementos esenciales del conocimiento son las sensaciones y abogaba por una “máxima economía en la descripción del mayor número de hechos” (PÉREZ TAMAYO, 1998, 151).

En este relato, es importante resaltar que, en el siglo XX, se plantearon una serie de teorías físicas esenciales, como la teoría de la relatividad y la teoría cuántica²⁰¹, que hacían que la realidad se presentara de nuevas y diferentes maneras, de tal modo que trastocaban no pocos planteamientos anteriores. Con estas inéditas y transgresoras propuestas, la mayoría de los postulados dejaban de ser ejercicios mentales y se convertían en objeto de posibles experimentos.

La teoría de la relatividad, cuyo principal valedor fue A. Einstein, partía de la invariable física que señala que la velocidad de la luz nunca cambia, pues permanece constante e independiente de la velocidad de su origen. Si resultaba ser así, tenía que deberse a que las fuentes de luz que viajan a diferentes velocidades tienen tiempos diferentes. Derivado de ello, se concluye algo extremadamente antiintuitivo, que el tiempo transcurre más despacio cuanto más deprisa se mueve un objeto. Añadiéndose luego que sucede lo mismo según aumenta la masa del objeto de referencia. Con estos

²⁰⁰ Así describe J. Valera (1970, 61) a un personaje de su novela *Las ilusiones del Doctor Faustino*: “era positivista. Sólo daba crédito a lo que observaba por medio de los sentidos y a las verdades matemáticas”.

²⁰¹ En el capítulo tercero se plantea una ampliación de lo expuesto aquí sobre estas dos teorías y se les encuadra en un contexto más general.

planteamientos físicos, lo que concluye es que no existe un espacio y un tiempo absoluto como se venía postulando hasta entonces. A su vez, el cambio como algo que sucede dentro de un intervalo de tiempo objetivo se convierte en una ilusión. La acción a distancia que comportaba la gravedad de I. Newton resulta reemplazada con estos argumentos por el espaciotiempo curvado. Según P. Watson (2006 B, 110) “la teoría de la relatividad constituyó en su momento una gran sorpresa, aunque en cierto modo cabe decir que no lo fue”.

La teoría cuántica, la otra gran novedad dentro del mundo científico del siglo XX, ha tenido un enorme éxito por sus incontestables resultados teóricos y prácticos. Parte de la premisa de que la luz tiene, al mismo tiempo, propiedades ondulatorias y corpusculares y, debido a ello, se comporta como una onda o como una partícula según el tipo de medición. Esta propiedad se extiende a todas las partículas elementales. Así, según W. Heisenberg, la posición exacta del electrón y su velocidad no pueden medirse simultáneamente. A ello, añadía N. Bohr, que nunca podemos conocer la verdadera naturaleza de la realidad, pues las propiedades de los objetos cuánticos no son reales hasta que no se realiza una medición. La llamada *Interpretación de Copenhague* insiste en que la realidad a nivel cuántico es especialmente misteriosa. A ello se puede añadir que así mismo es sumamente difícil de entender.

Posteriormente, J. Bell señaló la importancia de la no localidad de la realidad cuántica, algo no del todo comprendido, que viene a determinar que, cuando dos fotones se encuentran interferidos y entrelazados, aunque estén a distancias estelares, la medición que se efectúa a uno afecta al otro, con un entrelazamiento: es la llamada desigualdad de Bell. Lo que contradice la teoría de la relatividad, donde no puede haber información a más velocidad que la de la luz.

Por otro lado, se confirma plenamente la existencia de la energía del vacío, lo que venía siendo considerado un fenómeno incausado. Es aquí donde entra en acción el recientemente confirmado bosón de Higgs.

Estas dos teorías, que atañen al conjunto de la materia, afectan esencialmente a lo muy grande, la primera, y a lo muy pequeño, la segunda, y suponen ser las guías maestras que marcan el discurrir de toda la materia física conocida. Pese a lo dificultoso

de su comprensión, es necesario advertir que tienen una gran influencia en los sistemas sociales humanos en cuanto a su aplicación práctica, que es mucha.

Más difícil resulta la articulación de ambas teorías dentro del discurrir del pensamiento filosófico y el papel que juegan en las diversas propuestas sobre los análisis sociales.

7.

No han faltado, en el siglo XX, una serie de propuestas teóricas sobre las que reflexionar. Como las de H. Bergson, que defendía la necesidad de establecer una clara distinción entre los procesos físicos y los psicológicos. En su opinión, existían dos tipos de tiempo, el de la física y el real (WATSON, 2006 B, 81). Según H. Bergson, los conceptos y el lenguaje “son condición necesaria para el conocimiento científico” (HARTNACK, 1989, 247). Este autor concebía “la realidad como un proceso” (SOLOMON, HIGGINS, 1999, 171). Este autor planteó en su obra *La evolución creadora*, el concepto de *élan vital* como una fuerza determinante en la evolución de la vida.

Así mismo, en este siglo XX podemos referenciar la existencia de varias corrientes de pensamiento, de las que destacamos aquellas que encontramos más significativas. Entre ellas, la denominada Escuela de Frankfurt²⁰², que ha tenido una dilatada existencia desde sus inicios en los años veinte, entre cuyos fundadores se encuentra G. Luckács. Dicha Escuela no tuvo una trayectoria única y lineal, pero se puede señalar como significativo que hizo el intento de reformar el marxismo y trató de unirlo con el freudianismo. En su análisis crítico del marxismo, proponía encontrar las partes de este pensamiento que pudieran servir para clarificar las condiciones sociales que Marx no podía haber previsto. Formulaba un análisis del cambio social desde una perspectiva multidisciplinar. “El modo de trabajar de los miembros de la escuela recibió el nombre de teoría crítica” (WATSON, 2006 B, 247), entendiéndola como una “crítica de la ciencia como pretendida forma de racionalidad neutral” (TORRES ALBERO, 1994, 525). Se reflexionaba que, en la discusión realizada de forma crítica, había que

²⁰² E. Lamo de Espinosa (1994, 351) señala que también se le conoce como la escuela de “la teoría crítica”.

tener en cuenta las condiciones sociales históricas en las que ocurre la construcción de la teoría, pues puede surgir una apreciación mediada a las condiciones de la sociedad. La teoría era entendida como una forma de práctica. Se trataba de contemplar la pretensión de conceptualizar teóricamente la totalidad de las situaciones sociales y la necesidad de su cambio. Se puede señalar que sus miembros han elaborado uno de los más importantes corpus teóricos del siglo XX, contando en sus filas algunos autores significativos, como M. Horkheimer, T. W. Adorno, W. Benjamin, E. Fromm, G. Habermas y H. Marcuse²⁰³.

El Círculo de Viena es probablemente el movimiento filosófico más importante del siglo (WATSON, 2006 B, 257). Es conocido por su defensa del positivismo lógico o filosofía analítica. Sus integrantes “identificaban sus orígenes en positivistas como Hume o Mach, metodólogos como Poincaré o Einstein, lógicos como Leibniz y Russell, moralistas como Epicuro y Mill y sociólogos como Feuerbach y Marx” (PÉREZ TAMAYO, 1998, 169). En sus planteamientos, consideraban que era absurda toda proposición que no pudiese ser corroborada científicamente. Se pretendía aclarar y simplificar la filosofía mediante el empleo de las técnicas de la lógica y la ciencia. Pertenecieron al Círculo de Viena personajes de la talla de L. Wittgenstein, que en sus trabajos trató “de expresar la naturaleza de la relación entre el lenguaje y la realidad que describe” (PÉREZ TAMAYO, 1998, 177). Para L. Wittgenstein, “el lenguaje es un instrumento para decir algo acerca del mundo” (HARTNACK, 1989, 271). R. Carnap, que puede ser la figura filosófica más sobresaliente del grupo, defendía el postulado de la unidad de todas las ciencias. De él se pueden resumir las tesis principales del empirismo lógico (PEREZ TAMAYO, 1998, 188), que por su interés, son expuestas a continuación:

- La lógica de la ciencia prescinde del contexto social del historiador.
- La distinción entre ciencias empíricas y formales es de contenido, no de concepto.
- Las ciencias empíricas constituyen un continuo, que va desde la física a la sociología.

²⁰³ E. Lamo de Espinosa (1994, 366) habla de E. Fromm, T. W. Adorno y H. Marcuse como “la imposible síntesis de Marx y Freud”

- No hay ciencias empíricas diferentes que tengan fuentes de conocimiento diferentes.
- El progreso de la ciencia es un avance en los niveles de exactitud pero, sobre todo, de reducción.
- Las leyes científicas sirven para hacer predicciones, en esto consiste la función práctica de la ciencia.

Un autor del siglo XX que ha tenido gran influencia ha sido K. Popper que, aunque tuvo numerosos contactos con el Círculo de Viena, nunca perteneció a él. Para este pensador, la clave de una teoría científica estaba en la posibilidad de su refutabilidad, pues razonaba que si una teoría no podía ser irrefutable no la otorgaba ninguna virtud, porque nuestra finalidad es establecer la verdad de las teorías, ya que “debemos intentar encontrar sus fallos” (POPPER, 1987, 149). Basándose en estos argumentos, se concluye que si una hipótesis no resulta falsable, no encuentra un lugar en la ciencia. Se establecía un criterio de demarcación que diferenciaba entre las teorías susceptibles de ser mostradas como falsas o las teorías que no son refutables. Así mismo, señalaba que “todas las teorías son ensayos; son hipótesis provisionales ensayadas para ver si valen, y toda corroboración experimental es sencillamente el resultado de pruebas a las que se las somete con espíritu crítico, en un intento de controlar dónde está el error” (POPPER, 1987, 101). Abogaba por la doctrina hipotético-deductiva del método científico, por lo que fue sumamente crítico con el inductivismo. Siguiendo estos argumentos, se puede concretar que “la esencia de la metodología científica consiste en producir generalizaciones que resistan los intentos de falsación” (WOOLGAR, 1991, 25). En cuanto a la visión de la realidad, K. Popper planteó la teoría de los tres mundos: el mundo físico, el mundo de los estados mentales y el mundo del conocimiento objetivo. Para él, “el mundo del conocimiento objetivo es producto de la actividad humana” (CORCÓ, 2014, 53).

En el siglo XX se pueden referenciar otras propuestas analíticas, como el operacionismo, que trata de establecer un programa que aspire a relacionar a todos los conceptos científicos válidos con procedimientos experimentales. Según él, “nada tiene significado mientras no sea medido” (BUNGE, 1988, 80). Por su parte, el pragmatismo señala que “el conocimiento se define en sus resultados” (RUSE, 2008, 216).

8.

No nos cabe ninguna duda de que el recorrido llevado a cabo en los apartados precedentes puede resultar más completo, que se le pueden añadir importantes matices y de que le faltan algunas ideas y autores que han realizado planteamientos a tener en cuenta, algunos de los cuales pueden aparecer referenciados en otros apartados de nuestro trabajo.

No obstante, entendemos que, con este el escueto recorrido presentado en las líneas anteriores, recogemos un marco referencial válido y suficiente para iniciar el trayecto analítico que proponemos a continuación sobre los conceptos de la realidad, la racionalidad y la objetividad.

2. III. LA REALIDAD.

2. III. A. ¿EXISTE LA REALIDAD?

1.

Cuando se lee la interrogación del enunciado que encabeza este apartado, no puede menos que causar cierta perplejidad por lo evidente que resulta, guiados por la lógica, obtener una respuesta afirmativa a la pregunta que se realiza²⁰⁴. Pero resulta que, a pesar de tal certidumbre, existen numerosas voces discordantes, por lo que surge la cuestión de cómo puede ser tan complicada, especialmente en el mundo académico, la explicación de las ideas y de los conceptos. Entendemos que, para la mayoría de las personas, el título de este apartado puede parecer un sinsentido o carece del mismo. ¿Cómo no va a existir la realidad, pues sin la realidad es imposible el existir?²⁰⁵

Pese a lo evidente, resulta que las cosas no son tan fáciles de plantear como pueda parecer a primera vista, o hacemos que no lo sean, y mucho más difíciles de explicar²⁰⁶. Así, J. Baggot (2011, 11), al inicio de su trabajo, plantea al lector la siguiente pregunta: “¿cómo sabe usted que todo esto es real?”²⁰⁷. P. Watzlawick (2009) también se interroga sobre ello en el título de su obra *¿Existe la realidad?* En esta misma línea argumentativa, S. D. Levitt y S. J. Dubner (2006, 136) debaten sobre “cómo es posible que personas inteligentes tengan visiones del mundo diametralmente opuestas”²⁰⁸.

²⁰⁴ J. Searle (1997, 185) expresa que “hay algo embarazoso e intrigante en la demanda de argumentos que muestren la existencia del mundo independientemente de nuestras representaciones del mismo”.

²⁰⁵ J. Purroy (2008, 22/23) lo cuenta así: “puede parecer absurdo, pero lo primero que debes hacer para saber alguna cosa es decir: el mundo existe. Una vez aceptado que el mundo existe, tienes que aceptar que se puede conocer”. A. Chalmers (2003, 212) se pregunta: “¿por qué habría de haber alguien que negara el realismo?”.

²⁰⁶ Para H. Putman (2001, 4), “no hay tema que polarice más las humanidades que el realismo”.

²⁰⁷ El mismo autor sugiere que el sentido común nos dice que es razonable y bastante obvio el hecho de que existe la realidad (BAGGOT, 2011, 16 y 18).

²⁰⁸ Nos parece necesario señalar que la mayoría de los autores que niegan la existencia de una realidad objetiva se comportan, en su vida cotidiana, *como si dicha realidad existiera*.

Pensamos que la cuestión puede resumirse así: ¿cómo se pueden plantear dudas sobre algo que es tan evidente para la mayoría de las personas que, en la generalidad de las ocasiones, ni tan siquiera se lo preguntan?²⁰⁹ ¿Cómo alguien alcanza a cuestionar algo tan indudable?²¹⁰ Tal asunto nos ilustra sobre las múltiples dificultades con las que se topa el conocimiento en general y, de añadidura, nuestra investigación en particular.

Entendemos que preguntarse qué es la realidad, si realmente existe o que es capaz de ser inteligible puede ser minimizar el sentido común de buena parte de las personas. Parece que sea menospreciar a toda la gente que vive, come, trabaja, sufre, piensa, muere, pelea, ve su casa, recorre su ciudad... Por eso, alguien se puede preguntar ¿es posible que los filósofos, científicos y técnicos vivan en otro mundo ajeno a la realidad cotidiana, vean las cosas de otro modo o es que se ha perturbado su conocimiento?

Por eso, muchas veces, hay que interrogarse cómo consigue ser tan difícil demostrar lo evidente. Y luego se puede llegar a pensar ¿por qué se da tanta importancia a teorías que no hacen más que enmascarar la realidad?

Desde nuestro punto de vista, creemos que no existe ninguna duda de que los individuos viven inevitablemente en la realidad, pues no se vislumbra otra posibilidad convincente²¹¹. También sabemos que la gente viva respira sin conocer lo esencial de este proceso para la vida ni su mecanismo de funcionamiento, pero no le hace falta tal conocimiento para seguir viviendo. Pensamos que la realidad está meridianamente demostrado que existe, pues no es otra cosa lo quiere decir real: existencia.

²⁰⁹ Para P. L. Berger y T. Luckmann (1972, 36) “la vida cotidiana se presenta como una realidad interpretada por los hombres y que para ellos tiene el significado subjetivo de un mundo coherente”, porque “la realidad de la vida cotidiana se encuentra ya objetivada” (BERGER, LUCKMANN, 1972, 39) y “se da por establecida como realidad” (BERGER, LUCKMANN, 1972, 41).

²¹⁰ También P. Bourdieu (1998, 9), cuando habla, en su caso, de la distinción, argumenta que “se sorprenderán de que pueda emplearse tanto trabajo para probar científicamente esta evidencia”.

²¹¹ En este sentido, J. Searle (1997, 19) señala que “vivimos en un mundo, no en dos, o en tres o en diecisiete”. Para A. Chalmers (1992, 148), “el mundo natural es como es, independientemente de la clase, raza o sexo de quienes intentan conocerlo” y añade que “existe un solo y único mundo independiente de los observadores” (CHALMERS, 2003, 9).

Se puede concluir este primer apartado especificando que “el mundo es el que es, con independencia de nuestras creencias sobre él” (BOGHOSSIAN, 2009, 89)²¹² y añadiendo que “al investigar partimos de la cognoscibilidad del mundo” (JASPERS, 1994, 129).

2.

Tras las disquisiciones introductorias anteriores, señalamos que este apartado lo iniciaremos con dos afirmaciones que entendemos importantes: que la realidad existe sin ningún tipo de duda y que el hombre es capaz de conocerla en sus aspectos generales²¹³.

Siguiendo la postura ilustrada, argumentamos que resulta evidente que “existe un mundo con independencia de nuestra mente” (SEARLE, 2001, 15), que “hay que defender la idea de que hay una realidad totalmente ajena de nosotros” (SEARLE, 1997, 22 y 158), “frente a la negación de la existencia de una realidad independiente de las representaciones humanas” (SEARLE, 1997, 158), y que “los rasgos más fundamentales de este mundo están descritos por la física, la química y el resto de las ciencias naturales” (SEARLE, 1997, 19)²¹⁴. Porque “hay una enorme masa de datos extremadamente convincentes y diversos que apoyan la creencia de que el mundo externo ha estado ahí” (SOKAL, 2009, 208) y sigue estándolo.

²¹² J. Searle (1997, 160) resume su postura así: “el mundo (o la realidad, o el universo) existe independientemente de nuestras representaciones del mismo” y “los seres humanos disponen de una variedad de modos interconectados de acceder a él, y de representarse a sí mismos rasgos del mundo”.

J. Searle (1997, 26) compendia también su propuesta, que puede ser asumida, en sus líneas esenciales, por el DESS, de esta manera “he aquí el esqueleto de nuestra ontología; vivimos en un mundo compuesto enteramente de partículas físicas en campos de fuerza. Algunas de ellas están organizadas en sistemas. Algunos de esos sistemas son sistemas vivos, y algunos de esos sistemas vivos han adquirido evolucionariamente consciencia. Con la consciencia viene la intencionalidad, la capacidad de los organismos para representarse objetos y estados de cosas mundanos”.

²¹³ Por su parte, E. J. Gould (1997, 18) afirma que la naturaleza es objetiva y aprehensible. Para S. Hawking y L. Mlodinow (2010, 101), “el universo es comprensible porque está regido por leyes científicas”.

²¹⁴ Este autor distingue dos tipos de hechos básicos, los hechos brutos que “existen con independencia de cualquier institución humana” y los hechos institucionales que “sólo pueden existir dentro de las instituciones humanas” (SEARLE, 1997, 46).

Así mismo, para ese autor, la existencia de un mundo externo “no es una tesis ni una hipótesis, sino la condición de que haya ciertas clases de tesis o de hipótesis” (SEARLE, 1997, 186) y, añade, que “una realidad socialmente construida presupone una realidad no socialmente construida” (SEARLE, 1997, 197).

Se trata de un mundo sin ninguna duda real y entendemos que “es el objeto de nuestras observaciones académicas” (WALLERSTEIN, 2004, 16). Con estos planteamientos, por un lado, se afirma que la realidad es totalmente evidente, tangible, y que no hay ninguna duda de que existe y, por otro, que somos capaces de conocer sus principales rasgos definitorios y sus normas causales generales.

Podemos suponer, haciendo un ejercicio teórico de imaginación que puede resultar ilustrativo, la posibilidad de que exista un ser superior, alguien puede matizar que más o menos malvado, que haya podido lograr que la realidad de todo lo que nos rodea y donde nos hallamos inmersos no sea más que una ensoñación. Aunque así fuera, entendemos que tal situación no invalidaría las reglas que nosotros consideramos como básicas en la composición de la realidad y, por extensión, de los sistemas sociales.

Evidentemente, y cómo ya apuntamos, el DESS busca y encuentra apoyos para sus propuestas. Así, para muchos científicos, está claro que hay una realidad objetiva y que la tendencia dominante “en la historia de la ciencia es la aproximación a dicha realidad objetiva” (WEINBERG, 2003, 98).

Los argumentos necesarios para demostrar, en un comienzo, que la realidad existe sin ningún tipo de duda, son demasiado sencillos y naturales, por lo que seguramente, en un primer acercamiento básico, no se requieren explicaciones de mayor calado. La realidad conforma todo aquello que nos rodea, abarcando también nuestros sistemas sociales, con nosotros incluidos.

Pero, aunque afirmemos que la realidad existe sin ninguna sombra de sospecha y que conocerla es la primera tarea que nos proponemos, no es una empresa sencilla, ya que, entendemos que aunque sea fácil decirlo, no resulta tanto demostrarlo²¹⁵. Por lo que se hace necesario profundizar en todos estos planteamientos que mezclan cuestiones que es obligatorio aclarar.

²¹⁵ Hay quien señala que “hemos perdido completamente de vista cómo se relacionan con el mundo real los bienes de consumo” (BAGGOT, 2011, 35).

Entiende J. Mosterín (2000, 72) que “la realidad que nos rodea es enormemente compleja y en gran parte resulta opaca a nuestra comprensión y manipulación intelectual”.

Uno puede hacer la pregunta, como la hace un personaje de la novela de P. Baroja (2004, 162) *El árbol de la ciencia* “¿pero tiene usted la seguridad de que ese mundo exterior es tal como usted lo ve?”

Partiendo del hecho de que “el mundo es como es, con independencia de los intereses de quien lo describe” (PUTMAN, 2001, 7), parece ser que esta realidad no es fácil de comprender en todos sus matices y su estudio se muestra complejo. Aunque se debe matizar que “el mundo real no se ocupa de cómo lo describimos, y sigue impertérrito su curso, indiferente a las varias descripciones que damos de él” (SEARLE, 1997, 172).

También hay que indicar que la realidad puede analizarse según diversos grados de profundidad o refiriéndose a algunos de sus múltiples aspectos. Así mismo, cuando se investiga sobre ella se consiguen proyectar diversos puntos de vista y puede prevalecer alguna perspectiva interesada de la misma²¹⁶.

Ante tales situaciones generales de razonamiento, sobre todo cuando se realizan al nivel específico de nuestros sistemas sociales, al DESS le preocupa que en dichos análisis se plantee una continua huida hacia adelante en muchos temas, entre ellos, el de la realidad que presentamos en estos apartados, pues dejan como secundarias las cuestiones esenciales. Otra preocupación de nuestro planteamiento se centra en el hecho de que, a veces, se tratan cuestiones que no afectan, en numerosas ocasiones, a grupos mayoritarios de individuos, pues carecen de la mínima relevancia porcentual y, de paso, con ello, olvidándose o relegando a un segundo plano aquellos temas que sí afectan a gran número de personas.

Para dejar claro lo dicho anteriormente, pondremos un ejemplo que encontramos clarificador. Hemos constatado que se usa y abusa del hecho informativo de que el hombre ha llegado a la Luna²¹⁷. Tal evidente hecho nosotros lo vemos y lo analizamos de otra manera. No negamos el suceso real en sí, pero sí negamos su importancia efectiva para la gran mayoría de la población. Manifiestar que, porque un individuo de cada mil millones de humanos actuales haya estado en la Luna, por cierto, un tiempo

²¹⁶ Según M. Weber (2009, 130), “los valores dominantes en la investigación y en su época determinan lo que se convierte en objeto de investigación”, y añade que “toda ciencia opera con el arsenal conceptual de su época” (WEBER, 2009, 173). E. Durkheim (2005, 122) señala que se deben presentar “los fenómenos sociales como exteriores a los individuos”, por lo que “hay que estudiarlos desde fuera, como cosas exteriores” (DURKHEIM, 2005, 159).

²¹⁷ Pedimos excusas a los profesionales de la Astronomía y a los aficionados a esta ciencia por exponer estas posturas, pero entendemos que estadísticamente, y sólo en referencia a los habitantes del mundo actual, unos siete mil millones de personas, la cifra sería despreciable. Se puede decir que, en puridad estadística, el hombre no ha pisado la Luna.

limitado, y en unas condiciones extremas, se pueda inferir que el hombre, como especie en general, lo haya hecho, es mucho inferir para llegar a la conclusión más habitual de que la especie humana ha estado en nuestro satélite. Se puede considerar que, seguramente, estos planteamientos tienen, en parte, el objetivo de enmascarar la realidad, que desde luego es muy diferente a la presentada en la inferencia señalada, y restan validez de los análisis sociales de calado porcentual²¹⁸.

3.

No debemos olvidar que surge un problema básico al analizar tanto la realidad global como la social. Se trata de que existe una realidad objetiva que viene dada y en la dentro se desarrolla inevitablemente la vida humana, pero resulta que se manifiesta de forma subjetiva en los individuos, lo que hace que cada uno la vea y la viva de una manera un tanto diferente²¹⁹.

Por ello, debemos volver a señalar que creemos que sólo existe una realidad. Pero hablando de individuos humanos, con eso no se debe de ocultar ni obviar que los diversos individuos que actúan en ella la vivan, la disfruten o la padezcan de muy distintas formas, por lo que se quedan con aquellos aspectos que consideran más propios, cercanos o más comprensibles. Los matices son amplios y tienen diversas graduaciones²²⁰. Lo anterior se puede resumir con un ejemplo simplificador: podemos declarar que no es lo mismo el discurrir objetivo de las veinticuatro horas de un día para alguien que lo pasa mal, como el que tiene su residencia obligada en la cárcel, que para un individuo que lo pasa bien, como alguien que esté de vacaciones, aunque objetivamente el día tenga la misma duración para todos. Sirva otro ejemplo explicativo: no es lo mismo que el Sol del verano castigue con sus rayos a unos obreros de la construcción asfaltando carreteras, que tueste a unos desocupados turistas en una

²¹⁸ Encontramos que en el caso planteado, la huida hacia delante no sólo es teórica, sino real. Es la *huida* del *Hs* lo más lejos posible hasta ahora, nada menos que a nuestro satélite.

²¹⁹ Señala B. Latour (1992, 103) que “la realidad, al igual que la objetividad, posee muchos matices”.

²²⁰ P. Watzlawick (2009, 74) pone como ejemplo lo siguiente. La rata piensa que tiene tan amaestrado al experimentador que cada vez que oprime la palanca le trae comida. Como se aprecia, la rata ve la realidad de una forma muy diferente a la del experimentador.

playa, aunque el Sol, en su indiferencia astral, salga y proyecte su luz y calor igual para todos²²¹.

4.

Hasta ahora, y pensamos que va a ser muy difícil que esto cambie, y sólo en los sistemas sociales humanos recientes a un nivel histórico comparativo, desde que la especie humana se asentó en núcleos estables donde existían diferencias señaladas hasta llegar a las actuales sociedades, donde podemos encontrar un nutrido grupo de individuos que pueden dedicarse a estos menesteres, han sido personas pertenecientes a los grupos mejor situados socialmente y poseedores de tiempo *ocioso* para dedicarlo a estos trabajos, los que han podido describir la realidad, de forma que podemos denominar especializada. El resto de los individuos, el mayoritario de las sociedades actuales y de todas las sociedades que han existido hasta ahora, no se han parado ni se paran a discurrir sobre tales disquisiciones, pero, seguramente, son los que normalmente sufren sus aspectos más negativos diariamente.

Tras los comentarios anteriores, podemos concluir, para centrar las cuestiones debatidas, que esencialmente existen varios planteamientos de cara a interpretar la realidad. Argumentamos que todos vivimos en ella inevitablemente; también se puede conceder que ineludiblemente el conjunto de la especie humana ha vivido dentro de ella como tal especie unos ciento cincuenta mil años, pero, únicamente, hasta una época muy reciente, que en términos estadísticos sería una fracción de tiempo despreciable respecto al conjunto²²², se ha podido *pensar* en la realidad en la que vive el ser humano, como algo novedoso, y a su vez, analizarla. Apoyándonos en nuestra hipótesis de partida, esta situación es debida a que esto sólo ha sido posible en el momento en el que las sociedades humanas se han dividido en grupos sociales dispares y dentro de uno de ellos, el dominante, han surgido individuos que han tenido tiempo, medios económicos y comodidad suficiente como para poder pensar en ella y sobre ella.

²²¹ Para Mayer-Schönberger y K. Cukier (2013, 63), “a lo mejor es imposible que exista una única versión de la realidad, sino también que perseguirla es una pérdida de tiempo”.

²²² Volvemos a los porcentajes estadísticos. Siendo generosos, podemos otorgar a los pensadores griegos el papel de iniciadores del análisis científico de la realidad. Esto supondría alrededor del 1% de la duración cronológica global de nuestra especie.

Añadido a los problemas señalados anteriormente, deriva otro de más amplia aceptación y de mucha más fácil comprensión. Su argumento básico se asienta en la afirmación de que sí resulta cierto que la realidad existe, y que puede ser considerada una sola, pero que, inevitablemente y debido a las circunstancias que nos afectan, no todos vemos, comprendemos y sufrimos dicha realidad de la misma manera²²³. Como ocurre en una escena altamente difundida de *El Quijote*: “porfiaba Sancho que era venta, y su amo que no, sino castillo” (CERVANTES, 1986, Tomo I, 208). En esta comentada escena de la obra cervantina advertimos que los dos protagonistas, ante unos mismos edificios, los famosos y recordados molinos de viento, tenían una visión muy diferente de una misma realidad y M. Cervantes lo describe de manera magistral. Circunstancias semejantes se pueden dar y se dan continuamente en la vida cotidiana y también en los análisis más profundos. Así, se argumenta que “normalmente vemos el mundo a través de cierto –o ciertos- puntos de vista que son parciales, partidistas o al menos sesgados” (LAMO DE ESPINOSA, 1994, 96).

5.

Como ejemplo general del párrafo anterior y de las divergencias existentes entre diferentes posturas analíticas sobre la realidad, ya hemos señalado en el apartado anterior que, en los debates de los dos últimos siglos, ha habido diversos intentos filosóficos y políticos para analizar la realidad. También en el asunto que nos interesa específicamente, la realidad social.

Además, entendemos que no se debe olvidar que, muchas veces, la comprensión de la realidad puede ser manipulada, especialmente por los grupos poderosos y dominantes²²⁴. Para ello, manejan su interpretación en beneficio propio. Hay quien considera que “se puede hacer creer cualquier *realidad* a condición de que el engaño tenga suficientes dosis de verdad” (WATZLAWICK, 2009, 136). Este autor, estirando este argumento, reconoce que “no existe una realidad absoluta sino sólo visiones o concepciones subjetivas de la realidad de las que se supone, ingenuamente, responde la

²²³ R. de Campoamor (1966, 137) retrató esta postura en unos versos que rezan así: “Y es que en el mundo traidor, / nada hay verdad ni mentira, / *todo es según el color / del cristal con que se mira*”.

H-J. Chang (2012, 22) aconseja, para analizar el estado de la economía del mundo, “quitarse las gafas de color rosa que a las ideologías neoliberales les gusta que nos pongamos a diario”.

²²⁴ En el capítulo IV ampliamos estas consideraciones.

verdadera realidad” (WATZLAWICK, 2009, 148). Este último radicalismo no es compartido por el DESS, pues entiende que si se llega a tal extremo, se puede caer en un relativismo inoperante.

6.

En el análisis de la realidad económico y social de los dos últimos siglos y desde un punto de vista eminentemente económico, pero divergente, podemos señalar, por lo que pueden resultar de ilustrativas, dos posiciones, en un principio incompatibles. Se trata de dos posturas que parecen radicalmente opuestas en sus planteamientos utilitaristas a la hora de analizarla, que inevitablemente solamente puede ser una y la misma. Nos referimos a los análisis marxistas, con K. Marx como pionero seminal y a los análisis capitalistas, con algunos autores significativos como A. Smith, F. A. Ayek y M. Friedman.

El marxismo planteó su método de analizar la realidad desde un proyecto dialéctico general que se aplicó a la lucha de clases como motor de la historia. Tal análisis se hacía con la intención de cambiar dicha realidad para mejorarla. Las consecuencias, cuando se ha intentado llevar a la práctica, no han sido las que originalmente se plantearon como meta. De ello han realizado críticas severas una legión de teóricos al ver que los hechos han señalado lo difícil de la propuesta.

Se puede contemplar que el capitalismo lleva a cabo un empeño semejante de intento de mejoración cuando nos proyecta su particular visión de la realidad económica y social. Sus planteamientos, aunque se presentan triunfantes, se puede entender que no lo son tanto, pero, para proclamarlo, ha contado y, mientras siga dominando, contará con una pléthora de analistas y teóricos, que han diseñado sus estudios validadores y han ofrecido sus recetas. Puede ser que lo hagan de forma tan sutil que parece que el sistema económico capitalista es la cosa más *natural* del mundo, sin duda *el mejor mundo posible*²²⁵. El modo en que lo llevan a cabo es tal que sólo son los éxitos los que cuentan

²²⁵ En esta línea argumentativa, son significativas las obras de F. Fukuyama *El fin de la historia y el último hombre* (1992) y *El fin del hombre. Consecuencias de la biotecnología* (2002).

J-H. Chang (2012, 19) explica como los principales responsables del capitalismo y sus teóricos salen indemnes de los numerosos fracasos de los que son responsables, como la aguda crisis de 2008,

en los análisis y se ignoran o se presentan como ajenos los fracasos. La evidencia señala que la trastienda del sistema económico capitalista es amplia y oscura, pero se oculta debidamente al gran público.

No obstante, hallamos que de ambos planteamientos básicos se pueden obtener enseñanzas.

7.

Como en la mayoría de las cuestiones que tratamos en nuestro trabajo, hemos de señalar que sería necesario que el análisis en profundidad de la realidad fuera accesible a buena parte de la población. Pero no debemos engañar a nadie, y apuntar que tal posibilidad está muy lejana. Por ello, se hace inevitable establecer que el realismo ingenuo²²⁶ queda muy lejos de nuestra propuesta pues no produciría resultados analíticos fecundos, ya que no es fácil ver las cosas y examinar los asuntos tal como son o, al menos, encontrar sus aspectos más determinantes y llegar a establecer relaciones causales.

Para lograrlo, debemos emplear métodos más complejos. Según M. Bunge (1988, 109/110) “la ciencia intenta explicar la realidad más allá de su apariencia”. Y añade que “no debemos pedir a la ciencia que descienda al nivel del sentido común sino intentar elevar el último a la altura del primero”, ya que “el sentido común resulta ser a menudo erróneo” (DEUTSCH, 1999, 264). Con ello queremos indicar que “hay fuera más de lo que encuentra en una primera aproximación nuestro ojo” (KRAUSS, 1992, 73)²²⁷ y advertir que “la perfecta comprensión de lo que nos rodea no es un camino fácil” (LUCAS MARÍN, 1996, 45).

pues entiende “que la catástrofe es fruto de la ideología del libre mercado que gobierna el mundo desde los años ochenta”.

²²⁶ Por su parte, J. L. San Miguel de Pablos (2010, 197) señala que el “realismo ingenuo” es “obligado y necesario para el desarrollo corriente de nuestra vida”.

²²⁷ S. Weinberg (1996, 33) nos advierte que, si nos quedamos en una primera observación, “se tiene la impresión (ilusoria) de que el Universo es inmutable”.

2. III. B. LA REALIDAD SEGÚN M. BUNGE.

1.

Indagando en el mundo académico y en sus publicaciones, siguiendo nuestra obligatoria búsqueda de obras y de autores que nos ayuden a clarificar nuestras dudas, nos encontramos con los planteamientos de M. Bunge (especialmente 1988 A, 2000), sumamente complejos de entender para los no iniciados, pero que, en sus líneas maestras, nos aportan una gran cantidad y calidad de conocimientos en sus análisis, de manera que, buena parte de ellos, pueden ser asumidos, en líneas generales, por el DESS.

M. Bunge defiende, como punto de partida original, el realismo científico, que viene a señalar que el Universo existe por sí mismo, puede ser explorado para su comprensión y la mejor forma de hacerlo es científicamente, pues “la ciencia puede darnos la mejor representación de la realidad, así como la mejor base para modificarla” (BUNGE, 1988 A, 10). Este primer y seminal razonamiento es una de las declaraciones de principios del DESS. Con él defiende el llamado realismo gnoseológico que señala que “el mundo existe de por sí, y que los seres humanos podemos conocerlo, aunque sólo sea en parte y de a poco” (BUNGE, 1988 A, 42). Distingue (BUNGE, 1988 A, 42/44), dentro de su realismo gnoseológico, el realismo ingenuo que señala que el mundo es lo que aparenta ser, el realismo crítico, que dice que el mundo difiere a veces de lo que aparenta ser, y el realismo científico, que argumenta que la ciencia proporciona el mejor conocimiento de la realidad, aun cuando sea imperfecto. Respecto a este último, presenta en su trabajo un listado de cincuenta aforismos donde se recogen los principios descriptivos del realismo científico y otros cincuenta aforismos donde se reúnen los principios regulativos del realismo científico (BUNGE, 1988 A, 45/52).

Complementando lo anterior, M. Bunge estipula una serie de postulados básicos. En ellos se indica que, si algo es material, es mutable. La palabra técnica para definir dicha mutabilidad es energía, que se convierte así en el postulado universal por excelencia.

Anuncia que tenemos que abrir tres grandes puertas para conocer el mundo exterior: la percepción, la comprensión y la acción. Entiende que resulta evidente que dicho mundo está constituido por entidades materiales y que los pensamientos son procesos cerebrales.

Se trata de una serie de argumentos encuadrados, por utilizar el nombre empleado por el autor, dentro del *Materialismo Emergentista*.

Las líneas fundamentales de dicho planteamiento se basan en que las cosas reales son aquellas que existen independientemente de cualquier sujeto.

Este realismo planteado es el sistema filosófico constituido por las siguientes siete tesis, que resumimos a continuación en forma de enunciados:

REALISMO ONTOLÓGICO: el mundo exterior existe independientemente del sujeto cognoscente.

REALISMO GNOSEOLÓGICO: es posible conocer el mundo. Pero todo conocimiento es incompleto y falible y mucho de él es indirecto.

REALISMO SEMÁNTICO: algunas proposiciones se refieren a hechos. Algunas de estas proposiciones son aproximadamente verdaderas. En principio, toda aproximación es perfectible.

REALISMO METODOLÓGICO: la mejor estrategia para explorar el mundo es el científicismo.

REALISMO AXIOLÓGICO: hay valores objetivos positivos, como la salud, el conocimiento, la seguridad, la paz, la protección ambiental y la equidad.

REALISMO MORAL: hay hechos morales como las acciones generosas y egoístas y principios morales verdaderos, como el equilibrio entre derechos y deberes o que la solidaridad y la democracia favorecen la coexistencia.

REALISMO PRÁCTICO: existen pares “medios-fines” objetivos, como “trabajo, bienestar”, “conocimiento, eficiencia”, “participación, democracia”.

Para comprender mejor los postulados anteriores, el mismo autor nos hace una reformulación abreviada, que nosotros recogemos en el Cuadro 3, señalando sus principales cualidades, del realismo filosófico integral expuesto en el listado anterior:

CUADRO 3
SÍNTESIS DE LOS COMPONENTES DEL REALISMO FILOSÓFICO

Ontológico: el mundo externo existe por sí mismo.
Gnoseológico: el mundo externo puede ser conocido.
Semántico: referencia externa y verdad fáctica.
Metodológico: contrastación con la realidad y el cientificismo.
Axiológico: valores objetivos tanto como subjetivos.
Ético: hechos morales y verdades morales.
Práctico: eficiencia y responsabilidad.

Fuente: Elaboración propia a partir de M. BUNGE (2000).

Siguiendo sus propuestas, debemos anotar que M. Bunge determina que los científicos y los tecnólogos se proponen descubrir cómo funcionan las cosas y que “el objetivo de la investigación científica es obtener representaciones objetivas del mundo” (BUNGE, 2009, 231). Así, para él, la mayoría de los científicos practican el cientificismo sin mencionarlo.

En la investigación científica se presupone que el mundo real es material (materialismo) y que los eventos satisfacen alguna ley (legalidad). Encuentra que explicar el funcionamiento de un sistema es exhibir o conjeturar sus mecanismos. Se

considera que el realismo filosófico postula que el objetivo de la ciencia es explicar la realidad.

Para M. Bunge, si la realidad fuera múltiple, en lugar de singular, sería incognoscible. Señala que el espaciotiempo es la estructura fundamental de la colección de todas las cosas materiales. También que el Universo está compuesto de cosas espaciadas y es en el tiempo donde se marca el ritmo de su cambio. Se entiende que el tiempo y el espacio son reales, no en sí mismos, sino como características de la materia.

Argumenta que una ontología sería sólo trata del mundo real y lo hace a la luz de las ciencias de este mundo. Así mismo, señala que los científicos siempre suponen que los hechos son legales, en el sentido de que los eventos imposibles violentan ciertas leyes naturales o sociales.

M. Bunge nos advierte de que, en casi todos los ámbitos de conocimiento y acción, la verdad se presenta en grados.

En la controversia entre naturaleza y cultura, determina que nacemos siendo capaces o con facultades, pero no acabados, de cuyo cometido se ocuparía la sociedad.

2.

Una vez que hemos llegado a este punto argumental, entendemos que los planteamientos que se han recogido en los apartados anteriores nos permiten obtener una buena panorámica del problema suscitado y apreciar aquellas propuestas que nos parecen asumibles, por lo que pasamos a exponer nuestras propias demostraciones.

2. III. C. LA REALIDAD SEGÚN EL DESS.

1.

Basándose en las líneas marcadas en los argumentos anteriores, el DESS encuentra que la realidad, en términos generales e históricos, es solamente una, pues “el mundo físico es algo definitivo e ineludible” (MUMFORD, 2013, 26). También se afirma que resulta una y uniforme la capacidad biológica²²⁸ que posee y ha poseído el individuo humano para interpretar la realidad. No obstante, entendemos que somos capaces de alcanzar diversas cotas de conocimiento dependiendo de las facilidades que oferte cada determinado SSD.

En cuanto al campo específico de la realidad social, no cabe ninguna duda de que tiene entidad propia dentro del conjunto de lo real y de que ha sufrido cambios a lo largo de nuestro discurrir en la Tierra.

Sí debemos señalar expresamente, y hacer hincapié en ello, que lo que sí ha variado es la forma en que ha ido accediendo al conocimiento de los diversos aspectos de la realidad el grupo humano a lo largo de su historia. No cabe ninguna duda de que resulta diferente y de que ha aumentado. En este sentido, se puede argumentar, como lo hace S. Feliú Castelló (2003, 13), que la ciencia va cubriendo parcelas cada vez más amplias de realidad. No pretendemos decir con ello que la realidad sea relativa, sino simplemente que, en la ecuación de tres elementos que establecemos, uno ha permanecido estable a lo largo de nuestra historia, a saber, la capacidad que nuestra biología específica nos otorga para conocer la realidad de nuestra especie. Lo que sí ha variado radicalmente es el volumen y la calidad de la realidad que se puede captar y comprender²²⁹. Para que ello fuera posible, han debido variar las estructuras de los sistemas sociales que lo ha permitido.

²²⁸ La diferencia de grado en la capacidad biológica individual puede ser importante, pero dicha diferencia se diluye cuando se comparan grupos amplios de individuos. Sirva un ejemplo. La capacidad biológica obtenida en su conjunto de 10.000 españoles tomados al azar no tiene por qué ser muy diferente de la capacidad biológica que puedan tener 10.000 indonesios tomados al azar. Las importantes desigualdades de percepción existentes entre los grupos señalados vienen dadas por lo que oferta cada SSD, el español o el indonesio. Como entre ellos existen nítidas diferencias, se aprecia cómo son reflejadas en los individuos que componen tan dispares sistemas sociales.

²²⁹ No faltan autores que consideran en su obra, apoyando nuestros planteamientos, que la tecnología ha servido para aumentar la realidad humana (AIBAR, QUINTANILLA, 2002,).

Desde el punto de vista DESS, la ecuación inicial de partida que viene a sintetizar nuestro planteamiento sería la recogida en el Cuadro 4:

CUADRO 4
ECUACIÓN RELACIONAL DE LA REALIDAD EN EL HOMBRE

$Hs_b \times SSD \text{ (Sistema Social Dado)} = n \text{ (volumen de realidad captada)}^{230}$

Fuente: Elaboración propia.

Pensamos que la conclusión del esquema presentado es manifiesta. Como se ha apreciado, a lo largo de la historia, un aumento del tercer factor y una estabilidad patente del primero. Creemos que las principales causas de dicho aumento sólo pueden buscarse en el segundo factor de la ecuación, el SSD.

Con lo anterior venimos a señalar que reconocemos que la realidad es una, pero su parte conocida ha ido ampliando su tamaño según el sistema social existente ha permitido llevar a cabo unos análisis más profundos y completos.

No obstante, hemos de añadir que debemos ser prácticos en nuestros planteamientos y tomar las decisiones necesarias. Sabemos que existen diversos aspectos de la realidad que escapan, inevitablemente, a los individuos que no están sumamente cualificados. Sirva de ejemplo significativo de ello lo difícil del conocimiento del mundo de lo muy pequeño, gobernado por la física cuántica o del mundo de lo muy grande, interpretado por la teoría de la relatividad. Por eso, nos incumbe delimitar las escalas de la realidad y centrarnos en aquellas graduaciones que

F. Spier (2011, 364) indica que, en el siglo XVII, “los europeos comenzaron a captar un volumen de aspectos de la realidad cada vez mayor”.

²³⁰ La lectura de esta ecuación sería la siguiente. *Hs_b*: *Homo sapiens biológico*, *SSD*: el sistema social dado que corresponda, *n*: la cantidad y la calidad de realidad percibida.

nos sirvan para comprender al *Homo sapiens* y a los sistemas sociales por él generados a lo largo de su historia. Si no lo hiciéramos de esta manera, difícilmente llegaríamos a realizar estudios operativos.

En cuanto a estos aspectos de la realidad que escapan a nuestro conocimiento directo, como los, anteriormente, señalados que se encuentran dentro de lo muy pequeño o de lo muy grande, y aquellos cuya realidad no afecta, en líneas generales, a la comprensión del mundo macroscópico más cercano al hombre y a los sistemas sociales por él generados, la mejor guía para tenerlos en cuenta es la que nos muestra la comunidad científica dedicada a su estudio y de la que haremos referencia en el capítulo siguiente²³¹.

2.

Entendemos que, tras los argumentos presentados en este apartado sobre la realidad y su interpretación, debemos centrarnos en la capacidad de *Hs* para analizarla y entenderla, lo que se denomina racionalidad.

²³¹ El físico teórico L. Susskind (2011), en una entrevista en *Investigación y Ciencia* nº 420, encuentra que la realidad podría encontrarse más allá de nuestra capacidad de comprensión. Deriva esta conclusión de sus análisis de la mecánica cuántica y muchos efectos derivados. No creemos, en un principio, que ello afecte al estudio de los sistemas sociales humanos.

2. IV. LA RACIONALIDAD.

2. IV. A. LA RACIONALIDAD, UNA CUALIDAD INTRÍNSECAMENTE HUMANA.

1.

Sabemos que, en numerosas ocasiones, se define al *Hs* como un animal racional²³². Se debe a que se entiende que la razón es la única cualidad “que nos hace hombres” (DESCARTES, 2003, 5), pues “la razón ha sido presentada como un rasgo distintivo del hombre (AGAZZI, 1996, 203), pues, “de todas la facultades de la mente humana, se admitirá, supongo, que la razón se encuentra en la cúspide” (DARWIN, 2009 A, 95). Para G. Bachelard (1974, 19), “es siempre la interpretación racional la que ubica los hechos en su lugar exacto”. Con este planteamiento, creemos que se trata de hacer una distinción radical entre el individuo humano y todo individuo del resto de las especies. Según R. Nozick (1995, 13), los griegos ya sostuvieron que “la capacidad de ser racional distingue a los hombres de los otros animales”²³³. En este sentido, añade F. Fernández-Armesto (2005, 38), que “la afirmación de que sólo los humanos razonan está bien documentada en algunos de los textos filosóficos más antiguos del mundo.”

Por ello, se puede expresar que la razón “es la propiedad del hombre que universalmente lo distingue” (LUCAS MARÍN, 1996, 21) y que “es una característica humana compartida” (BAUMAN, 2009, 14). Ya que, precisamente, “el pensamiento racional nos lleva a preguntarnos por la relación entre causa y efecto” (ELÍAS, 2008, 23), pues “la racionalidad nos proporciona mayor conocimiento y mayor control sobre nuestras acciones y emociones y sobre el mundo” (NOZICK, 1995, 241)²³⁴. En esta

²³² Según J. Hartnack (1989, 207), para I. Kant “esto significa que la razón es su propio legislador”. También señala J. Hartnack (1989, 223) que G. W. F. Hegel infiere que “una persona que actúa según razón, no actúa según motivos personales o egoístas, sino que actúa de modo que sea por el bien común”.

²³³ Apunta B. F. Skinner (1986, 121) que cuando se habla de la razón se dice que “se trata de una característica de la mente que distingue al hombre de los animales”.

²³⁴ Señala R. Descartes (2003, 56) que “ya estemos despiertos o ya estemos dormidos, no debemos dejarnos persuadir nunca si no es por la evidencia de nuestra razón”.

línea, argumenta E. Durkheim (1982, 413) y señala que “pensar racionalmente es pensar según leyes que se imponen a la universalidad de los seres razonables”. Opina M. Bunge (1988 A, 17) que “racionalidad es deseable” y, añade, que “la racionalidad es alcanzable” (BUNGE, 1988 A, 18).

Encontramos que no está de más añadir que, pese al, seguramente, desproporcionado protagonismo que se ha otorgado a la mentalización de nuestra especie, cuando se estudia su historia, nosotros planteamos que, desde un punto de vista evolutivo, el analizar *razonadamente a la manera académica* el mundo y la sociedad no ha podido ser una función esencial ni ser el motivo original de nuestro cerebro de *Hs*, sino que, seguramente, resulta una cualidad derivada, porque una cosa es analizar la capacidad general de emplear un lenguaje o la capacidad cognitiva del hombre y otra buscar la dinámica causal de la evolución de las sociedades humanas en ello.

Además, ya que entra en la línea de nuestro guión investigador, encontramos muy importante señalar que este tipo de propuestas e investigaciones sólo se han podido llevar a cabo en los últimos siglos, cuando nuestra especie ya tiene ciento cincuenta mil años, y se ha podido dotar de unos sistemas sociales que lo permiten.

2.

Para hablar sobre la racionalidad, un término en sí complejo y que posee múltiples matices, consideramos que nada mejor que empezar con su definición. Así, *El Diccionario de la Lengua Española de la Real Academia Española* remite el concepto racionalidad a razón y éste a discurrir y en él señala que equivale a inferir, conjeturar²³⁵. Como vemos, algo no muy concluyente y con un sesgo totalmente antropocéntrico. Pese a la dificultad de su descripción, una cosa queda clara por definición: la racionalidad, sea lo que fuere, sólo puede ser patrimonio de la especie humana²³⁶.

²³⁵ R. Nozick (1995, 16) da su definición de racionalidad: “no creer ningún enunciado menos creíble que alguna alternativa incompatible, pero creer un enunciado sólo si la utilidad esperada es mayor que el no creer en él”.

²³⁶ Como señala R. Nozick (1995, 13), “una de las cosas sobre las que los filósofos razonan es el razonamiento mismo”.

Pero no debemos olvidar que pueden coexistir varios modos de definir y de entender el concepto de racionalidad y que concurren diversos matices encerrados en ella. Valga el ejemplo, aplicado a menudo, que utiliza el término racionalización para aspectos del funcionamiento del sistema productivo, en el que racionalización sería sinónimo de más eficiencia, como ampliaremos más adelante²³⁷. Otra variante de este planteamiento se puede referir a que, en economía, el comportamiento racional es el que encuentra irracional una conducta no consecuente con sus propios modelos (SKIDELSKY, 2009, 16)²³⁸.

Estamos, pues, ante un término que, supuestamente, define una cualidad esencial y determinante de nuestra especie, pero que es muy difícil de concretar porque sólo se trata de una cualidad intrínsecamente humana. Por ello podemos concluir que, en términos amplios pero definitorios, racionalidad es un aspecto intrínseco del *Hs*. De esta forma, pensar, a la manera humana, digamos racionalmente, para el primate humano, puede ser una cualidad intrínseca, como para un ave el volar o para una culebra reptar.

De lo anterior, parece entenderse que por racionalidad se quiere recalcar la superioridad mental de nuestra especie respecto al resto, lo que supondría un cambio cualitativo y evolutivo en relación al conjunto. Además, como hemos señalado, se trata de un rasgo definitorio, para muchos el único que nos hace específicamente humanos. Con ello, y siguiendo este razonamiento, se concluye que nuestra especie es *especial*.

El concepto de racionalidad tampoco escapa de la dinámica histórica, con lo que se añade otro punto de vista. Siguiendo esta propuesta argumentativa, se contempla a la racionalidad como la propiedad que define al hombre universalmente, y que se genera en los inicios de la sociedad moderna, consolidándose en el siglo XIX.

²³⁷ En esta línea, P. Bourdieu (1999, 32) también critica “el racionalismo cientificista, el de los modelos matemáticos que inspiran al Fondo Monetario Internacional o al Banco Mundial”.

²³⁸ Podemos hacer referencia a la llamada Teoría de la Elección Racional, que viene a señalar que los hechos sociales, económicos, políticos o culturales sólo pueden ser explicados fijando la atención en los actores individuales, que procuran maximizar sus beneficios.

3.

Tras lo expuesto anteriormente, se debe puntualizar que, en el mundo académico, esta fundamental cuestión ha sido debatida por importantes filósofos. Así, para Santo Tomás de Aquino, existen dos fuentes de conocimiento, “la razón y la Revelación Divina” (AYALA, 2007, 19). Por otro lado, para E. Kant, “el ser humano es un ser de razón y voluntad” (HOTTOIS, 1999, 155). G. Hegel encuentra que la razón es dialéctica, con un desarrollo global ternario, pues sigue un proceso que parte de la tesis original, se enfrenta a su antítesis, para llegar a la síntesis. En esta línea, C. Marx planteó, en esencia, un desarrollo semejante al dialéctico de Hegel, pero, según él, invirtiendo sus términos principales.

Como racionalidad es un concepto que no queda claramente definido, como ya hemos especificado, hay opiniones de variado gusto y planteamientos diversos. Para hacernos una idea panorámica y contextual de ello, señalamos una serie de consideraciones realizadas por diversos investigadores.

Como lo demuestran las líneas que exponemos a continuación, no faltan autores que se pronuncian sobre lo que ellos entienden por racionalidad. Así, E. Agazzi (1996, 204/205) argumenta que la razón, como rasgo característico del hombre, hace que éste pueda tener un comportamiento intencional, frente a los animales, que no la poseen. Además, nuestra específica racionalidad puede hacer que conozcamos lo universal y abstracto y los por qué de las cuestiones.

Para D. Bell (1991, 50), el concepto de racionalidad sería como “un juicio entre dos alternativas, una de las cuales tendría la capacidad de producir el resultado preferible”. Según F. Broncano (1995, 301), la racionalidad es el uso teórico, práctico y evaluativo de la razón, y, como tal, “parece ser un rasgo distintivo de nuestra especie”.

J. Searle (2000, 114) define la racionalidad como “la actividad de razonar, una actividad de seres conscientes que está dirigida hacia un objetivo”. En cuanto a su especificidad humana, señala que “la diferencia entre la racionalidad del hombre y la del chimpancé es que tenemos la capacidad de crear, reconocer y actuar de acuerdo con razones para la acción independientes del deseo” (SEARLE, 2000, 143). E. Agazzi (1996, 168 y 224) plantea algo semejante cuando nos expone que la intencionalidad es

una de las características más típicas del hombre, ya que los animales no la poseen. Tesis que se contrapone al modelo clásico de racionalidad, que “está diseñado para chimpancés extremadamente inteligentes” (SEARLE, 2000, 189). Así mismo, este investigador considera que dicha cualidad tiene que ser universal en los individuos humanos, como la intencionalidad y el lenguaje (SEARLE, 2000, 256).

Otras opiniones nos ofrecen diversos argumentos, señalando que nuestra racionalidad supondría un salto cualitativo en nuestra evolución y que iría vinculada a nuestra inteligencia. Para R. Youngson (2003, 299), “la ciencia es la expresión suprema de la racionalidad”.

Aunque no faltan voces discordantes del discurso general. Así, para S. Hawking (2002, 171), “cuando afirmamos que somos inteligentes, no tenemos excesiva base para hacerlo”. Según H-J. Chang (2012, 200), “intentamos ser racionales, pero nuestra capacidad de serlo está sujeta a grandes límites”, pues se deba a que “el mundo es tan complejo y nuestra capacidad de entenderlo tan limitada (CHANG, 2012, 201).

En este apartado enumerativo y contextual, no se debe olvidar que lo contrario académico de la racionalidad, es la irracionalidad, ya que “la irracionalidad, ha sido una constante y ha tenido defensores a lo largo la historia, pero nunca como ahora” (RÁBADE, 1995, 175). Podemos indicar algunos de sus argumentos. Unos señalan que la urgencia de la acción no deja lugar a la razón. Otros, como el romanticismo, se planteaban el enfrentamiento contra lo que se calificaba el despotismo de la razón. Siguiendo en esta línea argumental, también se puede llegar a adoptar una postura extrema: defender el absurdo.

4.

Como hemos podido comprobar, queda definido por la mayoría de los autores que tratan el tema que existe una conclusión evidente: el hombre es un ser racional, lo que le diferencia del resto. No obstante, si analizamos esta deducción en puridad, se encuentra que, en esta forma específica de dotar de esta cualidad a nuestra especie, el razonamiento trasciende plenamente circular, pues señala que somos racionales porque analizamos los hechos con nuestra específica racionalidad y tal forma de llevar a cabo el

conocimiento de la realidad sólo puede llevarlo a cabo una especie como la nuestra. Aunque parece evidente que no se puede actuar de otra forma.

Podemos colegir de lo dicho hasta ahora que, sea lo que fuere lo que llamamos racionalidad, es una cualidad que nosotros mismos achacamos a los individuos de nuestra especie. Con ello se presenta la racionalidad como un atributo general e individual del comportamiento humano. Tal cualidad iría vinculada a nuestra inteligencia intrínseca. Con nuestra autodeterminación como *Hs*, nos concedemos el papel de ser “los únicos seres regidos por la sabiduría y la razón” (CELA CONDE, AYALA, 2006, 11). Pero, pese a ello, cabe argumentar que la inteligencia, “entendida como medio para resolver problemas adaptativos, la tiene totalmente demostrada cualquier especie adaptada a su entorno” (CELA CONDE, AYALA, 2006, 125).

Debido a la posesión de esta específica racionalidad, nuestro planteamiento parte de que el mundo resulta comprensible gracias a dicha cualidad humana, en un cierto nivel, y que nuestro cerebro es, en principio, el órgano físico capaz de comprenderlo. No obstante, desconocemos buena parte de su modo de pensar y argumentar. Para percibir el funcionamiento, en su mayoría desconocido, de un órgano tan complejo como puede ser nuestro cerebro humano, se están llevando a cabo importantes investigaciones que tratan de obtener respuestas significativas.

5.

Para facilitar el desarrollo del trabajo, nosotros pensamos que, esencialmente, se pueden presentar, al menos, cinco enfoques básicos sobre el concepto general de racionalidad que nos pueden clarificar lo planteado. Su enumeración razonada nos tiene que hacer ver lo amplio del abanico argumentador y, por tanto, lo difícil que resulta llegar a un consenso²³⁹.

El primero es el anteriormente señalado, que muestra una diferenciación clara y de grado entre el conocimiento racional del *Hs* y el resto de los individuos de las demás

²³⁹ M. Bunge (1988 A) plantea en su obra *Racionalidad y realismo*, desde una perspectiva mucho más filosófica y técnica que la nuestra, la existencia de siete conceptos de racionalidad: conceptual, lógica, gnoseológica, ontológica, evaluativa y práctica.

especies, determinada porque el ser humano es capaz de razonar, por lo que se ve en ello un rasgo distintivo y a la vez positivo²⁴⁰. En este sentido, muchas veces nos autoproclamamos seres inteligentes, lo que resulta parecido a un sinónimo de racionalidad. Es esta intrínseca cualidad racional que poseemos la que nos permite llevar a cabo nuestros análisis de la realidad, porque la racionalidad “es prerrogativa humana” (BUNGE, 1988 A, 9). Entendemos que es en este aspecto en el que principalmente se concentran la mayoría de los estudios, con hincapié en el punto de vista del individuo.

Con estos planteamientos, hay quien llega a la conclusión de que la razón y el razonamiento serían lo que nos hace comprender, no los ojos (CHOMSKY, RAMONET, 2008, 78). Como una herramienta importante que se utiliza en la metodología investigadora, ya que se supone un lugar común, en muchos de los textos consultados, existe una racionalidad objetiva que debe prestarse de guía en nuestros análisis y que es posible encontrarla.

No obstante, podemos dudar de que, en la realidad, en su discurrir diario, los individuos de nuestra especie se planteen si actúan o no con racionalidad. Además, en numerosos análisis que se centran en estas cuestiones, se olvida siempre algo esencial para nuestros razonamientos, como lo que ha sido y es el discurrir de gran parte de la historia de la humanidad que, como veremos más adelante, está basada en una constante premisa que no se debe olvidar nunca: *vivir es sobrevivir*, a cualquier precio.

Nosotros pensamos que es difícil atinar con una correcta racionalidad. Además, y apoyándonos en nuestra hipótesis de partida, no podemos ignorar que el concepto dista mucho de ser ajeno a la dinámica social donde se desarrolla. Hay casos que nos sirven de ejemplo y que podemos seguir en el capítulo dedicado a los análisis de algunos aspectos de nuestra sociedad²⁴¹.

²⁴⁰ En esta línea argumentativa, señala R. K. Merton (1984, 96) que, para el puritanismo, “la razón es digna de elogio porque sólo el hombre, elegido por Dios, la posee”, pues encuentra que se da una “exaltación de la facultad de la razón en el *ethos* puritano” (MERTON, 1964, 569).

Ya en *El Génesis*, capítulo primero, versículo veintiséis, se señala que “dijose entonces Dios: - hagamos al hombre a nuestra imagen y semejanza -”, palabras que indican que se le otorga un gran intelecto.

²⁴¹ Un ejemplo de este tipo de racionalidad son las ideas expuestas por J. Ziegler (2003) cuando advierte de que la ideología de los señores es tanto más peligrosa por cuanto apela a un racionalismo riguroso (ZIEGLER, 2003, 65), pues, con ello, se la dota de argumentos que, en principio, parecen irrefutables.

Una segunda manera de definir racionalidad es la que se basa en la constatación del hecho de que, porque nuestra especie razona, no debe quedar ninguna duda sobre que, inevitablemente, tiene razón respecto al resto de especies, resultando por ello un argumento incuestionable, que le otorga una clara superioridad y le dota de un dominio natural sobre el resto. Sería inferir de este planteamiento que el comportamiento del *Hs* tiene en sí mismo una lógica racional.

Podemos incluir, como ejemplo, en este apartado, aquellas situaciones en las que los individuos, o grupos de individuos, y hasta naciones, se creen (auto)invertidos, sin ningún tipo de duda, por la razón y con ella justifican y asientan sus acciones²⁴². Así, alguien puede argumentar que “el capitalismo eleva a un plano superior una determinada forma de racionalidad: la del dinero” (HAMILTON, 2006, 70). Para P. Bourdieu (1999, 33), “defender la razón es combatir contra los que ocultan con apariencias de razón sus abusos del poder”. Como señala J. D. Barrow (1996, 15), “la historia está llena de personas que pensaban que tenían razón”. Nosotros añadimos a lo anterior la contradicción que deriva de los múltiples grupos sociales que han impuesto, e imponen, por la fuerza, lo que ellos entienden por razón, muchas veces de forma obligada, cuando razonar, en puridad, presupone convencer²⁴³.

Contemplamos ahora una tercera forma de definir la racionalidad desde el punto de vista humano. Esta es la que realiza un juego interesado de palabras y otorga con ello a racionalización el significado de más eficacia²⁴⁴. En nuestras recientes sociedades se

Posteriormente y siguiendo esta argumentación, señala que “la racionalidad comercial causa estragos en las conciencias” (ZIEGLER, 2003, 129). Posteriormente, apunta que en “la racionalidad de las sociedades transcontinentales domina la Organización Mundial del Comercio” (ZIEGLER, 2003, 180).

²⁴² Para G. Bachelard (1985, 84), “imponer la razón parece una violencia insigne, pues que la razón se impone por sí misma”.

²⁴³ Un buen ejemplo de su peligrosidad queda encerrado en el título del libro *Frente a la razón del más fuerte* (GEORGE, NAÏR, RAMONET, TODOROV, 2005).

²⁴⁴ J. Rawls (1995, 36) señala que “es natural pensar que la racionalidad es maximizar algo”.

Para M. Weber (1993, 52), las normas típicas de la economía racional son “distribución con arreglo a un plan, obtención con arreglo a un plan, adquisición con arreglo a un plan”. También señala que “en el lenguaje corriente suele entenderse por economía, de un modo inadecuado, toda acción que tiende a un fin establecido racionalmente” (WEBER, 1993, 273). Para este autor, “el Estado burocrático, cuya forma más racional es, precisamente, el Estado moderno” (WEBER, 1972, 91). Así mismo, en una línea argumentativa semejante, este pensador entiende que el Estado racional es “el único en el que puede prosperar el capitalismo moderno. Se funda en la burocracia profesional y el derecho racional” (WEBER, 1993, 1.048).

presentan ejemplos continuamente²⁴⁵. Como pueden ser la llamada organización científica del trabajo²⁴⁶, la producción en cadena²⁴⁷, la macdonalización de la comida, la racionalización de los viajes, de los exámenes, de la religión, de la política o del urbanismo²⁴⁸. Con todo ello, se busca alcanzar una alta previsibilidad y lograr una mayor eficacia²⁴⁹. Pero entendemos que resulta necesario señalar que estos sistemas autodenominados racionalizados producen en su aplicación, inevitablemente, una serie de irracionalidades que los ponen en peligro, pues, esencialmente, sólo buscan el beneficio de las empresas sin importarles la deshumanización que su aplicación conlleva. J. Ritzer (1996) califica, expresivamente, a este proceso general como *macdonalización*, porque ofrece eficacia, servicios cuantificados y valorados, lleva a cabo la oferta de lo previsible y ejerce un control con su tecnología. Basándose en ello, realiza una crítica de las sociedades actuales²⁵⁰.

En este apartado, podemos incluir la tesis de la economía clásica sobre la racionalidad económica. En ella, se argumenta que “a los mercados hay que dejarlos a su aire, porque, en definitiva, sus participante saben lo que hacen, siempre que sean racionales” (CHANG, 2012, 194). Con ello se sigue el principio de A. Smith que señala que “la gente busca su propio bienestar de manera racional” (AKERLOF, SHILLER

²⁴⁵ En este apartado podemos encuadrar unas valoraciones de E. Burke (2009, 47), en las que determina que los gobiernos deben infringir las normas de la justicia para mantenerse, “a este misterio de iniquidad se lo reconoce como razón de Estado”.

²⁴⁶ A veces también conocida como *taylorismo*, en recuerdo de su creador, F. W. Taylor. Para el protagonista de la inquietante novela de Y. Zamyatin *Nosotros*, “ese Taylor fue sin duda el mayor de los genios antiguos” (ZAMYATIN, 1993, 47).

²⁴⁷ También conocida como *fordismo*, por tener su origen en la fábrica norteamericana de automóviles Ford. D. Edgerton (2007, 227) informa que H. Ford “se inspiró, para su cadena de montaje, en el matadero de Chicago y su cadena de montaje”.

²⁴⁸ Según Z. Bauman (2013, 88), se trata de “un orden bajo la inquebrantable regla de la Razón”. Una razón que tiene su origen en la Casa de Salomón de *La Atlántida* de F. Bacon, en el seminal panóptico de J. Bentham, en el orden de F. W. Taylor, en la cadena de H. Ford, en el hogar de Le Corbusier (BAUMAN, LYON, 2013, 88). Estos autores también añaden que M. Weber contemplaba a “la burocracia como la mayor encarnación de la racionalidad moderna” (BAUMAN, LYON, 2013, 67).

En esta línea argumentativa, A. Touraine (1974, 148), establece que la empresa actual “se esfuerza por alcanzar fines racionales, la mejor utilización posible de sus medios humanos, técnicos y financieros del trabajo”.

Para G. Luckács (1975, 129), se trata de una racionalidad basada en la calculabilidad, “en el sentido de un cálculo previo y cada vez más exacto de todos los resultados que hay que alcanzar”.

Para cerrar esta nota, podemos apuntar, de forma irónica, un pensamiento del protagonista de *Nosotros*, “no hay criaturas más felices que las que viven bajo las leyes armoniosas y eternas de la tabla de multiplicar” (ZAMYATIN, 1993, 233).

²⁴⁹ Cabría señalar alguna referencia que se separa del discurso mayoritario, como cuando J. Martínez Alier (2009, 266) apunta que “la racionalidad ecológica-económica de los sistemas campesinos proporcionan un punto de partida práctico para una modernización alternativa”.

²⁵⁰ Este autor habla expresamente de “la irracionalidad de la racionalidad (económica)” (RITZER, 1996, 152).

2009, 20)²⁵¹. Así, dado que los individuos actúan en función de lo que más les conviene, y dado que conocen mejor que nadie sus propias circunstancias, “cualquier tentativa de restringir su libertad de acción desde fuera, sobre todo por parte del gobierno, producirá inevitablemente resultados inferiores” (CHANG, 2012, 194). Se postula que, a largo plazo, “el mercado erradica los comportamientos irracionales, castigándolos” (CHANG, 2012, 195). Pero según H-J Chang (2012, 199), la realidad, numerosas veces, no concuerda con estas propuestas, pues, en la crisis económica mundial de 2008, “ganadores del Nobel de Economía, grandes banqueros, gestores de fondo de inversión, prestigiosas universidades y famosos de entre los más inteligentes han demostrado no entender lo que hacen”.

El DESS establece una cuarta definición que encuentra significativo de referenciar y comentar. Es la que señala expresamente que, desde nuestro punto de vista, se olvida, en los análisis, un aspecto relevante, como es considerar la racionalidad o no del comportamiento del *Hs* en su conjunto, con sus sistemas sociales, como especie y en una relación comparativa con el comportamiento del resto de la naturaleza y de las demás especies. Para nosotros, esta cuestión tendría suma importancia, pues entendemos que, en caso contrario, de no tenerla en cuenta, el árbol nos impediría ver el bosque.

Para el DESS, los hechos se muestran obstinados, por lo que le resulta difícil encontrar el hilo de la llamada racionalidad en las sociedades humanas a lo largo de su historia y, mucho menos, concluir categóricamente que dicha cualidad ha guiado y guía su desarrollo. Por ello, cuando se tiene conocimiento de tantas obras que se han escrito sobre la racionalidad humana, se puede tener la sensación de que no se está en este mundo real y que el debate que se suscita es poco menos que entre seres ajenos a la realidad corpórea²⁵², pues, pensamos que, pese a nuestra supuesta racionalidad positiva individual, los resultados parecen ser más que negativos en lo colectivo, lo que, en sí, resulta una contradicción que no es generalmente explicada²⁵³.

²⁵¹ Estos autores advierten de que “las teorías que desarrollan los economistas sobre el funcionamiento general de la economía son demasiado simplistas” (AKERLOF, SHILLER, 2009, 243).

²⁵² J. F. Tezanos (2009, 18) se plantea cómo una supuesta racionalización económica “puede producir efectos tan irracionales”.

²⁵³ Como señala un personaje de la novela de M. Crichton *Presa* (2003 B, 397): “no sabían lo que hacían. Me temo que será el epitafio de nuestra especie”.

Además, seguramente, esta situación plantea una serie de paradojas *académicas* que deben de ser aclaradas. Como expone E. Chaisson (1989, 246), en el devenir histórico podemos llegar a “la autodestrucción deliberada, que acabaría con la vida inteligente en la Tierra”. Para F. Dyson (1998, 147), “a la larga, el problema de una especie inteligente es la sensatez”. Hay quien entiende que, ante la evidente destrucción del medio vital en la Tierra, se debe señalar que tal dinámica “es un procedimiento muy poco inteligente para una especie que se llama a sí misma *Homo sapiens*” (EHRlich, EHRlich, 1993, 29). En esta línea de razonamiento, hay quien se pregunta “¿por qué unos individuos, aparentemente racionales, no ven correcto el proteger los sistemas ecológicos?” (HAMILTON, 2006, 191)

Como comprobamos, se puede poner en duda que exista un claro comportamiento racional en nuestra especie en el sentido individual que se señala continuamente. Consideramos que no hace falta profundizar mucho para llegar a la conclusión de que si hay alguna especie *irracional* en su comportamiento colectivo, en una comparación con el resto, es la nuestra²⁵⁴. Se pueden referenciar, a modo de ejemplo, algunos hechos poco razonables por su alto contenido de injusticia social, como los cientos de miles, millones, cientos de millones de personas que pasan hambre y sufren graves penurias, que son marginados y se convierten en excluidos. También podemos apuntar como algo escasamente racional el gran número de especies que, probablemente, estamos aniquilando con nuestros sistemas sociales. Sirva de ejemplo cercano y llamativo la situación de nuestros parientes en la cadena evolutiva, como son los chimpancés comunes y los bonobos, los gorilas y los orangutanes, cuyo futuro está en entredicho, gracias a los sistemas sociales humanos, consecuencia de nuestra supuesta racionalidad que, seguramente, ya tiene preparadas unas tijeras afiladas para cortar su modo de vida sin ningún miramiento. Se puede entender que tal situación será un fratricidio evolutivo. ¿Qué pensar de todo esto a la hora de otorgar racionalidad en la especie humana?²⁵⁵

²⁵⁴ Según señaló, hace varios siglos, E. Burke (2009, 33), “si alguien juzgara a los individuos de nuestra raza por su conducta cuando se unen y forman naciones y reinos, podría imaginar que la virtud es innatural y extraña al hombre”.

²⁵⁵ E.O. Wilson (2012, 69) retrotrae esta situación al origen de la humanidad moderna, al que reconoce un golpe de suerte que resultó “bueno para ella durante un tiempo y malo para siempre para el resto de la vida”.

No somos los primeros en llamar la atención sobre lo dicho en este último punto. Así, para H. Marcuse (1981, 19), la sociedad industrial avanzada “es irracional como totalidad”, denunciando que “la pomposa racionalidad que propaga eficacia y crecimiento es en sí misma irracional” (MARCUSE, 1981, 23), con un aspecto que encuentra perturbador, como es “el carácter racional de su irracionalidad” (MARCUSE, 1981, 39), para finalizar diciendo que “el universo totalitario de la racionalidad tecnológica es la última transmutación de la idea de razón” (MARCUSE, 1981, 151).

Para un autor como J. M. Naredo, defensor de una visión económica que tenga en cuenta los costes ecológicos de la producción, la economía, entendida como el bastión ideológico del capitalismo revestido de ciencia, es considerada como “una racionalidad servil de dicho capitalismo” (NAREDO, 2006, 37). Para este investigador sería “un nuevo irracionalismo global que se mantiene a base de distraer la reflexión en los laberintos de la racionalidad científica parcelaria” (NAREDO, 2006, 45).

Al hilo de lo anterior, nos queremos referir a otra serie de argumentos, como los empleados por C. Sagan (2007, 124). Este autor se plantea que “si los humanos conseguimos autodestruirnos con las numerosas armas nucleares existentes, se podía llegar a pensar que los demás animales son más listos que nosotros”²⁵⁶. Por su parte, encuentra una insensatez sin precedentes que la especie humana disponga de un arsenal militar atómico como el existente. También S. L. Glashow (1995, 93) nos comenta que “un pesimista puede creer que la inteligencia humana es mala para la salud de la especie, a causa de un posible holocausto nuclear”.

No debemos ocultar que parece necesario tener una cierta preocupación por las cuestiones que estamos tratando, pues afectan a numerosas personas, a miles de millones de personas. También a especies, a muchísimas especies. Y también al futuro. Por lo que nos extrañamos de lo mucho que a veces se habla sin una visión clara de

²⁵⁶ Para el DESS, este debate particular tiene un interés significativo para situar una importante contradicción que surge en la aplicación del método científico de verificabilidad. Ello se debe a que los que defienden que la existencia de unos gigantescos arsenales nucleares salvaguardan la supervivencia de las sociedades humanas actuales siempre van a tener razón y salir ganadores, pues en el caso hipotético, pero posible, de que no la tengan por el surgimiento de un gran conflicto nuclear, seguramente no quedará nadie para rebatirlos.

Empleando la figura del *cisne negro* planteada por N. N. Taleb (2008, 2013) para describir aquellos sucesos impredecibles y de gran importancia que por su trascendencia pueden venir a alterar de forma radical el desarrollo general, esta situación sería la de la aparición del *gran cisne negro* de las sociedades humanas.

conjunto, con ciertos análisis que ignoran, simplemente, a la mayoría de la gente, que seguramente buscan beneficios de determinado grupos, que plantean soluciones no muy acertadas o poco convenientes a los problemas reales existentes. Encontramos que quedarse al margen de criticar todo lo que se considera criticable es ponerse del lado de los que no ven el conjunto.

El quinto aspecto a tener en cuenta lo denominamos *la racionalidad de los sistemas sociales*. Con él se quiere explicitar que cada sistema social impone su mecánica de funcionamiento de forma tan férrea que resulta, prácticamente, imposible salir de él, por lo que la racionalidad tampoco escapa de tal premisa. La dinámica propia causada por cada sistema social, inevitablemente, genera una serie de puntos de vista consustanciales, que cuando se van consolidando acaban justificando la supuesta racionalidad de dicho sistema. Sirva como ejemplo de lo anterior lo que ocurre en nuestra sociedad actual: se puede reflexionar sobre que resulta casi impensable argumentar, aunque pueda resultar necesario, contra planteamientos que se tienen por esenciales para su existencia y que son considerados como formas inevitables de su racionalidad funcional. Dicha racionalidad se define en nuestros sistemas sociales por algunos rasgos típicos, como son la búsqueda, casi cada día, de nuevas fuentes de energía, sembrando los paisajes de molinos eólicos de producción eléctrica, o apuesta por la energía atómica. En este tipo de razonamiento también entraría la creencia en la necesidad imperativa de nuevas vías de comunicación, como la apuesta decidida hacia la búsqueda constante del avance continuo tecnológico o la ineludible llegada a la consideración de que todo crecimiento resulta siempre poco.

2. IV. B. LA RACIONALIDAD SEGÚN EL DESS.

1.

Con lo comentado anteriormente, concluimos que la racionalidad es el conjunto de métodos y formas con las que la especie humana y sus individuos analizan la realidad, tanto general como social. Con ello queremos señalar que existe un proceder

intrínsecamente humano de analizar todo, que resulta, de forma evidente, diferente a la de otras especies, discordante a la de un primate, un lagarto, una abeja o una bacteria.

El *Hs* reconoce que esta cualidad es de rango superior y cualitativamente diferente a la del resto de los seres de la naturaleza. Lo que no deja de tener sus incógnitas, debido a los diversos aspectos que abarca. Hasta el momento, nuestra racionalidad ha resultado ser un valioso medio operativo, como lo demuestra el hecho de que nuestra especie ha salido a flote de múltiples avatares históricos, ha multiplicado sin fin su número de individuos y ha logrado que sus sistemas sociales tengan gran influencia sobre el conjunto de la naturaleza terrestre.

Sin perderse en la complejidad académica de las necesarias disquisiciones sobre el concepto de racionalidad, en líneas generales especificadas en los apartados precedente, de las cuales hemos ido señalando aquellas que nos parecen más convenientes, el DESS sí quiere constatar, al igual que los otros conceptos analizados en este capítulo, que la racionalidad humana ha sufrido variaciones, al menos cuantitativas, a lo largo de nuestra historia.

Para una mejor comprensión de este planteamiento, se presenta, de nuevo, una variación de la ecuación relacional en el Cuadro 5:

CUADRO 5
ECUACIÓN RELACIONAL DE LA RACIONALIDAD EN EL HOMBRE

$$H_{S_b} \times SSD \text{ (Sistema Social Dado)} = n \text{ (grado de cualidad y cantidad de racionalidad)}^{257}$$

Fuente: Elaboración propia.

²⁵⁷ De nuevo confirmamos que la lectura de la ecuación sería: *H_{S_b}*: *Homo sapiens biológico*; *SSD*: sistema social dado que corresponda; *n*: la cantidad y la calidad de la racionalidad existente.

Con la formulación anterior, el DESS quiere subrayar que, aunque exista una racionalidad objetiva inherente al individuo humano biológico, las cualidades y cantidades de dicha racionalidad han variado considerablemente según el curso de la evolución de los sistemas sociales, como no podía ser de otra forma.

Aunque no se deben ocultar las dificultades que entraña el poder magnificar la cantidad de racionalidad. Así, para R. Descartes (2003, 4), “la diversidad de nuestras opiniones no proviene de que unos sean más racionales que otros, sino tan sólo de que dirigimos nuestro pensamiento por caminos diferentes”. Ya señalaba D. Hume (2002, 135), hace siglos, que “se supone que las facultades de la mente por naturaleza son semejantes en todos los individuos”. “Pero resulta que nuestra inteligencia es moldeada y aumentada por el medio ambiente” (AUNGER, 2004, 337). Por lo que queda suficientemente claro que “quienes vivimos hoy no somos más inteligentes que nuestros antepasados, sino que estamos sentados en hombros de gigantes” (SOKAL, 2009, 530)²⁵⁸, hecho que nos permite realizar mejores razonamientos.

También se destila de lo especificado a lo largo de todas estas líneas, que para el DESS es significativa la defensa pertinaz que se hace muchas veces de los valores intrínsecos de la racionalidad humana. Tal situación da qué pensar, porque encontramos que en numerosas ocasiones no se plantea el dilema esencial de cómo se puede ser racional en lo individual y, como demuestra la historia, en muchos de sus aspectos, irracional en lo colectivo. ¿Cómo se articula la relación existente entre racionalidad particular e irracionalidad general? A raíz de estos planteamientos, deberíamos matizar continuamente lo señalado como más importante: la irracionalidad general del comportamiento de nuestra especie²⁵⁹.

2.

Nos gustaría ser optimistas y cerrar este apartado estableciendo una premisa. En ella queremos resaltar que, pese a los problemas reseñados, y al igual que otros autores,

²⁵⁸ Como vemos, una referencia más a esta mentada figura metafórica.

²⁵⁹ Sirva de ejemplo J. Lovelock (2011, 108), quien no cree que “los seres humanos como especie seamos lo bastante inteligentes como para manejar la crisis medioambiental que se avecina”.

como especifica J. BARROW (1996, 179), pensamos que el este mundo es descifrible dentro de lo razonable y nuestro cerebro de *Homo sapiens* puede comprenderlo en sus líneas generales y que la ciencia nos conduce al racionalismo con “sus conclusiones basadas en la lógica y las pruebas” (SHERMER, 2008, 63). Aunque es necesario apuntar que, seguramente, “podríamos no llegar a un estado de conocimiento perfecto” (BERLIN, 1998, 25), no obstante sí podemos llegar a conocer las líneas fundamentales con un sistema de contrastación empírico.

Además, hay que tomar las decisiones que resulten necesarias si queremos llevar a cabo análisis operativos. Para conseguirlo, necesitamos realizarlo de la manera más objetiva posible, tal como planteamos en el siguiente apartado del presente capítulo.

2. V. LA OBJETIVIDAD²⁶⁰.

2. V. A. LA NECESIDAD DE SER OBJETIVOS.

1.

Para empezar este apartado y entrar en materia, debemos señalar que el *Diccionario de la Lengua Española de la Real Academia Española* define el adjetivo *objetivo* como perteneciente o relativo al objeto en sí mismo con independencia de la propia manera de pensar o de sentir. Con ello, se quiere significar que lo analizado y las conclusiones obtenidas deben ser fruto de una investigación que ha seguido unas reglas aceptadas y que no está lastrada por los condicionantes que pueda tener el sujeto. Por lo tanto, se considera a la objetividad como cualidad de objetivo²⁶¹.

Debemos especificar que la delimitación y el estudio “de la objetividad es un problema nuclear de la teoría del conocimiento” (RÁBADE, 1995, 123). Ya que “el propósito por parte del hombre de dar objetividad a su conocimiento ha sido una pretensión constante de la ciencia” (LUCAS MARÍN, 2004, 225). Pero no debe ocultar que resulta “ser un tema polémico y difícil” (NIELD, 2008, 130).

Se presupone que la objetividad es una de las reglas básicas que se deben utilizar en los análisis de todo tipo si se quiere obtener las apreciaciones más cercanas a la verdad²⁶², pues una característica básica de la ciencia “es su objetividad” (FEYMANN, 1999, 29). Siendo para alguno “el único postulado *a priori* que se requiere en la ciencia” (MONOD, 1985, 103), pues resulta “nuclear el conocimiento y en la práctica científicos” (ECHEVERRÍA, 1995, 130).

²⁶⁰ Como ejemplo de la interrelación necesaria existente entre los capítulos del trabajo, debemos señalar que, en el Capítulo IV, se amplía, de forma considerable, mucho de lo expuesto en las líneas de este apartado.

²⁶¹ Para M. Weber (2009, 133), “objetivo quiere decir conocimiento desligado de todos los valores y al mismo tiempo totalmente racional”.

²⁶² No está de más señalar que la ciencia contempla que no se llegará a la verdad absoluta, sino que se avanza en sucesivas aproximaciones.

Se puede afirmar que “la objetividad, como algo distinto de la subjetividad, es un medio convencional para definir el pensamiento” (WOLPERT, 1994, 17). También se “ha hablado mucho de la objetividad en las ciencias sociales, incluso si ello es posible” (HOBSBAWM, 2002, 133).

Centrándonos en un nivel eminentemente académico, se puede entender que la objetividad sigue un proceso con varias premisas. Así, tiene que poseer coherencia lógica y debe de estar en concordancia con lo que ya sabemos. Pero también corresponde tener presente, para no caer en errores, los deseos que se suelen abrigar para dar crédito a una opinión determinada.

Nos parece necesario señalar que, si queremos ser coherentes y sentar las bases de un conocimiento científico, tenemos que tomar necesariamente decisiones. Si no fuera así, se restaría operatividad a los análisis. Y por ello, admitimos como demostrado que tiene que haber “hechos objetivos independientes de la mente” (BOGHOSSIAN, 2009, 88).

2.

Pero ocurre que las premisas que se encierran en la definición de la objetividad se vuelven difíciles de alcanzar cuando se trata de analizar los sistemas sociales humanos, las formas de vida en ellos existentes y los comportamientos que tienen los individuos de nuestra especie en dichos sistemas. A pesar de ello, “la objetividad, tan difícil de lograr, especialmente en los temas sociales, es tanto posible como deseable” (BUNGE, 2007, 62)²⁶³.

El primer punto que debemos remarcar es que analizamos sistemas sociales confeccionados por los individuos de la especie humana y que, obligatoriamente, han de ser sometidos a los análisis llevados a cabo por los miembros de dicha especie. De forma inmediata e inevitablemente, este contexto plantea el dilema resultante entre objetividad y subjetividad. Tal situación se debe a que, de forma ineludible, “el analista forma parte del mundo que intenta objetivar (BOURDIEU, 2003, 154)”. Esta cuestión

²⁶³ A. Sokal (2009, 151) también piensa que “es difícil determinar la verdad, especialmente en el campo de las ciencias sociales”.

es contemplada como una paradoja profunda, pudiéndose decir que “la filosofía moderna nace de esta paradoja de la objetividad en la subjetividad” (SOLOMON, HIGGINS, 1999, 112)²⁶⁴. Tras ella, surge otra pregunta forzosa: ¿es posible, en este campo y con este contexto de partida, ser totalmente objetivos?²⁶⁵

Como podemos comprobar, la situación que se traza en los párrafos anteriores tiene tintes paradójicos. Deriva de que no existe otra alternativa analítica más que la de partir de una subjetividad general o global inevitable, la perteneciente al conjunto de los individuos de la especie *Hs*. Se puede expresar, por lo tanto, que empezamos con una importante rémora²⁶⁶. No obstante, se entiende que llegar a conseguir la máxima objetividad analítica es algo que se considera un salto cualitativo en los proyectos de investigación científica. De todas las posibles cuestiones analizables, sólo el hombre es a la vez sujeto y objeto²⁶⁷.

Además, aunque casi nunca se señale expresamente, debemos tener presente que, analizándonos a nosotros mismos y los sistemas sociales que generamos, damos por sentado que tenemos o nos revestimos de una importancia manifiesta.

Ante dilemas metodológicos de tal calado, nuestra postura, como en muchas otras ocasiones, es que, si queremos ser efectivos y obtener resultados aceptables, no resulta necesario llegar a extremos irreconciliables en este tipo de planteamientos, ya que se pueden hacer incomprensibles y desembocar en debates interminables, con planteamientos enrocados sin ninguna posibilidad de consenso, llegando a incapacitar posibles análisis. La necesidad real de llegar a conclusiones operativas debe evitar, en la manera de lo posible, los obstáculos adyacentes, en buena parte prescindibles, que impiden conseguir logros positivos.

Se puede señalar que las preguntas deben resultar más evidentes y no tienen por qué ser tan rebuscadas o extremas. Ante la paradoja inicial planteada, que se da entre la

²⁶⁴ En esta línea argumentativa, J. F. Tezanos (1997, 455) establece que “una de las singularidades fundamentales de la Sociología es que el hombre es la vez el sujeto y el objeto de la investigación”

²⁶⁵ H. Maturana y F. Valera (2003, 12) manifiestan la sensación un poco vertiginosa por la circularidad del conocer cómo se conoce.

²⁶⁶ En capítulo cuarto dedicamos un apartado específico a algunas limitaciones que pueden surgir a la hora de realizar análisis de nuestras sociedades.

²⁶⁷ Señala S. Jones (2015, 357) que “la sociedad humana está tan abierta al análisis objetivo como la de cualquier otro tipo de animal”.

existencia de objetividad dentro de una intersubjetividad general, la realidad de los hechos nos apunta que ¿quién va a analizar las sociedades humanas si no es el mismo hombre? No se contempla como posible otra alternativa. Por eso entendemos que no es necesario darle mayor importancia de la que tiene y, además, resulta inevitable que así sea.

3.

Un problema derivado de todo lo anterior, que surge al plantear las propuestas de análisis de la evolución de las sociedades humanas, es que, según el punto de vista del DESS, se mezclan dos cuestiones esenciales, que exponemos a continuación.

La primera se pregunta si el hombre tiene la capacidad de analizar o comprender el proceso de la evolución de sus sociedades como tal, de una forma científica y objetiva lo más aproximadamente posible, como ser inteligente que dice ser. La respuesta debe resultar realista y confirmar que pueden ser aceptables tales empeños, con el añadido de que resulta necesario.

Además, queda definido que, en las ciencias sociales, las apreciaciones subjetivas tienen su importancia y son estudiadas, pero no pueden compararse con las valoraciones objetivas, que es dónde deben encontrarse las verdaderas explicaciones.

La segunda señala que sí es posible comprender y analizar todo el proceso de la evolución de nuestras sociedades sin preguntarse lo anterior. Con esta situación, se ubica al hombre como si fuera un hipotético investigador y observador *externo*, libre de cargas subjetivas de todo tipo, y que, como tal, pudiera hacerlo de forma objetiva. Se reconoce que lograrlo es totalmente improbable, pues la realidad vuelve a ser tozuda y nos dice que ese objetivo es casi imposible. Por lo tanto, se debe remarcar que no existen análisis incontaminados. Pero esto no impide que sea viable a la vez de preciso llevar a cabo estudios válidos, aunque siempre factibles de ser mejorados.

A pesar de la rémora que supone que solamente miembros de nuestra misma especie puedan analizar la vida histórica y social del hombre, encontramos necesario y obligatorio que se haga. Proponemos que se puede y se debe examinar la evolución de

las sociedades humanas de forma objetiva independientemente de lo que piensen sus componentes individuales²⁶⁸.

Esta postura no trata de hacer un manifiesto despreciativo hacia los pensamientos y la objetividad particular de nuestros congéneres, tema ajeno a nuestra investigación, sino que se desea señalar que las principales conclusiones que se obtienen resultan extrañas a lo que los hombres piensen de sus propias sociedades. Se puede razonar que nuestro trabajo sería semejante al de analizar una colonia de hormigas, pues en el resultado final no debe contar lo que piense cada una.

Por ello, no obviamos que van a surgir los más diversos problemas, esencialmente debidos a que nos vamos a mover en un terreno muy complejo, subjetivo muchas veces, interesados otras. Porque no hay duda de que una cosa es hablar y tener información de lo cercano y otra conocer los entresijos de la realidad social humana.

Llegados a este punto, no está demás observar que “la realidad objetiva, sea como fuere, no puede dictar ni implicar verdad moral alguna” (GOULD, 2000, 158).

4.

Como hemos argumentado en las líneas anteriores, conseguir la objetividad analítica no resulta ser una empresa fácil. Por su parte, el DESS plantea una serie de cuestiones que debemos tener en cuenta si queremos acercarnos a ella lo máximo posible.

Una de las primeras propuestas que debemos hacer para lograrlo está basada en lo aprendido al estudiar las líneas básicas de la historia de la Tierra y de la vida en ella. Nos dicen los conocimientos astronómicos actuales que las medidas del tiempo y del espacio en el Cosmos son tan grandes que la corta duración de la vida de nuestra especie, y menos la de un individuo, no tiene ningún significado comparativo en dichos términos. Ello lleva a señalar que, si de algo se peca en los análisis de las sociedades humanas, a veces de manera inevitable, es la adaptación temporal de todo el conjunto

²⁶⁸ Podríamos añadir una visión crítica en este punto y considerar el interrogante de si realmente piensan en ello y hacen tales preguntas.

analítico a los parámetros, extremadamente cortos, de nuestro tiempo y espacio *humanos*. Para corregir esta cuestión y mejorar lo más factible los estudios, planteamos que, en la medida de lo posible, se debe intentar analizar períodos de tiempo dilatados y comprender los procesos de los cambios a largo plazo, si queremos realmente conocer lo que ha sucedido.

La mayoría de los análisis sociales, aunque, a su nivel, totalmente válidos, procuran hacer sus estudios centrados en lapsus temporales cortos y en zonas concretas y limitadas, en los que no es, prácticamente realizable, esbozar una dinámica general que dé un marco referencial global de lo analizado. El ejemplo paradigmático que planteamos, y en el que vamos a insistir continuamente, es lo que hemos denominado anteriormente *el efecto de los 140 mil años (140 ma)*. Con ello queremos denunciar que de los aproximadamente 150 ma que lleva nuestra especie en el planeta, en la mayoría de los estudios realizados de los sistemas sociales, se ignoran o se resta importancia, sistemáticamente, a los 140 ma primeros, en los que el hombre, como ya hemos recalado, era biológicamente idéntico a nosotros.

También nos parece de gran importancia, para lograr una objetividad relevante, el ir en los análisis propuestos al fondo de aquellas variables causales que son realmente las que marcan las pautas. Ocurre en numerosas ocasiones que estas variables son tan obvias que, a veces, no se tienen en consideración, cuando resulta que en ellas está la respuesta que se busca. Se trataría de “hacer preguntas simples, porque las respuestas a preguntas complicadas serán difíciles de ser comprobadas” (CROSBY, 1999. 17).

5.

Uno de los elementos esenciales para poder ejercer la objetividad es la existencia de información que nos dé las necesarias referencias donde encuadrar nuestras apreciaciones. Hasta no hace muchos años y durante buena parte de la historia de nuestros sistemas sociales, cuando los medios de comunicación eran mínimos o inexistentes, la información general que iba más allá del entorno local resultaba escasa y tardía, y, además, hay que resaltar que era muy poco accesible a la mayoría de la población.

En la actualidad, las cosas han cambiado, evidentemente, y hoy resulta un lugar común señalar a nuestro tipo sociedad como la sociedad de la información²⁶⁹. Según nuestro punto de vista, la situación real y objetiva no resulta tan evidente como se define. No cabe ninguna duda de que podemos tener conocimiento de todo tipo de noticias, y queremos señalar que no es malo en sí el exceso de información pues, con cierta preparación, se pueden extraer importantes conclusiones. Pero esta abundancia dificulta sobre manera, muchas veces interesadamente, el conseguir separar lo esencial de lo circunstancial, por lo que llegar al conocimiento objetivo real no es nada fácil. Vale decir que no se puede hacer una equivalencia concluyente entre tener más información y a poseer más conocimiento, porque no resulta ser así²⁷⁰.

Vinculado al proceso anterior se aprecia una continua asimilación semántica de comunicación con conocimiento. Evidentemente, no se debe reflejar de esa manera. Ha de quedar claro que no debemos confundir información con conocimiento científico.

Una idea que se puede apuntar en este apartado es la situación actual de la comunicación contemporánea. En nuestras sociedades avanzadas tecnológicamente, se encuentra estructurada de tal forma que abarca todos los aspectos de la vida y parece que llega a todos los lados, dando la sensación de que nada se le escapa. Los nuevos avances tecnológicos no han hecho más que agudizar esta tendencia. Pero esta compleja red tiene una estructura intrínseca que dice que nada realmente diferente puede superar los diversos filtros existentes si va en contra de la esencia del sistema y de los grupos que se benefician del mismo. Por ello, se hace difícil, seguramente imposible, opinar razonadamente sobre las inconveniencias de la actual situación social mundial de la mayoría de la población o del empleo de la tecnología que continuamente se considera punta y que sólo sirve esencialmente a las clases dominantes. Se puede argumentar que si se plantea la posibilidad de comunicar algo que vaya contra los intereses de los grupos que tienen el poder, que escasamente coinciden con los de la mayoría, prácticamente no tiene ninguna oportunidad de salir adelante. Además, todo el proceso se ha convertido en un gigantesco negocio, con lo que tal situación tiene de perversa.

²⁶⁹ En diversos capítulos se va completando los argumentos críticos sobre la información en las sociedades actuales y su importancia.

²⁷⁰ Hay quien lo lleva al extremo, como un personaje de la novela de M. Crichton *Parque Jurásico* (1993, 97), que asevera que “en la sociedad de la información, nadie piensa”.

No podemos dejar en el tintero la idea que se pretende inculcarnos de que la tecnología de la comunicación resulta ser la gran panacea que nos permite interrelacionar con quien queramos, cuando queramos y decir lo que queramos. Así planteado, parece que estemos ante una gran revolución, cuando los hechos muestran que se está muy alejado de esta realidad. Por un lado, se constata que existe un gran porcentaje de población mundial que vive ajena a la tecnología de la información, pues “los grupos tradicionalmente favorecidos pueden apropiarse de las nuevas tecnologías” (MAYOS, 2011, 23). Por esta causa, no entendemos que no debemos olvidar que la inmensa red, muchas veces subordinada a los intereses de los grupos más favorecidos, anula, prácticamente, cualquier intento disidente que intente socavar a los poderes dominantes. Para A. Brey (2011, 55) la actual fase de la historia “no es más que una nueva etapa de un sistema capitalista de libre mercado”.

Salvando ciertos ajustes, nos tomamos la licencia de comparar el proceso con la deriva genética y plantear que cuanto más grande es la población que está en contacto y se interrelaciona, más difícil resulta que una mutación disidente llegue a tener un éxito llamativo, pues en el conjunto se diluyen todas sus posibilidades.

Siendo críticos, pensamos que debemos advertir que la Objetividad, con mayúscula, de la que debemos beber para analizar y comprender los principales aspectos del mundo social humano, se encuentra casi completamente en manos de los intereses particulares dominantes, lo que nos habla de la dificultad que encierra tratar de conseguirla o, al menos, acercarse lo más posible a ella.

2. V. B. LA OBJETIVIDAD SEGÚN M. BUNGE.

De nuevo, llamamos en nuestra ayuda a M. Bunge (2007) para que, con sus apreciaciones, nos inspire en algunos aspectos referentes a la objetividad, ya que sus principales puntos de vista son asumibles en este trabajo.

Para M. Bunge, la objetividad resulta algo difícil de lograr, especialmente en temas sociales, no obstante, es tan posible como deseable. El materialismo emergentista

defendido por dicho autor no niega la naturaleza de los *qualia*, o sentimientos crudos como azul, lujuria o sabor del chocolate, pero, para obtener una mejor comprensión, deben ser estudiados por la neurociencia cognitiva. En los análisis, se debe partir de que un realista da la naturaleza por sentada, con el añadido de que el realismo sólo puede florecer cuando está aliado con el materialismo.

Siguiendo sus propuestas, podemos afirmar que la mayoría de los hechos son independientes de las mentes y tener presente que las ideas sólo aparecen en los cerebros. Así mismo, la filosofía realista supone que siempre hay más de lo que se aprecia: por eso, todo proyecto científico tiene como objeto descubrir lo que hay debajo de lo que se ve.

M. Bunge contempla que existen propiedades primarias fundamentales como pueden ser el número atómico, y derivadas, como la densidad o el estatus social. También concurren propiedades secundarias diferentes, como frío o húmedo.

Para llevar a cabo investigaciones objetivas, no se puede ignorar que existen causas en los procesos. Las pruebas a favor de la causalidad son abrumadoras y se puede concluir que todo evento tiene alguna(s) causa(s)²⁷¹. La relación causal es únicamente entre cambios y es asimétrica. Se debe puntualizar que la causalidad y el azar no están sólo en las mentes, también están en el mundo, ya que ambos son modos de devenir.

Referente a lo anterior, el autor señala que los problemas hacia delante requieren análisis progresivos, de las causas a los efectos. Los problemas inversos requieren síntesis, de los efectos a las causas. Encuentra obligatorio especificar que las hipótesis no emanan de los hechos, por lo que deben ser inventadas, pero luego se tienen que confrontar con los datos.

²⁷¹ Hay que ser muy cautos a la hora de determinar las causas. En este sentido, diversos autores nos previenen de que “correlación no es sinónimo de causalidad” (KRUGMAN, 2012, 95), pues “el simple hecho de que dos cosas guarden relación no implica que una sea la causa de la otra” (LEVITT, DUBNER, 2006, 19).

Para él, de todos los problemas inversos, los sociales son los más difíciles de conjeturar y poner a prueba sus mecanismos, pues subyacen a los hechos sociales observados.

Los pasos que M. Bunge plantea como relativos a su propuesta de método analítico que busca la mayor objetividad se resumen en el Cuadro 6.

CUADRO 6
PASOS DEL MÉTODO ANALÍTICO

1. *Teoría general + hipótesis subsidiarias*: modelo teórico indicador.
2. *Nuevos datos empíricos* (observación, experimento).
3. *Confrontación* de predicciones con hallazgos empíricos.
4. *Evaluación* del modelo teórico.

Fuente: Elaboración propia a partir de M. BUNGE (2007).

Un resumen de lo anterior puede ser el que nos dice que, en ciencia y tecnología, primero afirmamos una proposición de manera tentativa, la controlamos para averiguar si es verdadera y, por último, la declaramos verdadera.

Con los anteriores enunciados básicos, podemos contemplar que el método analítico que plantea se acerca mucho al empleado en este trabajo.

A lo anterior, debemos añadir algún apunte interesante, como el que argumenta que la objetividad difiere de la neutralidad de valores y de la imparcialidad.

2. V. C. LA OBJETIVIDAD SEGÚN EL DESS.

1.

Creemos que en las líneas que preceden ha quedado definida nuestra postura sobre la objetividad. No obstante, no está de más presentar de nuevo una ecuación, recogida en el Cuadro 7, que nos alumbre sobre un aspecto que no se referencia y que nosotros encontramos capital, como es la influencia que todo sistema social tiene en la cantidad y calidad de los conceptos analizados.

CUADRO 7
ECUACIÓN RELACIONAL DE LA OBJETIVIDAD EN EL HOMBRE

$$Hs_b \times SSD \text{ (Sistema Social Dado)} = n \text{ (grado de cualidad y cantidad de objetividad)}$$

272

Fuente: Elaboración propia.

Al igual que ocurre con otras cualidades del intelecto humano, la objetividad, como parte intrínseca del conocer del Hs_b , se ha mantenido estable, y ha sido semejante a lo largo de su caminar por nuestro mundo. Además, podemos añadir, como en lo referente a la racionalidad, que la objetividad ha demostrado ser un estimable medio analítico, como lo corrobora la evidencia empírica de la supervivencia de nuestra especie.

Lo que hay que destacar en este apartado es que con la evolución de los Sistemas Sociales y facilitada por ellos, la objetividad ha variado en cualidad y cantidad.

²⁷² De nuevo confirmamos que la lectura de la ecuación sería: Hs_b : *Homo sapiens biológico*; SSD : sistema social dado que corresponda; n : la cantidad y la calidad de la objetividad lograda.

Consideramos que con este claro aumento cualitativo y cuantitativo de la objetividad humana se puede llegar a obtener un grado de objetividad suficiente como para llevar a cabo análisis provechosos, validables y comprobables de la realidad, incluida en ella los sistemas sociales humanos.

Se puede terminar señalando que, a pesar de lo que pueda parecer en un principio, que se considere la objetividad como un concepto ajeno a los avatares sociales, que por un lado nadie niega, no puede obviar que en muchos aspectos el desarrollo de dichos sistemas sociales y los medios que han puesto a disposición del *Hs* han determinado el crecimiento cuantitativo y cualitativo en la realización de los análisis.

2.

Tras el recorrido llevado a cabo en los apartados anteriores, encontramos que este capítulo nos ha servido para establecer una serie de parámetros aclaratorios referentes a nuestras propuestas investigadoras y nos han aportado los necesarios apoyos para llevar a cabo nuestras posteriores argumentaciones.

Así mismo, debemos señalar que algunos de sus matices serán completados en capítulos posteriores²⁷³.

El siguiente paso que vamos a dar buscará indagar en la realidad en la que estamos inmersos inevitablemente y que nos debe proporcionar el gran marco de referencia global, algo a lo que dotamos de suma importancia.

²⁷³ Especialmente en el capítulo cuarto. En él, ampliamos, considerablemente desde nuestro punto de vista, diversos aspectos de la objetividad desde el prisma de la Sociología del Conocimiento y planteamos una serie de rémoras con las que podemos topar a la hora de llevar a cabo nuestros análisis.

CAPÍTULO 3. LA GRAN REALIDAD.

3. I. INTRODUCCIÓN.

1.

El enunciado de este apartado nos introduce en una realidad que no es teórica, sino que es totalmente concreta. Es la realidad que nos circunda y en la que está circunscrita la vida de la especie humana y las sociedades por ella generadas. Nosotros la titulamos *la Gran Realidad*. Con ello queremos expresar que somos un producto contingente, un elemento más del conjunto, que nos ha *creado*, nos envuelve y nos mantiene²⁷⁴.

En esta introducción, se presentan una serie de argumentos que apoyan la conveniencia de un capítulo semejante al presente en una estructura investigadora general esencialmente sociológica.

Dota de conveniencia y de significación a este capítulo la perspectiva que hemos planteado y especificado en el primero, que se refiere a la *Gran Sociología*, que le aporta su cobertura metodológica. Como unas de sus líneas generales, se establece que formamos parte de un contexto más amplio de lo que se suele proponer y, así mismo, se plantea una perspectiva metodológica que pretende abarcar períodos temporales dilatados.

Así mismo, hemos venido haciendo mención del carácter multidisciplinar de la investigación propuesta, como lo corrobora lo planteado en la presente sección de la obra.

A ello, se añade que lo expuesto en este capítulo, resulta un complemento y ampliación al concepto de realidad tratado en el segundo. Además, se puede considerar, todo él, como el primer apartado del análisis sociohistórico de los sistemas sociales

²⁷⁴ Algo que resulta inquietante del Universo es el hecho de que nuestra existencia no tenga importancia ninguna (NIELD, 2008, 39), ya que sus leyes fundamentales son inexorables, lo que no nos coloca en ningún lugar preferente ni nos otorga el papel de ser la culminación de un proceso.

humanos que exponemos en el capítulo séptimo, siguiendo, con ello, la propuesta metodológica de la *Gran Historia*.

En la dinámica investigadora que se ha seguido en el presente trabajo, se ha procurado de dotar de un contexto a lo tratado en los sucesivos capítulos, con la intención de ofrecer una panorámica referencial. Los temas mostrados en el presente nos facilitan el gran contexto que nos rodea, el contexto de los contextos. En él, están ubicadas nuestras sociedades, de él hemos surgido, a él estamos sujetos y en él se desarrollará nuestro futuro.

Numerosos aspectos que se tratan en el presente capítulo han tenido y tienen una perspectiva social, pues han influido en la forma de actuar y de pensar de las sociedades.

Es obligado referenciar que las principales cuestiones de los temas que se abordan han ido consolidándose en el último siglo y medio de la cronología de nuestras sociedades, lo que nos indica que ello ha sido posible gracias a la existencia de unos sistemas sociales que han facilitado los medios para lograrlo.

Debemos señalar que diversos aspectos de lo que se presentan, son completados en capítulos posteriores, donde también han encontrado acomodo.

2.

Aunque parezca una contradicción, cuando se habla de la *Gran Realidad*, se debe incluir, junto a la inmensidad del conjunto, el extremo opuesto, el mundo de lo muy pequeño. Unido a ello, debemos recordar que “la explicación probada de lo muy grande o muy pequeño satisface al hombre de ciencia, pero generalmente escapa al resto” (CLARKE, 2001, 9). Entre ambos extremos, está comprendida la realidad cotidiana.

No se puede dudar de que existe una realidad que nos viene dada y a la que no puede escapar la suerte humana, pues es todo aquello que le rodea y, en ella, está todo lo que ha ocurrido y ocurre, tanto en el tiempo como en el espacio. Como en otros muchos

aspectos, se suele olvidar todo este conjunto, como si el hombre fuera ajeno al mismo, por lo que lo aquí expuesto puede servir que tal cosa no suceda. Lo que no deja de ser un craso error que puede acarrear consecuencias, pues el hombre y sus sistemas sociales se encuentran vinculados a este contexto general, tanto de forma diacrónica como sincrónica, pues, “aunque estamos arraigados localmente, también estamos conectados con el mundo en su conjunto y con todo el Universo” (SHIVA, 2006, 13), pero “no es el Universo el que sigue nuestra lógica, somos nosotros los que estamos contruidos con su lógica” (HOYLE, 1988, 2002).

Podemos concluir que “existe un mundo en el que las cosas *son*: es el trasfondo” (SEARLE, 2001, 45). Dicho trasfondo restringe, *per se*, el sentido de las posibilidades que están abiertas (SEARLE, 2000, 39).

Un buen resumen de la realidad que existe fuera de nosotros nos es el descrito por J. R. Searle (2001, 121-122): “*Esta realidad consiste en partículas físicas situadas en campos de fuerza. De forma típica, las partículas se organizan en sistemas más grandes. Uno de estos sistemas es nuestro pequeño sistema solar, que incluye nuestro planeta de origen como subsistema. En nuestro planeta, determinados sistemas, compuestos en su mayor parte de moléculas basadas en el carbono, son sistemas vivos que son miembros de especies que han evolucionado a lo largo de prolongados períodos de tiempo. Algunos de esos sistemas vivos son animales, algunos animales tienen sistemas nerviosos, y algunos sistemas nerviosos pueden causar y mantener conciencia. Es típico de animales conscientes tener intencionalidad*”.

En esa realidad física, forma inevitable, pues no existe otra posibilidad, la especie humana aparece fruto de la evolución y en ella se mantiene. Pero hemos tratado de alejarnos de esta realidad como si fuera algo ajeno, a pesar de que la comprensión de las relaciones íntimas que tenemos con el conjunto del Universo “es fundamental para ubicar nuestras sociedades” (RODRÍGUEZ DELGADO, 1997, 10). Además, “para explicar la experiencia humana, necesitamos algún conocimiento del mundo natural del que formamos parte” (BUNGE, 1985, 46).

3.

Buscando argumentos que apoyaran nuestros planteamientos, debemos señalar que hemos encontrado escasos ejemplos de autores que dieran importancia en sus análisis sociohistórico del hombre y de sus sistemas sociales a los contenidos de este apartado. Sí lo hacen, de manera extensa, los historiadores de la Gran Historia, como D. Christian (2007) o F. Spier (2011)²⁷⁵, autores a los que hemos seguido a la hora de plantear nuestro propio análisis sociohistórico de las sociedades humanas.

Se puede considerar que este capítulo se centra en la primera etapa de la historia humana a la que habría que dotar de un nombre específico. Siendo realistas estadísticos, la historia de las estructuras humanas es tan escasamente dilatada, comparativamente, que su porcentaje respecto al total es despreciable.

En una investigación como la que estamos llevando a cabo, nos parece necesario conocer los procesos esenciales de *la Gran Realidad* y sus líneas generales si no queremos perdernos en una realidad humana muy particular, pero falsa, pues puede llegar a creerse ajena a LA REALIDAD, con mayúsculas. Además, en esa *Gran Realidad*, debemos encontrar pistas para guiar nuestros análisis, para descubrir paralelismos y para dar una visión de conjunto. También, debe servirnos para ubicar nuestro rincón del Universo y para recibir una cura de modestia ante la *soberbia humana*²⁷⁶.

Por todo ello, planteamos los siguientes puntos sobre los cuatro aspectos que entendemos más importantes y que afectan a la realidad pasada y presente de nuestra especie, como son el origen del universo y sus componentes²⁷⁷, entre ellos, de la Tierra;

²⁷⁵ Ambos investigadores dedican cerca de un tercio del total de su obra a los temas tratados en el presente capítulo.

En nuestra investigación, si este capítulo se sumara al séptimo, donde llevamos a cabo un análisis sociohistórico de nuestros sistemas sociales, su porcentaje del total sería sobre un cuarto del mismo. Como es lógico, en el conjunto de la investigación, su extensión porcentual queda mucho más reducida.

²⁷⁶ Sirva esta nota recopilatoria de corroboración de lo dicho. “La Tierra no es el centro del Universo sino un punto insignificante” (FERNÁNDEZ CASTRO, 2000, 276). “La Tierra no ocupa el centro del Universo y ni siquiera está hecha del material dominante en él” (MOSTERÍN, 2004, 30). “La Tierra es un pequeño planeta que gira alrededor de una estrella ordinaria en una remota región de una galaxia vulgar” (GRIBBIN, 2000 B, 177). “No somos importantes, ni centrales, ni la niña de los ojos de Dios” (SAGAN, 1995, 47). “Hay que derrocar el pedestal evolutivo donde se ha colocado el *Homo sapiens*” (GOULD, 1997 B, 50).

²⁷⁷ C. Briceño. (2004) señala que “nuestras vidas están íntimamente ligadas a las estrellas”.

el origen de la vida; la evolución de las especies; y el origen del hombre²⁷⁸. Contemplamos necesario su conocimiento, pues, con ello, dotamos de un telón de fondo imprescindible a nuestros planteamientos y sin el cual serían poco comprensibles.

Más que una historia general y dilatada de todo el conjunto, que nos hubiera alejado de lo principal de nuestra investigación, presentamos una ceñida síntesis de referencia. El objetivo es definir las líneas maestras, ya que, en esta realidad, están nuestros antecedentes inevitables, nuestro entorno vital presente y nuestro campo futuro. Además, en ella, podemos encontrar acontecimientos que, posteriormente, han resultado ser claves para el desarrollo de nuestros sistemas sociales²⁷⁹.

Para tener una mejor comprensión de toda esa realidad, hacemos el actual examen sobre estos cuatro aspectos que atañen a nuestra especie. Es interesante referenciarlos porque, numerosas veces, se ignoran, se obvian o, simplemente, se desconocen.

Además, en su estudio, hemos topado con investigadores que nos han aportado su conocimiento para mejorar nuestros planteamientos y aclararnos otras cuestiones tratadas en el resto del trabajo. Numerosos autores que tratan los temas de la *Gran Realidad* también se han preocupado por asuntos relativos a la ciencia, el conocimiento o la realidad social. El repaso también ha servido de tabla de confrontación de muchas ideas y nos ha aportado una serie de descubrimientos que hubieran pasado desapercibidos.

Como resumen sintético, presentamos, al final del capítulo, tres cuadros que nos muestran una panorámica general de la cronología y de los hechos esenciales que han jalonado la historia de la Tierra.

²⁷⁸ Muchos son los científicos que se sienten fascinados por *los orígenes*, como el de la vida o el universo (BARROW, 1996, 40).

²⁷⁹ Valga de ejemplo el saber que, en el período carbonífero, se formaron los grandes depósitos de combustibles fósiles que tan intensamente empleamos actualmente o que la variabilidad en la disposición de los continentes influye considerablemente en el clima.

3. II. EL ORIGEN DE LA TIERRA.

3. II. A. INTRODUCCIÓN.

Es necesario recorrer la historia del Universo y de sus componentes porque todos se encuentran interrelacionados por procesos causales evolutivos, si queremos conocer el origen de la Tierra. Surge de la idea de que, si alguien quiere saber quién es, debe conocer de dónde viene, puesto que “cuanto más sabemos de la evolución del Universo, más sabemos de nosotros mismos” (SMOOT, DAVIDSON, 1993, 355)²⁸⁰.

Las Cosmología científica es una doctrina, esencialmente, del siglo XIX y XX. Para su consolidación, ha sido necesaria la interrelación entre varias disciplinas ha sido necesaria y ha generado una simbiosis entre diversos campos de estudio que se ha hecho imprescindible (LÓPEZ, 1995, 42). El objetivo que analizamos va desde lo muy grande y lejano hasta lo muy pequeño y esencial, pasando por lo más simple o lo más complejo y enorme. La Cosmología necesita de complejos mecanismos técnicos para su desarrollo²⁸¹. Mucho de este complejo tecnológico no ha resultado inocente, sino que ha estado al servicio de acciones de guerra, espionaje o prestigio nacional²⁸².

Vinculada a la evolución del análisis cosmológico camina la medición de la edad y del tamaño del Universo. Se señala que “todo acercamiento resulta parcial, pues su tamaño y edad supera la comprensión normal del hombre, desborda la imaginación” (COMELLAS, 1980, 4) y “no hay forma real de que la mente humana pueda alcanzar a sentir lo que significa” (GRIBBIN, 1988, 71). “La inmensidad de la naturaleza anonada al hombre” (DURKHEIM, 1982, 78). Ante ello, las medidas de la vida cotidiana no sirven para él, siendo necesarias unas nuevas²⁸³. El tiempo ha resultado ser “una de las

²⁸⁰ Como señala C. Sagan (1997, 402), es todo un placer descubrir cómo funciona el Universo.

²⁸¹ Como dice J. Gribbin (1993, 231), los telescopios influyeron en nuestros conocimientos. Podemos hacernos una idea de lo que esto significa acercándonos a la recopilación hecha por el astrofísico E. Battaner (1999, 159 a 161).

²⁸² Ejemplo actual es China y su afán de demostrar que también es una gran potencia (OBERG, 2003, 54).

²⁸³ P. Morrison (1984) ha reunido, en un su libro *Potencias del diez. Sobre el tamaño relativo de los objetos del Universo*, una serie de gráficas sobre los diversos componentes del Universo y las expone de forma comparativa para que el lector pueda hacerse una mejor idea de lo que realmente representan.

más grandes fuentes de misterio para la humanidad” (COVENEY, HIGHFIELD, 1990, 23) y han sido muchas las respuestas que se han dado.

3. II. B. LA CONCEPCIÓN DEL ESPACIO Y EL TIEMPO HASTA EL SIGLO XX.

Según ha ido avanzando el conocimiento del Universo, éste se ha hecho más grande y más viejo²⁸⁴. De forma pareja, se ha ido desplazando el papel protagonista del hombre y de la Tierra. Como explica P. Atkins (2003, 274), la ampliación del conocimiento del Cosmos parece el relato de una humillación sucesiva para el hombre.

Los primeros intentos para dar un punto de vista cosmológico lo iniciaron los griegos. Su teoría geocéntrica ha sido la más longeva de toda la historia de la Astronomía (ALONSO, 2001, 66). Hubo excepciones, como el Heliocentrismo, defendido por Aristarco, que señala al Sol como centro de todo el Universo. Ptolomeo, en el siglo II, llevó a cabo un compendio del saber anterior en su *Almagesto*. No se debe despreciar su esfuerzo, pues era tremendamente complejo todo el entramado celeste que proponía (UPGREN, 2003, 69). La cultura helénica se preocupó de otros aspectos como las mediciones de la Tierra, siendo significativo el hallazgo, casi exacto, hecho por Eratóstenes, en el siglo II A. C., de la longitud de la circunferencia terrestre. Estas posturas cosmológicas fueron conocidas por los científicos musulmanes en los primeros siglos del segundo milenio de nuestra era, que no se limitaron a traducir los textos clásicos, pues corrigieron muchos de los errores de los que estaba preñada la astronomía griega (SALIBA, 2003, 46). De ellos, fueron asimilados por la ciencia cristiana, que las hizo suyas y las defendió durante siglos²⁸⁵.

Pronto surgieron nuevos elementos de juicio que no casaban bien con las teorías geocéntricas. N. de Cusa, en el siglo XV, hablaba de la pluralidad de mundo habitados y

²⁸⁴ Según *La Guía del Autoestopista Galáctico*, “el espacio es muy grande. Muy grande. Usted simplemente se negará a creer lo enorme, lo inmenso, lo pasmosamente grande que es” (ADAMS, 2005, 77).

²⁸⁵ Aunque el cristianismo albergaba un desinterés intrínseco por las cosas materiales y desdeñaba muchas veces su estudio (FERRIS, 1990, 36).

del heliocentrismo. N. Copérnico llegó a la conclusión de que la Tierra, además de ser esférica y rotar sobre su eje, giraba, como los demás planeta, alrededor del Sol en órbitas circulares²⁸⁶. T. Brahe²⁸⁷ vino a confirmar lo anterior, lo que puso en duda la creencia cristiana de la inmutabilidad del cielo. J. Kepler lo concretó teóricamente, planteando la evolución elíptica de las órbitas de los planetas²⁸⁸. Galileo daría el siguiente paso para desterrar la teoría geocéntrica, demostrando, de forma empírica, “que la versión cosmológica de Aristóteles era errónea” (ATKINS, 2003, 11). I. Newton, en 1686, entregó sus *Principia*, la obra sobre Física más importante de todos los tiempos (HAWKING, 1998, 21) al astrónomo E. Halley²⁸⁹.

El dogma cristiano, guiado, esencialmente, por *La Biblia*, impuso, durante muchos siglos, su postura sobre la creación del mundo. Esta tradición llegó a plantear una cronología exacta. Pese a su escasa consistencia científica, sigue habiendo autores actuales que “retuercen el texto bíblico hasta lo indecibles para adaptarlo a los hechos presentes” (LÓPEZ, 1999, 68). Vinculado al *principio* del mundo estaba y está su final. Este final, en numerosas tradiciones religiosas, va muy vinculado a la idea de que será la fecha de la justicia última.

En el siglo XVII, la calidad de los telescopios fue mejorada. Sobre 1675, los observadores empezaron a estar de acuerdo con el tamaño de los planetas, no así en las distancias. Desde Versalles (París), se hizo la primera medición exitosa de la Unidad Astronómica²⁹⁰ y se logró saber la distancia que había a Marte. En la misma época y en Inglaterra, J. Flamsteed, obtuvo datos muy semejantes. Pronto, también se establecieron cálculos aproximados de la velocidad de la luz²⁹¹. Tras los avances dados, la comunidad de astrónomos, en su mayoría, estaba de acuerdo en que la Tierra giraba sobre su eje y

²⁸⁶ G. Bruno fue más allá, argumentando que el Universo era infinito en el tiempo y en el espacio.

²⁸⁷ Su propuesta se centraba en un sistema híbrido.

También estudió un cometa y los movimientos planetarios y localizó una Supernova en 1572.

²⁸⁸ Sus leyes vinculadas son:

1. Cada planeta barre áreas iguales en tiempos iguales.
2. El cubo de la distancia media de un planeta es proporcional al cuadrado del tiempo que tarda en completar una órbita.

²⁸⁹ En este libro, se exponen las tres leyes newtonianas básicas:

1. Todo cuerpo persevera en su estado de reposo o movimiento uniforme.
2. La fuerza es igual a la masa por aceleración.
3. Para cada acción hay una reacción igual y opuesta.

²⁹⁰ Se demostró que la distancia de la Tierra al Sol era de unos 150 millones de kilómetros. La Unidad Astronómica (UA).

²⁹¹ O. Roemer, desde el Observatorio Real de París, determinó que era de 225.000 kilómetros por segundo.

evoluciona alrededor del Sol. El avance de la teoría y la práctica era manifiesto, como lo demuestra que, en 1846, J. G. Galle descubriera el planeta Neptuno, cuya existencia había sido predicha mediante cálculos por U. J. J. Leverrier. Un físico austríaco descubrió y dio nombre, con su apellido, el Efecto Doppler, que mide el corrimiento al rojo que se produce cuando se separa la luz de un observador. W. Herschel localizó Urano, en 1781, estudió el movimiento de las estrellas, dio inicio a la tarea de trazar un mapa del Universo y calculó el tamaño de la Vía Láctea²⁹².

A principios del siglo XIX, G. Cuvier señaló, tras el estudio de registros fósiles, varias especies de animales extinguidos. C. Lyell presentó su teoría de cambio geológico en términos de acción lenta, por lo que dio a la Tierra millones de años de edad, lo que vino a facilitar los análisis de C. Darwin. A finales del siglo XIX, J. Fourier otorgaba 100 Ma a la Tierra. Aunque se había ampliado el horizonte de la edad del Universo y se había aumentado, notablemente, su tamaño, se puede decir que, pese a los avances, hasta 1910, “la ignorancia cósmica era la de *siempre*” (SMOOT, DAVIDSON, 1994, 45).

3. II. C. LA CONCEPCIÓN DEL ESPACIO Y EL TIEMPO EN EL SIGLO XX Y XXI.

En las primeras décadas del siglo XX, se confirmaron dos teorías fundamentales. La primera es la Mecánica Cuántica, referida a las partículas esenciales que componen la materia²⁹³. La segunda es conocida como la Teoría de la Relatividad.

Todo lo expuesto vino a desbancar dos pilares de la ciencia consolidados hasta el siglo XX: “el reposo absoluto y el tiempo absoluto” (HAWKING, 2002, 11). Aunque las consecuencias de sus análisis “van contra el sentido común” (FERNÁNDEZ CASTRO, 2000, 179), no cabe ninguna duda de que son científicas.

²⁹² Con unos resultados diez veces menores a los que se consideran válidos hoy en día, pero que, para la época, conllevó un enorme aumento.

²⁹³ Resulta ser una teoría complicada de comprender. Feynman llegó a decir que nadie la entiende (REES, 2001, 212) y B. Green (2001, 107) que muy pocos la conocen a nivel profundo.

H. S. Leawitt²⁹⁴ descubrió las estrellas variables llamadas Cefeidas. El tema atrajo a H. Shapley, quien intentó averiguar la distancia real a las Cefeidas. En 1919, llegó a la conclusión de que el sistema solar no estaba en el centro de nuestra galaxia. Por estas mismas fechas, V. M. Slipher localizó cuatro galaxias con corrimiento hacia el azul (se acercan al observador), para llegar a 1925 con 41 nebulosas con corrimiento al rojo (se alejan del observador). E. P. Hubble se centró en la búsqueda del desplazamiento de las galaxias, proponiendo distancias cada vez mayores y señalando que el Universo era de una extensión de miles de millones de años luz. De estas conclusiones se derivaba que el Universo es el mismo en todas las direcciones. En 1929, E. P. Hubble anunció que el Cosmos estaba en expansión. W. Baade estudió el desplazamiento de las galaxias y planteó a la comunidad científica una edad para el Universo el doble que la dada por E. P. Hubble, que había resultado muy reducida. A. Saandage, en 1958, triplicó el tamaño y la edad del mismo²⁹⁵.

Las fórmulas derivadas de la Teoría de la Relatividad fueron resueltas por A. Friedman y G. Lemaître, pionero en unir los planteamientos de la Teoría de la Relatividad con la expansión del Universo, llegando a la conclusión de que, en una proyección retrospectiva, el Universo tuvo un estado de máxima concentración, un gran antecedente de la Teoría de la Gran Explosión. Estuvo a favor de la constante cosmológica señalada por A. Einstein y luego renunciada (LAMBERT, 2002, 28). Existían dos posturas fundamentales. Una sostenía que el Universo nació en una gran explosión. Defendida por G. Gamow, junto a R. Alpher y T. Herman, llevaba a la conclusión de que habría una radiación de fondo universal. La otra postura, la hipótesis del *Estado Estacionario*, era defendida, en 1948, por H. Bondy y T. Gold, junto con F. Hoyle²⁹⁶. Su propuesta postulaba que la densidad media de la materia en el Universo es siempre la misma y que la expansión se contrarrestaba con la creación de nueva materia. Resultaba más antipática la teoría de la Gran Explosión que la del Estado Estacionario,

²⁹⁴ Una de las primeras astrónomas significativas.

²⁹⁵ En los años treinta se había producido un avance técnico como era el empleo de los radiotelescopios, que acercaron la cara más violenta del Universo, como los agujeros negros, cuásares y púlsares (THORNE, 1995, 349).

²⁹⁶ Éste solucionó a G. Gamow el problema de encontrar el lugar dónde se fabricaban los elementos pesados, que no era otro que en el horno de la estrellas. Fue el iniciador de las teorías sobre las explosiones de la Supernovas. De una “manera sarcástica” (REES, 2002, 73), creó el término *Big Bang* para nombrar el momento del nacimiento del Universo defendida por la teoría contraria a la planteada por F. Hoyle, término que luego sería asimilado y con sumo éxito.

no dejando de ser inquietante “la presencia de un principio” (LÓPEZ, 1999, 259), por su parecido con la Creación cristiana.

A. Penzias y R. Wilson, ajenos al problema planteado, trabajando de técnicos, en un intento de limpiar las impurezas que su antena tenía, llegaron a la conclusión, de que el ruido existente era la prueba de la presencia de la tan buscada radiación de fondo²⁹⁷.

A pesar de la consolidación de la teoría de la Gran Explosión, había una serie de situaciones que quedaban sin resolver. La una se refería la *cuestión del horizonte*, que se pregunta sobre la gran uniformidad existente en la temperatura del fondo cósmico. La otra hablaba del *problema de la lisura*, que se pregunta por qué no se expande más deprisa o se contrae el conjunto del Universo. A finales de los años sesenta, se planteó uno de los asuntos que “más han influido en la Cosmología moderna” (SMOOT, DAVIDSON, 1994, 231). A. Guth propuso la teoría de la inflación para dar alternativa a los dos problemas suscitados (GUTH, 1999, 211 y 219). Planteaba que, en los primeros instantes de vida del Universo, a los 10^{-30} segundos, se experimentó una brusca expansión, con la que el Universo multiplicó, exponencialmente, su tamaño en, al menos, 10^{30} potencias y en la que se produjeron minúsculas irregularidades, especies de semillas primigenias, continuando luego el proceso expansivo normal. Para P. Davies y J. Gribbin (1995, 140), “el principal problema de la inflación es saber cómo acaba el proceso desbocado”.

El siglo XXI tiene algunos retos que resolver referente a la física teórica. Uno trata de lograr una teoría unificada para las cuatro fuerzas que mueven el mundo. Se consolida la propuesta de que el electromagnetismo y la interacción débil eran dos caras de una misma fuerza, la electrodébil. Posteriormente, se ha intentado lanzar la teoría de la gran unificación, que une a la anterior la interacción fuerte (HORGAN, 1994, 69). Falta sumar la fuerza de la gravedad. Hoy se postula para ello la teoría de cuerdas. Su elegancia estética es equivalente a la Teoría de la Relatividad y “ofrece un paradigma conceptual poderoso” (GREEN, 2001, 28). Si se consigue la unificación de todas las fuerzas del Universo, “sería el triunfo intelectual más grande de la historia” (REES, 2002, 145). Aunque bien pudiera ocurrir que se tardara varios siglos para encontrarla y “podría ser totalmente diferente a lo que nos imaginamos” (WEINBERG, 1994, 168).

²⁹⁷ Un ejemplo de suerte serendípica.

También se plantean cuestiones inquietantes a nivel del tiempo y el espacio. P. Davies (2002 A, 8) señala que, aunque todo parece indicar que el tiempo corre del pasado hacia el futuro, puede ser una ilusión. Hasta surgen hipotéticos viajes en el tiempo (DAVIES, 2002 B, 16).

Otro reto sería explicar la actual composición del Universo, del que sólo se conoce la materia ordinaria, que supone el 5% del total, desconociéndose la composición de la materia oscura, cerca del 30% del total y de la energía oscura, casi el 70% del total (KANG, 2005, 18)²⁹⁸.

3. II. D. EL ORIGEN Y LA EVOLUCIÓN DEL COSMOS.

1.

El Cosmos es un lugar enorme y que, además, está en expansión²⁹⁹. Está prácticamente vacío, con una media de menos de un átomo por metro cúbico de densidad. Es un mundo frío, con una temperatura de radiación de fondo de 2,7 K, oscuro y totalmente silencioso³⁰⁰. Además, todo está en continuo movimiento, pues la imagen de un Universo estático e inmutable dista mucho de la realidad (VERDESMONTENEGRO, 2004, 16)³⁰¹.

La Teoría de la Gran Explosión explica el nacimiento y la evolución del Universo. Es un marco teórico que está apuntalado sólidamente (PEEBLES, 2001, 80). El modelo, según G. J. Hogan (1997, 10), es sencillísimo. Con ella, empezó a existir el espacio y el tiempo. Se rige por la relatividad general, el modelo estándar de la Física y las reglas de la termodinámica fundamental. Aunque puede ser que “nunca conozcamos la totalidad de las condiciones iniciales del Universo mediante la ciencia observacional”

²⁹⁸ Se producen avances en el conocimiento del Cosmos. Así, en julio de 2012, se ha anunciado el hallazgo de una nueva partícula que reúne muchas posibilidades de ser el buscado bosón de Higgs, que daría realidad al origen de la masa del resto de partículas ordinarias (ELLIS, 2012, 57).

²⁹⁹ Contra lo que se había creído hasta hace poco. Todavía no existe una explicación científica a dicha expansión.

³⁰⁰ Dice P. Watson (2006 B, 613), que “uno no puede sino asombrarse ante lo inhóspita que resulta gran parte del universo”.

³⁰¹ Para S. Jones (2015, 73), “el espacio es como una catedral: un lugar enorme, frío, vacío, abrumador y en ocasiones mugriento”.

(BARROW, 1994, 66), existe un guión aproximado. Hace unos 14 mMa, el Universo surgió a partir de un suceso singular que lanzó el espacio, la materia y el tiempo. Los primeros minutos fueron esenciales para la evolución posterior³⁰². Se constatan unos parámetros básicos del Universo y unas las leyes que lo rigen. Según a M. Rees (2001), la existencia del Universo se debe a una serie de “números” fundamentales, seis en concreto, que hacen que sea como es.

La formación de los núcleos atómicos empezó poco después de la Gran Explosión. Al enfriarse el Universo, se crearon los protones y los neutrones. Como los protones eran mucho más numerosos que los neutrones, permanecieron solos y se convirtieron en hidrógeno. En estos momentos se formaron los dos principales elementos, el hidrógeno y el helio. El primero casi supone el 75% de toda la materia ordinaria y el segundo poco menos del 25%, siendo el resto menos del 1%. En la nucleosíntesis primigenia, sólo se produjeron los elementos ligeros, los siguientes se *fabricarían*, más tarde en, las estrellas.

Una vez producida la explosión, el Universo empezó una expansión continua y en él se fueron formando diversos conjuntos estructurados. La materia que lo forma se guía por la interacción de las cuatro fuerzas fundamentales, el electromagnetismo, la interacción débil, la interacción fuerte y la gravedad.

Resulta necesario indagar cómo será el futuro que espera al Universo. Existen tres alternativas y para su concreción se parte de la premisa de que hay que *pesar* el Universo³⁰³. La primera determina que seguirá un proceso de expansión sin fin, la segunda que llegará un momento que se detendrá y dará comienzo un proceso de contracción que desembocará en un Gran Crujido, la tercera plantea que se alcanzará a un equilibrio entre expansión y contracción.

³⁰² Para conocerlos, S. Weinberg (1996) escribió, en 1977, un seminal libro titulado *Los tres primeros minutos del Universo*.

³⁰³ Para determinar las posturas, se ha planteado el término cosmológico llamado Ω , que tiene un valor equivalente a 1, y que supone la Densidad Crítica, capaz de parar la continua expansión, calculada actualmente en diez átomos de hidrógeno por metro cúbico.

2.

A nivel del conjunto del Cosmos, se señala que la distribución de la materia no se presenta al azar, sino de una manera uniforme³⁰⁴. Del mar de materia y energía original brotaron los primeros conjuntos de galaxias, con sus miles de millones de estrellas y se estableció una jerarquía cósmica. En su cúspide estarían los supercúmulos de galaxias. Hoy se considera que han dejado de crecer, lo que viene a reforzar la hipótesis de que hay *poca* materia en el Universo (VV. AA. 1999, 22). En el siguiente escalafón están los cúmulos de galaxias. Después tendríamos las galaxias. Se estima que su número es de 10^{11} . En el núcleo de la mayoría seguramente se encuentra un gran agujero negro (KAUFFMANN, VAN DE BOLCH, 2002, 26). Se suele indicar que son las unidades básicas y más pequeñas a considerar del Universo (GRIBBIN, 1988, 25, DAVIES, 1994, 8). Su dinámica indica que las rodea una forma de materia invisible, distinta de la que se conoce hasta ahora (CLINE, 2003, 18).

La Vía Láctea tiene 100.000 Años Luz (AL) de diámetro y 2.000 AL de grosor. Su forma es espiral y posee más de 10^{11} estrellas y se calcula que su materia es superior al billón de soles. Está compuesta por un centro muy activo y densamente poblado, en el que se coloca un agujero negro. Luego, está el disco galáctico, repleto de estrellas. Envuelve el conjunto un halo exterior que apenas contiene materia.

Las estrellas estarían en el siguiente peldaño³⁰⁵ y son elementos básicos del conjunto. Aunque el proceso de generación de una estrella no es conocido en su totalidad (CLOSE, 1991, 132), sí se saben sus líneas generales. Nacen de la contracción y el colapso de los núcleos densos de nubes preexistentes de hidrógeno molecular. Las fuerzas gravitatorias ejercidas por la nube provocan la atracción de la materia y su compresión, calentándola hasta que se inician las reacciones termonucleares de fusión del hidrógeno. Las altas temperaturas son contrarrestadas por las presiones asociadas, lo que estabiliza la masa que forma la estrella. La parte de las radiaciones emitida bajo forma de luz visible dan el poder para que brille.

³⁰⁴ Los telescopios actuales permiten viajar hacia atrás en el tiempo para ver un Universo diferente. Con ellos, observando lo más lejano, se mira directamente al pasado (MACCHETTO, DICKINSON, 1997, 53).

³⁰⁵ El resto de objetos menores tiene un papel escasamente relevante respecto al conjunto.

En todo proceso estelar resulta determinante la masa, cuanto más masiva es una estrella, más rápido realiza todo los procesos de su vida. Si la masa supera una décima parte la de la solar, tiene la suficiente fuerza como para retener los gases y una densidad interior elevada, pero no la suficiente como para iniciar las reacciones nucleares. Aunque E. Battaner (1999, 33) nos advierta de que es difícil clasificar las estrellas, existe un diagrama llamado de Hertzsprung-Russel, con el que se clasifican en ocho grupos esenciales: Ia y Ib (supergigantes), II (gigantes brillantes), III (gigantes), IV (subgigantes), V y VI (secuencia principal) y VII (enanas blancas). La mayoría de las estrellas pasa la mayor parte de su vida en la fase de secuencia principal. Anotando que, cerca del 70%, nacen en grupos de dos (BOSS, 1995, 14).

El final de las estrellas sigue un proceso. Si son de mitad masa que la solar, es lento, y, en él, una enana roja se convierte en una enana blanca. De 0,6 a 2,25 masas solares pueden llegar a temperaturas superiores a los 100 millones de grados, con lo que entra en fusión el helio. Esto hace aumentar enormemente el tamaño y se forma una gigante roja, como hará nuestro Sol, hasta que, con el tiempo llega, al colapso y se convierte en una enana blanca, que acabará su vida lentamente, por lo que puede que aún no exista ninguna que haya llegado a su fin (LEGLU, 1995, 84), hasta perder todo su poder y llegar a ser una enana negra, dura y fría. Las estrellas de 2,25 a 6 masas solares, siguen un proceso parecido, pero más rápido. El fin de las estrellas de más de 6 masas solares es espectacular, pues se llegan a temperaturas de 600 millones de grados, con las que entran en fusión los elementos pesados. Unas acaban como estrellas de neutrones, de reducidísimo tamaño, una gran masa, una altísima temperatura y una densidad inimaginable. Las estrellas más masivas acaban en un fenómeno implosivo, quizás el más violento que se pueda producir en el Universo, que hace que se conviertan en Supernovas (SN)³⁰⁶. En esta magna explosión son lanzados al espacio los elementos que se han cocinado en su horno, especialmente pesados. En 1941, R. Minkowski propuso dos tipos esenciales de SN. Las SNI se producen cuando una estrella masiva muere, las cenizas nucleares se mezclan y son comprimidas por la gravedad hasta alcanzar el tamaño de la Tierra y una densidad un millón de veces superior. Pero si hay cerca otra estrella en estado de secuencia principal, puede robar su materia hasta que se inicia una ignición termonuclear, fruto de quemar el carbono y el oxígeno contenido en su núcleo y de generar elementos pesados, que destroza la estrella enana. Según la

³⁰⁶ Término acuñado por W. Baade y F. Zwicky en 1934 (ARMENTIA, 1992, 10).

teoría, de las estrellas supermasivas podrían llegar a formarse una estrella de quarks y Agujeros Negros (AN), “la forma suprema de la concentración de la materia” (COMELLAS, 1992, 59). En la SNII, una vez consumido el carburante de una estrella masiva, el corazón se contrae. En el centro se crea una de neutrones sobre la que rebotan las capas de materia que se esparcen por el espacio. Si la SNII es muy masiva, puede colapsar en un AN. La primera SN conocida data de 1054, vista, esencialmente, por los astrónomos chinos, que dejó como remanente la Nebulosa del Cangrejo (RONAN, 1992, 90). Otra SN famosa fue la registrada por T. Brahe, en 1572, también identificada por los astrónomos chinos. En 1604, J. Kepler localizó otra a simple vista.

Los Cuásares son los objetos más luminosos del Cosmos. Parece que la mayoría saca su energía de la absorción de estrellas enteras por un agujero negro en el interior. No obstante, queda mucho por explicar sobre ellos (DISNEY, 1993, 14).

3. II. E. EL ORIGEN DE LA TIERRA.

La Tierra y su familia son fruto de la evolución del Cosmos, pues sus elementos fueron creados por generaciones de estrellas cuyas cenizas son los materiales constituyentes. Podemos decir que la sustancia de la que está hecha es una rareza en el Universo (DAVIES, 1994, 31). Según el modelo estándar, el Sistema Solar se formó con una nube esférica giratoria de gas y polvo, que se fue aplanando a medida que se contraía debido a su fuerza gravitatoria (GOLDSMITH, 1999, 36).

El Sol es el eje del sistema, tanto por su masa como por su producción energética. Está formado, esencialmente, por hidrógeno (70%) y helio (28%) (GRIBBIN, 1999, 8). Vive de las reacciones de fusión termonucleares (KALER, 1992, 91). Desde su nacimiento, en unos 10 mMa habrá agotado el combustible y empezará a contraerse y calentarse a la vez. El diámetro habrá crecido muchísimo y se transformará en una estrella gigante roja. Cuando llegue a esta fase, seguramente, absorberá a la Tierra y acabará como una enana blanca.

Podemos considerar a los planetas como los objetos de segundo orden en el escalafón del Sistema Solar. Si su formación es un hecho normal, no cabe duda de que deben existir una ingente cantidad de ellos orbitando alrededor de miles de millones de estrellas (CHAISSON, 1989, 128). Los más masivos tienen fuerza de gravedad suficiente como para retener los gases de su formación, están formados de hidrógeno y helio y tienen numerosos satélites. Los menos masivos carecen de la fuerza para mantener los gases, son más rocosos, tienen un interior diferenciado con los elementos más pesados y poseen pocos satélites.

Mercurio no tiene atmósfera y se le considera muerto geológicamente. Aunque su interior es semejante al de la Tierra, su suelo está bombardeado por meteoritos. Tiene un ligero campo magnético, su atmósfera es casi un vacío perfecto y su órbita es sumamente excéntrica. Venus parece muy semejante en masa y tamaño a la Tierra. Su giro es retrógrado y lentísimo, ya que su día dura 243 terrestres, más de lo que tarda en dar una vuelta alrededor del Sol. Tiene una presión atmosférica 90 veces superior a la de la Tierra y una temperatura media de 750 K, fruto de un fuerte efecto invernadero.

La Tierra posee elementos pocos comunes: océanos, vida, gran campo magnético y deriva continental. Su atmósfera primigenia fue de H y He, pero fue barrida por el *viento solar*. El vulcanismo fue intenso. El vapor de agua de la atmósfera secundaria se condensó y formó los océanos y la radiación solar precipitó el oxígeno y el nitrógeno. Tenemos un satélite. Sobre su origen, se han barajado varias hipótesis³⁰⁷. La más aceptada aboga por que se debe al choque, hace unos 4.500 millones de años, y rebotado de un enorme objeto de un tamaño semejante al de Marte, contra la Tierra, de la que arrancó parte, en un acto de fisión de ambos cuerpos. La existencia de la Luna ha sido fundamental para el desarrollo de la vida, ya que sin su atracción gravitatoria, el eje terrestre estaría sujeto a variaciones caóticas.

La inclinación del eje de Marte es muy semejante al terrestre. Su atmósfera es muy tenue, resultando un mundo seco y frío. En un pasado lejano poseyó agua y ríos. Entre este planeta y Júpiter, a una distancia de dos a cuatro UA, existe un cinturón de asteroides. Se cree que está formado por restos de rocas primordiales.

³⁰⁷ A una se la llama *hermana*, y habla de una creación a la vez que la tierra. A otra se la llama *esposa* y nos dice que es un objeto capturado. Con la tercera es *hija*, pues la considera desprendida del planeta.

Júpiter es el planeta mayor. Tiene importantes interacciones gravitatorias con el resto del sistema solar y sirve de paraguas de los posibles objetos que pudieran colisionar con la Tierra. Su presión y temperatura son tan altas que carece de superficie sólida o líquida. Tiene 16 satélites mayores³⁰⁸. Saturno es otro planeta gigante. Debido a lo llamativo de sus anillos, resulta ser el más espectacular. Al igual que Júpiter, tiene fuente de calor interno. Posee 18 satélites oficiales³⁰⁹. Urano, aunque puede ser visto a simple vista, no fue conocido hasta 1781. Tiene un ecuador casi perpendicular al Sol, por lo que no se distinguen polo norte y sur. El hallazgo de Neptuno fue un gran triunfo del estudio de la mecánica celeste, pues antes de descubrirlo se había calculado su ubicación³¹⁰.

Los cometas son cuerpos celestes formados por restos resultantes de la creación del Sistema. Su influencia en desarrollo de la vida en la Tierra ha podido resultar fundamental. Existen hipótesis que argumentan que la vida en nuestro planeta surgió a raíz de materia que vino con ellos. Otro aspecto interesante es el que señala que aportaron gran cantidad de agua en los primeros tiempos del desarrollo de la Tierra. El Sistema Solar exterior no termina bruscamente en la órbita de Plutón, sino que se prolonga en el extenso Cinturón de Kuiper. P. R. Weissman (1998) nos ubica la nube de Oort mucho más allá del Plutón.

³⁰⁸ Llamándose los cuatro mayores galileanos: Io, Europa, Ganímedes y Calisto. Éste ha sido estudiado recientemente, señalando que su dinámica interna puede facilitar la existencia de un gran océano en su interior (RUIZ, 2003, 31).

³⁰⁹ Uno de ellos es Titán, el segundo mayor del Sistema Solar.

³¹⁰ Tiene 8 satélites conocidos, siendo el mayor Tritón.

3. III. EL ORIGEN DE LA VIDA.

3. III. A. INTRODUCCIÓN.

Resulta paradójica la existencia de vida en nuestro planeta. Una vez que se (des)conoce el origen de la vida y su evolución, parece prácticamente improbable su nacimiento. Al comenzar a hablar de un tema como es el del origen de la vida hay que empezar diciendo que no se sabe cómo, cuándo y dónde se originó. Esto no quiere sugerir que no haya sido objeto de investigación científica, sino que se trata de una cuestión difícil de resolver³¹¹. Sobre el lugar de origen de la vida se pueden señalar tres propuestas. La mayoritaria aboga por uno terrestre. Otra se pronuncia por otro extraterrestre y una tercera apuesta porque es inherente al desarrollo de la materia.

Al hablar del origen de la vida se sobreentiende que se inició en la Tierra. E. Schatzman (1994) admite la existencia de leyes generales en todo el Universo y por ello señala la posibilidad de vida en muchos lugares. Numerosas veces caminan juntas dos ciencias, la biogénesis, o el estudio del origen de la vida en la Tierra, y la exobiología, o el estudio de la vida fuera de ella. Como punto de partida se han establecido dos principios. El primero es el Principio de Plenitud, que viene a decir que lo que ha ocurrido en la Tierra es común en todo el Universo. El segundo es el Principio de Mediocridad, que indica que la Tierra no ocupa ninguna posición especial en el Universo.

³¹¹ “La falta de respuestas no deshonra la ciencia” si ésta tiene objetivos que valgan la pena (SHAPIRO, 1989, 266).

3. III. B. ¿QUÉ ES LA VIDA?

1.

La primera pregunta que debemos contestar es ¿qué es la vida? Se puede exponer que todo el mundo sabe lo que es la vida o lo que no es, pero cuando se trata de buscar una definición la cuestión no es fácil³¹². Puede ser que sea una pregunta tan difícil de responder que no parece que sea la adecuada. S. J. Gould (1999, 41) argumenta que las verdades más obvias a veces son difíciles de definir. Para I. A. Oparín, es una forma especial de la materia. Alguno sostiene que el origen de la vida es el mayor misterio al que se han enfrentado jamás los científicos (HORGAN, 1991, 81). Muchos autores se han preguntado sobre el sentido de la vida. Según R. Dawkins (1996, 61), no es otro que la supervivencia del ADN. Pues parece una pregunta imposible de responder, resultando una cuestión más bien filosófica (MELÉNDEZ-HEVIA, 1993, 12) y que quizás nunca sabremos cómo fue su comienzo (ALDRIDGE, 1999, 73). Para otros, el nacimiento de la vida “es explicable en términos meramente físicos” (FORTEY, 1999, 59). Para E. Schrödinger (1997, 18), la incapacidad actual no quiere decir que sea imposible explicar su origen. S. Weinberg (1993, 6) se pregunta si la ciencia, podrá descubrir algún papel singular para la vida inteligente.

La *Encyclopaedia Britannica* (1992, 964-965) enumera cinco definiciones para lo que se entiende por vida. La primera es fisiológica, según la cual se pueden considerar vivos aquellos seres que son capaces de llevar a cabo funciones fisiológicas. La segunda es metabólica, que indica que un sistema se relaciona con su entorno y no altera sus propiedades generales. En la tercera, la bioquímica, la vida se describe cómo el conjunto de seres que contienen un código hereditario de información. Según la cuarta, la genética, los seres vivos son capaces de evolucionar por selección natural. La quinta es termodinámica y describe los sistemas vivos que continuamente incrementan su orden.

El primer ser vivo fue muy simple, pero demasiado complejo como para surgir por generación espontánea. La separación entre materia inerte y viva debe delimitarse

³¹² Debemos argumentar que la hipótesis científica debe partir de que la vida surgió como algo natural. Y apostamos porque, seguramente, la ciencia explicará su origen (DAVIES, 2000, 79).

por los cometidos que desarrolla la vida: interacción activa con el medio ambiente y transmisión de caracteres por herencia. Otras definiciones determinan este proceso con calificativos como autoconservación, autorregulación y autorreproducción. La teoría evolutiva por la selección natural también debe aplicarse al origen de la vida³¹³. L. Margulis y D. Sagan (1995, 75) plantean que los predecesores de las células “tuvieron que tener autopoyesis”³¹⁴.

2.

La pregunta sobre el origen de la vida ha sido una constante histórica. La solución dominante ha sido el recurso a las religiones, que plantean que los seres vivos fueron creados al mismo tiempo y tal como los conocemos. En nuestra cultura, se encuentra en el primer libro de *La Biblia*, titulado, significativamente, *El Génesis*. A lo largo de la historia fueron surgiendo alternativas a la creación divina. Una de ellas, el vitalismo, nació vinculada a una serie de planteamientos que admitían un principio organizador interno. El darwinismo asestó un duro golpe a las creencias existentes. Con la hipótesis evolutiva, comprender el origen de la vida era entender el origen del primer ser vivo. L. Pasteur, en 1862, refutó la teoría de generación espontánea. En el siglo XX, la idea predominante era que el origen de la vida hay que buscarlo en la Tierra, aunque no faltaron posturas que abogaran por un origen extraterrestre. S. Arrhenius, en 1906, indicó esta posibilidad, acuñando el término panespermia³¹⁵.

A. I. Oparin pasa por “ser el primero en plantear una teoría científica del origen de la vida” (MEDIAVILLA PÉREZ, 1999, 58). Sus hipótesis fueron el punto de partida para la fase moderna de dicha búsqueda (KEOSIAN, 1968, 8). Según él, hasta entonces no había sido posible trascender un círculo vicioso: “la vida sólo pudo surgir de sustancias orgánicas y éstas sólo podían surgir de seres vivos” (OPARIN, 1974, 28). Planteó la existencia de una sopa prebiótica, donde un enjambre de moléculas de sustancias proteínicas formó pequeñas gotas que flotaban en el agua, que llamó coacervados. J. B. S. Haldane llegó a planteamientos semejantes. El paradigma de estos

³¹³ Su desarrollo se ha basado en la mutación y la adaptación al medio como eje del proceso. A ello, hay que unir la simbiosis.

³¹⁴ Capacidad de mantener intacta su estructura y facultad de autorreproducirse.

³¹⁵ Indica que existen gérmenes de vida por doquier en el espacio y, por lo tanto, es muy común en el Universo.

autores es considerado un paso teórico importante y una de las aproximaciones al origen de la vida más atractivas (MAYNARD SMITH, SZATHMÀRY, 2001, 57).

E. Schrödinger, interesado por el problema, plasmó sus ideas en un libro titulado *¿Qué es la vida?* En él, señala varias cualidades, como que la materia está viva si sigue *haciendo algo* en un período de tiempo *más largo* que lo hiciera la materia inanimada. Indicaba que la vida estaba basada en cristales aperiódicos y en algún microcódigo, que han resultado ser el gen, el ADN y el código genético³¹⁶. S. Miller, en 1953, bajo la supervisión de H. Urey, realizó un ensayo de mezcla, creando unas perspectivas muy alentadoras, que luego no han llegado a fraguar. En los años sesenta, S. Fox obtuvo estructuras análogas a las proteínas, llamadas microesferas. Hay que indicar a su favor que la radioastronomía ha confirmado la abundancia de compuestos orgánicos en el Universo. F. Dysson, inspirado en los coacervados de A. I. Oparín, aboga por una primitiva simbiosis entre ambas posturas. A. G. Cairns-Smith sugiere la teoría de los cristales de arcillas como catalizador y lugar perfecto para la síntesis de las grandes biomoléculas. J. Erickson (1992 C, 34) apuesta por ella. R. M. Hazen (2001, 48 a 55) argumenta que el aire, el agua y las rocas constituían las materias primas de la Tierra primitiva y, con ellas, hubo de construirse los primeros seres vivos. G. Wächtershäuser sigue posturas semejantes a las anteriores, pero señala como catalizador a las piritas de hierro. Sus ideas eran del agrado de su profesor K. Popper (HORGAN, 1999, 58). I. Prigogine habla de mezclas químicas que se comportan como o parecidas a la vida. Un sistema vivo sería abierto estructuralmente pero cerrado organizativamente (CAPRA, 1998, 182). S. Kauffman defiende los fenómenos autocatalíticos. Concluye señalando que las raíces de la vida se hunden en la catálisis misma y en la combinatoria química (KAUFFMAN, 1999, 133). P. Davies aboga por la llamada teoría de la complejidad: la vida está incorporada en la lógica del Universo. No ha faltado quien ha vuelto a retomar la teoría de la panespermia, como F. Hoyle o F. Crick³¹⁷. Cobra fuerza la opinión de que la vida no nació en remansos de mareas ni en caldos primordiales, sino en humeros oceánicos hidrotermales de fallas magmáticas, donde viven numerosas colonias de archeobacterias. Su fuente de energía no es la luz, sino los compuestos azufrados. Este

³¹⁶ Este libro ha tenido gran impacto en el mundo científico, resultando aún atractivo, como podemos ver en el encuentro celebrado a los cincuenta años de su publicación, cuyos resultados están recopilados en el libro de M. P. MURPHY y L. A. O'NEILL (1999).

³¹⁷ F. Crick, con su panespermia dirigida, en la que se señala la existencia de alguna entidad extraterrestre como responsable de la siembra de la vida en la Tierra.

escenario es atractivo porque se parece a las condiciones que debieron existir en el origen de la Tierra. Además, la filogenia molecular ha venido a hacer creíble dicho escenario (PERETÓ, 1994, 50).

3. III. C. LA BÚSQUEDA DEL ORIGEN DE LA VIDA.

1.

Las hipótesis científicas deben considerar que la vida surgió como algo no excepcional. El *primer organismo* tuvo que brotar de fuentes inorgánicas³¹⁸.

Al tratar de averiguar el tiempo que lleva la vida en la Tierra ha ocurrido una gran sorpresa, pues nunca se creyó que pudiera tener tanta edad. La vida es más antigua de lo que nos podamos imaginar. “Tan vieja como podría serlo” (GOULD, 1994, 312). No parece difícil que pueda surgir y que es muy resistente a los cambios.

La vida se presenta ordenada, lo que parece contradecir la segunda ley de la Termodinámica. Se explica comprobando como su motor funciona con energía solar y aprovecha los elementos físicos y químicos. Es un sistema lejos del equilibrio que mantiene su nivel local de organización a expensas de las reservas de la entropía general (SCHNEIDER, KAY, 1999, 222). El primer atisbo de vida debió ser simple y pudo formarse como resultado de un autoensamblaje molecular, pero con la suficiente capacidad como para poner en marcha el proceso evolutivo, con sus tres pilares: mutación, simbiosis y adaptación. Está basada en el carbono y otros elementos fundamentales, como el hidrógeno, oxígeno, nitrógeno, fósforo y azufre. Requiere otros requisitos básicos: moléculas autorreplicantes, agua líquida y energía³¹⁹.

La vida está escrita en cuatro en cuatro macromoléculas: hidratos de carbono, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos. Según R. Shapiro (1989, 55-59), las grasas actúan

³¹⁸ Se conoce como iopoesis el estudio de los procesos que condujeron a la aparición de la vida en la Tierra.

³¹⁹ Es lógico ser optimistas sobre que se puedan dar las condiciones terrestres en el Universo, pues el agua en él es muy abundante (RODRÍGUEZ, GÓMEZ, 2003, 83).

como una piel, los hidratos de carbono son la reserva nutritiva y forman el material estructural, las proteínas realizan el trabajo y los ácidos nucleicos contienen los planos del edificio y emplean dos dialectos: el ADN y el ARN. Las moléculas fundamentales para la vida se resumen en veinte aminoácidos y cinco nucleótidos. El ADN es la molécula más importante. El proceso en su base marca que la información que posee el ADN fluye hacia el ARN que lo transcribe para que se puedan formar las proteínas. Cuando se llega a la base que organiza el funcionamiento de la vida se plantea un problema paradójico. Uno de sus agentes motores es el ADN, pero su conformación química hace casi imposible que fuera *el primero* del proceso. Por otro lado, están las proteínas y el ARN, que actualmente no pueden existir el uno sin el otro, por lo que se plantea el dilema de quién fue primero. Hay estudios que vienen a aclarar este problema, situando al ARN en el origen, ya que, por sus cualidades, pudo almacenar información, como lo hace el ADN, y a la vez ser catalizador, como las proteínas. Constituyó una fase crucial de la vida, pero sigue sin saberse cómo se formó dicho ARN (ORGEL, 1994, 47). Pudo suceder como a los órganos que nacieron con una función específica pero acabaron desempeñando otra, ocurriendo en la historia del origen del código genético algo semejante (MAYNARD SMITH, SZATHMÀRY, 2001, 74).

El proceso original cristalizó en la célula, que pasó a ser el eje fundamental de su proceso de evolución y, en ella, están concentradas las bases de la vida. Lleva a cabo todas las funciones básicas vitales. Los primeros organismos tuvieron que ser heterótrofos y debieron estructurarse en redes, con un patrón general capaz de autoorganizarse (CAPRA, 1998, 100). Aunque existen muchas incógnitas sobre el origen y primeros pasos metabólicos de las bacterias (PERETÓ, 1994, 77), son vistas como las unidades elementales de las transformaciones bioenergéticas y sus membranas son protagonistas de todos los procesos.

2.

Tras la formación de la Tierra, se fueron consolidando las partes sólidas del conjunto. La corteza se fue solidificando durante varios cientos de millones de años. Un intenso vulcanismo siguió a la formación de la corteza, llenando la atmósfera de densos gases, que se fueron condensando, fruto del progresivo enfriamiento del planeta. Al enfriarse, se produjeron gigantescas lluvias, resultando un océano que cubría todo. A

pesar del intenso calor, la alta presión atmosférica evitaba que los mares se evaporaran. La atmósfera se formó en varios períodos. El viento solar barrió la original. La siguiente estuvo compuesta de hidrógeno, amoníaco y metano. Esta atmósfera ofrecía buenas perspectivas a la vida futura.

A la tormentosa formación de nuestro planeta se sumaron muchos meteoritos, cometas y asteroides. Con ellos, pudieron llegar numerosos elementos que facilitaron el desarrollo de la vida, como agua y componentes orgánicos. Pero el choque de los mayores pudo tener efectos esterilizadores sobre la vida. La Tierra giraba mucho más deprisa, con unos días y noches de cinco horas cada uno. La tectónica de placas, que ha servido para dinamizar todos los procesos, hacía que los continentes viajaran a un ritmo acelerado. Las mareas eran desproporcionadas y las tormentas descomunales. Se ha comprobado que el Sol calentaba un 30% menos que actualmente y la Luna estaba mucho más cerca.

Hay que tener en cuenta la posición que ocupa la Tierra: ni demasiado cerca ni demasiado lejos del Sol. Su tamaño favorece que los gases y el agua no puedan escapar a su atracción gravitatoria. La Luna hace que el eje terrestre esté sujeto a oscilaciones mínimas. Los planetas jovianos juegan un papel importante a la hora de atraer a grandes meteoritos. Es de suma importancia el núcleo metálico terrestre que, con su magnetismo, es capaz de desviar la mayoría de las partículas nocivas procedentes del sol.

Hasta hace poco, se pensaba que la vida en la Tierra había empezado en el período Cámbrico, hace 600 Ma. En la década de los años cincuenta del siglo XX, J. Woltereck (1967, 23 y 25) señalaba que podría tener casi mil millones de años. J. Keosian (1968, 101) establecía que tenía 2.500 Ma. Pero tiene por lo menos 3.500 Ma confirmados y cerca de 3.900 Ma a la espera de confirmación³²⁰.

De los 4.500 Ma de vida de la Tierra, los 4.000 Ma primeros han sido organizados con el nombre de Precámbrico, que se subdividen en tres eones. El Hadeano, de 4.500 Ma a 3.900 Ma, que presentaba condiciones muy negativas, inferidas

³²⁰ “La evidencia química de la vida aparece en las primeras rocas capaces de proporcionarla” (GOULD, 1991, 55).

de modelos astronómicos y estudios extraterrestres (MARGULIS, 1986, 21), para cualquier actividad vital. El Arcaico, de 3.900 Ma a 2.500 Ma, centra el origen de la vida, y el tercero fue Proterozoico, de 2.500 Ma a 570 Ma. En todo el período, sólo se conoció la vida unicelular. Las bacterias y arqueobacterias inventaron todas las biotecnologías y desarrollaron varios caminos metabólicos, como la fermentación o la fotosíntesis. S. J. Gould que considera que son la base de la vida. Gráficamente, argumenta que vivimos en la Edad de las Bacterias (GOULD, 1997 B, 187).

La vida surgió prontamente. Sus fósiles más antiguos confirmados son los estromatolitos de Apex, en Australia, encontrados por J. W. Schopf. Tienen una edad de 3.500 Ma³²¹. Se piensa que existen indicios de actividad biológica en las rocas más antiguas conocidas, las de Isua, en Groenlandia. Hay quien va más lejos, con fechas cercanas a los 4.200 Ma para el origen de la vida, pero argumenta que es imposible encontrar registro fósil a causa de la dinámica terrestre (ALLÈGRE, SCHNEIDER, 1994, 40).

Los estudios sobre el origen de la vida se han vuelto hacia las bacterias, especialmente la extremófilas. Las primeras criaturas bien pudieran haber sido unos seres unicelulares que vivían en las profundidades oceánicas, sometidas a presiones inconcebibles, a una temperatura de más de 100 grados centígrados y que metabolizaban el azufre de los humeros. La quimiotrofia fue su primer método alimentario. Esta postura resulta atractiva, por lo que cada vez adquiere más partidarios (JAKOSKY, 1999 A, 59). Las bacterias dominan el árbol de la vida. Su diversidad y versatilidad fisiológica y bioquímica, su plasticidad genética y su capacidad para colonizar todo tipo de entorno, hacen de ellas un grupo esencial (VV. AA., 2003, 74). Ganan la partida al resto de las especies en los lugares de condiciones extremas, muchas veces letales para el resto de los organismos (MADIGAN, MARRS, 1997, 60). Las hay que viven a presiones de más de 1.100 kg/cm², con casi nada que comer. Otras a presiones ligerísimas, en las capas altas de la atmósfera. Las halobacterias viven en elevadas concentraciones de sal. Otras comen azufre y secretan ácido sulfúrico. Algunas utilizan la piritita como fuente de energía. Hay bacterias que son reductoras de nitrógeno, otras de carbono, otras de sulfato. Las hay que consumen hidrógeno, flúor, madera, rocas, petróleo u oxidan cianuros. Las perforaciones han demostrado que existen

³²¹ No obstante, en el año 2002, se empezó a cuestionar estos hallazgos (SIMPBOW, 2002, 58).

microorganismos a miles de metros de profundidad. Pueden tener vida latente en esporas.

Hay que preguntarse sobre el posible desenlace de la vida. El término de una Tierra con vida acompañará al final del Sol, dentro de unos 5 mMa. Respecto a la vida humana, sin agotar todas las posibilidades, sirva de guión lo señalado por A. Irwin (2003). La humanidad puede destruirse a sí misma por medio de una guerra nuclear, química o biológica. También su final puede venir de robots perfeccionados en manos maléficas o de nanomáquinas perversas. A causa de experimentos científicos. El peligro puede venir del espacio exterior, en forma de asteroides, explosión solar de rayos gamma, un agujero negro errante, llamaradas solares o pérdida de protección del campo magnético³²². E. Wilson (2002) nos indica el peligro de la gran extinción puesta en marcha por las sociedades actuales. Posturas semejantes plantean J. Weiner (1991), N. Eldredge (2001) y R. Leakey y R. Lewin (1997)³²³.

3. III. D. LA BÚSQUEDA DE VIDA FUERA DE LA TIERRA.

1.

El concepto de vida extraterrestre no era raro en la Grecia y Roma. Anaxágoras planteó la panespermia. Existía una creencia filosófica de que lo que había ocurrido en la Tierra también podía haber sucedido en otras partes del Universo, como pensaba Lucrecio. La Iglesia Católica ha estado en contra de esta eventualidad. Buen ejemplo de ello es que, en el año 1600, G. Bruno fue quemado por señalar la eventualidad de existencia de otros mundos habitados³²⁴. Con la llegada de científicos como N. Copérnico y J. Kepler, se permitió teorizar sobre esta posibilidad. Junto a la pregunta de la posible existencia de vida extraterrestre, debemos apuntar que “el deseo del hombre por viajar fuera de la Tierra se encuentra tanto en las mitologías antiguas como en la ciencia” (ERICKSON, 1991, 2). Los viajes espaciales fueron objeto de proyectos novelados. J. Kepler escribió una fantasía literaria en este sentido. Más tarde, tenemos a

³²² Hasta hay propuestas de final a manos de extraterrestres.

³²³ R. Carson (1980) pasa por ser la pionera en este tipo de planteamientos, hace más de cuarenta años.

³²⁴ Como le califica H. Reeves (1999, 38), “fue el entusiasta campeón y desafortunado mártir de la infinitud del Cosmos”.

J. Verne y su *De la Tierra a la Luna* y H. G. Wells, en varias de sus obras, en las que no sólo viajó a otros mundos, sino que hizo que los extraterrestres visitaran la Tierra³²⁵.

Sería un logro científico el encontrar vida allende la Tierra. También está la cuestión de la existencia de vida inteligente fuera de la Tierra, que es uno de los más fascinantes que se presentan a un científico (SAGAN, 1995, 33). F. Drake (1999, 107) señala que el contacto con otras posibles culturas extraterrestres ha entusiasmado a numerosas sociedades. Pocos científicos niegan la posibilidad de la existencia de algún tipo de vida fuera de la Tierra. Pero la verdad es que todavía no se ha dado ningún resultado positivo. Por este motivo, la exobiología ha sido acusada de ciencia curiosa y paradójica, ya que su objeto de estudio no ha sido observado nunca y podría ser inexistente (VALENTINE, 1988, 357). Junto a ello, se plantea la paradoja de Fermi, que señala que si hay vida en incontables lugares más, ¿por qué no la hemos encontrado? A lo largo de la historia ha habido intentos de ponerse en contacto con hipotéticos habitantes de otros mundos. En el siglo XIX, se hicieron propuestas para que los extraterrestres nos *vieran*. K. Gauss propuso desbrozar en un gran triángulo la selva siberiana. J. Littrow planteó realizar enormes círculos en el Sahara y encenderlos. N. Tesla proyectó mandar al espacio el primer mensaje radiado intencionado. G. Marconi intentó captar mensajes en 1922. El siglo XX se inició con la creencia de que Marte estaba habitado. La búsqueda de vida extraterrestre tiene que hacerse más científica. Como en nuestro planeta surgió pronto, pueda resultar una transformación relativamente fácil, lo que nos puede llevar a pensar que es muy probable que no estemos solos en el Universo (DRAKE, SOBEL, 1993, 73).

2.

En este proceso, hay que acotar dos extremos esenciales. En uno estaría la búsqueda de vida en general y en el otro la búsqueda de vida inteligente tecnológicamente avanzada. J. Heidmann (1993, 12) concreta y establece cinco estadios en la evolución de lo viviente: cósmico, orgánico, prebiótico, biológico primitivo y biológico avanzado. Debemos tratar de generalizar las condiciones mínimas que se precisarían para el surgimiento de vida extrapolando las que consideramos para nuestro planeta. Pueden ser el agua líquida y los elementos biogénicos más importantes. Es

³²⁵ C. Sagan (2001) escribió *Contacto*, que puede ser el mejor ejemplo de este tipo de novelas.

imprescindible alguna fuente de energía. Respecto a la posibilidad de encontrar sociedades tecnológicas, debemos señalar que sus avances permiten procesos llamativos y puntuales, pero junto a ellos, reúne un potencial autodestructivo como nunca había existido.

Debido a las colosales distancias, la posibilidad de contacto físico con otro tipo de vida parece imposible. Pero existen otros medios de relación. Como las ondas de radio, que viajan a la velocidad de la luz. La mayoría de posibles planetas habitados se encuentran a distancias tan enormes que se tardaría muchísimos años en llegarles nuestra señal. Todos estos obstáculos no han desanimado a un número importante de científicos. F. Drake realizó en 1960 el primer intento de escucha extraterrestre. Existen científicos que piensan que vale la pena insistir en su busca, para lo que se creó un programa como el SETI. Todos los intentos han fracasado y no hay ninguna prueba definitiva de que nos hayan visitado. Hay quien apuesta que, si en el año 2050 no hemos encontrado alguna inteligencia técnica extraterrestre, pudiera ser porque la inteligencia técnica nunca hay evolucionado o porque este tipo de civilización acarrea un proceso intrínseco de rápida autodestrucción (TARTER, CHYBA, 2000, 77). Ante la notoria falta de pruebas, hay quien señala que a pesar de todo, puede que seamos los únicos habitantes de la galaxia (CRAWFORD, 2000, 6).

3.

Actualmente, se cuenta con medios técnicos potentes y precisos capaces de realizar tareas que nunca había podido llevarse a cabo³²⁶. Pasa por ser el primer artículo serio sobre la eventualidad de encontrar seres extraterrestres el publicado en 1959 por G. Cocconi y P. Morrison en la revista *Nature*. Un año más tarde, se iniciaría el primer intento real, con el proyecto Ozma, dirigido por F. D. Drake. Propuso una de las fórmulas más conocidas para hallar la probabilidad de encontrar vida inteligente. C. Sagan ha sido uno de los principales dinamizadores de la búsqueda de vida extraterrestre. Auspiciada por él y el científico ruso N. Kardashev, en 1971, se convocó la primera reunión internacional sobre la comunicación extraterrestre.

³²⁶ Hay que indicar el peligro que puede suponer el tratar de ponerse en contacto con otras civilizaciones.

Antes de haber detectado ningún planeta ajeno al Sistema Solar, la teoría y la observación señalaban la posibilidad real de la existencia de sistemas planetarios (BLACK, 1991, 8), siendo manifiesta la tremenda dificultad que implica su detección (ANGEL, WOOLF, 1996, 30). A mitad de la década de los años noventa del siglo XX, empezaron a aparecer los primeros, contándose actualmente con un buen número de ellos³²⁷. Esto ha relanzado la pregunta de si habrá otras civilizaciones en el Universo (CRAWFORD, 2000, 6).

4.

Una vez comprobado que (casi) con seguridad se encuentra solo en el Sistema Solar, se quiere saber si hay vida en la Vía Láctea. En primer lugar, hay que desechar los cuerpos demasiado calientes, demasiado fríos o demasiado pequeños. Habría que buscar en los planetas, y quizás en algún satélite. Sería fundamental encontrar aquellos cuya órbita no esté ni muy cercana a la estrella ni demasiado alejada. También habría que tener en cuenta el tamaño. Si fuera demasiado grande, atraparía demasiado hidrógeno y helio como para permitir que el resto de los elementos fraguaran. Tampoco podría ser demasiado pequeño, ya que a la fuerza de la gravedad le sería difícil retener una atmósfera. Pero se necesitarían una serie de elementos más. Hay que buscar en planetas cuya superficie posea abundante carbono, lo que aumentará considerablemente las posibilidades de obtener éxito. Por otro lado, necesitaríamos algún tipo de disolvente líquido, siendo el agua seguramente el mejor.

En la Tierra se han dado unas circunstancias que pueden ser extrapolables. Existe la llamada Zona de Habitabilidad. En 1978, T. M. Hart estableció una muy limitada, que iba de un 4% más cerca del Sol que en la actualidad y un 1% más lejos. Para B. Jakosky (1999 B, 286), abarca de 0,84 UA a 1,7 UA. Pero puede extenderse mucho más, hasta las cercanías de Júpiter. También hay que contar con una Zona de

³²⁷ Los métodos para encontrar planetas extrasolares son sumamente complicados. Se basan en técnicas sofisticadas, como el efecto Doppler o el efecto de balanceo de la estrella a causa de la atracción del planeta o el de tránsito.

Habitabilidad galáctica, ni demasiado lejos del centro, pues le faltarían elementos pesados, ni demasiado cerca, pues sufriría las inestabilidades orbitales³²⁸.

Hace uno 4.000 Ma, Venus, la Tierra y Marte pudieron albergar vida (JAKOSKY, 1999 B, 205). Entre planetas y lunas se da la eventualidad de vida en al menos diez. En el siglo XIX, se pensó que Marte podía albergar enormes estructuras realizadas por unos hipotéticos marcianos. Hoy se sabe que son formidables canales erosionados por gigantescas corrientes de agua que tuvo en su antigüedad. La expedición de reconocimiento Viking no ha encontrado ningún rastro de vida³²⁹. Si la hay, tiene que estar en las profundidades. La sonda mandada posteriormente, llamada Pathfinder y su robot Sojourney, confirmaron que Marte fue, en un tiempo pasado, más húmedo y más caliente (GOLOMBECK, 1998, 4). Según P. Davies, Marte y la Tierra han estado en *contacto* gracias a los meteoritos que procedentes de uno han ido a parar al otro. El proyecto Apolo ayudó a conocer el origen de la Luna y, de paso, el de la Tierra, con su composición y sus condiciones primigenias (TAYLOR, 1994, 12). La sonda Mariner llegó a Mercurio, aunque los datos son muy escasos, sí podemos inferir que es un planeta ardiente y extraño, pues tiene densidad semejante a la de la Tierra y campo magnético. Europa, luna de Júpiter, está cubierta de una gruesa capa de hielo. Bajo ella puede que se encuentre un gran océano de agua líquida, calentada por la energía geotérmica interior y por la gran potencia gravitatoria de Júpiter y su efecto de fricción. Titán, el mayor de los satélites de Saturno, es considerado una potencial luna para el estudio exobiológico. No tiene agua líquida y presenta una actividad química considerable, parecida a los orígenes terrestres.

5.

Tras tener presente lo dificultoso de conocer el inicio de la vida en nuestro planeta y valorar las circunstancias posibles para su nacimiento, la evidencia nos dice que, tras su alumbramiento, la vida ha tenido un considerable éxito, gracias a unas sencillas leyes que guían su evolución, como veremos en el siguiente apartado.

³²⁸ Estos argumentos limitadores, señalados por G. González, D. Brownlee y P. D. Ward (2001, 58/65), han sido contestados desde un prisma no limitador por F. Anguita (*El País*, 19 diciembre 2001, pg. 29).

³²⁹ Una persona sin traje protector explotaría al entrar en ebullición por la escasa presión y luego se congelaría al momento (TOON, 1999, 69).

3. IV. LA DIVERSIDAD DE LA VIDA³³⁰.

3. IV. A. INTRODUCCIÓN.

Una vez que la vida inició su proceso, se ha convertido en una fuerza imparable, capaz de superar las pruebas más difíciles, de llegar a los rincones más insospechados, de realizar las combinaciones más difíciles, de emprender las tareas más arduas, de saltar las barreras más altas y de tener la edad más extensa posible.

La comunidad científica acepta que la evolución de los organismos y especies es un hecho real³³¹. No obstante, existen divergencias en cuanto a la forma en que se lleva a cabo dicha evolución. La aceptada plantea que se realiza mediante un proceso de selección natural. Motivos religiosos, políticos y científicos han puesto grandes trabas a estos planteamientos. La teoría evolucionista acabó con el concepto de creación especial y lo sustituyó por el de evolución gradual. Vino a abolir el poder creativo de Dios en el diseño de la vida (GOODWIN, 1998, 40)³³².

Es necesario apuntar que, para establecer las pautas y encontrar significado a la evolución de la vida, se requiere del estudio de los fósiles, pues con los fósiles “se demuestra la realidad de la evolución” (SIMPSON, 1989, 125).

3. IV. B. EL ESCENARIO DE LA VIDA.

1.

El motor principal de la evolución es el medio ambiente (CHAISSON, 1989, 166), pues “todo depende de él y, en última instancia, de las leyes físicas y químicas”

³³⁰ C. Darwin denominó su principal libro *El origen de las especies*, aunque nosotros hablamos del discurrir de la vida en la Tierra: la vida en acción, en su continuo y obligado dinamismo.

³³¹ Se desechan como acientíficas las alternativas creacionistas.

³³² Con ello, privó al hombre de su posición única y privilegiada ya que lo ubicó, claramente, en el mundo terrestre animal.

(MAYNARD SMITH, SZATHMÀRY, 2001, 19). Como la vida es un ente real³³³, necesita, para su desarrollo, un espacio también real. El medio presenta dos condiciones esenciales. Es el elemento al que tiene que estar sometido todo el proceso y su entorno cambiante es la causa de la necesidad de adaptación. A la vez, es el laboratorio donde se validan las propuestas.

No se conoce ningún lugar, salvo la Tierra, donde exista vida, por lo que debemos circunscribir el análisis a nuestro planeta³³⁴. Ha adquirido mucha edad. Es ubicua, llega a todos los lugares que puede llegar. Es perseverante, no tiene prisa ni más meta que el continuar. Es poderosa, pues ha realizado los mayores trabajos. Su fuerza es tal que ha sido capaz de desligar el destino del Tierra del que les ha tocado al resto de los planetas interiores (MEDIÁVILLA PÉREZ, 1999, 83). No solo se relaciona con el medio ambiente sino que también lo hace entre sí.

2.

En un mundo hostil como era la Tierra, hace cerca de 4 mMa, apareció de la vida. El principio de la historia terrestre estuvo marcado por la acreción de materia a partir de meteoritos, asteroides, cometas, polvo y gas y la elevación de la temperatura. Derivó en la diferenciación de la masa terrestre en tres partes: núcleo, manto y corteza. Los procesos dinámicos interiores son el motor que pone en marcha el resto (CLOUD, 1988, 103). La principal fuente de energía que mueve la vida proviene del Sol. Existen ciclos climáticos, como los que propuso M. Milankovitch³³⁵. Todos los procesos que se desarrollan están guiados por circuitos que marcan su discurrir, que, en su conjunto, mantienen un estado de equilibrio (SIEVER, 1983, 14). A su interrelación podemos referirnos con el nombre de Dinamismo Terrestre.

La Tierra tiene una densidad de 5,5 gramos cm³ y un fuerte campo magnético. Actualmente, posee una atmósfera constituida por un 78 % de nitrógeno, un 21% de

³³³ Es una fase más de la materia que utiliza componentes de la misma para llevar una existencia más organizada.

³³⁴ Con ello nos privamos del método científico que busca contrastar varios escenarios para que las conclusiones causales sean de mayor validez.

³³⁵ Señalaba que existen unos períodos cíclicos que producen importantes cambios, fruto de la oscilación periódica del eje de la Tierra y de las variaciones en su elíptica (ERICKSON, 1992 A, 120).

oxígeno y el resto son otros gases. Su núcleo metálico es una aleación de hierro y níquel, que genera un campo magnético bipolar que, gracias a su variabilidad en el tiempo, queda registrado en las rocas oceánicas, lo que nos da pruebas evidentes de la tectónica de placas (JEANLOZ, 1983, 29). El manto es una extensa capa que recubre el núcleo y que se calienta por la desintegración de isótopos radiactivos. Este calor activa corrientes de convección hasta una profundidad de 700 kilómetros entre las rocas dúctiles. El manto representa el 83% del volumen terrestre y el 68% de su masa. La corteza continental se caracteriza por estar compuesta por rocas graníticas y alcanza un espesor entre 20 y 60 kilómetros. La corteza oceánica, claramente predominante, es rica en calcio, hierro y magnesio, careciendo de elementos volátiles o radiactivos significativos, y alcanza unos cinco kilómetros de espesor. Se crea y se destruye con el fluir de las dorsales mesoceánicas. Cada año, se forman varios kilómetros cuadrados de nueva corteza oceánica como consecuencia de la separación de dichas las placas (FRANCHETEAU, 1983, 58). A. Wegener, recogiendo tradiciones anteriores, como las propuestas de E. Suess sobre la existencia de un supercontinente llamado Gondwana presentó, en 1912, la teoría sobre la deriva continental³³⁶, que fue rechazada durante décadas y solamente aceptada a partir de los sesenta (KOHLENER, 1993, 57). La Tierra sufre unos ciclos en los que las tierras emergidas se juntan y posteriormente se separan. Cuando la masa emergida es un único agregado, se da un alza general de temperaturas. Cuando ocurre lo contrario, bajan (ERICKSON, 1992 A, 104), resultando unas enormes glaciaciones, que se denominan Edades del Hielo³³⁷. Se ha confirmado que, hace 250 Ma, todas las tierras formaban un supercontinente llamado Pangea que estaba rodeado por un único océano. Se dividió, hace 200 Ma, en dos menores, Laurasia y Gondwana. Su evolución posterior daría como resultado la actual configuración de los continentes.

La corteza continental es mucho más antigua que la oceánica y se encuentra sujeta a procesos renovadores. Es como si estuviera flotando sobre el manto y su dinamismo se guía por la tectónica de placas. Según P. Cloud (1988, 113), el crecimiento y la erosión de los continentes se encuentra en equilibrio.

³³⁶ Sus conclusiones no eran del todo correctas, pues no son los continentes los que se desplazan, sino que viajan con las placas continentales, ya que estas funcionan como cintas transportadoras.

³³⁷ En casos extremos, y según hipótesis de P. Hoffman, se ha llegado a una Tierra blanca, una vez hace 850 Ma y otra hace 580 Ma (ANGUITA, 2002, 136).

Un integrante básico del conjunto es el océano, extensión dominante en la superficie de la Tierra, que, por lógica, no debería llamarse así, sino *Océano* (ERICKSON, 1992 B, IX). Esta formidable fábrica química es una de acuario enorme con dos depósitos, uno superior, más caliente y uno inferior, más frío (BROECKER, 1983, 90). En él, se realiza la mayor parte de la fotosíntesis terrestre. La atmósfera envuelve la capa exterior de la Tierra. En ella, se distribuye la energía de la radiación solar y mantiene el funcionamiento de la máquina térmica terrestre, de la que deriva un sistema climático que parece relativamente estable (INGERSOLL, 1983, 109). El último sistema dinámico terrestre fue la biosfera, concepto que fue introducido en el mundo científico por V. I. Vernadsky³³⁸.

Junto a estos grandes procesos, se deben referenciar otros ciclos básicos para la vida. En primer lugar, está el de la energía. La vida resulta una paradoja aparente, pues su dinámica parece contradecir la segunda ley de la termodinámica. Esto se resuelve indicando que tiene una fuente externa que le permite mantener y ampliar su organización. Existen otros ciclos. El del agua hace posible la vida. El del carbono, esencial para su estructuración. El del oxígeno, de cuya combustión depende buena parte del entramado viviente. El del nitrógeno, básico para la actividad biológica. También son fundamentales los ciclos de los metales. Esencialmente el del azufre y el fósforo.

3. IV. C. LA TEORÍA DE LA EVOLUCIÓN.

Existe una teoría estándar sobre la evolución de las especies. Es la que se concretó en el siglo XIX con C. Darwin y, posteriormente, se completó, llegándose al neodarwinismo o teoría sintética de la evolución. Esta propuesta se mantiene vigente tras ciento cincuenta años. Aunque cristalizó en la obra de C. Darwin, no surgió de la nada, sino que fue la culminación de planteamientos anteriores. Además, había proyectos teóricos relativamente semejantes, como la teoría de la herencia de los caracteres adquiridos, defendida por Lamarck.

³³⁸ Por biosfera podemos entender la parte de la Tierra donde interactúan los seres vivos.

C. Darwin poseía una importante preparación científica. Se formó en la escuela catastrofista de G. Cuvier y estaba influenciado por los principios gradualistas de geología de C. Lyell. Le influyeron las ideas de A. Humboldt, cuyos lugares favoritos tuvieron un gran atractivo para Darwin (GOULD, 2003, 141). Con este bagaje teórico, C. Darwin se embarcó en un viaje alrededor del mundo, durante el cual gestó su teoría. Tras su vuelta, influyó en él la hipótesis sobre la interrelación entre la dinámica de la población y los recursos alimentarios de R. Malthus, que señala que la población tiene tendencia a aumentar geoméricamente y los recursos alimenticios aritméricamente. C. Darwin tardó mucho en elaborar sus escritos³³⁹ y era precavido con las pruebas empíricas sobre cualquier afirmación que hiciese (RICHARDS, 1998, 146). Se vio sorprendido por las conclusiones semejantes a las suyas de A. R. Wallace³⁴⁰. El mismo C. Darwin (1981, 56) señalaba que consideraba magníficas estas aportaciones. Ambas posturas fueron expuestas conjuntamente³⁴¹. La teoría de la evolución por selección natural fue bien aceptada por la comunidad científica, aunque no tanto por la sociedad, ya que tuvo a su favor el ambiente propicio existente derivado del pujante desarrollo industrial inglés (ALEMAÑ BERENGUER, 1996, 21).

La teoría darwinista es un hecho probado (AYALA, 1999, 17). Sus partidarios la señalan como la revolución intelectual más grande que ha existido (MAYR, 1992, 15). Para D. C. Dennett (1999, 22), se trata de la idea más grandiosa de la historia y tiene un componente peligroso, en el sentido de que pone en tela de juicio las creencias existentes. Muchas veces ha sido negada la posibilidad de su demostración empírica. J. Weiner (2002) es un buen referente en cuanto a su demostración. Analiza casos documentados en los que se identifica a la evolución en acción³⁴².

³³⁹ Era un paciente y consumado investigador, como nos muestran sus cuatro volúmenes publicados, en 1854, sobre percebes, que le llevó ocho años de trabajo.

³⁴⁰ A. R. Wallace, como relata J. Fonfría (2003), fue un naturalista, explorador en busca de nuevas especies y de ideas progresistas, que debe ocupar un lugar central en el Parnaso de la ciencia. Fue un importante defensor de la teoría de la evolución.

³⁴¹ S. Vogel (2000, 38) ve en este suceso una especie de metáfora con respecto a la evolución que puede ser independiente pero convergente.

³⁴² Señala como la familia Grant había demostrado el cambio evolutivo de los pinzones de las islas Galápagos a tiempo real. Lo mismo ha hecho J. Endler con los grupos de peces gupis. J. Smith llevó a cabo una experiencia similar con los gorriones de una isla de la Columbia Británica. S. Carroll documenta la evolución de la trompa de un mosquito según sea el grosor de la fruta que succiona. B. Levin estudió la evolución de la bacteria intestinal *E. coli* en sí mismo, comprobando como se transformaba. La polilla inglesa era mayoritariamente blanca antes de la industrialización, pues con este color se mimetizaba mejor con los árboles. Con la revolución industrial, todo se ennegreció y su color blanco era fácilmente detectable por los depredadores, por lo que triunfó la polilla oscura. Con las leyes recientes defensoras del medio ambiente dejó de existir el ennegrecimiento general. Ante este hecho, volvieron a triunfar las

Cuando Darwin elaboró su teoría no sabía cómo se transmitía la herencia biológica. G. Mendel, otro gigante de la biología (RUSE, 1990, 11), elaboró las bases de la transmisión de la herencia, desde un punto de vista teórico y práctico³⁴³. Con sus experimentos con guisantes (*Pisicum sativum*), dedujo que existían unidades de herencia que no se mezclaban en el proceso reproductor sino que se transmitían de generación en generación. Descubrió que cada planta estudiada debía tener dos juegos de instrucciones, uno que se manifestaba o dominante y otro que permanecía escondido o recesivo (BENÍTEZ, 1997, 26). La teoría de la evolución por selección natural necesitó de defensores, como T. H. Huxley, llamado el bulldog de Darwin, con planteamientos menos gradualistas que los del maestro. H. Spencer fue llamado el apóstol del darwinismo por su vehemente defensa. E. Haeckel fue el máximo difusor de la teoría en Alemania. Todo el bagaje teórico anterior se puede resumir, según E. Mayr (1992) en cinco líneas básicas:

1. Teoría de la evolución propiamente dicha. Los organismos evolucionan constantemente a lo largo del tiempo.
2. Teoría de la ascendencia común. Los diferentes tipos de organismos descienden de un antepasado común.
3. Teoría de la especiación. Las especies se multiplican con el tiempo.
4. Teoría del gradualismo. La evolución se produce por cambios graduales.
5. Teoría de la selección natural. El mecanismo de la evolución es la competencia entre un gran número de individuos por unos recursos limitados, lo que produce una reproducción diferencial.

A. Weismann planteó la existencia de un somoplasma mortal y de un plasma inmortal, llegando a la conclusión de que el soma no podía influenciar en la información hereditaria de las células germinales. Para B. Goodwin (1998, 45), en estas ideas existen connotaciones poco claras, pues son muy parecidas a los planteamientos sobre el cuerpo y el alma de los cristianos. H. de Vries elaboró la teoría de la mutación. Esta idea se puede encuadrar en la de R. Goldschmidt y su *monstruo viable*. En esta línea cabe

variantes de las polillas de color blanco. Hay otros episodios evolutivos ante nuestros propios ojos, llamativos y fundamentales para nuestras vidas, como es la fortaleza demostrada de los virus ante los antibióticos.

³⁴³ Las publicó, sin ningún reflejo en el mundo académico, en 1866.

destacar la labor llevada a cabo por el genetista T. H. Morgan, que ayudó a que la teoría evolutiva fuera aceptada. Con T. Dobzhansky, E. Mayr y G. G. Simpson, en la década de los años treinta del siglo XX, surgió la llamada teoría sintética de la evolución como una suma de tres disciplinas: la genética, la sistemática y la paleontología. Cada autor elaboró una obra fundamental. T. Dobzhansky presentó uno de los libros seminales de la teoría sintética (AGUSTÍ, 2003, 72), *La genética y el origen de las especies*. La segunda obra fue *La sistemática y el origen de las especies*, de E. Mayr. La tercera obra fue *Tiempo y ritmo de la evolución*, de G. G. Simpson. Junto a ellos, podemos citar a otros teóricos, que ayudaron a consolidar la síntesis evolutiva, como F. J. Stebbins, J. W. Valentine y al español, F. J. Ayala. Las propuestas esenciales de la teoría sintética, según R. Lewontin (2001), serían:

- A. Los organismos difieren entre sí en morfología, fisiología y comportamiento: principio de variabilidad.
- B. La variabilidad es heredable, de manera que los organismos se parecen más a sus progenitores: principio de herencia.
- C. Las diferentes variedades dejan un número muy desigual de descendientes: principio de selección natural.
- D. Las variaciones que aumentan el número de descendientes tienden a conservarse: principio de lucha por la existencia.

3. IV. D. OTRAS POSTURAS SOBRE LA EVOLUCIÓN DE LA VIDA.

1.

La ortodoxia darwinista se ha visto objetada por diversas alternativas. Una de amplia difusión es *la teoría del equilibrio puntuado*, también llamada *saltacionismo*³⁴⁴. Señala que no resulta cierto que una especie se transforme gradualmente en otra. Cada una permanece, más o menos estable, en sus caracteres básicos durante un largo espacio de tiempo, pudiendo ser reemplazada por otra que presenta cambios radicales. Esta

³⁴⁴ Publicada en 1972 y defendida por N. Eldredge y S. J. Gould.

postura ha tenido poca aceptación dentro de la teoría sintética, aunque parece ser que ya es valorada por la mayoría de los biólogos evolucionistas (ANGUITA, 2002, 174). Según M. Gell-Man (1995, 256), la evolución biológica suele proceder con una dinámica guiada por el equilibrio puntuado. Para alguno (ALEMAÑ BERENGUER, 1996, 128), se puede decir que el gradualismo ya comulga con la existencia de periodos saltacionistas. Para otros (SAMPEDRO, 2002), es el momento de señalar la importancia fundamental en el desarrollo evolutivo de los llamados genes estructurales o genes Hox.

Podemos incluir, en este apartado, a los que abogan por la existencia de una lógica en las extinciones en masa y señalan la importancia clave que han tenido las grandes catástrofes. Se puede decir que existe un mundo de supervivientes en un juego de casualidades afortunadas (LEAKEY, LEWIN, 1997, 46). Se argumenta que es más importante la buena suerte que los buenos genes. A pesar de la mala prensa que tiene en el mundo académico evolucionista, por sus posibles conexiones con el dogma cristiano (HSÜ, 1993, 36), cada vez hay más autores que apoyan esta postura (ALVAREZ, 1998, HSÜ, 1993) y alguno que señala expresamente que “los catastrofistas tenían razón” (DELIBES DE CASTRO, 2001, 83). E. O. Wilson (1994, 37) especifica que han existido cinco grandes extinciones en los últimos 500 Ma.

2.

La hipótesis Gaia³⁴⁵ se encuentra entre las propuestas novedosas más importantes. Se conoce así a la teoría ideada por el J. Lovelock³⁴⁶ y L. Margulis. El planteamiento esencial de J. Lovelock (1992, 1993, 1996) señala que la vida en la Tierra se comporta como un ente unificado que actúa y adapta el medio para su desarrollo de forma estable. El resultado es una homeostasis que regula el medio ambiente de forma que mantenga un nivel general cercano a lo más favorable para el conjunto de la vida. Para F. Dyson (1994, 365), es una señal esperanzadora la popularidad de la idea de Gaia. Para E. O. Wilson (2002, 40), hay un enorme mérito en percibir la vida a la manera de J. Lovelock. Aunque muchos científicos consideran que no es una teoría

³⁴⁵ Nombre que, según J. Lovelock (1996, 316), es más fácil y poético que decir sistema cibernético.

³⁴⁶ En 1972, J. Lovelock lanzó la idea de Gaia. Él mismo planteaba que tal propuesta no era nueva pues había habido científicos como J. Hutton, que ya había conceptualizado a la Tierra como un superorganismo, y como V. Vernasky, que suponía la existencia de una Tierra viva. Se tratan de opciones cercanas a las de J. Lovelock (CAPRA, 1998, 53).

respetable (LEWIN, 1995, 78), no dejan de ser intrigantes los principales hechos que la hipótesis señala como demostrativos³⁴⁷. Según M^a. J. Mediavilla Pérez (1999, 180-181), la capacidad de la vida no sólo está en su adaptación sino en su facultad para regular la concentración de elementos químicos y establecer un límite a la temperatura media. A la vista de este *milagro*, muchos científicos se han sumado a la hipótesis Gaia. Para ellos, es una ciencia seria (LEAKEY, LEWIN, 1997, 151).

3.

El mundo académico parece haber aceptado la teoría de la endosimbiosis, que para muchos resulta fantástica (GOODWIN, 1998, 219). Su principal valedora ha sido L. Margulis, que ha ido confirmando que la simbiosis es una de las claves de la vida. Desde el mismo origen de la célula, donde varios componentes son identificados como antiguas células independientes que se unieron a otras para realizar una división del trabajo fructífera. Para la autora, supone un hecho clave en la historia de la vida, pues la mayoría de las novedades evolutivas determinantes han surgido de la endosimbiosis (MARGULIS, 2002 B, 45). En cierta medida, vino a salvar la vida (ANGUITA, 2002, 99).

4.

El lamarckismo sigue manteniendo cierta influencia pues, aunque no exista una herencia de los caracteres adquiridos, sí se consolidan aquellos caracteres que mejor

³⁴⁷ El grado de equilibrio existente entre los sistemas dinámicos que se desarrollan en la Tierra sería imposible de mantener en un planeta sin vida.

La vida en su conjunto se ha tenido que enfrentar a hechos capitales a los que ha debido dar respuesta. Entre ellos se encuentra el mantenimiento estable en su composición de la atmósfera, el equilibrio térmico general pese a que actualmente el Sol calienta de un 30% a un 40%. Con ello, esta teoría da una alternativa a la estabilidad de la temperatura terrestre (ANGUITA, 2002, 37).

La recuperación del conjunto de la vida tras una serie de choques cometarios catastróficos.

La deposición de origen biológico de caliza en el océano resulta una clave para el mantenimiento y el reciclado de la corteza terrestre. La salinidad oceánica se mantiene por debajo de los niveles que resultarían imprescindibles para la vida.

El equilibrio de los gases atmosféricos es mantenido por la vida. El agua hizo posible la vida, pero hoy sin la vida no habría agua en nuestro planeta.

Los organismos vivientes son como una gran bomba que fija el CO₂ en el suelo y lo mantiene escaso en la atmósfera, regulando todo el proceso.

El clima es un sistema complejo en el que intervienen el efecto invernadero, el efecto albedo y la realimentación biológica. Sin su interrelación, las oscilaciones de temperatura haría muy difícil la existencia de vida.

convengan. El llamado efecto Baldwin es, en buena medida, una actualización del lamarckismo. Otras teorías no niegan que exista una evolución, pero señalan que la selección natural no es elemento causal fundamental, sino uno más. Hay quien establece que la explicación darwinista tautológica, pues indica que sobreviven los más fuertes y que los más fuertes son los que sobreviven³⁴⁸. Para R. Chauvin (2000), el darwinismo es un mito basado en una tautología: la supervivencia de los supervivientes. Llega a decir que “el darwinismo es la compilación de las obras completas de Perogullo” (CHAUVIN, 2000, 152). Hay posturas que plantean un seguimiento casi literal de los planteamientos bíblicos, pero con un intento de argumentarlas con bases científicas (ZILMER, 2000). Sin llegar a negar la evolución, pero señalando la existencia de la mano de Dios en la tendencia hacia una especie culminante como el hombre, es la postura de T. De Chardin. Otras retoman las tesis catastrofistas (FLORI, RASOLOFOMASOANDRO, 2000) para llevar el agua de la vida al molino creacionista.

5.

El DESS plantea la idea de que al problema de la evolución de las especies se puede aplicar el efecto *gran historia*, que nos lleva a ver el proceso evolutivo durante períodos amplios, *la gran evolución*. Así, los cambios evolutivos aleatorios en un plazo temporal dilatado han podido ser de importancia transcendental frente a los cambios puntuales que ocurren continuamente. Además, la propuesta de la supervivencia del más fuerte se plantea siempre a corto plazo, pues, a largo plazo, todas las especies han desaparecido y las actuales, desaparecerán. Puede parecer que lo que se mantiene es el conjunto de la vida.

³⁴⁸ El escritor y biólogo, F. Vallejo (1998), ha titulado, expresamente, un libro *La tautología darwinista*.

3. IV. E. EL LARGO RECORRIDO DE LA VIDA.

1.

La organización sistemática de las especies ha sido un tema constante de disputa. Resulta convincente una división tripartita basada en los análisis moleculares. C. Woese concretó el árbol de la vida basándose en la lectura de la secuencia molecular de los genes del ARN ribosómico. El primer grupo abarcaría el mundo de las bacterias, las más antiguas. El segundo conjunto a las arqueobacterias. Ambos tienen en común que son procariotas y unicelulares. El tercero estaría formado por las especies eucariotas, tanto unicelulares como pluricelulares. Se señala que el parentesco de las arqueobacterias con los eucariotas es más cercano que el que tienen con las bacterias, como ya lo apreció C. Woese en 1977 (MAYNARD SMITH, SZATHMÁRY, 2001, 102).

La vida empezó con las bacterias, que siguen dominando el conjunto. Los procariotas fueron los únicos habitantes terrestres durante 2.500 Ma y son los elementos esenciales para todo el proceso. Se trata de los arquitectos de los ecosistemas (KNOLL, 2004, 31). Inventaron todo lo que se puede inventar para que la vida funcione, hasta tal extremo que lo que han añadido los demás organismos casi resulta accesorio³⁴⁹. Su fuerza es tal que han sido capaces de alterar y adaptar la faz terrestre para que la vida pudiera superar los graves retos a los que se ha enfrentado. Podemos decir que la vida hace gala de su constancia en la moda bacteriana. “La pequeñez es una condición ancestral y el gran tamaño es una adaptación” (VOGEL, 1998, 41). “Cuanto menos se ve un grupo de organismos, más importante es para la vida” (ELDREDGE, 2001, 145). Podemos decir, al igual que K. Vonnegut (1998, 201), “que las entidades dominantes del planeta siempre han sido las microscópicas”.

Un aspecto que se significa poco es la simbiosis en que viven la mayoría de los seres pluricelulares. ¿Cómo delimitar el concepto de individuo? En una persona, el 10%

³⁴⁹Si existiera un biólogo extraterrestre capaz de comprender el proceso de la vida en toda su magnitud, dedicaría cinco partes de seis para hablarnos de los procariotas. En la sexta parte añadiría algunos apuntes sobre los seres eucariotas.

de su peso en seco son bacterias. ¿Existen individuos únicos pluricelulares? Según L. Margulis (2002 B, 81), “cada uno de nosotros somos una colonia de organismos”.

2.

Sobre la formación de los primeros seres con núcleo diferenciado cada vez es más aceptada la teoría de la endosimbiosis. Hay evidencias claras de la existencia de eucariotas desde hace 1.800 Ma. Con ellos, apareció la fotosíntesis, que generó el oxígeno necesario para facilitar la vida que no seguía la moda procariota. Hace 2 mMa, cuando la concentración de oxígeno en la Tierra empezó a ser significativa, se inició la respiración oxigénica. En este proceso acumulativo, no se sabe muy bien por qué, se detuvo el acopio que se venía produciendo y se llegó a una estabilidad esencial para la vida³⁵⁰.

3.

Con los eucariotas, surgió la posibilidad de la pluricelularidad, aunque escapa a nuestro conocimiento actual las causas de su desarrollo (BONNER, 1995, 78). *Sólo* hace unos 600 Ma parece que la vida pluricelular cobró relevancia en la parte oceánica. La primera referencia se conoce como la fauna de Ediacara, nombre dado por ser el yacimiento australiano donde se fueron hallados sus fósiles por vez primera, en 1947. Hace 550 Ma, la pluricelularidad era una hecho real, pero fue con la llamada *explosión cámbrica*, el fenómeno más espectacular del registro fósil (LEWIN, 1995, 84), cuando tuvo este tipo de vida significado real en la Tierra, en una especie de Big Bang animal (WILSON, 1994, 192). La mayoría de los planes biológicos pluricelulares existentes se pusieron en marcha entonces³⁵¹.

³⁵⁰ Con el 15% de oxígeno en la atmósfera nada ardería, con el 25% ardería todo. La existencia del oxígeno permitió la creación de una capa de ozono protectora, imprescindible para que la vida pudiera desarrollarse en tierra firme.

³⁵¹ Existen dudas, pues como señala A. H. Knoll (2004, 255), es raro llamar revolución a unos hechos que se sucedieron durante 50 Ma.

4.

Llama la atención la diversidad de la vida. El concepto de especie es una clave para entenderlo. Para E. O. Wilson, (1989, 43), cada especie tiene algo de mágico. Aunque existen problemas sobre su clasificación, pues muchas veces resulta confuso su concepto (ELDREDGE, 1997, 191), esencialmente, vienen definidas como únicas cuando existe un aislamiento reproductivo entre ellas. La vida ha creado una gran diversidad con escasísimo material físico (WILSON, 1994, 43). En espacios pequeños, las especies pueden crearse rápidamente y expandirse de forma explosiva, pero la diversidad biológica *grande* requiere tiempo, suerte y superar muchas pruebas de experimentación y fracaso.

Se ignora el número de especies existentes. M. Delibes de Castro (2001, 33) contesta que no lo sabemos y que no tenemos ni idea del orden estimado de su magnitud. Hay quien se atreve a señalar que, desde la explosión cámbrica, ha habido 30 mM de especies, de las que han desaparecido el 99,9% (LEAKEY, LEWIN, 1997, 48). Hoy puede haber de 10 a 100 millones, de ellas, conocemos 1,4 millones. Por su número, puede decirse que los insectos dominan la Tierra y se han convertido en una de las claves para el desarrollo de la vida pluricelular³⁵².

Las especies han tenido que enfrentarse a la extinción. Esencialmente, se plantean dos tipos, de fondo y en masa. Tomado el proceso en su conjunto, se considera que a cada gran extinción en masa sigue una etapa de supervivencia y luego de regeneración³⁵³. Surge la idea de señalar al azar como un elemento clave en la evolución. Con ello, la selección natural estaría mucho más sujeta a lo aleatorio de lo que se cree. A esta conclusión llega W. Alvarez (1998) en su obra sobre la desaparición de los dinosaurios, en el que expone su hipótesis de que la causa fue un cataclismo provocado por un meteorito. No se puede cerrar este apartado sin referirnos a un hecho actual. E. O. Wilson (1994, 342) señala que una gran extinción, la sexta, está en marcha. R. Leakey y R. Lewin (1997) titulan expresamente un libro *La sexta extinción*. N.

³⁵² Un ejemplo de su elevado número es que, según E. O. Wilson (1994, 13), existen unas veinte mil especies de hormigas.

³⁵³ Ciertos autores, como D. M. Raup y J. J. Sepkoski, señalan una periodicidad en la extinción masiva, con ciclos de unos 26 Ma, ciclos que vinculan al acercamiento de una hipotética estrella hermana del Sol, llamada Némesis.

Eldredge (2001) sitúa a la vida en la cuerda floja. J. Weiner (1991) plantea un futuro pesimista para los próximos cien años.

5.

En el proceso de evolución de la vida, han surgido incontables especies, como hemos señalado en este apartado. De ellas, hay una a la que prestamos una especial atención porque nos atañe, la del *Homo sapiens*, en la que estamos encuadrados la humanidad. Sobre su origen y transformación trataremos en el siguiente apartado.

3. V. EL ORIGEN DEL HOMBRE.

3. V. A. INTRODUCCIÓN.

Nuestra historia evolutiva cuenta con los restos fósiles como prueba del pasado. A la hora clasificarlos, existe una maraña de nombres para nuestros antecesores³⁵⁴. Dichos nombres a veces no corresponden a las cualidades esenciales, o se crearon en una época determinada y ahora resultan anacrónicos³⁵⁵, o se puede dar duplicidad para calificar a la misma especie³⁵⁶. B. Kurtén (1996, 8) sostiene que los nombres científicos son etiquetas, a veces raras. L. y F. Cavalli-Sforza (1994, 282) estipulan que la terminología científica resulta útil para los especialistas, pero puede ser un obstáculo para la divulgación y la comprensión interdisciplinar. J. L. Arsuaga y I. Martínez (1998, 75) indican la definición que van a utilizar para ciertos términos, en aras de evitar confusiones. Otros hablan de los problemas que se dan a la hora de acertar con su traducción (AGUSTÍ, 2003, 20). J. Chaline (2002, 29) lo crítica y califica de splitters o multiplicadores de especies a ciertos autores. Lo que queda claro es que “la taxonomía de los homínidos es muy controvertida” (CELA CONDE, AYALA, 2001, 86).

En el linaje humano se distinguen tres graduaciones básicas desde que se escindió la rama humana del tronco común con los simios superiores: *Australopithecus*, *Homo* y *Homo sapiens*. Estas líneas fueron establecidas en 1950, en un simposio de especialistas en evolución humana (ARSUAGA, 2001, 170). Nosotros proponemos tres fases equivalentes: Fase Homínida I, Fase Homínida II y Fase Homínida III³⁵⁷.

Parece evidente que “el hombre es un acontecimiento evolutivo altamente improbable y no la esencia de un designio universal” (GOULD, 2000 A, 202). El *Hs*

³⁵⁴ J. Mosterín (1998, 48) indica que muchas veces son nombres artificiales latinos.

³⁵⁵ Sirva de ejemplo el *Homo erectus* (el hombre erguido), que lleva este nombre por pensar que era el primer homínido en andar así y hoy se sabe que hay especies erguidas más antiguas.

³⁵⁶ M. Baur y G. Ziegler (2003) llaman a nuestra especie *Homo sapiens sapiens*.

³⁵⁷ La Fase Homínida I puede referirse al simio bípedo. La Fase Homínida II consolida el bipedismo, se da mayor encefalización y se elaboran herramientas de uso cotidiano de forma intencionada. La Fase Homínida III es la que ha conocido al *Homo sapiens*.

tiene unos 150 ma, nada en el mar del tiempo geológico y en el discurrir evolutivo³⁵⁸. La mayoría de los que han estudiado el tema han sido varones occidentales blancos pertenecientes a las clases medias. Sirva como ejemplo lo señalado por J. Diamond (1994, 60) cuando indica que los antropólogos occidentales masculinos han exagerado el papel de la caza en nuestra evolución. J. L. Arsuaga (2002, 129) lo corrobora, demostrando que la prehistoria ha sido contada de forma machista. Se puede caer con facilidad en el antropocentrismo (BERTRANPETIT, JUYENT, 2000, 11). Con ello resulta que los seres humanos tienen dos medidas: una para juzgarse a ellos y otra para juzgar a los demás animales (MASSON, McCARTHY, 1999, 43). Nuestra especie es un tramo más de la red de la vida, que ha construido miles de millones de especies, todas ellas encadenadas, compartiendo los mismos elementos químicos y con el mismo código de transmisión de instrucciones. En nuestra cercanía, es de tela de primate de la que estamos hechos. Es pretencioso tratar de desenmarañar el origen de una única especie, porque la vida es plural, es interrelación, es presente y es pasado³⁵⁹. Un hecho fundamental por el que se debe conocer a nuestro linaje, es su huella ecológica³⁶⁰.

Cuando nos planteamos analizar el origen del *Hs* no queda claro hasta dónde nos tenemos que retrotraer. Si especie es un colectivo que no puede hibridarse, la humana tiene unos 150 ma³⁶¹.

El hombre procede de un ser anterior y mamífero (DARWIN, 1989, 17), del orden de los primates y está sujeto a la selección natural como el resto³⁶². Hay pruebas concluyentes de que nuestra especie no es ajena al resto y el Proyecto Genoma Humano lo ha confirmado.

Presentar al linaje humano en etapas que se dirigen hacia nuestra especie actual es erróneo. No se debe ver a nuestros antecesores como especies inacabadas, pues estaban adaptadas y eran viables en su momento. Para E. Carbonell (2000, 17), las adquisiciones que nos han hecho humanos son: la pinza manual de precisión, la

³⁵⁸ Los hechos humanos deberían ser juzgados cuando hayan pasado varios millones de años. Esto daría una perspectiva de conjunto y de luz histórica difícilmente de captar hoy.

³⁵⁹ Como señala S. J. GOULD (1997 B, 50): “hay que derrocar el pedestal donde se ha colocado al *Hs*”.

³⁶⁰ Todas las especies dejan su esta huella resumida en tres apartados: número de individuos, consumo y relación con otras especies.

³⁶¹ Aunque no queda clara la posibilidad de hibridación entre nuestra especie y los neandertales.

³⁶² Salvo excepciones, los científicos que han abordado y abordan el estudio del origen de la especie humana son darwinista (KUPER, 1996, 13).

fabricación y utilización de instrumentos, la caza en grupo, la construcción de refugios, la capacidad de transportar comida y materias primas, la aplicación del fuego, el desarrollo del lenguaje articulado, la práctica de enterrar a los muertos, el vestido, el arte, la domesticación de animales y plantas, la fabricación de instrumentos metálicos y la escritura.

3. V. B. LOS SIMIOS SUPERIORES.

C. Lineo ubicó al hombre dentro del orden de los primates, junto a otras ciento ochenta y una más³⁶³, que empezó su andadura hace unos 70 Ma. Pronto se diversificó en dos ramas, los prosimios y los simios. Hace unos 25 Ma, apareció la línea de los simios superiores. Los primates han vivido, generalmente, en los trópicos y subtropicos. Se diferenciaron por un refinamiento en el uso de pies y manos, el aplanamiento gradual de la cara, el aumento del cerebro, la reducción del índice de reproducción y la creciente complejidad de la conducta social. Su comportamiento alimentario era variado y, según la especie, se marcan diferencias que pueden ser el origen de muchas de las características existentes (MILTON, 1993, 56).

Los prosimios son los primates inferiores. Tienen las mandíbulas desarrolladas, las órbitas oculares grandes y un cráneo de mediano tamaño. Los simios inferiores tienen ojos dirigidos hacia delante para lograr una visión binocular. Confían más en la vista que en oído y el olfato. Los simios superiores se caracterizan por carecer de cola, tener extremidades aptas para la locomoción, pecho abombado y muñecas con mucha más movilidad. En su clasificación, no siempre coinciden los autores. J. Mosterín (1998, 162) aboga por incluir al gorila y al chimpancé en el linaje de los homínidos. J. Diamond (1994, 41) propone una con tres especies dentro del género *Homo*: *troglodytes*, *paniscus* y *sapiens*. El orangután³⁶⁴ forma un solo género. Vive en las islas del sudoeste asiático. Es el único simio superior realmente arbóreo. Pueden llegar a los 35 años y a los 50 en cautividad. Su inteligencia comparada es muy alta y su comportamiento puede resultar turbador (MAGGIONCALDA, SAPOLSKY, 2002, 6).

³⁶³ Corroborando ideas semejantes de la época, señalamos que Buffon propuso que los simios eran hombre que habían degenerado y el evolucionista T. H. Huxley defendió que el hombre descendía del mono.

³⁶⁴ *Pongo pygmaeus*, el hombre de los bosques en malayo.

El gorila³⁶⁵ está más emparentado con el hombre que con el orangután. Es el primate más grande. Pueden llegar a los 35 años en libertad y a los 50 en cautividad. Son esencialmente terrícolas y cuadrúpedos. Su vida es diurna y construyen nidos para dormir. Su alimentación es herbívora. Sus brazos son largos y grandes sus molares y caninos. D. Fossey señala (1985, 10) que sus agrupaciones son relativamente estables. Los chimpancés son los simios superiores más emparentados con el hombre³⁶⁶. Su peso ronda los 40 kilogramos para el macho y 30 para la hembra. Pueden llegar a vivir hasta los 40 años. El género presenta dos especies, el chimpancé común (*Pan troglodytes*) y el chimpancé pigmeo o bonobo (*Pan paniscus*), ambos africanos. Andan por el suelo y se apoyan sobre sus nudillos. Hacen nidos para descansar. Su dieta es muy variada, esencialmente vegetariana³⁶⁷, sin desdeñar la carne. Forman mapas cognitivos de su entorno y son capaces de encontrar *martillos* para cascar nueces (HAUSER, 2002, 122). Sus crías son bípedas hasta el año y medio y han de ser cuidadas hasta los cuatro. El 75% del tiempo llevan una vida promiscua, pero se concibe una la fase de *matrimonio*. La separación genética entre las dos especies de chimpancés es del 0,6%. Entre los humanos y los chimpancés es del 1,6%³⁶⁸. El gorila y el chimpancé tienen 48 cromosomas frente a los 46 del *Hs*. Nuestro cromosoma número dos tiene forma de V y parece ser la conjunción de dos cromosomas menores en forma de I que poseen ellos (CHALINE, 1997, 30).

Los homínidos se caracterizan por ser seres sociales con cultura, que es transmitida por vía no genética. Esta capacidad es uno de los argumentos empleados para señalar la especificidad de nuestra especie. Pero gran número de autores defienden que muchos animales la tienen. La diferencia con los hombres sería de grado pues consideran que “existen muchas similitudes entre la conducta humana y la del chimpancé” (GOODALL, 1994, 213). Tienen emociones, personalidad individual, razón, inteligencia. Hacen el amor como nosotros, engañan y se reconcilian. Durante sus primeros millones de años de vida, los homínidos poseyeron una cultura muy semejante a la de sus compañeros evolutivos.

³⁶⁵ *Gorilla gorilla*, es único en su género y sólo vive en África.

³⁶⁶ El chimpancé es el animal *vivo* que más se nos parece. No debemos olvidar que han existido otras especies mucho más emparentadas a nosotros, como veremos en los siguientes apartados.

³⁶⁷ Un chimpancé puede llegar a distinguir más de 100 hojas y frutos diferentes (CAVALLI-SFORZA, 2000, 37).

³⁶⁸ Generalmente, cuando en biología se habla de especies de tal grado de semejanza, son consideradas gemelas. J. L. Arsuaga e I. Martínez (1998, 32) señalan que “los chimpancés son nuestros hermanos, no nuestros padres”.

Varios utilizan herramientas y pueden tener comportamientos aprendidos³⁶⁹. El orangután es muy inteligente. Es capaz de inventiva, reflexión y crítica³⁷⁰. Alguno usa el lenguaje para sordos si se les enseña. Muchos son capaces de mentir. El gorila Koko utiliza más de mil signos para sordos, entiende inglés enseñado, lee alguna palabra, se mira al espejo y se reconoce. Miente, dibuja, recuerda, grita, pregunta y hace juegos de palabras y chistes. Pero ninguno como el chimpancé. El primatólogo español J. Sabater Pi (1984, 83) enumera sus principales acciones: machacar, romper, examinar, apalancar, hurgar, cavar, absorber, recoger, limpiar, ahuyentar, asustar o arrojar. Para A. Whiten y C. Boesch (2001, 30) aparecen no menos de treinta y nueve comportamientos que pueden reputarse como variaciones culturales. Alguno enseñado habla el lenguaje de signos, no solo con sus cuidadores sino consigo mismo y hasta lo enseña. Otro es capaz de interpretar frases que nunca ha oído y de aprender a hacer lascas de piedra para cortar cuerdas. Tienen familia, sienten la separación de una madre o la muerte de un hijo. La burla es omnipresente. Poseen ceremonias de saludo. La agresividad es parte integral de las relaciones sociales. Según F. de Waal (1993, 29), realizan estrategias políticas, que conducen al derrocamiento de un líder. Los bonobos adoptan una amplia gama de posturas muy semejantes a los humanos. Sustituyen la agresión por el sexo: “son los hippies del mundo animal” (WAAL, 2002, 122).

3. V. C. FASE HOMÍNIDA I: EL SIMIO BÍPEDO.

1.

El clima africano, hace de 7 a 5 Ma, era más seco y estacional que el precedente, con lo que surgieron sistemas ecológicos más abiertos. Salir a la llanura de la sabana implica grandes riesgos, ante los cuales usaron la cooperación y el reforzamiento social. El nuevo hábitat obligaba a una dieta ecléctica³⁷¹.

³⁶⁹ “Las sociedades de primates son más complejas y variadas de lo que a primera vista pudiera parecer” (TEZANOS, 1997, 291).

³⁷⁰ Cuenta una leyenda que es una forma antigua de persona que podía hablar, pero que no permitió que los humanos lo supieran, por temor a que les obligaran a trabajar.

³⁷¹ Para J. Chaline (1997, 40), estos cambios determinaron la formación de las tres especies principales de los simios superiores: gorilas, chimpancés y homínidos.

En el proceso de humanización hemos de indagar en los aspectos esenciales: el bipedismo, la encefalización, el empleo de herramientas, la socialización familiar y la fuerte dependencia de la cultura. Contemplamos significativo el calificativo de simio bípedo para esta etapa como la mejor forma de considerarlos (TATTERSALL, 1998, 142). No se vislumbra diferencia más nítida, siendo el bipedismo “el gran punto de inflexión en la evolución humana” (GOULD, 1983, 139). “El bipedismo es el único rasgo no controvertido que separa a los homínidos de los simios superiores” (DOMÍNGUEZ-RODRIGO, 1997, 91). Aunque esto no nos debe hacer olvidar que, aunque tenían un pie y una mano muy semejante a la nuestra, seguramente aún trepaban a los árboles magníficamente (ARSUAGA, 2002, 20). Esta nueva forma de desplazamiento tuvo su origen causal más en el estómago que en la cabeza (LEAKEY, 1985, 61, Tomo I), pues se adelantó más de un millón de años al crecimiento del cerebro.

Sobre su principio, el número de causas se dispara. Hay quien llega a decir que supone un misterio biológico (SEARA VALERO, 1999, 36). J. H. Reichholf (2001, 125) señala que la postura erguida permite mantener el campo de visión, correr gastando menos energía y recorrer mayores distancia, manejar herramientas, defenderse mejor y transportar objetos. Los cambios obligaron a unas modificaciones de tipo mecánico: se adelantó el entronque de la columna vertebral con el cerebro y el prognatismo craneal inició su retroceso. La pelvis tuvo que modificar su funcionamiento ante el cambio que supuso el andar erguido³⁷². Se dio un aumento del tamaño del cerebro. La capacidad craneal estaba en un abanico que iba de 350 c³ a 650 c³. Tenía enormes molares, lo que indica una dieta más ecléctica y dura que la frugívora y blanda de los chimpancés. Las extremidades superiores se fueron acortando y alargando las inferiores.

Puede ser que, en esta etapa, se perdiera la mayoría del pelo, lo que conllevó un aumento sin precedentes del número de glándulas sudoríferas, con lo que acarrea de pérdida de líquidos y sales. Lo que nos ha hecho que seamos un animal *sediento* y que necesite de elevadas aportaciones de sal³⁷³.

³⁷² Ello conllevó el inicio de una “contradicción” mecánica: el bipedismo obligaba a una reducción del canal del parto femenino y, por otro lado, se iniciaba el aumento del tamaño del cerebro.

³⁷³ Aquí podemos hacer referencia a la Teoría Anfibia, que señala que los homínidos pasaron por una fase clave de su desarrollo como moradores natatorios de zonas costeras. De ello, concluyen, deriva la falta de pelo, la capa de grasa existente bajo la piel o el himen femenino, ausente en el resto de los primates.

Seguramente, usaban algunos instrumentos de forma ocasional. Parece improbable que tuvieran habla semejante a la nuestra, pues aún no había descendido la laringe lo suficiente como para facilitar la articulación de sonidos. Su forma de comunicarse sería buena en comparación con el chimpancé. Fue fundamental el alargamiento de las etapas vitales: la gestación, la niñez, la adolescencia, la madurez sexual y la vejez. La hipótesis del contrato sexual señala que los cambios en la sexualidad femenina fueron tan importantes como el bipedismo³⁷⁴.

No debemos olvidar que estos homínidos vivieron desde hace más de 6 Ma hasta hace un millón. La huella ecológica durante esta fase se puede decir que era escasa, la inevitable para una especie semejante.

2.

Las variables evolutivas de los primeros homínidos no están perfectamente definidas. J. Chaline (1997, 70) aclara que muchas especies pueden ser variaciones en el tiempo y que otras pueden derivar de un dimorfismo sexual no descubierto. Pese al embrollo de nombres, podemos señalar dos tipos básicos de australopitecos: uno de tipo grácil y otro de tipo robusto³⁷⁵. El homínido más antiguo conocido es el *Sahelanthropus tchadensis*, al que le da una antigüedad de casi 7 Ma³⁷⁶. Aunque podía ser bípedo, tenía mucho de chimpancé. El *Orrorin tugenensis* tiene una antigüedad de 6 Ma. Seguramente ya era bípedo. Hace de 5 a 4 Ma tenemos al *Ardipithecus ramidus*. Era bípedo, de rasgos muy parecidos al chimpancé. Posteriormente, se ha mostrado una subespecie más antigua, conocida por *Ardipithecus ramidus kadabba*, de 5,8/5,2 Ma. El *Australopithecus garhi* fue descrito como contemporáneo del sudafricano

Muchos autores niegan esta teoría, otros la consideran como ejemplo de especulación extravagante (FOLEY, 2000, 27) y los más ni siquiera la citan. D. Morris (1967, 46), aunque no cree en ella, señala que nadamos mejor que el chimpancé, tenemos forma alargada y una capa de grasa subcutánea. F. de Waal (1997, 191) indica que los defensores de esta teoría consideran las lágrimas humanas una prueba de esta fase evolutiva, pues sólo lloran las especies marinas.

³⁷⁴ La sexualidad femenina, siempre receptiva, obligó al macho a la cooperación. Es una tesis difícilmente demostrable, pero hay autores, como O. Lovejoy, que hacen de ella el eje central de la evolución humana.

³⁷⁵ Hay científicos que tratan de poner un orden clasificatorio y hacen una propuesta, como C. J. Cella Conde y F. J. Ayala (2001, 137) para la familia *Hominidae*: *Orrorin*, *Australopithecus*, *Kenyanthropus*, *Paranthropus* y *Homo*.

³⁷⁶ De confirmarse esta fecha, se presenta una paradoja, pues resulta anterior a la señalada por los estudios moleculares (WONG, 2003, 50).

Australopithecus africanus, y que puede ser candidato a antecesor del género *Homo*. El *Australopithecus anamensis*, de 4,2 Ma de antigüedad, era, sin duda, bípedo. Sus rasgos resultaban tan diferentes a los fósiles existentes que eran suficientes como para nombrar una nueva especie (LEAKEY MEAVE, WALKER, 1997, 72).

Hace más 3 Ma, esta línea evolutiva divergiría en dos. Una nacería con el *Australopithecus afarensis*, totalmente bípedo. Vivió de hace 3,9 Ma a 3 Ma. En 1974 se encontró un esqueleto casi completo en Afar (Etiopía) de 3,8 Ma³⁷⁷. De estatura pequeña, sus brazos eran largos, caminar erguido y su cerebro no era grande. La bipedia de esta especie era clara, como quedó recogida en las huellas fósiles de Laetoli, descubiertas en 1972, y cuya antigüedad es de unos 3,6 Ma³⁷⁸. Una rama derivada del *Australopithecus afarensis* que no tiene relación con nuestra filogenia es la formada por los *Paranthropus*, que serían australopitecos robustos. J. L. Arsuaga señala tres tipos: *aethiopicus*, *boisei* y *robustus*. Hace 2,5 Ma, daría como resultado evolutivo al *Paranthropus aethiopicus*. Para unos, de esta especie derivarían el *Australopithecus robustus* y el *Australopithecus boisei*, para otros, el último es considerado una subespecie del primero. El *Paranthropus boisei* vivió entre 2,6 Ma y 1 Ma en el África oriental. Su parte alta del cuerpo era fuerte, su mandíbula superior elevada y sus molares fueron los más grandes de todos los homínidos. El *Paranthropus robustus* vivió en África meridional entre 2 Ma y 1,2 Ma. La otra línea evolutiva del *Australopithecus anamensis* divergió hace más de 3 Ma en dos líneas. Una de ellas resultó el *Australopithecus africanus* y la otra, hace más de 2 Ma, al género *Homo*. El *Australopithecus africanus* vivió de hace 3 Ma a 2 Ma. Su estructura corporal era ligera. En 1925 se señaló por vez primera la existencia de restos homínidos. Se trataba del Niño de Taung, encontrado en Sudáfrica, de una antigüedad de 2 Ma³⁷⁹.

³⁷⁷ Ha pasado a la historia con el nombre de Lucy. Puede resultar un buen candidato a ser un antecesor de los humanos.

³⁷⁸ Se trata de un rastro de veintisiete metros, totalmente identificable, de cincuenta y cuatro pisadas de tres homínidos (AGNEW, DEMAS, 1998, 10).

³⁷⁹ R. Dart fue uno de los principales impulsores de dar una imagen del hombre como un ser esencialmente cazador, con una fuerte carga agresiva.

3. V. D. FASE HOMÍNIDA II: RASGOS HUMANOS.

1.

El género *Homo*, seguramente, deriva de alguna rama australopiteca³⁸⁰. Las fechas que se dan para esta divergencia están comprendidas entre los 2,5 a 2 Ma. Las cambiantes condiciones ecológicas marcan su desarrollo. Los homínidos tuvieron que adaptarse a los cambios de la naturaleza (SCHRENK, BROMAGE, 2000, 20). El género *Homo* puede ser el resultado de la adaptación de los homínidos a los espacios abiertos, esencialmente a través de sus herramientas.

Elementos fundamentales de esta fase homínida son: consolidación del bipedismo, gran salto adelante cerebral, uso de herramientas y dependencia de ellas, descubrimiento y empleo del fuego, esencial en el desarrollo de la especie (CARBONELL, SALA, 2002, 31), fundamental para la caza, la preparación de alimentos y la protección del frío. Se produjo la salida de África, la reducción del dimorfismo sexual, el alargamiento de las fases vitales, esencialmente de la infancia y de la adolescencia, cada vez era más manifiesta la existencia de aspectos neoténicos en el género *Homo*³⁸¹. Otros rasgos fueron: aplanamiento de la cara, persistencia del torus supraorbital y desnudez y se consolida la atracción sexual epigámica.

La clasificación de la evolución homínida no resulta concluyente³⁸². La primera especie sería el *Homo habilis*. En 1964 fueron encontrados por vez primera restos suyos. En 1994, se descubrió una mandíbula y útiles de 2,4 Ma. Su tamaño no era mucho mayor que el del *Australopithecus afarensis*. El *Homo habilis* se le concede el privilegio de ser el primer homínido en aprovechar, conscientemente, herramientas fabricadas para realizar algún fin³⁸³. Su volumen craneal era mayor que el del australopiteco y pudo llegar a 800 c³. Su técnica es el Modo Técnico I, basado en cantos rodados toscamente tallados, que se mantuvo único y estable durante 2 Ma. El uso de

³⁸⁰ La clasificación de especies de homínidos tiene rasgo de provisionalidad y puede sufrir variantes según autores y según se vaya avanzando en el conocimiento de nuestros antepasados.

³⁸¹ El adulto humano se parece más al feto del chimpancé que al adulto (ARSUAGA, 2001, 216).

³⁸² I. Tattersall (2000, 19) es partidario de la existencia de, al menos, una veintena de homínidos desde la divergencia con el chimpancé hasta el *Homo sapiens*.

³⁸³ En esta fase homínida podemos incluir que se consolida la inteligencia operativa, algo que sólo posee nuestra especie (CARBONELL, SALA, 2000, 16).

herramientas indicaba un desarrollo marcado cada vez más por la evolución cultural. Hay quien señala que este hecho parece fundamental, indicando que la tecnología es la que nos ha hecho humanos (CORBELLA, CARBONELL, MOYÁ, SALA, 2000, 59). Se da el proceso circular de que un cerebro mayor requiere una dieta mejor y para obtener una dieta mejor se requiere de un cerebro mayor. Podemos decir que los cambios alimentarios han sido una fuerza motriz en la evolución humana (LEONARD, 2003, 49). El hombre se consolidó como cazador social (FOLEY, 2000, 52)³⁸⁴. Puede que, hace 1,5 Ma, fuera capaz de usar fuego. Se generó una deambulación recurrente, más cooperación intergrupala y la ingestión de alimentos a un lugar seguro. El consumo de carne debió aumentar, pues el nuevo cerebro requería de un alto gasto energético. El engrandecimiento del tamaño del cerebro supuso que hubo de restringir la energía consumida por otros órganos³⁸⁵. Hay quien considera que nuestros antepasados eran mejores carroñeros que cazadores (BLUMENSCHINE, CAVALLO, 1992). El origen del lenguaje puede situarse en este género. Aparecen rudimentos artísticos y enterramientos intencionados. La hembra implicó a otros miembros del grupo en el cuidado de las crías. Apareció una incipiente niñez, fase exclusiva del género *Homo*, lo que permitió que el cerebro siguiera creciendo en la infancia. Hoy se considera que “la primera colonización homínida fuera de África fue protagonizada por una forma todavía próxima al *H. habilis*” (AGUSTÍ, ANTÓN, 2011, 84). En Dmanisi, Georgia, aparecieron los restos con una edad de 1,7 Ma.

2.

El siguiente homínido es el *Homo ergaster*, seguramente descendiente de alguna rama del *Homo habilis*. En 1984 se descubrió en África el Niño de Turkana, de gran estatura y rasgos humanos. La data de su aparición va del 1,8 al 1,7 Ma. Hasta fechas recientes, se clasificaba a este homínido con el nombre de *Homo erectus*, desarrollado y consolidado en Asia, fruto de su evolución local (TATTERSALL, 1997, 22)³⁸⁶, pero hoy se prefiere dejar este calificativo para el *Homo ergaster*. Se cree que este *Homo erectus* asiático tuvo un largo e independiente período evolutivo y sólo fue sustituido

³⁸⁴ Gracias a sus herramientas, pudo ser capaz de cazar animales grandes.

³⁸⁵ Se redujo la longitud del aparato digestivo.

³⁸⁶ No obstante, australopitecos, *Homo habilis* y *Homo ergaster*, fueron durante cientos de miles de años coetáneos.

por el *Homo sapiens* en un tiempo reciente³⁸⁷. El tamaño del *Homo ergaster* era mayor que el del *Homo habilis*. Su capacidad cerebral adulta estaría sobre los 900 c³. Conservaba un fuerte pronatismo, tenía grandes molares, caninos proyectados y carecía de barbilla. Su altura media estaría sobre los 1,70 metros. En Ceprano, Italia, se han encontrado restos de entre 900 ma y 800 ma³⁸⁸. En España están los controvertidos restos del Hombre de Orce, a los que algunos autores identifican como *Homo erectus* y le dan una antigüedad de 1,6 Ma (CAMPILLO, GIBERT, 1996, 68). El *Homo ergaster* abandonó África, pero con una tecnología del Modo Técnico I. En África empleó el Modo Técnico II, que aparecería en Asia hace 800 ma y en Europa hace 500 ma. Para P. Watson (2006 A, 65), “la conquista del frío fue uno de los grandes logros de la humanidad antes de la invención de la agricultura”.

No queda claro el ulterior paso. El equipo de Atapuerca (Burgos) denomina como *Homo antecessor* al siguiente homínido. Apareció en un estrato de 800 ma. Su cara presentaba rasgos modernos, lo que le asemeja al *Homo sapiens*. El *Homo antecessor* evolucionó de una rama africana del *Homo ergaster* que se irradió a Europa (BERMÚDEZ DE CASTRO, 2002, 56)³⁸⁹. En África, el *Homo antecessor* derivaría en el *Homo sapiens* arcaico. La existencia del *Homo antecessor* sugiere que el *Homo heidelbergensis* sería la continuación de su rama europea³⁹⁰, que derivó en el *Homo neanderthalensis*, hace más de 150 ma. Sus individuos eran fuertes, con bóveda craneal larga que albergaba un cerebro grande, gruesos arcos supraorbitales, de cara enorme, nariz y mandíbulas proyectadas hacia delante y con ausencia de barbilla. Su columna vertebral era corta y masiva y sus extremidades robustas. Su industria lítica es el Modo Técnico III. Hasta hace poco, eran considerados brutos, simiescos, torpes y encorvados (WONG, 2000, 75). Pero cuidaron a sus enfermos, tenían inteligencia y, quizás, podían hablar, pero no como nosotros (ARSUAGA, 1999, 257). Se cree que los últimos

³⁸⁷ E. Dubois encontró, en el año 1891, un cráneo de *Homo erectus* en Java. En esta línea evolutiva cabe señalar a la rama desarrollada en China conocida como el *Homo erectus pekinensis*, que dejó huellas de utilización de fuego. El *H. floresiensis* ha sido descubierto recientemente y se considera que es un descendiente del *H. erectus*, que evolucionó de forma aislada en la isla de Flores. Debido a sus peculiares características, hay quien cuestiona dicha filiación (WONG, 2010, 63). Pese a su reducido tamaño, llegó a un nivel de complejidad de sus útiles sólo superado por el *H. sapiens* (WONG, 2005, 27).

³⁸⁸ En Atapuerca (Burgos), han aparecido restos de *Homo* de 780 ma de antigüedad, que se parecen más al *Homo ergaster* africano que al *Homo erectus* asiático.

³⁸⁹ Para J. Agustí y M. Antón (2011, 97), esta especie puede ser un *atajo* para conectar con el *H. ergaster* sin conectar con el *H. erectus*.

³⁹⁰ En Atapuerca se han encontrado más de 1.300 restos de *Homo heidelbergensis*, lo que supone casi la totalidad de los huesos no craneales de las poblaciones europeas anteriores al neandertal (AGUIRRE, 1995, 48).

vivieron en el sur de la península Ibérica y los autores se dividen sobre la posibilidad o no de su hibridación con el *Homo sapiens*³⁹¹.

3. V. E. FASE HOMÍNIDA III: EL *HOMO SAPIENS*.

1.

La línea homínida, esencialmente variada y diversificada, acabó en una sola especie, el *Homo sapiens*. Nuestra especie es joven, de unas diez mil generaciones (LEWONTIN, 1984, 161). Los planteamientos dominantes nos presentaban como una culminación de aspectos fundamentales, como puede ser el bipedismo, el gran aumento del tamaño cerebral, la inteligencia o la cultura. Pero es conveniente desterrar el finalismo que se halla implícito cuando queremos analizar nuestros órganos. Por ejemplo, el cerebro tiene un papel clave en el control de las funciones fisiológicas y parece ser que *también* sirve *para* pensar³⁹², o signos que se consideran únicos de nuestra especie, como el lenguaje, que sería un medio de defensa de cara a prevenir un peligro y hoy sirve para comunicarnos.

Sobre el origen del *Hs* se barajan dos posturas. Un origen poligénico, que indica que las especies de homínidos existentes evolucionaron hasta converger en una, es un comienzo multirregional para nuestra especie (THORNE, MILFORD, 1992, 14). La mayoría de los científicos se inclinan por el unigénico. Señala que nuestra especie surgió de un lote restringido de población africana (WILSON, CANN, 1992, 11), corroborado por las técnicas de deriva genética, especialmente del análisis del ADN-mt³⁹³ y por los restos fósiles (STRINGER, 1991, 66), que nos hablan de dos oleadas africanas del *Hs*. La primera se produjo hace unos cien mil años y llegaría hasta Oriente Próximo, donde coexistió con el *Homo neanderthalensis*. En la región del Monte

³⁹¹ El análisis del ADN-mt parece corroborar que son dos especies distintas. Su desaparición supone hoy en día un gran misterio arqueológico. E. Carbonell y M. Mosquera (2000, 157-158) sintetizan en cinco posibilidades la alternativa a este misterio.

³⁹² Sobre la importancia de la ampliación del tamaño del cerebro y el consiguiente aumento del índice de encefalización, que será difícil de superar, debemos señalar que los cambios de mayor alcance realizados por el *Hs* han ido acompañados por un descenso progresivo del tamaño del cerebro (MARTIN, 1994, 71).

³⁹³ Según Cavalli-Sforza (2000, 45), se puede establecer la distancia genética existente entre los habitantes actuales del planeta.

Carmelo ambas especies llevaron una forma de vida muy similar (BAR-YOSEF, VANDERMEERSCH, 1993, 66). Hace unos 50 ma, la segunda oleada salió de África y se extendió por Europa³⁹⁴, Asia, Australia, Oceanía y América.

Con el *Hs*, las etapas vitales se prolongan y consolidan³⁹⁵. Las crías humanas son especiales. Se puede considerar que tienen un período de gestación de 21 meses, nueve de los cuáles en el útero. Ello se debe a que el cerebro, al nacer, no puede ser todo lo grande que *debería*, pues no podría atravesar el canal del parto³⁹⁶. Su tecnología era el Modo Técnico IV, de útiles finos y eficaces, con materiales como piedra, pero también de hueso y asta, resultando herramientas perfectamente trabajadas (TATTERSALL, 1998, 23). Es considerada como la única especie capaz de realizar arte, que surgió con gran fuerza en el Paleolítico Superior y que se encuentra extendida por toda la Tierra.

2.

Se puede debatir si el *Hs* ha alcanzado un grado mental tal que le separe del resto de los homínidos. Una postura considera que la mente humana es la única capaz de tener sentimientos como el amor, el odio, la soledad, la pena o la alegría. Para E. Carbonell y M. Mosquera (2000, 87), el cerebro se desarrolló paralelamente al aumento de la complejidad de las herramientas empleadas. Un cerebro de gran tamaño facilita sobremano el poder correr más largas distancias, pues absorbe mejor el calor que se genera, el poder cazar mejor y la posibilidad de sobrevivir a algún posible deterioro (HARRIS, 1999 B, 53). C. Sagan (1993) presenta un modelo de cerebro humano basado en las aportaciones de P. McLean. Plantea que está compuesto de tres partes que se fueron ensamblando a lo largo de millones de años y de millones de especies: complejo reptílico, que regularía la agresividad, la territorialidad, los rituales y la jerarquía social; sistema límbico, que atiende las emociones intensas o singularmente nítidas y neocórtex, donde residen los sentimientos altruistas. S. Mithen (1998) escribió un tratado sobre la arqueología de la mente humana donde señala que, hasta el momento, ha pasado por tres fases arquitectónicas: la primera dominada por un área de

³⁹⁴ En el estudio de la expansión del *Homo sapiens*, B. Sykes (2001, 175) considera que el principal capítulo de la historia genética de los europeos la escribieron los cazadores-recolectores.

³⁹⁵ Mientras el chimpancé tiene una única etapa de infancia, el *Homo sapiens* tiene infancia (hasta el destete), niñez y adolescencia (BERMÚDEZ DE CASTRO, 2002, 75).

³⁹⁶ El cerebro nace con 350 c³ pero, rápidamente, llega a los 750 c³, esto parece ser que fue conseguido por las anteriores especies del género *Homo*.

inteligencia general. En la segunda, la mente estaría complementada por inteligencias especializadas. La tercera se caracteriza porque las inteligencias diversas trabajan conjuntamente. La inteligencia humana resuelve primero los problemas de movimiento y después se enfrenta a los problemas abstractos (CALVIN, 1994, 85). E. Carbonell (2000, 105) señala la importancia de la inteligencia operativa humana. La mente sería para Darwin una función del cerebro.

Un aspecto clave que define a nuestra especie es el habla. Todas las sociedades humanas lo poseen. Dos posturas básicas se dan sobre su existencia. La una se decanta porque la mente humana es una especie de tabula rasa, por lo que el habla sería aprendida de forma social. La otra postura aboga porque se debe a un comportamiento innato. El cambio pudo estar en el cerebro³⁹⁷ o en la laringe o en ambos a la vez.

3.

Culminado el recorrido de lo que hemos denominado la Gran Realidad, resumida e ilustrada en los Cuadros 8, 9 y 10, nos hallamos en condiciones de iniciar el análisis de los diversos sistemas sociales humanos a lo largo de la historia. Para ello, comenzamos planteando, en el siguiente capítulo, la forma en la que lo vamos a llevar a cabo.

³⁹⁷ Que debe tener unos elementos esenciales, como un cerebro capaz, el área de Broca, en el lóbulo frontal, que es la base del uso de la gramática y el área de Wernicke, en el lóbulo temporal, esencial para la comprensión del lenguaje.

CUADRO 8
 ESCALA DE TIEMPO GEOLÓGICO DE HECHOS TERRESTRES FUNDAMENTALES

<u>FECHA, MA</u>	<u>PERÍODO</u>	<u>HECHOS FUNDAMENTALES</u>
4.500	PRECÁMBRICO	LA TIERRA Y LA LUNA SE FORMAN DE RESTOS DEL SISTEMA SOLAR
4.000		LA TIERRA SE ENFRÍA Y SE FORMAN LOS OCEÁNOS
		FECHA DE LAS ROCAS TERRESTRES MÁS ANTIGUAS
		INICIO DE LA VIDA
3.500		RASTROS FÓSILES DE LA VIDA
		FOTOSÍNTESIS MÁS ANTIGUA
3.000		
		LAS BACTERIAS ANAERÓBICAS OCUPAN LA TIERRA
2.500		LA FOTOSÍNTESIS OXIGÉNICA SE GENERALIZA
2.000		
		AUMENTO DE OXÍGENO EN LA ATMÓSFERA
1.500		LAS BACTERIAS AERÓBICAS OCUPAN MARES Y TIERRAS
		FORMACIÓN DE UN PRIMITIVO SUPERCONTINENTE
		APARECEN LOS PRIMEROS ORGANISMOS CON NÚCLEO EUCARIOTA
1.000		INICIO DE LA REPRODUCCIÓN SEXUAL
		ROTURA DEL PRIMITIVO SUPERCONTINENTE
	PALEOZOICO	APARECEN LOS PRIMEROS ORGANISMOS NUCLEADOS PLURICELULARES
500		PRIMEROS INVERTEBRADOS. PLANTAS Y MACROALGAS
	PALEOZOICO SUPERIOR	APARECEN ORGANISMOS CON CONCHAS, HUESOS Y PARTES LEÑOSAS
		APARECEN ORGANISMOS GRANDES, CONÍFERAS Y DINOSAURIOS
	MESOZOICO	APARECEN LOS MAMÍFEROS Y PLANTAS CON FLORES
0	TERCIARIO	APARECEN LOS HOMÍNIDOS

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO 9
HECHOS FUNDAMENTALES POSTERIORES AL PERÍODO CÁMBRICO

FECHA, MA	PERÍODO	HECHOS FUNDAMENTALES
500	CÁMBRICO	EXPLOSIÓN DE LA VIDA PLURICELULAR. EXPLOSIÓN CÁMBRICA
		SURGEN TRILOBITES Y ANIMALES MARINOS
500	ORDOVÍRICO	SE AMPLÍA EL ANTIGUO OCEANO
450	SILÚRICO	APARECEN LAS PLANTAS TERRESTRES
400	DEVÓNICO	
		APARECEN LOS ÁRBOLES
350	CARBONÍFERO	SE FORMAN GRANDES CIÉNAGAS DE CARBÓN
300	PÉRMICO	SURGEN LOS REPTILES
		SE FORMA EL SUPERCONTINENTE PANGEA
250	TRIÁSICO	GRAN EXTINCIÓN
		LOS OCEANOS MODERNOS SE ENSANCHAN
200	JURÁSICO	APOGEO DE LOS DINOSAURIOS
		APARECEN LAS AVES Y LOS MAMÍFEROS
150	CRETÁCIO	FORMACIÓN DE DEPÓSITOS GENERALIZADOS DE CRETA
		APARECEN LAS PLANTAS CON FLORES
100		
		DESAPARECEN LOS GRANDES DINOSAURIOS
50	TERCIARIO	DIVERSIFICACIÓN DE MAMÍFEROS Y AVES
		EVOLUCIÓN DE LOS CONTINENTES SEPARADOS. SURGEN LAS MIGRACIONES.
0	CUATERNARIO	APARECEN LOS HOMÍNIDOS

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO 10
MARCO CRONOLÓGICO REFERENCIAL EN LA EVOLUCIÓN DE LOS HOMÍNIDOS

<u>MA</u>	<u>ÉPOCA</u>	<u>PERÍODO</u>	<u>ESPECIE HOMÍNIDO</u>	<u>FASES</u>	<u>CULTURA</u>
7	TERCIARIO	MIOCENO			
			<i>SAHELANTRHROPUS TCHADENSIS</i>	FASE HOMÍNICA I	
6			<i>ORRORIN TUGENENSIS</i>		
		PLIOCENO			
5					
			<i>ARDIPITHECUS RAMIDUS</i>		
			<i>AUSTRALOPITHECUS ANAMENSIS</i>		
4			<i>AUSTRALOPITHECUS AFARENSIS</i>		
3			<i>AUSTRALOPITHECUS AFRICANUS</i>		
			<i>HOMO HABILIS</i>	FASE HOMÍNIDA II	MODO TÉCNICO I
2		PLEISTOCENO			
			<i>HOMO ERGASTER</i>		MODO TÉCNICO II
			<i>HOMO ERECTUS</i>		
1					
			<i>HOMO ANTECESSOR</i>		
			<i>HOMO HEIDELBERGENSIS</i>		MODO TÉCNICO III
			<i>HOMO NEANDERTHALENSIS</i>		
0			<i>HOMO SAPIENS</i>	FASE HOMÍNIDA III	MODO TÉCNICO IV

Fuente: Elaboración propia.

**CAPÍTULO 4. CÓMO CONOCER LA REALIDAD
DE FORMA OBJETIVA Y CIENTÍFICA.**

4. I. INTRODUCCIÓN.

1.

En los capítulos precedentes se ha defendido, argumentadamente, que existe una realidad ajena a nosotros, y que resulta posible conocer y entender dicha realidad en sus aspectos más esenciales. También hemos presentado las líneas generales de la gran realidad que nos circunda, nos brinda su contexto, nos marca y nos determina. De este telón de fondo existente y sobre el que está escrita nuestra historia como especie y como individuos, y de nuestros sistemas sociales, podemos apuntar una serie de conclusiones.

Así, entendemos que existe un mundo exterior al ser humano, independiente de él, en el sentido de que en nuestra especie, en general, ni ninguno de sus miembros resulta imprescindible para su existencia, como no lo es ninguno en cualquier otra. Sabemos que pertenecemos a este mundo y que estamos obligados a vivir en él. En relación con la descripción de la realidad, se presentan los conceptos del espacio y del tiempo humano, que, por su escasa entidad comparativa, no concuerdan con el tiempo y el espacio cosmológicos ni geológicos. Pensamos que cuando se conocen las líneas generales de la evolución del Universo estamos en disposición de apreciar mejor lo aleatorio que puede ser la existencia de un planeta como el nuestro, que reúna las suficientes condiciones favorables para el surgimiento de la vida³⁹⁸. En esta argumentación, tampoco debemos olvidar lo pequeño que resulta nuestro mundo en el conjunto, como advirtió F. Lope de Vega (1989, 1.375) hace varios siglos, “porque la tierra toda es sólo un punto/ de la circunferencia de los cielos”.

Hemos señalado que se ignora cómo surgió la vida que conocemos en nuestro planeta, lo que deja sin resolver un dilema de calado. No obstante, sí se saben las líneas generales de su evolución a lo largo de miles de millones de años. Los mecanismos por los que se rige se orientan por la selección natural y han marcado todo su transcurso. Por ellos, conocemos que nuestra especie es un fruto más de dicho proceso, pese a que

³⁹⁸ En la obra de K. Vonnegut *Las sirenas de Titán* (1987, 23), para resaltar estas favorables condiciones de nuestro planeta, se señala que no resulta fácil “decir a la gente que está en un Universo duro, duro”.

muchas veces pueda no parecérnoslo. Debemos dejar apuntado la enormidad de tiempo que ha estado la vida manteniéndose y desarrollándose sobre la Tierra, en la cual, y comparativamente, el tiempo que lleva nuestra especie resulta una simple gota de agua en el océano. No debemos olvidar que somos unos recién llegados a la casa común que es nuestro planeta.

Comprender toda esta dilatada trayectoria es interesante para el objetivo que nos proponemos, que esencialmente pretende conocer, científicamente, la evolución sistémica de las sociedades humanas. Sabemos que somos genéticamente una especie hermana de los chimpancés y prima carnal de gorilas y orangutanes. Hay quien señala que somos un tercer chimpancé (DIAMOND, 1994), que por diversas y, seguramente, aleatorias circunstancias, devino, hace unos 150 ma, en una especie *rara*, el *Homo sapiens*.

2.

El DESS reconoce que es importante apuntar una serie de anotaciones y tener en cuenta los aspectos metodológicos dimanados del marco referenciador anterior. Se considera que la historia temporal comparativa de la especie humana es demasiado reducida como para sacar conclusiones evidentes de lo que ha supuesto o puede llegar a suponer dentro de un desarrollo general. Para conseguirlo, sería necesario hacer un ejercicio de imaginación futurista en el que contrataríamos a hipotéticos investigadores, que quedarían exentos de subjetividad, y, dentro de miles de años, cuando el peso histórico haya dado sus conclusiones, tengan el alejamiento suficiente como para poder situar a nuestra especie en una perspectiva temporal significativa y ubicada en un conjunto contextual mucho más amplio.

Entendemos que los análisis de la evolución de las sociedades humanas deberían abarcar períodos de tiempo más amplios de los que se emplean habitualmente. Como las divisiones, muchas veces, pueden resultar subjetivas y arbitrarias, estimamos que deberían ser estudiados períodos lo suficientemente extensos como para no caer en generalizaciones vagas, y lo suficientemente cortos como para no incurrir en particularismos.

Como no podemos esperar a tales supuestos, investigadores por doquier, pertenecientes a las más diversas disciplinas, se han lanzado al estudio de los sistemas sociales generados por los humanos. Entre ellos, nosotros. Estos estudios han resultado múltiples propuestas.

3.

Hemos comprobado que el concepto de ciencia, con sus implicaciones varias y su método, ha resultado muy atractivo como tema de análisis para un gran número de autores, por lo que se cuenta con una abundante bibliografía, en la que se encuentra una amplia gama de planteamientos. Como los resultados abarcan las más diversas posturas, toda síntesis resulta inacabada e incompleta. Para nuestro propósito investigador, hemos buscado las propuestas que hemos considerado más importantes y que nos pueden aportarnos el contexto necesario para comprender dónde nos movemos.

Quizás sea un objetivo inalcanzable para nosotros hacer un análisis profundo de un tema tan amplio y con tantos matices como es el del conocimiento y el de la ciencia. A pesar de ello, reconocemos que es ineludible llevar a cabo una aproximación a dichas cuestiones si queremos establecer un marco referencial, clarificar la hipótesis DESS y derivarla, en la medida de lo posible, hacia una teoría contrastada.

Por ello, no debemos llegar tan lejos como para confeccionar un tratado completo sobre la ciencia y su método, cosa que escapa a nuestras capacidades, sino quedarnos con un acercamiento obligado y necesario. Si logramos hacerlo de forma argumentada, nos hallaremos en condiciones de contar con unas herramientas que nos pueden servir para desarrollar nuestras hipótesis y demostrar su validez.

4.

En este capítulo planteamos un recorrido, que parte del conocimiento de la realidad de forma objetiva y científica, a lo que otorgamos una gran importancia. Para ello, llevamos a cabo una enumeración de lo que diversos autores contemplan cómo es el *conocimiento y la ciencia*. Vinculado estrechamente con lo anterior, camina el método científico, algo esencial para obtener resultados positivos. Hacemos especial

hincapié en la Sociología del conocimiento, terreno donde se han establecido numerosas propuestas.

Una vez determinado el marco referencial necesario, enumeraremos nuestras posturas DESS sobre el conocimiento y la ciencia.

Cerramos el capítulo con un apartado especial referente a una serie de limitaciones que consideramos que pueden acechar a muchos de los análisis científicos, especialmente los realizados por las ciencias sociales. Entendemos que resulta importante plantearlo ya que con ello otorgamos unas necesarias consideraciones a nuestra perspectiva sociológica.

4. II. CONOCIMIENTO Y CIENCIA.

4. II. A. EL CONOCIMIENTO COMO PUNTO DE PARTIDA.

1.

Creemos que tiene sentido dedicar un apartado al tema del *conocimiento y de la ciencia* en una investigación como la propuesta en nuestro trabajo³⁹⁹. En muchas otras investigaciones semejantes, el papel de la ciencia es presentado como esencial, pues se contempla que afecta a todos los ámbitos del saber. Además, en nuestras sociedades, es un tema de constante actualidad. Se puede señalar que “llevamos cuatro siglos de filosofía en los que el problema del conocimiento es el tema medular” (RÁBADE, 1995, 31).

Debido a las numerosas posturas existentes sobre lo que se contempla como conocimiento y ciencia⁴⁰⁰, nos proponemos, en los apartados siguientes, otorgar un cuadro referencial general que nos ayude a consultar algunas de las más diversas propuestas llevadas a cabo por numerosos autores, que nos deben servir de marco de confrontación y de confirmación sobre lo que es el conocimiento y la ciencia. Para conseguirlo, proponemos un planteamiento, en principio, enumerativo y selectivo, que tiene la cualidad de referenciar posturas que no tienen por qué coincidir, pero que nos deberían aportar una considerable cantidad de observaciones como para poder obtener una visión panorámica válida, lo que llamamos el contexto necesario.

³⁹⁹ Respecto a este punto, resulta interesante la postura de J. Searle (1997, 161), que señala que “sólo hay conocimiento y ciencia es un nombre que aplicamos a dominios en los que el conocimiento ha llegado a ser sistemático, como en la física o la química”.

⁴⁰⁰ “Los griegos distinguieron entre *doxa* (opinión o conocimiento subjetivo e incierto) y *episteme* (ciencia o conocimiento objetivo y cierto)” (BUNGE, 1981, 201).

2.

Entendemos que el conocimiento⁴⁰¹ y la ciencia humanos vienen determinados esencialmente por dos variables⁴⁰². La primera reconoce la especificidad biológica humana, que condiciona nuestras capacidades individuales y colectivas, y la otra vendría determinada por la trascendencia e influencia que tiene en dicho conocimiento cada sistema social.

A su vez, para clarificar las propuestas, se suele hacer una división básica del *conocimiento* en general. Por un lado, estaría el conocimiento común y, por otro, el conocimiento que se denomina científico⁴⁰³ o ciencia, aunque puede acontecer que, a veces, la frontera entre ambos no resulte, en ocasiones, nítida⁴⁰⁴. Para avanzar y lograr operatividad, se suele denominar conocimiento común a los resultados analíticos obtenidos en una primera fase de los análisis, pero que no llegan a equipararse a la categoría de científicos.

3.

Se puede señalar que no es fácil definir lo que es el conocimiento de una manera consensuada. Podemos partir de la definición restringida que realiza D. Bell (1991, 207): “es lo que se conoce objetivamente, ligado a un hombre o a un grupo de hombres y certificado por alguna forma de reconocimiento social”⁴⁰⁵.

⁴⁰¹ Seguramente, se podría haber empezado con un concepto más básico como es el de la *percepción*, que cada ser vivo inevitablemente tiene del entorno.

⁴⁰² No tendremos en cuenta aquellos planteamientos que abogan por la existencia de un conocimiento de origen sobrenatural o revelado, como resulta ser el teológico, que señala “que existen otras formas de conocimiento, además de la científica, una de esas formas debe utilizarse para conocer a Dios” (DAWKINS, 2007, 169). Como sus planteamientos son indemostrables, no puede existir una refutación de la existencia de Dios (SAGAN, 1994, 146). O lo que es lo mismo, “la ciencia no puede refutar la existencia de Dios” (FEYNMAN, 1999, 49). En esta línea de opinión, señala M. Weber (1972, 214) que la ciencia “no reconoce en cuanto a ella ni el milagro ni la revelación”.

Juzgamos que, en este caso, la carga de la prueba le corresponde a sus postuladores.

⁴⁰³ Un estudio general sobre el conocimiento científico es el llevado a cabo por D. Sánchez Meca (2001).

⁴⁰⁴ G. Bachelard (1976) marca una clara línea divisoria entre el conocimiento común y el conocimiento científico propio de la época moderna. Argumenta que se trata de dos epistemologías incompatibles.

⁴⁰⁵ D. Bell (1991, 206) propone, previamente, su definición general de conocimiento: “un conjunto de exposiciones ordenadas de hechos e ideas, que presentan un juicio razonado o un resultado experimental, que se transmite a otros a través de algún medio de comunicación bajo una forma sistemática”.

El conocimiento común comprendería todo el saber teórico y práctico adquirido que no hace empleo del método científico moderno. Este tipo de conocimiento, en un principio, se puede adquirir “por observación y por métodos de ensayo y error” (DIAMOND, 1998, 281). Para D. Dennett (2004, 180), el proceso de ensayo y error es muy poderoso: “ha creado formas, resuelto problemas, superado obstáculos. Es el método usado por el *Homo sapiens* en un período de tiempo más dilatado”. “Es una especie de ciencia popular que funciona en la mayoría de las situaciones cotidianas” (PURROY, 2008, 25). Así, R. Dunbar (1999, 91 y 96) señala que el conocimiento del mundo natural circundante era bastante bueno en las sociedades tradicionales, ya que de ello dependía la supervivencia.

Podemos considerar que el concepto de sentido común, término complejo de definir, tiene una importante relación con el conocimiento. Según P. Medawar (2011, 45), la investigación científica es una enorme potenciación del sentido común⁴⁰⁶. Para A. Sokal (2009, 214), “no existe ninguna diferencia metafísica fundamental entre la epistemología de la ciencia y la de la vida cotidiana”. Y añade, posteriormente, que “la ciencia no es más que el refinamiento máximo de la actitud racional aplicada a la investigación de cualquier pregunta respecto al mundo” (SOKAL, 2009, 301).

Un ejemplo de lo endeble de la frontera que separa el saber tradicional del científico lo muestra la llamada *biopiratería*. P. Money (1993) introdujo el término para denunciar el empleo de los recursos biológicos y de los conocimientos de sociedades locales para aislar principios activos y registrar, basándose en ellos, patentes por parte de grandes compañías (MARTÍNEZ ALIER, 2009, 180).

No obstante, debe quedar claro que la mayoría de las teorías científicas necesitan algo más que el sentido común para ser comprendidas, pues dicho sentido común es, a menudo, “una guía peligrosa cuando se aplica la ciencia” (ASIMOV, 1992, 191), ya que no puede engañar, ofuscar o encubrir problemas reales (HARVEY, 2007, 47)⁴⁰⁷. G. Bachelard, defensor de esta vía de conocimiento, plantea en sus obras *Epistemología*

⁴⁰⁶ Según T. Ibáñez (1995, 33), se nos dice que el sentido común “es engañoso, poco fiable y acrítico. Da por supuesto muchas verdades que no lo son tanto, se queda en la superficie de las cosas y toma por realidades incuestionables lo que tan sólo son apariencias”.

⁴⁰⁷ Según C. Darwin (2009, 213), el antiguo adagio de *voz populi, vox Dei*, “no puede admitirse en ciencia.”

(1973), *La formación del espíritu científico* (1974), *El materialismo racional* (1976), *La filosofía del no. Ensayo de una filosofía del nuevo espíritu científico* (1978) una continua defensa del método científico moderno frente al conocimiento directo, común o empírico. Para él, “la primera evidencia empírica no da siquiera el dibujo exacto de los fenómenos” (BACHELARD, 1973, 43), pues “la observación básica es siempre el primer obstáculo para la cultura científica” (BACHELARD, 1974, 22) y, aunque “durante largo tiempo se ha creído que para el estudio de la materia, los caracteres manifiestos eran los más esenciales” (BACHELARD, 1976, 63), se hace imprescindible “distinguir claramente los conocimientos sensibles de los conocimientos reflexivos” (BACHELARD, 1978, 47), siendo estos últimos los realmente científicos. Como vemos, G. Bachelard marca una clara línea divisoria entre el conocimiento común y el conocimiento científico, siendo este último el de la época moderna. Para confirmarlo, argumenta que se trata de dos epistemologías incompatibles.

Podemos especificar que existe una gran diferencia entre la impresión sensible y la descripción científica de un objeto (FELIÚ CASTELLÓ, 2003, 61), pues generalmente “la verdad no está manifiesta” (POPPER, 1987, 172). Pues muchos aspectos de la realidad escapan al conocimiento común, es más, alguno es totalmente ajeno⁴⁰⁸. Además, “el conocimiento científico es más rico y complejo de lo que supone la mayoría de los que no son científicos” (TOULMIN, 2003, 260). Como considera S. Weinberg (1994, 29), “la explicación científica es un modo de conducta que nos proporciona placer”.

4.

Aparte de los textos específicamente dedicados al tema del conocimiento en sus diversos aspectos, hemos encontrado muy pocos autores que planteen en sus investigaciones la cuestión del tipo del conocimiento utilizado en cada caso con una cierta amplitud y profundidad. Aunque se dan por sentadas una serie de reglas básicas, cada autor las aplica de una manera particular. Son estos investigadores los que más nos pueden interesar, pues su ámbito de investigación no es profundizar en dicho tema, sino

⁴⁰⁸ Dos hitos científicos del siglo XX, como son la teoría de la relatividad y la mecánica cuántica, plantean el hecho de que “podemos descubrir aspectos que son muy diferentes de los que esperamos cuando miramos a fondo el funcionamiento del Universo” (GREEN, 2001, 129).

dar las explicaciones necesarias para realizar un trabajo determinado. Ha resultado que las opiniones son más que diversas, algunas de las cuales enumeramos a continuación, para que nos sirvan de marco referencial y nos esclarezcan en los análisis.

J. Diamond (2006, 40/42) se plantea la cuestión de si es posible estudiar *científicamente* temas sociales⁴⁰⁹, en su caso, la desaparición de sistemas sociales humanos. Para él, resulta erróneo caracterizar únicamente como ciencia el conocimiento adquirido mediante la realización reiterada de experimentos controlados en laboratorio. Encuentra que la ciencia es algo mucho más amplio: la adquisición de conocimiento seguro sobre el mundo. Señala que hay campos en los que el laboratorio permite realizar experimentos fiables, pero en otros campos no, ya que los experimentos no resultan posibles, como en el caso del estudio del pasado, o no son éticos, como cuando se trata de llevarlos a cabo con poblaciones de animales o de personas. Para estos últimos, una solución habitual es la aplicación del método comparativo o el análisis del experimento natural⁴¹⁰. A saber, comparar situaciones naturales que semejan o varían con los temas que nos interesan. J. Diamond lo emplea en su estudio explicativo de la desaparición de sociedades en las que intervinieron problemas medioambientales. También señala la existencia de un conflicto básico a la hora de aplicar este método a la historia de la humanidad (DIAMOND, 2006, 258): se dan demasiadas variables potencialmente independientes y demasiados pocos resultados diferentes.

Así mismo, J. Diamond (2006) ofrece un ejemplo de *conocimiento* que bien pudiera compararse al estándar realizado en el más complejo laboratorio. Se refiere al hecho de que, en apariencia y para los europeos, los habitantes de las tierras altas de Nueva Guinea parecían primitivos: sin escritura, sin ropa, sin metales... Pero el tipo de agricultura que llevaban a cabo se puede contemplar como sostenible, pese a los difíciles problemas que se planteaban en un terreno de cultivo sumamente problemático para la labranza. Sus hábitos agrícolas eran tan sofisticados que todavía hoy no se comprenden del todo y se desconocen algunos de los secretos de su éxito. Sus técnicas se habían desarrollado a lo largo del tiempo con el método de ensayo y error y teniendo

⁴⁰⁹ Este autor se lo pregunta en su trabajo sobre la desaparición de diversos sistemas sociales humanos.

⁴¹⁰ P. Watson (2012) nos brinda un ejemplo de ello en su obra sobre la divergencia entre el Viejo y el Nuevo Mundo debido al aislamiento que sufrió América respecto al resto de los continentes, lo que hizo que, en ella, surgieran animales y plantas diferentes a los de Eurasia.

en cuenta las características de la zona. Era tal su complejidad que para aprender a cosechar con éxito era necesario criarse en una aldea durante años.

Como vemos, no se debe ocultar que existen varios métodos de conocimiento que pueden lograr ser científicos ni menospreciar su aplicación en los estudios de cuestiones sociales humanas. Hay quien llega a decir que el conocimiento científico siempre está en discusión (SMOOT, DAVIDSON, 1994, 15).

4. II. B. LA CIENCIA COMO FASE SUPERIOR DEL CONOCIMIENTO.

1.

Entre los varios argumentos que se pueden señalar a favor de hacer un apartado especial para la ciencia, podemos resaltar aquel que establece la importancia social que se la otorga, especialmente en nuestra etapa histórica, pues “la ciencia goza de un enorme prestigio debido a los nuevos poderes que nos proporciona” (HARARI, 2014, 288). Resulta evidente que “de una manera u otra la ciencia penetra todos los aspectos de la vida moderna” (WOOLGAR, 1991, 15). En los sistemas sociales actuales, la autoridad que se confiere a la ciencia es mucha, pues se reconoce que “tiene el poder de determinar las concepciones del mundo o los sistemas de valores” (AGAZZI, 1996, 150).

Sobre ciencia han escrito y escriben numerosos autores, provenientes de los más diversos campos de investigación y muchos han proporcionado su opinión, alguno señalando expresamente que “lo importante es distinguir ciencia de otras cosas” (MARRO, 2008, 27). No obstante, hay quien no lo referencia en sus aportaciones, aunque se puede conjeturar que las suponen obviamente científicas.

Sabemos que son diversos investigadores los que han tratado de dar su personal definición y otros nos advierten de que “no existe una buena definición de lo que es ciencia” (TERESI, 2004, 23). Algunos nos animan cuando dicen que “la ciencia y la

explicación racional de los hechos es el viaje más fascinante que ha podido hacer la especie humana” (ELÍAS, 2004, 15). Otros, como C. Sagan (1997), nos aportan su visión de forma nítida y positiva en el mismo título de uno de sus libros: *La ciencia como una luz en la oscuridad*.

Como una observación general, se puede señalar que el concepto de ciencia escapa a una definición clara y concisa⁴¹¹.

Para entrar en materia y centrar la cuestión, y sin que se agoten todas las posibilidades, señalamos tres aspectos esenciales que se dan cita en el tema relativo a la ciencia y que nos van a servir de esquema explicativo básico.

El primero tiene un carácter más académico y reglado, ya que nos referimos a la ciencia y su método de llevar a cabo una investigación. El segundo sería la concepción de la ciencia como la forma más racional y objetiva de hacer avanzar las tecnologías y los sistemas tecnológicos. La tercera cuestión se refiere a la interrelación que, inevitablemente, surge entre ciencia y sociedad. Aunque forman juntos un mismo cuerpo teórico, hemos creído conveniente que el segundo aspecto, el relativo a la ciencia y tecnología, quede para ser tratado en el capítulo quinto, dedicado a la energía y la tecnología, lo que no debe hacernos olvidar que también forma parte del presente capítulo.

Encontramos interesante enumerar una serie de definiciones que nos consiguen ilustrar sobre lo que se entiende por ciencia, nos pueden procurar sus rasgos más significativos y proporcionar un entorno contextual. Para ello, exponemos a continuación los argumentos empleados por diversos pensadores.

Se define que ciencia como un conocimiento de naturaleza especial que va más allá del conocimiento común. Para alguno “la ciencia es la máquina de creación más

⁴¹¹ Para R. K. Merton (1964, 543), la palabra ciencia es un vocablo engañosamente amplio y normalmente se la emplea para denotar: “1 un conjunto de métodos característicos por medio de los cuales se certifica el conocimiento; 2 un depósito de conocimientos acumulados procedentes de la aplicación de esos métodos; 3 un conjunto de valores culturales que gobierna las actividades llamadas científicas; o 4 cualquier combinación de lo anterior”.

S. Woolgar (1991, 23) nos advierte de que “existen múltiples opiniones sobre qué es ciencia y lo que debe considerarse científico”.

potente de cuantas haya ideado la humanidad” (MULHAY, 1995, 12). Según M. Bunge (2010, 41), “las características de la ciencia serían la mutabilidad, la compatibilidad, la intersección parcial con otras ciencias y el control por parte de la comunidad científica”. Añade que “la ciencia se autocuestiona, autocorriga y autoperpetúa” (BUNGE, 2010, 42).

Por otro lado, se señala que el conocimiento científico es el resultado de la investigación científica, que ha sido realizada con su método y tiene carácter de objetiva, busca hallar y formular problemas, tanto originales como viejos y ya tratados e intenta explorar soluciones. Así, “la ciencia ha pasado a ser el criterio de delimitación del conocimiento” (LAMO DE ESPINOSA, 1994, 79). Por ello, se supone que “la ciencia no es sinónimo de sentido común” (DAWKINS, 2005, 30) sino que la ciencia, en general, violenta dicho sentido común, porque supone un salto cualitativo respecto al conocimiento común y requiere una cierta preparación para poder ser entendida. En esta línea argumentativa, K. Popper (1987, 42) señala que “la ciencia debe apartar lo accidental y penetrar hasta la esencia de las cosas” y añade que “el aspecto más significativo de la ciencia es el de ser una de las aventuras espirituales más grandes que el hombre ha conocido” (POPPER, 1987, 69).

Hay quien suscribe que “la ciencia carece de verdades absolutas, utiliza el método científico, propone hipótesis que se someten a contraste, que ganan fuerza según se corroboren” (BERMÚDEZ DE CASTRO, 2010, 17). Para P. Boghossian (2009, 100), la ciencia es una aplicación rigurosa de principios ordinarios y familiares como la observación, la deducción y la inducción, que cubren parte importante de los principios epistémicos. L. Wolpert (1994, 58) entiende que “la ciencia consiste en comprender cuál es la situación de un campo determinado, reconocer qué problemas se pueden resolver y generar nuevas ideas desde un punto de vista creativo”. Para S. J. Gould (2004, 1.363), la ciencia no es sino “el empeño de comprender el mundo natural explicando su fenomenología como consecuencia causal de leyes espaciotemporalmente invariantes”.

Otros especifican que la ciencia no es una ideología, pues en ella se reconocen las limitaciones del conocimiento (STIGLITZ, 2002, 287) y reseñan que la cosmovisión

científica se caracteriza por “el respeto a la evidencia y la lógica y por la incesante confrontación de teorías con el mundo real” (SOKAL, 2009, 145).

Para M. Shermer (2008, 222), “la ciencia es un conjunto de métodos diseñados para describir e interpretar fenómenos observados o inferidos del pasado o del presente y tiene como meta la organización de un cuerpo comprobable de conocimientos que se pueden desechar o confirmar”. Posteriormente añade que “la posibilidad de autocorrección es una de las características más hermosas del método científico” (SHERMER, 2008, 235). Señala S. J. Gould (2004, 126) que “muchas gente define la ciencia como el estudio de los procesos causales”.

R. Dunbar (1999, 213) piensa que “con los *Principia* de I. Newton la ciencia pasó al otro lado del espejo y dejó de ser comprensible para los no profesionales”⁴¹².

2.

Entendemos que no es necesario buscar entre todas aquellas definiciones que investigan sobre lo que se entiende por ciencia, ni consideramos necesario entrar en ese debate, para tener una idea aproximada de lo que es, significa y representa. Sí se puede indicar que el aumento del conocimiento a través de la ciencia no consiste en llegar a la verdad definitiva⁴¹³, sino en lograr un aumento del mundo general de las verdades, todo ello sin olvidar que pueden ser provisionales.

Se contempla como leyes científicas aquellas teorías aceptadas por la comunidad científica. Se señala que, para evitar discusiones, se entiende por ley científica todo aquello que los científicos consideran que es una ley científica (ECHEVERRÍA, 1995, 191). Por lo que, sólo con la previa integración a una comunidad científica, es posible acceder al conocimiento de dichas leyes (ECHEVERRÍA, 1993, 84). Se puede especificar que “las teorías científicas explican fenómenos que conocemos en términos de una realidad subyacente que no experimentamos de modo directo” (DEUTSCH, 1999, 15).

⁴¹² Para T. Nield (2008, 252), “la ciencia puede situar algunas cuestiones fuera de la duda razonable”.

⁴¹³ Según F. Capra (2007, 67), “todas las teorías y los modelos científicos son aproximados”.

Los postulados y modelos científicos son aproximaciones a la verdadera naturaleza de las cosas (CAPRA, 2007, 383), por lo que dichas propuestas científicas son perfectibles y son corregidas con el tiempo. Se entiende que sólo conoceremos la estructura de la realidad si comprendemos las teorías que la explican. Se puede reconocer que “la ciencia constituye una de nuestras mejores armas para cuestionarnos las ideas preestablecidas” (SAPOLSKY, 2012, 21). No faltan importantes mitificaciones que señalan que la ciencia, aunque pueda ser dura, merece la pena y “es maravillosa” (DAWKINS, 2000 A, 39).

K Jaspers (1994, 115) apunta que “la ciencia tiene tres notas indispensables: es conocimiento metódico, es convincentemente cierta, es de validez universal”. S. Feliú (2003, 12) razona que “la ciencia puede describirse como un intento de explicar y dominar la naturaleza”. Para J. Echeverría (1995, 46), “trata de contribuir a mejorar el mundo”. Según E. Agazzi (1996, 33), la ciencia es considerada como el paradigma moderno del saber. J. L. Gaddis (2004, 62) entiende que la ciencia proporciona un consenso de opinión racional sobre el campo de conocimiento más amplio posible. Otros señalan que “la ciencia es el intento de alcanzar una comprensión racional del mundo, con respeto a los datos empíricos y a la lógica” (SOKAL, BRICMONT, 1999, 221). Para M. Bunge (1981, 29), “la ciencia moderna puede caracterizarse como el estudio de objetos materiales por medio del método científico y con el fin de encontrar y sistematizar las leyes de tales objetos”.

J. Wasenberg (*EP*, 7DI08, PG29) resume su postura sobre la ciencia y nos anuncia que jueces y científicos van tras la misma verdad. Para este autor, los científicos buscan comprender la realidad con intención de anticipar la incertidumbre. Emplean un método para acercarse a la verdad, con tres principios básicos: la objetividad (el observador elige la observación que menos afecte a aquello que observa), la inteligibilidad (la verdad vigente es la más comprensible entre todas las disponibles), y lo dialéctico (la verdad vigente minimiza las contradicciones con la realidad). Gracias a la objetividad, el conocimiento tiende a ser universal y con la inteligibilidad se tiende a anticipar la incertidumbre. Debido a la autoridad de la evidencia experimental, el conocimiento cambia y avanza. Pero se apresura a decir que ser científico no es una garantía de pureza en las tres cualidades.

Empieza M. Bunge (1985) su obra *La investigación científica. Su estrategia y su filosofía*, sobre la exploración científica, señalando que la ciencia es un estilo de pensamiento y de acción: precisamente el más reciente, el más universal y el más provechoso de todos. Indica que, como ante toda creación humana, tenemos que distinguir en la ciencia entre el trabajo (investigación) y su producto final: el conocimiento (BUNGE, 1985, 15). Como se puede apreciar, distingue dos elementos diferenciadores.

Para F. Ayala (2007, 181), “la ciencia es una maravillosa forma de conocimiento, pero no la única”. Nos indica que explicar un hecho o una cosa de manera científica enaltece el hecho o la cosa. Añade que, en un sentido moderno, la ciencia amaneció en el siglo XVI (AYALA, 2007, 193). E. Mayr (2006, 27) entiende que la ciencia “es un intento humano de lograr una mejor comprensión del mundo mediante la observación, la comparación, el experimento, el análisis, la síntesis y la conceptualización”. Por su parte, para S. Hawking (1996, 30), “el objetivo final de la ciencia es encontrar una teoría que describa correctamente todo el Universo”.

Según S. J. Gould (1996, 100), la ciencia tiene dos misiones esenciales: descubrir y registrar el estado fáctico del mundo empírico y diseñar y poner a prueba explicaciones de por qué el mundo funciona como lo hace. Otros autores señalan características que consideran importantes, como sería el logro de poder *ver el pasado*, especialmente en Cosmología (COMELLAS, 1980, 59). Para D. R. Alschuler (2001, 10), “el objetivo de la ciencia debe ser comprender el mundo natural mediante observación, experimento y computación”.

Señala E. O. Wilson (1999, 80) que la ciencia es una empresa organizada y sistemática que allega conocimientos sobre el mundo y los condensa en leyes y principios comprobables.

Hay quien piensa que “la finalidad de la ciencia es entender la diversidad de la naturaleza” (BARROW, 1994, 21). Pues “la ciencia es la búsqueda de las reglas que resumen de manera sucinta por qué todo es como es y cómo suceden las cosas” (WALLERSTEIN, 2004, 149).

Se suele entender que el objetivo final de todo esto que se denomina ciencia sería obtener teorías científicas⁴¹⁴ de forma que las hipótesis de partida terminen siendo confirmadas. En este sentido, las teorías científicas son contempladas como uno de los mayores logros del intelecto humano. Pues tienen el añadido de que su discernimiento escapa a la mayoría de los mortales. En casos extremos, tan sólo un número reducido de especialistas pueden llegar a su total comprensión⁴¹⁵.

S. L. Glashow (1995, 286) sostiene una postura que puede ser una especie de paradigma para muchos investigadores. Para él, la ciencia tiene el deber de explicar todos los fenómenos de la naturaleza, desde los más colosales a los más minúsculos, desde los más lejanos a los más cercanos. Así, la Cosmología se centraría en la historia del Universo; la Astronomía se ocuparía de los objetos individuales del Cosmos, como el Sistema Solar; la Geología trataría de la estructura general de la Tierra; la Biología estudiaría la vida en todas sus expresiones y la Química y la Física explicarían la materia basándose en los átomos. Para espacios más pequeños quedaría la Física Atómica y la Física de Partículas Elementales⁴¹⁶.

3.

Tras ver que las concepciones de lo que es ciencia resultan de muy diversa índole, entendemos que debemos señalar que existe un gran debate sobre lo que es la ciencia, el papel que juega en la sociedad, el papel de la megaciencia, de la anticiencia... La Escuela de Frankfurt, por ejemplo, advertía sobre la dependencia social de la ciencia.

No faltan teóricos que abogan por una necesaria ausencia de valores, la llamada neutralidad axiológica, en la investigación científica. Para ellos, sólo existe un único valor epistemológico: la verdad. Otros la dan un alto valor utilitarista. De esta forma,

⁴¹⁴ El concepto de teoría científica no tiene nada que ver con el que se emplea, normalmente, en el lenguaje coloquial, que la mayoría de las veces lo utiliza como sinónimo de hipótesis.

⁴¹⁵ En este sentido, se suele poner como ejemplo la Física cuántica. Así, B. Green (2001, 107) reconoce que son muy pocos los que la puedan comprender a un nivel profundo, pues su extrañeza es sumamente evidente (GREEN, 2006, 110)

⁴¹⁶ Llegando a lo que se denomina longitud de Planck, 10^{-33} cm, que sería el último peldaño. De ahí hasta el Universo observable hay 52 peldaños de aumento por un factor de 10.

para C. J. Alonso (2001, 241), el objetivo de la ciencia es dominar la naturaleza de forma que sea útil para el hombre.

Para F. Ayala (2007, 187), la ciencia es una empresa compleja con dos episodios básicos interdependientes: el uno imaginativo, el otro crítico. La hipótesis o concepción de una idea es la etapa inicial de la investigación científica. La guían la observación y el trabajo empírico. La eficacia de una hipótesis vendrá dada por su valor explicativo y si es coherente con las teorías de su campo particular de ciencia, aunque pueda haber casos puntuales que no sea así. Las hipótesis deben de ser puestas a prueba para comprobar si sus predicciones concuerdan o no con lo que realmente se observa: que sean empíricamente falsables en vez de ser simplemente verificables.

Con todo lo anterior se puede concluir que la ciencia es, en sus líneas más generales, una clase especial de acuerdo social proyectado para lograr un consenso de opinión racional. No obstante, el criterio para establecer la verdad científica no es algo pacíficamente compartido por la comunidad dedicada a ello.

No se debe ocultar, por tanto, que el consenso en este tema está lejos de ser factible. Para muchos científicos provenientes de las ciencias físicas, la ciencia sólo puede darse en su campo y consideran que el resto de las disciplinas tienen una categoría inferior, como defiende C. Elías (2008) en su obra *La razón estrangulada. La crisis de la ciencia en la sociedad contemporánea*. También para P. Davies (1996, 291) está claro que los físicos han fundamentado su disciplina de forma segura, pero los biólogos, entre otros, no. En este sentido, S. Rose (1996, 217) estima que muchos científicos creen que la ciencia, fundamentalmente, es la Física, seguida de la Química y la Psicología y, entienden, que la Sociología debe de ser tildada como *ciencia blanda*. Además, son muchos los científicos provenientes del campo de la Física que encuentran que sólo ellos proporcionan realmente respuestas. Así, S. L. Glashow (1995, 113) piensa que la Cosmología y la Física son las ciencias básicas. En esta línea, encontramos autores que llegan a reduccionismos tales como que la búsqueda de una teoría unificada haría ver que “todos los fenómenos de la naturaleza derivan de un principio fundamental y único” (CALDER, NEWELL, 1991, 9).

4. II. C. LA SOCIOLOGÍA DEL CONOCIMIENTO.

1.

Una de las preocupaciones de la Sociología ha sido tratar de conocer y comprender el papel que los sistemas sociales han jugado y juegan a la hora de llevar a cabo estudios sobre las diversas sociedades generadas por los humanos. Se entiende que “por causas tanto internas como externas a la propia configuración de la actividad científica, ésta se configura de forma similar a las pautas y a los valores dominantes de la más amplia sociedad en la que la ciencia se ubica” (FERNÁNDEZ ESQUINAS, TORRES ALBERO, 2009, 663-687). No se ha ocultado que el conocimiento formado no era ajeno al entorno social donde se concebía, por lo se ha contemplado necesario observar las diversas causas que más podrían influir a la hora llevarlos a cabo. Se debe a que “una de las premisas fundamentales de la sociología del conocimiento indica que las relaciones sociales en las que está inmersa cualquier persona tienden a quedar reflejadas en sus ideas” (MERTON, 1990, 141), pues “la sociología del conocimiento entiende la realidad humana como realidad construida socialmente” (BERGER, LUCKMANN, 1972, 232). Se entiende “que formas sociales diversas deberán generar conocimientos diversos” (LAMO DE ESPINOSA, 1993/94, 21-33). Para K. Mannheim (1997, 2), “la tesis principal de la sociología del conocimiento es que existen formas de pensamiento que no se pueden comprender debidamente mientras permanezcan oscuros sus orígenes sociales”, “porque el pensamiento humano surge y actúa, no en el vacío social, sino en un ambiente social definido” (MANNHEIM, 1997 71, y añade que a la Sociología del conocimiento le corresponde “la tarea de desentrañar el elemento valorativo vinculado con determinados intereses y de eliminarlo como fuente de error, con el objeto de llegar a un dominio no valorativo, suprasocial, suprahistórico de una verdad objetivamente válida” (MANNHEIM, 1997, 164) y “llegar a una comprensión sistemática de la relación que existe entre la vida y el pensamiento” (MANNHEIM, 1997, 269).

Sirva de referencia la mención a F. Bacon (1984, 39-40), que, ya hace cuatro siglos, señalaba, en sus aforismos números 39 a 44, que hay cuatro especies de *ídolos* que llenan el espíritu humano: los de la tribu, que se cimientan en la misma naturaleza

del hombre; los de la caverna, que tienen su fundamento en la naturaleza individual; los del foro, que nacen de la reunión y de la sociedad de los hombres, y los del teatro, que surgen de un mundo imaginario y teatral. Dicho autor, en su aforismo 48, entiende que esto es así porque “el espíritu humano no recibe con sinceridad la luz de las cosas, sino que mezcla a ella su voluntad y sus pasiones” (BACON, 1984, 44). Concibe que, por su causa, la verdad encuentra muy difícil hacerse paso.

La Sociología del conocimiento, “una de las ramas o subdisciplinas de la sociología de más compleja definición y delimitación” (LAMO DE ESPINOSA, 1994, 69-82) y “que se ocupa del análisis de la construcción social de la realidad” (BERGER, LUKCMANN, 1972, 15) ha ido abriéndose paso, durante décadas, con el objetivo de conseguir que los análisis de los sistemas sociales humanos obtengan los mejores resultados posibles y logren estar libres de matices que puedan dificultar su carga científica y objetiva. “Se interesa primordialmente de las relaciones entre el conocimiento y otros factores existenciales de la sociedad o de la cultura” (MERTON, 1964, 454) En otras palabras, la Sociología del conocimiento se plantea “cómo alcanzar la objetividad en las ciencias sociales” (LAMO DE ESPINOSA, 1994, 83-108) Aunque se debe señalar que “no podemos aspirar a garantías concluyentes, y así, el conocimiento científico parece obligado a resignarse con la mera confianza *razonable*” (GONZÁLEZ GARCÍA, LÓPEZ CEREZO, LUJÁN LÓPEZ, 1996, 35-52).

Hay un consenso en que “la Sociología del conocimiento no es sino un conocimiento del conocimiento” (LAMO DE ESPINOSA, 1994, 17-46). Con ello, se pretende significar la necesidad de estudiar el entramado social que facilita elaborar todo tipo de saber y que influye en dicha elaboración. Para llevarlo a cabo, se considera a nuestra capacidad reflexiva como la forma de concretarlo: “la reflexividad es la operación que permite poner al descubierto el sujeto del conocimiento del acto de conocer” (LAMO DE ESPINOSA, 1994, 46-68) y la “actitud reflexiva ha sido una constante que ha acompañado a la sociología” (TORRES ALBERO, 1994, 579-601).

Se parte de la paradoja de que el conocimiento humano resulta, al mismo tiempo, subjetivo y objetivo. De lo que se deduce que la idea de una ciencia social libre de valores se puede calificar, solamente, como un mito, pues a la objetividad se llega a través de la subjetividad. Se señala que “lo que vemos o percibimos depende tanto de

las impresiones sensibles como del conocimiento previo, las expectativas, los prejuicios y el estado interno general del observador” (GONZÁLEZ, GARCÍA, LÓPEZ CERESO, LUJÁN LÓPEZ, 1996, 35-52).

Esta preocupación ha llevado a una serie importante de teóricos de la realidad social a elaborar propuestas analíticas que han tratado de clarificar los métodos y los estudios. El caudal de sus aportaciones resulta notable y de entidad manifiesta.

En un apunte histórico, podemos referenciar que, para el marxismo, cada sociedad genera sus propios modelos de conocimiento, en correspondencia con los diferentes modos de producción. De lo que se deriva algo esencial, pues se señala que no es la conciencia la que determina el ser social, sino “que el ser social determina la conciencia” (LAMO DE ESPINOSA, 1994, 17-46). Por lo que se deduce que todas las ideas están socialmente condicionadas y que la esencia del hombre no está en el individuo, sino fuera de él. Para K. Marx, “el hombre es un ser natural, cuya naturaleza es social, y cuya sociabilidad se manifiesta históricamente en la objetivación productiva de su ser” (LAMO DE ESPINOSA, 1994, 175-205). El marxismo afirma que el proletariado es el sujeto privilegiado para llevar a cabo el verdadero conocimiento social.

Para É. Durkheim, el sujeto cognoscente es la sociedad como un todo. Según este sociólogo, se puede decir que “la sociedad no es nada sin los individuos que la integran, pero cada uno de esos individuos es más un producto de la sociedad que un autor o coautor de la misma” (GONZÁLEZ GARCÍA, 1994, 205-226) Luckács piensa que “el proletariado se encuentra en la historia con la tarea de una transformación consciente de la sociedad” por lo que entiende que existe “una particular posición del proletariado respecto de la sociedad y de la historia” (LAMO DE ESPINOSA, 1994, 279-291), porque “el conocimiento accesible desde el punto de vista del proletariado es el más elevado en el sentido objetivo” (LUCKÁCS, 1974, 23).

La Sociología del conocimiento como tal dio sus primeros pasos en Alemania, con la obra de M. Scheler como pionera y fundadora de la misma. Este autor afirmaba que “todo el saber está condicionado sociológicamente” (LUCKÁCS, 1974, 78). Para K. Mannheim, no hay sujeto privilegiado del conocer, sino una pluralidad de puntos de

vista igualmente válidos. Según él, “es el conocimiento la variable dependiente de la situación social y no a la inversa” (LUCKÁCS, 1974, 199), pues no hay pensamiento humano “que esté inmune a las influencias de su contexto social” (LUCKÁCS, 1974: 215) Resulta manifiesta la influencia de este autor en los inicios de la Sociología americana del conocimiento. También la obra de A. Schütz tiene una importancia germinal para la Sociología contemporánea. Desde el análisis de la vida cotidiana, postula su redefinición de la Sociología del conocimiento. Más tarde, sus seguidores P. Berger y T. Luckmann, argumentaron que “la realidad se construye socialmente y que la sociología del conocimiento debe analizar los procesos por los cuales se produce” (GONZÁLEZ GARCÍA, 1994, 293-312).

G. Bachelard resulta un referente histórico esencial en el panorama de la Sociología del conocimiento. Su cometido es “reflexionar sobre la actitud que el científico debe tener ante la labor que desarrolla. Pretender que eso se haga de la manera más correcta posible” (SÁNCHEZ TRABALÓN, 1995, 16). G. Bachelard resulta un gran defensor de la ciencia frente a la observación básica en sus obras. Aunque valora el espíritu precientífico y el conocimiento vulgar, no considera que se pueda comparar con los resultados que obtiene la ciencia moderna. Para él, “la búsqueda prematura de lo general conduce, la mayoría de las veces, a generalidades inadecuadas” (BACHELARD, 1974, 67), pues el científico moderno tiende más a limitar su dominio experimental, más que a multiplicar los ejemplos” (BACHELARD, 1974, 78), se instruye sobre sistemas aislados, sobre unidades parcelarias. Asimismo, apoya la búsqueda de nuevas propuestas, proponiendo que “rompamos juntos con el orgullo de las certidumbres generales” (BACHELARD, 1974, 286). Defiende la importancia del conocimiento científico reflexivo frente al conocimiento sensible y las evidencias primeras, considerando que “toda objetividad debidamente verificada, desmiente el primer contacto con el objeto” (BACHELARD, 1973: 147), pues “las primeras tomas sobre lo real no son más que pobres abstracciones” (BACHELARD, 1976, 28), pues “la realidad de presenta en capas” (BACHELARD, 1978, 47). Para llevar a cabo correctamente la ciencia moderna es necesario señalar la importancia de la instrumentación y la experimentación, “porque el fenómeno ordenado es más rico que el fenómeno natural” (BACHELARD, 1978, 10), proponiendo que en el conocimiento científico “lo *inmediato* debe ceder paso a lo *construido*” (BACHELARD, 1978, 119). El carácter social de la ciencia es un aspecto fundamental de la ciencia contemporánea,

pues los conocimientos y las técnicas sólo pueden hallarse en “la cultura largamente adquirida por los esfuerzos de varias generaciones” (BACHELARD, 1976, 273).

La aportación teórica de R. K. Merton, principal representante de la denominada Escuela de Columbia, se considera crucial para el desarrollo de la Sociología del conocimiento. Este autor “centró su análisis sociológico en la institucionalización de la ciencia” (GONZÁLEZ GARCÍA, 1994, 313-347) y “el epicentro de sus escritos es la identificación de los factores propios del quehacer científico que han permitido la configuración interna de la ciencia como una institución social” (BERGER, LUCKMANN, 1972, 13). Su obra resulta un referente a la hora de establecer los estudios sociales, para realizar los cuales establece cuatro normas obligatorias, comúnmente conocidas como *CUDEOS*, definidas como *comunismo*, que indica que los títulos de verdad tienen que ser sometidos a criterios interpersonales preestablecidos, que señala que los resultados sustantivos de la ciencia son productos de la colaboración social y están destinados a la comunidad; *universalismo*, que afecta a todos y es público (BERGER, LUCKMANN, 1972, 24)⁴¹⁷; *desinterés*, que es un elemento institucional básico, y *escepticismo* organizado, que se interrelaciona con los otros tres (FERNÁNDEZ ZUBIETA, 2009, 689-703). Plantea “considerar la posibilidad de que los factores extracientíficos podrían tener un impacto considerable sobre el conocimiento científico mismo y no, solamente, sobre la elección de los problemas” (FERNÁNDEZ ZUBIETA, Torres Albero: 2009: 663-687). Para este sociólogo, la variante europea de la Sociología del conocimiento se dedica a desenterrar las raíces sociales del conocimiento y la variante norteamericana está más interesada por la opinión ampliamente sustentada y trata de las masas. Se puede especificar que la sociología mertoniana de la ciencia sugería que la acción científica era el resultado de diversos imperativos institucionalizados que los miembros de la comunidad observaban (MERTON, 1964, 544-551).

Un eslabón significativo en esta narración supone la obra de T. S. Kuhn, por sus repercusiones en el análisis del quehacer científico y “cuyo trabajo ha sido de inestimable importancia en el desarrollo de la sociología del conocimiento” (TORRES

⁴¹⁷ Señala K. Popper (1987, 171) que “es el carácter público de la ciencia y de sus instituciones el que impone una disciplina mental sobre el hombre de ciencia individual y el que salvaguarda la objetividad científica y su tradición de discutir críticamente las nuevas ideas”.

ALBERO, 1994, 455-483). T. S. Kuhn distingue entre *ciencia normal*, que caracteriza los períodos más prolongados de la actividad científica, básicamente de carácter acumulativo, y el momento revolucionario de la ciencia, en el que se trastocan, radicalmente, los planteamientos existentes y surgen unos nuevos, fase que califica como cambio de paradigma⁴¹⁸. Para él, un paradigma sería las “realizaciones científicas universalmente conocidas que, durante cierto tiempo, proporcionan modelos de problemas y soluciones a una comunidad” (MERTON, 1964, 438-439), y una revolución científica estaría constituida por “los episodios de desarrollo no acumulativo en que un antiguo paradigma es reemplazado por otro nuevo e incompatible” (WOOLGAR, 1991, 96) Así, “antes de Kuhn, el cambio científico era concebido principalmente como un proceso de progreso por acumulación de hechos” (BARNES, 1993/94: 9-19). Con este desarrollo se plantea “un rechazo del paradigma anterior por parte de la misma comunidad que anteriormente lo reconocía” (KUHN, 2001, 13). Se contempla que el peso de sus posturas fue muy influyente en el conocimiento de la ciencia, pues no hay duda de que su obra “referente a las revoluciones científicas causó un gran impacto en el campo de la filosofía y la historia” (KUHN, 2001, 49). Así, “antes de Kuhn, el cambio científico era concebido principalmente como un proceso por acumulación de hechos” (LUJÁN LÓPEZ, 1993, 65-90). Con este desarrollo se plantea “un rechazo del paradigma anterior por parte de la misma comunidad que anteriormente lo reconocía” (TORRES ALBERO, 1994, 485-513). Se contempla que el peso de sus posturas fue muy influyente en el conocimiento de la ciencia, pues no hay duda de que su obra “referente a las revoluciones científicas causó un gran impacto en el campo de la filosofía y la historia” (GONZÁLEZ GARCÍA, LÓPEZ CERESO, LUJÁN LÓPEZ, 1996, 112-126). Se puede señalar que un logro de T. S. Kuhn fue “establecer el carácter históricamente relativo de las verdades científicas” (WOOLGAR, 1991, 61).

Dentro de esta tendencia del estudio de la influencia del entorno social en el mundo de la ciencia, podemos situar el planteamiento defendido por la Escuela de Franfort y su crítica de la ciencia como pretendida forma de racionalidad neutral.

⁴¹⁸ G. Bachelard (1973, 96) ya había señalado la importancia de las revoluciones de ideas mediante las cuales se renueva la ciencia, como la era analítica de Lavoisier o la era sincrética de Medeleev. Asimismo, apunta que pretende “caracterizar los conocimientos nuevos las necesarias revoluciones epistemológicas que implican” (BACHELARD, 1976, 14).

2.

Así mismo, en el campo de la Sociología del conocimiento, se puede abrir un apartado específico para encuadrar en él la génesis del conocimiento científico y, por extensión, del hecho científico, que recalca que también dicho conocimiento tiene un fuerte componente social. L. Fleck (1986, 86) señala que el conocer no es un proceso individual, sino que “más bien es el resultado de una actividad social, ya que el estado de conocimiento de cada momento excede la capacidad de cada individuo”⁴¹⁹.

Se defiende, por parte de numerosos autores, la existencia de un punto de vista constructivista para entender la génesis del conocimiento científico. Según K. Gergen y M. Gergen (2011, 9), la construcción social del conocimiento sería “la creación de significados mediante el trabajo colaborativo”. Entienden estos autores que “la idea fundamental de la construcción social parece bastante sencilla, pero es a la vez profunda: todo lo que consideramos real ha sido construido socialmente” (GERGE, GERGEN, 2011, 13).

Uno de los pioneros al que debemos tener en cuenta es L. Fleck, que introdujo la presencia de factores subjetivos y sociológicos en el desarrollo científico. Para él, existe “dependencia de la ciencia de factores externos a ella” (FLECK, 1986, 26), pues se aprecia “una condicionalidad social de todo conocer” (FLECK, 1986, 85). Asimismo, plantea un riguroso análisis de la *creación* de un nuevo concepto, en su caso, la sífilis, a lo largo de la historia (FLECK, 1986).

En este campo, podemos ubicar los trabajos de investigadores como los de Bruno Latour (1992), B. Latour y Steve Woolgar (1995) que se centran en el mundo de la práctica científica analizada desde dentro, especialmente la llevada a cabo dentro de los laboratorios. B. Latour señala que “es muy difícil entrar a hurtadillas en los pocos lugares en que se escriben los artículos y seguir la construcción en sus más íntimos detalles” (LATOURE, 1992, 63), y añade que “los profanos, muy alejados de la práctica científica y de la lenta construcción de los artefactos, no tenemos ni idea de la versatilidad de las alianzas que los científicos están dispuestos a hacer” (LATOURE, 1992, 125). Se especifica que “en la práctica de los laboratorios se genera el

⁴¹⁹ Según I. Hacking (2001, 105), L. Fleck “parece haber sido el primer autor que tuvo una actitud totalmente *construccionista* respecto a los hechos científicos”.

conocimiento científico de una forma muy diferente a lo que transmiten los epistemólogos” (FERNÁNDEZ ZUBIETA, 2009, 689-703) dichas “prácticas, de laboratorio y en especial, las técnicas de representación son fundamentales para construir la existencia y la identidad de los fenómenos naturales” (IRANZO AMATRIAIN, 1993, 123-151).

Se puede hacer referencia al denominado Programa Fuerte de la Sociología del conocimiento, nacido en la universidad de Edimburgo y defendido principalmente por D. Bloor y B. Barnes y cuyos principales argumentos vienen definidos por sus cuatro postulados: causalidad, imparcialidad, simetría, reflexividad (GONZÁLEZ GARCÍA, LÓPEZ CERESO, LUJÁN LÓPEZ, 1996, 73-91). T. González de la Fe (1993, 7-37) los resume así: “1) el de causalidad: la sociología del conocimiento tiene que dar explicaciones causales de las creencias sostenidas y aceptadas como científicas en épocas y sociedades concretas; 2) el de imparcialidad: la sociología del conocimiento no debe aceptar las dicotomías entre lo racional y lo irracional, lo verdadero o lo falso que se establecen en una época cualquiera, lo que supone que no debemos primar uno de los polos sobre el otro dado que ambos polos requieren explicación; 3) el de simetría: hemos de explicar de la misma forma, esto es, usando el mismo tipo de causas, el conocimiento que tiene éxito y se considera verdadero y racional y el que no lo tiene y se considera falso; 4) el de reflexividad: la sociología del conocimiento ha de poderse explicar a sí misma del mismo modo que explica otros conocimientos”. D. Bloor “se opuso a que los sociólogos quedaran excluidos cuando se trata de estudiar cómo se producía el conocimiento científico verdadero” (WOOLGAR, 1991, 63) y entendía que “las decisiones y los juicios legales no pueden ni deben basarse en la deducción lógica según las reglas” (WOOLGAR, 1991, 72). Observamos que los defensores del Programa Fuerte están cerca de sugerir que comprendemos la actividad científica en términos de convenciones, que “son formas compartidas de actuar que, en principio, podrían ser de otra manera” (BLOOR, 1993/94, 67-75) y se “opone al punto de vista de que el conocimiento científico se genera como resultado de una extrapolación racional efectuada a partir del conocimiento existente o de las observaciones realizadas sobre el mundo” (WOOLGAR, 1991, 81). Ante la acusación de que el Programa Fuerte peca de relativismo, J. R. Blanco Merlo (1993, 183-204) señala que “Barnes y Bloor defienden un *realismo desigual* que presupone la existencia de un mundo independiente de los hombre y no afecto por lo que los hombre creen del él”.

3.

Como vemos, en este apartado hemos realizado un recorrido sobre el conocimiento y la ciencia, presentando una panorámica general, estableciendo un contexto referencial y planteando nuestros puntos argumentativos.

Tras ello, pensamos que el paso lógico es llevar a cabo un análisis sobre el método científico y su importancia para conducir a buen término las investigaciones, como trataremos en el siguiente apartado.

Hemos planteado, desde una panorámica de la Sociología del conocimiento, una visión sociológica sobre la influencia que el entorno social ejerce sobre los análisis realizados sobre las sociedades humanas.

4. III. EL MÉTODO CIENTÍFICO.

1.

En este apartado llevamos a cabo un acercamiento a lo que significa el método científico y sus reglas de aplicación. Tal empeño se debe a que, cuando se entra en materia investigadora, se hace continuamente hincapié en que, para que la ciencia sea posible, parece necesaria la existencia de un método y seguir sus reglas básicas.

Para articular el relato, planteamos una dinámica semejante a la del apartado anterior, que nos debe permitir conocer un buen número de posturas, que nos deben proporcionar un marco referencial, y de las cuales debemos alcanzar las enseñanzas pertinentes.

Podemos empezar señalando que el método científico “constituye la diferencia entre ciencia y no ciencia” (BUNGE, 1985, 29). Pero se entiende que definirlo no es tan sencillo como parece (SHERMER, 2008, 61). Para W. Sombart (1979, 330), “el método científico nos impone limitaciones y exige que vayamos examinando causa por causa para descubrir los efectos particulares de cada una”⁴²⁰.

Un método de investigación es un plan sistemático y general que marca el camino de lo investigado (GIRAO, BAÑULS, 2003, 47). Su importancia es clave, pues dicho método trasciende los fallos humanos de los científicos individuales (PARK, 2001, 31). Se señala que es nuestra mejor “herramienta para determinar qué afirmaciones son ciertas y cuáles no” (SHERMER, 2008, 20) y con su ayuda “hemos adquirido una visión del mundo científico más allá de los sueños de generaciones anteriores” (WILSON, 1999, 99). Se puede estimar que “el método científico, aparte de otras abstracciones, es probablemente la forma más pura de democracia que existe” (WATSON, 2006 A, 1.177).

⁴²⁰ Opina un personaje de la novela de P. Baroja (2004, 164) *El árbol de la ciencia*, que “el encadenamiento de causas y efectos es la ciencia”.

Generalmente, se reconoce como determinante para hacer ciencia la aplicación de un método correcto. Hay quien va más lejos considerando que dicho método resulta más importante que los propios descubrimientos científicos (SAGAN, 1997, 39). Según C. Popper, la racionalidad científica no está en una supuesta objetividad, sino en el método crítico del examen de la teoría (BOLADERAS CUCURELLA, 1997, 43).

Las comunidades científicas de todas las disciplinas abogan por la existencia de un método y estipulan para ello una serie de reglas directoras, si se quiere que los análisis realizados tengan validez. Dichas reglas metodológicas pueden ser definidas previamente y aprendidas. Por ello, alguno plantea que lo que “realmente hace a los científicos no es tanto obtener conocimiento como el método que utilizan para adquirirlo” (DAWKINS, 2005, 41).

No faltan autores que, en alguna parte de su obra, dan su versión del método. Así, F. Bacon, en su aforismo 119, señalaba que “el verdadero método, exige tanta atención para profundizar los hechos conocidos como para investigar los desconocidos” (BACON, 1984, 197). También D. Bell (1991, 436/438) estipula una serie de reglas que debe seguir la realización de la ciencia. Una es la definición de la investigación; otra la que parte de la hipótesis de que hay un modelo subyacente que agrupa conjuntamente fenómenos aparentemente diversos y el método científico reduce los modelos a unas pocas alternativas que permiten su comprobación⁴²¹. Para otros (SPIELBERG, ANDERSON, 1990, 29), el método científico se basa en obtener los datos, analizarlos a la luz de los principios conocidos, emitir hipótesis que expliquen los hechos lo más acorde posible con dichos principios, y, que a su vez, emplee la hipótesis confirmada para predecir hechos o consecuencias.

Para R. P. Crease (2006, 77), el método científico de experimentación consta de tres fases esenciales: formular hipótesis, contrastarlas y reformular dichas hipótesis. Este autor (CREASE, 2006, 14) vincula ciencia con experimento, ya que plantea que los experimentos son los motores del progreso científico. Pero todos los que apunta son, únicamente, referentes al mundo físico y no deja lugar para los experimentos sociales, seguramente de más compleja realización y, en algunos casos, imposibles. No obstante,

⁴²¹ Para P. Krugman (2009, 21), “la única manera de encontrarle sentido a un sistema complejo es trabajar con modelos”.

hay físicos que reconocen que muchas hipótesis han surgido sin base experimental o base empírica, como pueden ser la elaboración de las consecuencias de la teoría de la relatividad o la construcción de la teoría de cuerdas (SUSSKIND, 2007, 308-309). Por su parte, D. Hamer (2006, 266) hace un planteamiento más sencillo, ya que, para él, “el método está basado en la observación, la experimentación y la replicación”.

Una propuesta para completar con éxito el método científico altamente empleada es la descrita por K. R. Popper, enemigo declarado del inductivismo. Encuentra que las reglas metodológicas son convenciones (POPPER, 1962, 52). Señala que toda teoría tiene que poder ser falsable. Propuso esta alternativa para sustituir al proceso de verificación, al que considera de menor valor. Con ello, quería expresar que la teoría tendría que tener la posibilidad de ser rebatida mediante un contraejemplo o por medio de observaciones empíricas. Indica que, para contrastar una teoría, debe poder deducirse de ella un enunciado singular del que pudiera probarse su falsedad empíricamente. Esta definición parece complicada para más de un autor y “puede resultar demasiado severa para la vida real” (DUNBAR, 1999, 126). Desde el punto de vista falsacionista, “el propósito de la ciencia es falsar las teorías y reemplazarlas por teorías mejores, teorías que demuestren una mayor capacidad para resistir las pruebas” (CHALMERS, 2003,78). Según esta argumentación, “la ciencia progresa gracias al ensayo y el error, a las conjeturas y a las refutaciones” (CHALMERS, 2003, 57).

Para S. J. Gould (1995, 157), “los pensadores revolucionarios no son fundamentalmente coleccionistas de datos, sino tejedores de nuevas estructuras intelectuales”. R. Shapiro (1989, 32) recapacita que “los científicos creativos recopilan datos que interesan, apuntan relaciones importantes y trazan conclusiones acertadas”. Se puede expresar que “ninguna verdad se declarará por sí sola surgiendo de una pila de datos” (MEDAWAR, 2011, 112), lo que viene a restar valor al inductivismo.

T. Parsons (1999, 317), por su parte, enumera así las cualidades que debe reunir el método científico: validez empírica, claridad lógica, coherencia lógica de las proposiciones y generalidad de los principios de que se trate. Para B. Latour (1992, 184), uno de los principios más válidos del método científico es poseer “una mente escéptica y libre de prejuicios”.

S. Pinker (2003, 513) encuentra que el método científico que sigue la ciencia “debe formular cualquier hipótesis que pueda explicar el fenómeno a analizar y descartar todas menos la correcta”. Para otros, el método científico consiste en desarrollar descripciones cada vez más precisas del mundo que nos rodea, con verificación experimental (PHILLIPS, PRIWER, 2005, 22).

Otros señalan que todo método científico moderno conlleva un cierto grado de escepticismo, una actitud provisional ante afirmaciones de todo tipo (SHERMER, 2008, 47). Para I. Hacking (2001, 324), “no existe un único método científico; las ciencias no tienen unidad ni en sus métodos ni en sus temas”. Se estipula cuestionar la validez de una afirmación particular apelando a las pruebas que pueden demostrarla o desmentirla. Se trata de una parte vital de la ciencia y su uso es obligado. Con ello, queremos indicar que se pueden poner en duda las propuestas científicas sin apelar a filosofías irracionistas (MARTÍNEZ ALIER, 2009, 370)⁴²².

Algunos científicos hacen la reflexión de que el método científico es un proceso muy exigente con normas estrictas y selectivas, pero otro grupo señala que dicho método “no es diferente a la actitud racional en la vida corriente” (SOKAL, BRICMONT, 1999, 68), que posteriormente corrobora A. Sokal (2009, 235), señalando que el método científico “no es sustancialmente distinto de la actitud racional que adoptamos en la vida cotidiana”.

Para J. L. Fuentes Yagüe (1999, 51), el método científico “es el camino seguido para conseguir un conocimiento razonado de las cosas”, lo que no es una mala definición para compendiar la exposición. Luego señala que “es terriblemente difícil, si no imposible, sistematizar el método científico, aunque no impide que haya ciertas reglas” (SOKAL, 2009, 260).

No suele faltar en apartados semejantes al que nos ocupa la relación de las cualidades que debe tener el conocimiento científico general como tal. Esencialmente se enumeran las estipuladas por R. K. Merton, uno de los maestros pioneros en las

⁴²² El físico R. A. Muller (2011, 71), crítico con los métodos usados para deducir la existencia del cambio climático, señala que se tiene por un escéptico en el sentido en que lo es todo científico. añadiendo que, por desgracia, muchos confunden escéptico con negacionista.

discusiones relativas a las normas científicas (FREELAND JUDSON, 2006, 47). Señala este autor, como cualidades esenciales, el universalismo, el comunitarismo, el desinterés y el escepticismo organizado, que serán concretadas y analizadas en este capítulo posteriormente.

Queda patente, tras lo apuntando en los apartados anteriores, que el método científico no tiene reglas totalmente definidas y muchos son los autores que se pronuncian sobre cómo ellos lo consideran y planean. No obstante, podemos añadir que, aunque no exista un consenso definitivo sobre dicho método, sí se pueden plantear una serie de principios básicos y necesarios.

Para J. Echeverría (1995, 7), el resumen de los criterios axiológicos de la actividad científica estarían recogidos en los cinco enunciados del Cuadro 11:

CUADRO 11
CRITERIOS AXIOLÓGICOS DE LA ACTIVIDAD CIENTÍFICA

Los resultados deben ser comunicables.
 Los resultados deben ser públicos.
 El saber científico debe ser accesible.
 El saber científico debe ser objetivo.
 El saber científico debe tratar de mejorar lo logrado.

Fuente: J. ECHEVERRÍA (1995, 7).

Por su parte, el DESS encuentra válido y necesario que exista una serie de reglas básicas a seguir en los análisis, pues, de otro modo, no se lograrían avances aceptados mayoritariamente ni se podrían dar confrontaciones serias y productivas. Pero es evidente que resulta complicado establecer reglas para una perfecta metodología científica admitida universalmente, pues puede ser variable y mejorable. Para alguno,

“la buena metodología científica no es un conjunto de reglas abstractas dictadas por los filósofos” (SUSSKIND, 2007, 226).

Otro aspecto reseñable esencial indica que, para que el conocimiento sea acreditado, debe tener un alto componente de criticismo, y, en una fase posterior, se deberá contar con una serie de árbitros que posibiliten su publicación y su confirmación. También se pueden añadir otras cuestiones, como el requerimiento para que la ciencia tenga neutralidad axiológica o la de libertad de la ciencia respecto a los valores de cada sociedad⁴²³.

2.

Hay quien argumenta que “la experiencia directa de los acontecimientos no es la mejor senda hacia su comprensión” (GADDIS, 2004, 20). Seguramente, la experimentación diaria no da razones de peso para descifrar muchos acontecimientos. Sirva como ejemplo que, de la observación cotidiana, no podemos inferir que la Tierra se desplaza alrededor del Sol (GALADÍ-ENRÍQUEZ, GUTIÉRREZ CABELLO, 2001, 10).

Se especifica que “al conocimiento científico no se llega por el método inductivo, sino por el método de hipótesis, que se somete a contrastación empírica” (HEMPEL, 1976, 36). Éste se complementa con el experimento, que se emplea en ciencia como método de contrastación y como método de descubrimiento (HEMPEL, 1976, 41). Para J. ELSTER (1990 A, 19), el método hipotético deductivo es el mejor y sirve para la verificación de todas las ciencias empíricas.

Han existido y existen procedimientos científicos que han tenido fuerte predicamento pero que, actualmente, no gozan de buena salud, ya que han seguido un claro proceso de pérdida de prestigio a lo largo de los últimos años. Un ejemplo de esto es el inductismo. Hoy se considera que el inductismo es un método equivocado de trabajo, ya que la mayoría interpreta que la ciencia no se establece por inducción ni los

⁴²³ No siempre resulta fácil. G. Debord (1999, 51) razona que la ciencia se halla sometida a imperativos de rentabilidad económica y “con ello pierden los últimos vestigios de autonomía científica”.

científicos trabajan sin un plan preconcebido. Se entiende que la inducción no consigue que lleguemos a las verdades universales.

Pero, pensamos, no debemos condenarla tan a la ligera, pues la inducción ofrece una posible vía para elaborar hipótesis nuevas. Además, las personas empleamos una y otra vez la inducción en nuestra vida cotidiana. Es lo que nos asegura que tras el día vendrá la noche o que nos aconseja no arrojarnos desde un décimo piso si queremos seguir viviendo. Su principal justificación es que, por regla general, funciona (KING, 2011, 76).

Se puede indicar que no se deben descartar algunas cualidades del método inductivo, aunque generalmente se niegue la validez de su práctica. Un ejemplo señalado de método científico puede ser el trabajo teórico y práctico llevado a cabo por C. Darwin, quien se declaró inductivista⁴²⁴, aunque en la práctica utilizaba también el método hipotético deductivo, pues planteaba hipótesis y las sometía a rigurosos exámenes y proponía un sin número de ejemplos para corroborar cada una de sus afirmaciones⁴²⁵.

El método inductivo fue potenciado por F. Bacon (siglos XVI/XVII) y defendido, entre otros, por J. S. Mill (siglo XIX). Plantea, resumido de forma esquemática, que de la acumulación de observaciones surgen verdades universales.

Como hemos señalado anteriormente, K. Popper fue un intransigente enemigo de la inducción, a la que achaca una regresión infinita, por lo que se opone a la lógica inductiva (POPPER, 1962, 27).

⁴²⁴ El mismo C. Darwin (2008, 62) señalaba que hacer ciencia consiste en “agrupar datos para poder deducir de ellos leyes o conclusiones generales”. Añadía que elaboró su tesis “partiendo de principios auténticamente baconianos y prescindiendo de cualquier teoría” (DARWIN, 2008, 103).

Según T. Nield (2008, 130), “la ciencia avanza con la unión del proceso inductivo con el hipotético deductivo”.

⁴²⁵ Muchos de los pasajes de sus obras son un encadenamiento de cuantiosas observaciones y ejemplos incontables.

3.

El método esencial derivado de todo lo dicho anteriormente, práctico, que ha dado buenos resultados, y que podemos denominar razonamiento deductivo, es el que se basa, según el planteamiento de inicio, en una hipótesis previa y razonada sobre una cuestión o un hecho que no está aclarado o no lo está de forma convincente, y que necesita una explicación. Con la ayuda de la teoría, la práctica, la investigación y el estudio de los hechos empíricos, se conjugan los resultados y se obtienen conclusiones que vienen a afirmar o negar de forma casi incontestable las hipótesis de partida. Si se obtienen resultados firmes, pasa, con el tiempo y la necesaria crítica, a convertirse en una teoría⁴²⁶. Así, siguiendo la anterior argumentación, la hipótesis propuesta de A. Wegener sobre la deriva continental es “un ejemplo de manual de la consolidación de una hipótesis tentativa en un hecho o teoría universalmente aceptada” (DAWKINS, 2009, 256).

Otro ejemplo que nos puede informar de esta condición de hacer ciencia es el estudio de la extinción de los dinosaurios resumido por W. Alvarez (1998) en su obra *Tyrannosaurus rex y el cráter de la muerte*. Se sabía que el Mesozoico había terminado de forma abrupta hace 65 Ma y, con él, una larga lista de especies, entre ellas, los dinosaurios. Respecto a esta situación, dentro del mundo académico, coexistieron varias hipótesis causales durante el proceso de discusión. El autor, en 1980, planteó la hipótesis plausible de que el impacto de un meteorito enorme podría haber sido la posible causa de la extinción. Para ello necesitaba esencialmente pruebas que corroboraran el gran cataclismo en el límite llamado KT (K de Cretácico y T de Terciario). Cuando se estudió dicho límite, se encontró nueve veces más iridio que lo normal, que se achacó, en un principio, a la explosión de una supernova cercana. “Sus osadas profecías desataron una fiebre investigadora” (ANGUITA, 2002, 244). No obstante, muchos paleontólogos tuvieron serias dudas, ya que, aunque se sabía de la existencia de un gran impacto, no se conocía el lugar donde tuvo lugar.

⁴²⁶ Para W. F. Ruddiman (2008, 159), las nuevas ideas científicas siguen una secuencia típica. A la exposición de la “tesis” (publicación de la nueva hipótesis) le sigue la “antítesis” (su evaluación y crítica por la comunidad científica) y luego, para las hipótesis que sobrevivan a ese rígido escrutinio, viene la “síntesis” (el reforzamiento o la reformulación de la hipótesis de modo que recoja las críticas y satisfaga más supuestos). Llegados a este punto, que se suele alcanzar al cabo de unos años, las hipótesis pueden pasar a la consideración de teoría. Aunque el autor no lo referencie, encontramos que su propuesta sigue las líneas de la dialéctica hegeliana y marxista.

Ante tales resultados, varios autores defendieron la hipótesis alternativa de un vulcanismo generalizado a escala planetaria como la causante de las extinciones. Otros, con más imaginación que predicamento, señalaron como responsable a una hipotética estrella hermana del Sol, llamada Némesis, que nos hacía una visita cada 26 Ma y que trastocaba el ambiente planetario. Pero, en 1991, se publicó el hallazgo del gran cráter resultante del impacto, en el Yucatán mejicano y enterrado bajo sedimentos marinos, al que se llamó Chicxulub. Esto suponía la confirmación de la tesis de W. Alvarez.

4.

Tras la enumeración de las diversas posturas planteadas en el apartado anterior, que nos han ofrecido una panorámica general y facilitado un contexto referencial, pensamos que nos resta hacer alguna concreción.

Señalamos que la primera limitación que se impone a toda investigación es la de estimar hasta qué grado de profundidad se plantea conocer la realidad, en nuestro caso concreto, la social e histórica. Nuestra propuesta se inclina por una que sea lo suficientemente profunda como para encontrar las principales realidades y las causas más significativas que las mueven, pero de forma que trate de llegar a la mayor población posible y no se olvide del conjunto.

Sabemos, como se ha dicho ya, que existen dos amplios límites generales de la realidad que escapan a la comprensión de la mayoría de los humanos, pues resultan no intuitivos⁴²⁷. El uno es la enormidad del espacio/tiempo del Universo, que se guía en sus líneas fundamentales por la teoría de la relatividad; el otro es el mundo de lo muy pequeño, de las partículas atómicas y subatómicas, que se guía por la física cuántica. Aunque estemos inmersos en ellos, el mundo en el que se mueve nuestra especie y sus sociedades es mucho más limitado en cuanto al gradiente de su amplitud.

⁴²⁷ Refiriéndose a esto, señala C. Darwin (2009, 347), hablando de años, que “pocos de nosotros, sin embargo, sabemos lo que realmente significa un millón”, pues “la mente no puede abarcar toda significación de la expresión un millón de años” (DARWIN, 2009, 510). En esta línea argumentativa, V. Vernadsky (1997, 90) se pregunta: “¿Qué representan los años y los siglos a escala de las eras geológicas?”.

Encontramos interesante, para comprender mejor esta situación y obtener mejores puntos de referencia, acercarse a la tabla planteada en el Cuadro 12, confeccionada a raíz de la obra de P. Morrison (1984) *Potencias del diez. Sobre el tamaño relativo de los objetos del universo*, que nos aporta una panorámica de la dimensión de lo que nos rodea. En ella, se presenta una escala de tamaños que se guía por la potencia del diez. Se parte de la escala central y arbitraria del tamaño del hombre, al que se le asigna el nivel 1, equivalente al metro. A partir de ahí, se establece una escalera hacia arriba, donde cada escalón es siempre diez veces superior, en tamaño, que el anterior, y hacia abajo, donde el escalón es siempre diez veces menor que el anterior. Para poder entendernos y centrar nuestro análisis, el mundo donde principalmente se mueve la especie humana abarca unos pocos escalones alrededor del metro central de la escalera marcado por el tamaño humano, lo que no significa que el resto no influya en la dinámica terrestre.

CUADRO 12
ESCALA DE POTENCIAS DE DIEZ

ESCALA	MEDIDA	OBJETOS
10^{25}	1.000 MAL	GALAXIAS COMO MOTAS DE POLVO
10^{24}	100 MAL	GALAXIAS APIÑADAS.
10^{23}	10 MAL- 3 MEGAPARSEC	GALAXIAS
10^{22}	1 MAL	GALAXIAS VECINAS
10^{21}	100 MIL AL	VÍA LÁCTEA
10^{20}	10 MIL AL	NUBES DE ESTRELLAS
10^{19}	1000 AL	ESTRELLAS VISIBLES
10^{18}	100 AL	ESTRELLAS INDIVIDUALES
10^{17}	10 AL- 3 PARSEC	ESTRELLAS MÁS CERCANAS
10^{16}	1 AL-10 BILLONES KMS	SISTEMA SOLAR
10^{15}	1 BILLÓN DE KMS	EL SOL
10^{14}	100 MIL MILLONES KMS	PLANETAS GIRANDO
10^{13}	10 MIL MILLONES KMS	SATURNO
10^{12}	MIL MILLONES KMS	JÚPITER
10^{11}	100 MILLONES KMS	PLANETAS INTERIORES
10^{10}	10 MILLONES KMS	RUTA DE LA TIERRA
10^9	1 MILLÓN KMS	SE VE LA LUNA
10^8	100 MIL KMS	SE VE LA TIERRA
10^7	10 MIL KMS	DETALLE DE LA TIERRA
10^6	MIL KMS	REGIÓN DE LA TIERRA
10^5	100 KMS	ÁREAS METROPOLITANAS
10^4	10 KMS	CIUDADES
10^3	1 KM	LUGARES
10^2	100 m	CAMPO DE FÚTBOL
10^1	10 m	GRUPO DE PERSONAS
10^0	1 m	ESCALA DEL HOMBRE
10^{-1}	10 cm	DETALLE HUMANO
10^{-2}	1 cm	DETALLES DE LUPA
10^{-3}	1 mm	DETALLE CON MICROSCOPIO
10^{-4}	0,1 mm-100 micras	DETALLE INESPERADO
10^{-5}	10 micras	GLÓBULO ROJO
10^{-6}	1 micra-1 micrómetro	MEMBRANA DEL NÚCLEO
10^{-7}	0,1 micra-1000 angstrom	MOLÉCULAS DE ADN
10^{-8}	100 angstrom	LA DOBLE HÉLICE
10^{-9}	10 angstrom	MOLÉCULAS
10^{-10}	1 angstrom	NUBE DE CARGA ELÉCTRICA-ELECTRONES
10^{-11}	0,1 angstrom-10 picómetros	ENTRE DOS ELECTRONES
10^{-12}	1 picómetro	SE VE EL NÚCLEO DEL ÁTOMO
10^{-13}	0,1 picómetro-100 fermi	SE VE EL NÚCLEO CLARO
10^{-14}	10 fermi	
10^{-15}	1 fermi	ESTRUCTURA INTERNA DEL PROTÓN
10^{-16}	0,1 fermi	HASTA AHORA

Fuente: Elaboración propia a partir de P. MORRISON (1984).

También parece necesario señalar que los estudios llevados a cabo de forma científica pueden tener varios niveles de análisis. Un esquema válido de estos niveles es el presentado por A. Sokal (2009, 211) que exponemos a continuación en el Cuadro 13.

CUADRO 13
NIVELES DE ANÁLISIS EN LOS ESTUDIOS CIENTÍFICOS

- A. Ontología. ¿Qué objetos existen en el mundo?, ¿qué enunciados acerca de dichos objetos son verdaderos?
- B. Epistemología. ¿Cómo pueden los seres humanos obtener el conocimiento de verdades acerca del mundo?, ¿cómo pueden juzgar la fiabilidad de dicho conocimiento?
- C. Sociología del conocimiento. ¿En qué medida son conocidas esas verdades por los humanos de una sociedad dada influida por factores sociales, económicos, políticos, culturales e ideológicos?
- D. Ética individual. ¿Qué tipo de investigación debe emprender (o negarse) un científico (o un tecnólogo)?
- E. Ética social. ¿Qué tipos de investigaciones debe la sociedad incentivar, subvencionar o financiar con fondos públicos?

Fuente: A. SOKAL (2009).

5.

Una particularidad importante a la que tienen que enfrentarse las llamadas ciencias sociales, es la que les obliga a moverse en un mundo analítico diferente al de las ciencias físicas, como la Física o la Química, en las que los resultados, en muchos de sus casos, pueden estar sometidos a experimentos repetibles y falsables. Pero resulta, como ya hemos apuntado, que este sistema no es generalizable, en la mayoría de las ocasiones, cuando nos centramos en las estructuras sociales humanas. Por ello, surge el dilema de si se pueden contemplar como científicos este tipo de análisis, debido a que su método difiere del modelo estándar. Esto ha resultado una fuente de largos debates

sin respuestas unificadas. Por nuestra parte, entendemos que, ante un dilema de tal calado, debemos ser prácticos. Con ello, queremos expresar que no podemos dejar de analizar las estructuras sociales sólo porque el método analítico no sea exactamente falsable, ya que, por lo menos, puede resultar demostrativo de forma retroactiva y puede ser comparativo. Por eso, hay que especificar que nuestros análisis son todo lo científico que *pueden* llegar a ser. Además, y esto nos parece muy importante, no podemos renunciar a llevarlos a cabo por el hecho de que no son equiparables sus métodos a los de la ciencias físicas, porque sería caer en brazos del relativismo analítico más extremo o en la desidia investigadora.

¿Resulta el método científico aplicable al estudio de las sociedades humanas? Como se ha apuntado, cuando se habla del método científico, los investigadores sólo se refieren prácticamente a las ciencias físicas, como la Física o la Química. Éstas son consideradas las ciencias por antonomasia, frente a las cuales, el resto estaría a un segundo nivel⁴²⁸. Para sus defensores, esta es una realidad o verdad incuestionable. Se ubicarían en una especie de limbo privilegiado, por encima del resto de los análisis científicos.

Para finalizar este apartado debemos señalar que nos causa inquietud la situación que se da en el conocimiento científico. Por un lado, se ve, claramente, que la ciencia y su método no están más que al alcance de unos pocos; por otro, se quiere que llegue al mayor número de personas posible. R. Clarke (2001, 127) reflexiona que “el científico y el ciudadano viven en dos mundo separados”. ¿Cómo romper esta barrera?

6.

Después de lo expuesto anteriormente, puede parecer que las líneas maestras de la ciencia y del método científico tienen un gran predicamento y reúnen un consenso considerable. Pero hemos comprobado que esta realidad es más compleja de lo que

⁴²⁸ Nos puede servir de ejemplo para nuestro análisis la noticia (*EP*, 5DI07, PG52) que reza como sigue: “El BBVA dota con 3,2 millones de euros sus premios del conocimiento. La distribución que se presenta por categorías es la siguiente: ciencias básicas (Física, Química y Matemáticas), Biomedicina, Ecología y Biología de la conservación, Tecnología de información y comunicación, Economía, finanzas y gestión de empresas, Arte, Cambio climático, Cooperación y desarrollo”. Como vemos, se otorga un papel minoritario a los estudios sociales.

pueda parecer en un principio, ya que no faltan las críticas y hasta los ataques más virulentos.

Es necesario señalar que no escasean posturas que plantean una oposición prácticamente frontal a la ciencia. Es la conocida en el mundo académico como anticencia. Resulta un fenómeno importante, influyente y preocupante (HOLTON, 2001, 170). En este campo se alinean los fundamentalistas religiosos. Se constata que un tema recurrente en la historia de los últimos siglos ha sido el continuo recelo de las más diversas religiones a los planteamientos científicos, llegando, en algunos casos, a duros enfrentamientos y persecuciones. En tiempos modernos, también en este campo, juegan los defensores del llamado diseño inteligente, que encuentran que hay sistemas naturales que no pueden ser explicados adecuadamente en términos de fuerzas únicamente naturales (DEMSKI, 2006, 25). Los neocreacionistas presentan el diseño inteligente como “un paradigma científico alternativo” (PIEVANI, 2009, 74).

Tampoco han faltado, ni faltan, ataques de diversos grupos sociales cuando las posturas científicas chocan contra sus intereses. De todo ello se valen para imponerse, y se aprovechan de lo dificultoso que resulta que la ciencia y su método sean de conocimiento común en grupos humanos amplios. Podemos presentar dos posturas significativas, paradójicas y extremas como ejemplo de lo duro que resulta el convencimiento científico. Por un lado, tenemos la creencia en la existencia de algún tipo Dios por parte de miles de millones de individuos en numerosas partes del mundo sin pruebas evidentes de ello que superen un análisis serio por parte de la comunidad científica. Por otro lado, tenemos a los negacionistas del holocausto judío durante la Segunda Guerra Mundial, que, a pesar de contar con millones de pruebas fehacientes y fuera de ninguna duda, niegan su existencia en la historia.

Así mismo, se puede referenciar a autores que, sin llegar a rechazar totalmente el papel jugado por la ciencia en las sociedades humanas, sí niegan alguna de las teorías aceptadas por la comunidad científica.

También se dan casos corrientes de lo que se denomina *pseudociencia*, algo que se parece a la ciencia, pero que no lo es⁴²⁹. Aunque sea presentada con un ropaje parecido al científico, resulta contraria a la verdadera ciencia, tal como ocurre con la parasicología, el psicoanálisis, la cosmología creacionista, el principio antrópico o la hipótesis del gen egoísta⁴³⁰. La pseudociencia declara que sus observaciones son verdaderas, pero carece del espíritu crítico y del apoyo empírico, como tiene la verdadera ciencia. En ella, se apoyan muchos de los teóricos posmodernos cuando desean respaldar sus propósitos intelectuales o políticos. La pseudociencia y el posmodernismo se vuelven más peligrosos cuando se juntan con movimientos políticos. Para alguno, la pseudociencia supone un riesgo manifiesto y encuentran un deber desenmascararla (SAGAN, 1994, 73). Este autor lleva a cabo un trabajo contra la pseudociencia en su obra *El cerebro de Broca. Reflexiones sobre el apasionante mundo de la ciencia* (SAGAN, 1997), en el que desmonta la mayoría de los argumentos que ésta emplea.

Ante el anterior rosario de ataques a la ciencia, diversos autores abogan por plantar cara a los adversarios culturales de la misma (WEINBERG, 2003, ELÍAS, 2008). Otros optan por pasar, directamente, a la confrontación, como lo hace R. Dawkins (2007) en su obra titulada, expresivamente, *El espejismo de Dios*, cuando habla de lo inconsistente de la idea de Dios y argumenta en su contra y apoya un choque rotundo con las ideas cristianas.

7.

Tampoco se debe obviar que se han dado propuestas de desarrollo científico que marcan pautas diferentes de las habituales. Un caso significativo es el de T. S. Kuhn (2001), quien señala que la ciencia avanza a base de paradigmas, con lo que quiere expresar que la actividad científica ordinaria se desarrolla dentro de un arquetipo establecido. Mediante un proceso de acumulación de anomalías se acaba en una revolución que trae un cambio de paradigma. Para él, “las revoluciones científicas son la piedra angular que permite calificar a una actividad concreta como verdaderamente

⁴²⁹ M. Bunge (2010) plantea un título muy explícito en su obra *Las pseudociencias, ¡Vaya timo!* En ella lleva a cabo una crítica severa a una serie de posturas pseudocientíficas.

⁴³⁰ S. Cortiñas Rovira (2015, 42) nos advierte de que “muchos ciudadanos han tomado el término *pseudociencia* como sinónimo de *casi ciencia*, cuando en realidad significa *falsa ciencia*”.

científica” (TORRES ALBERO, 1994, 490), ya que “el carácter acumulativo de la ciencia se restringe a los períodos de la ciencia normal” (TORRES ALBERO, 1994, 494) y, además, “la tradición científica que surge después de una revolución científica no sólo es incompatible, sino que, a menudo, también es realmente incomparable con la que existía con anterioridad” (TORRES ALBERO, 1994, 499). Sus razonamientos han sido aceptados por muchos y rechazados por muchos más⁴³¹. Aunque no se puede negar que su argumentación ha sido una de las tesis “más influyentes sobre cómo avanza la ciencia” (HORGAN, 1999, 65) y que “su análisis y argumentos constituyen una auténtica revolución en la teoría de la ciencia moderna” (TORRES ALBERO, 1994, 486). No obstante, existen críticas a su proposición, como la de M. Gardner (2001, 185), que señala que sus propuestas han sido responsables “de muchas fechorías posmodernas”. Hay quien especifica que es adorado por los no científicos y es ignorado por los científicos y que, a partir de él, la ciencia ha empezado a tener mala fama (ELÍAS, 2008, 142)⁴³².

La obra aportada por F. K. Feyerabend⁴³³, discípulo de K. Popper, resulta provocadora. El título de uno de sus libros, *Contra el método*⁴³⁴, señala, expresamente, que su teoría nada tiene que ver con la ciencia (FEYERABEND, 1990, 61). Para él, la ciencia es como un mito más, como una religión. Plantea que “no hay ninguna diferencia entre hipótesis razonables y descabelladas, ni entre ciencia y no ciencia” (BUNGE, 2010, 93). Según su postura, “la ciencia no posee ninguna característica que

C. Torres Albero (1994, 500) razona que su obra obligó a reconducir “el desarrollo de la filosofía, la historia y la sociología del conocimiento”. Y añade C. Torres Albero (1994, 513) que “su obra convulsiónó los estudios contemporáneos de la ciencia y sigue representando un punto de vista fundamental”.

También otros autores señalan que con su obra se “originó una auténtica revolución en la filosofía de la ciencia, naturalizándola a través de la historia y la sociología” (GONZÁLEZ GARCÍA, LÓPEZ CEREZO, LUJÁN LÓPEZ, 1996, 38).

Por otro lado, H. Freeland Yudson (2006, 56) encuentra que las tesis del físico reconvertido a sociólogo T. Kuhn, sobre el cambio paradigmático, “no se ajustan a la realidad”. A pesar de ser su libro *La estructura de las revoluciones científicas*, donde las expone, el mayor best-seller científico de la historia (MOSTERÍN, 2004, 139).

Por su parte, M. Bunge (1988 A, 73) entiende que “la doctrina khuhniana de las revoluciones científicas no es fiel a la historia”.

⁴³² I. Hacking (2001, 66) señala que “contrariamente a los temas centrales de Karl Popper y Thomas Kuhn, principalmente la refutación y la revolución, gran cantidad de ciencia moderna es estable”.

⁴³³ Según A. Chalmers (1992, 3), “es uno de los filósofos más leídos que se oponen a esa veneración de la ciencia”.

⁴³⁴ Detalla este autor que comenzaba sus clases diciendo que era profesor del método científico, pero tenía un problema: para él, el método científico no existe (FEYERABEND, 1995 B, 88). Para él, no existe ningún “método científico” (FEYERABEND, 1993, 93) ni “regla científica que no haya sido violada alguna vez” (FEYERABEND, 1993, 94).

la haga necesariamente superior a otras formas de conocimiento” (CHALMERS, 2003, 142). Mezcla los juicios de hecho con los juicios de valor. Tampoco contempla que la ciencia sea la única vía para adquirir conocimiento. Denuncia que los filósofos de la ciencia están demasiado ocupados en inventar tecnicismos. También nos previene de lo que él considera retórica positivista. En sus argumentaciones mantuvo una postura relativista basada en el “todo vale”, como ser popperiano y antipopperiano, empirista y antiempirista, con una especie de eclecticismo epistemológico, por lo que “es difícil saber cuándo hay que tomarlo en serio” (SOKAL, BRICMONT, 1999, 89). Para P. Feyerabend, la ciencia ha pasado a ser un negocio (FEYERABEND, 1993, 10). Por otro lado, añade que una idea dominante en el mundo investigador es que “sólo un científico puede entender lo que otro científico propone, lo que puede resultar peligroso” (FEYERABEND, 1993, 42). A causa de lo cual el comportamiento de los científicos puede derivar en antidemocrático. Considera que “son expertos pagados por los ciudadanos”, por lo que deben ser sus sirvientes, no sus amos (FEYERABEND, 1995 A, 13). Así, propone que hay que “resistir los intentos de los políticos, cardenales, cirujanos, físicos nucleares, de convertir a la gente en sutiles instrumentos de sus maquinaciones” (FEYERABEND, 1995 A, 75). A causa de los anteriores planteamientos, C. Elías (2008, 154) señala, desde un punto de vista sumamente crítico, que es “el mayor enemigo de la ciencia de todos los tiempos”⁴³⁵.

Otro autor en la misma línea de pensamiento de P. Feyerabend es I. Lakatos (1993), también alumno de K. Popper. Según A. Chalmers (2003, 133), “Lakatos compartió con Kuhn su preocupación sobre la historia de la ciencia”. A él tampoco le gustaba la prepotencia del racionalismo dominante, pues entiende que “ninguna reconstrucción racional puede coincidir con la historia real” (LAKATOS, 1993, 61), ya que, para él, “las reconstrucciones racionales quedan siempre sumergidas en un océano de anomalías” (LAKATOS, 1993, 65). Al realizar sus críticas, se fijaba en aspectos que podemos denominar *secundarios*, pero significativamente llamativos, de los métodos analíticos dominantes, y explotaba sus aspectos más criticables hasta dejarlos exprimidos⁴³⁶. En su beneficio, podemos señalar que muchas de sus diatribas son ingeniosas.

⁴³⁵ M. Bunge (1988 A, 74) es muy crítico con estas postura y señala que “el anarquismo gnoseológico consagra, pues, la irresponsabilidad intelectual y social”.

⁴³⁶ Para A. Chalmers (1992, 23), “la metodología de Lakatos es un instrumento ineficaz para combatir la pseudociencia”.

Vinculado a las proposiciones anteriores, encontramos la tendencia posmodernista de criticar a la ciencia, ya que esta postura considera expresamente que la verdad es relativa y consensuada. Se trata de un relativismo cognitivo.

Otro campo crítico importante con el método científico estándar es el denominado constructivismo social de la ciencia⁴³⁷, que señala que “la ciencia es obra del consenso y, como tal, fraudulenta” (FREELAND JUDSON, 2006, 57). Puede resultar que, desde estos planteamientos socioconstructivistas, se dé un exceso de crítica infundada a la ciencia, convirtiéndose en una especie de revelación posmoderna contra el racionalismo. El constructivismo impugna la idea de que las afirmaciones sobre el mundo natural o social puedan ser verdaderas o falsas y contempla que la verdad es un mero acuerdo intersubjetivo. Con ello, se anula la incómoda exigencia de la confirmación empírica. Considera que las reglas de contrastación se diseñan conforme a determinadas pautas o métodos y que los datos están cargados teóricamente. Señala que se pueden encontrar multitud de teorías contrarias y todas compatibles con cualquier conjunto finito de observaciones. Añadiendo que, si las reglas científicas fueran claras, ya se hubiera alcanzado un consenso sobre ellas.

Un estudio clásico sobre este asunto es el realizado por B. Latour y S. Woolgar (1995). En él se quiere establecer que no hay hechos científicos independientes de la construcción social que rodea a los mismos⁴³⁸. Para los defensores del *programa fuerte* constructivista, la ciencia es intrínsecamente incorregible (HOLTON, 1998, 44). Para sus detractores, como S. Weinberg (2003, 110), les “parece absurdo la perspectiva constructivista social que dice que las teorías científicas no son más que construcciones sociales”.

⁴³⁷ Más adelante y en este mismo capítulo llevamos a cabo un apartado específico sobre la Sociología del Conocimiento cuya temática viene a ampliar y completar algunas de las cuestiones que estamos tratando aquí.

⁴³⁸ Para J. Petras y H. Veltmeyer (2007, 250), “no existe ciencia apolítica”; consideran que los métodos científicos no son políticos, sí su sujeto, tratamiento y resultados.

8.

Lo anterior no agota las críticas existentes, pues se pueden encontrar otro tipo de reproches a la ciencia y al método científico, algunos de los que cuales exponemos a continuación.

Entre ellas, cabe señalar la crítica llevada a cabo por A. Sokal al lenguaje oscuro que, muchas veces, se emplea en ciencia. Este físico se planteó su desenmascaramiento y presentó, para su publicación como señuelo, un artículo sin ningún fundamento serio ni coherente, pero oscuro y grandilocuente, que fue publicado por el editor de una revista científica, hecho que M. Gardner (2001, 179) considera una “hilarante broma”. Posteriormente, A. Sokal presentó en su libro *Imposturas intelectuales*, de forma más amplia, este problema (SOKAL, BRICMONT, 1999). En él, se realizaba un ataque a los planteamientos científicos de orientación posmoderna, con críticas de fondo a múltiples autores, la mayoría de ellos, franceses. Por su parte, estos investigadores pretenden denunciar el proceso posmodernista que ha desembocado en una irracionalidad, y que, a su vez, ha seducido a buena parte de la izquierda.

V. Shiva (2003 A, 2003 B, 2006) introduce de forma crítica la cuestión de la vinculación de la ciencia con los sistemas sociales y los estamentos también sociales. Denuncia la parcialidad colonial existente, pues entiende que, únicamente, los conocimientos occidentales son científicos y los no occidentales son acientíficos. Pero, según esta autora, la diferencia en los cimientos metodológicos no hace que los conocimientos tradicionales sean inferiores, “lo que son es diferentes” (SHIVA, 2003 A, 52). También plantea la existencia de una ciencia de inspiración empresarial, como los artículos de varios científicos aparecidos en la revista *Science* para apoyar a la multinacional Monsanto (SHIVA, 2006, 52). Con su planteamiento, denuncia que la grandes empresas invocan la validez de una “ciencia sensata”, que es la que se lleva bien con la industria, y tratan a la ciencia independiente de la que ellos proponen como “ciencia basura” (SHIVA, 2003 B, 136).

Otras posturas que podemos referenciar señalan que la ciencia está llegando a sus límites y proclaman, expresamente, el *fin de la ciencia* (HORGAN, 1999). Ello se deriva del éxito obtenido, hasta ahora, en las más diversas disciplinas. Se considera que *sorpresas* como la teoría de la evolución, la teoría de la relatividad o la física cuántica

deben quedar pocas o ninguna. Este autor preconiza, con argumentos, que si la ciencia no ha llegado a su tope o fin, está muy cerca en campos como en Filosofía de la Ciencia, en Física, en Biología Evolutiva, en Ciencia Social, en Neurociencia, en Caoplejidad (término en el que se une caos y complejidad). Así, nos lleva a lo que denomina la *Limitología de la Ciencia Máquina*, con lo que quiere explicitar que la ciencia tiene unos límites físicos, cognitivos y sociales. Por su parte, M. Rees (2002, 16) no está de acuerdo con la postura anterior, pues “no cree en *el fin de la ciencia* de J. Horgan”. Entiende que, seguramente, queda mucho por descubrir.

9.

Tras el recorrido realizado a lo largo de los párrafos anteriores, en los que se puede vislumbrar los múltiples matices existentes y lo difícil que resulta llegar a un consenso aceptable, pensamos que puede resultar conveniente, para terminar este apartado, hacer una referencia a M. Bunge (1985), que lleva a cabo un estudio sobre la investigación científica y su método, del que exponemos, en el Cuadro 14, un resumen de los veinte puntos que él entiende como esenciales. Pensamos que nos pueden servir de síntesis, y espejo donde mirarse, cada vez que nos asalten dudas.

CUADRO 14
ELEMENTOS ESENCIALES DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

1	CORRECCIÓN FORMAL	Las fórmulas de la teoría deben estar bien formadas.
2	CONSISTENCIA INTERNA	Las fórmulas de la teoría deben ser compatibles con otras.
3	VALIDEZ	Las derivaciones de la teoría deben seguir esquemas de la lógica ordinaria.
4	INDEPENDENCIA	Los conceptos y supuestos primitivos deben ser independientes.
5	FUERZA	Los supuestos iniciales deben ser tan fuertes como lo permita la verdad.
6	EXACTITUD LINGÜÍSTICA	Ambigüedad y vaguedad mínimas.
7	UNIDAD CONCEPTUAL	El universo del discurso estará definido y sus predicados deben ser homogéneos, conexos y cerrados.
8	INTERPRETABILIDAD EMPÍRICA	La mayoría de los teoremas del nivel más bajo deben ser interpretables empíricamente.
9	REPRESENTATIVIDAD	Cuanto más representacional sea una teoría, tanto más profundamente rebasará las apariencias.
10	CONSISTENCIA INTERNA	Compatibilidad con el núcleo del conocimiento razonablemente contrastado.
11	ALCANCE	La teoría debe resolver una parte considerable de problemas que estimularon su construcción.
12	PROFUNDIDAD	Las teorías profundas son preferibles a sistemas superficiales.
13	ORIGINALIDAD	Las teorías audaces, llamativas y unificadoras son más valiosas que los sistemas más seguros.
14	CAPACIDAD UNIFICADORA	Capacidad de unir dominios hasta el momento aislados.
15	POTENCIA HEURÍSTICA	Una nueva teoría debe sugerir nueva investigación.
16	ESTABILIDAD	La teoría no debe derrumbarse ante el primer dato nuevo, sino que debe ser capaz de crecer en su línea.
17	CONSTRASTABILIDAD	Todos los elementos que componen la teoría deben ser accesibles al examen, el control y la crítica.
18	SIMPLICIDAD METODOLÓGICA	Las contrastaciones de la teoría no deben ser tan complicadas como para que no haya posibilidad futura de refutación.
19	PARSIMONIA DE NIVELES	La teoría debe ser parsimoniosa en sus referencias a niveles distintos del directamente afectado.
20	CONSISTENCIA	Su concepción de mundo debe ser compatible con la visión dominante.

Fuente: Elaboración propia a partir de M. BUNGE (1985).

4. IV. CONOCIMIENTO Y CIENCIA SEGÚN EL DESS.

4. IV. A. EL SISTEMA SOCIAL COBIJA A LA CIENCIA.

1.

Aunque las líneas maestras que guían nuestros planteamientos hayan ido apareciendo, inevitablemente, en los apuntes realizados a lo largo de la exposición anterior, debemos remarcar aquellos puntos que consideramos esenciales. Para llevarlo a cabo, presentamos las siguientes páginas, en las que se recogen nuestras posturas.

Podemos empezar señalando que es posible que se sobredimensione la importancia de la ciencia como factor determinante en el desarrollo de las sociedades humanas. Generalmente, como ya se ha apuntado, se trata de un campo disciplinar que goza de gran respeto en nuestras colectividades actuales, lo que no debe ocultar que no es un terreno completamente inmune a los errores y los fraudes, como veremos posteriormente, y que a su vez, no todo son luces en este campo, pues no han faltado ni faltan sombras.

Hemos encontrado diversas aseveraciones sobre el papel de la ciencia, como se ha expuesto anteriormente. Se suele deducir, de forma general, que la ciencia es un bien universal. Ante tal consideración, podemos interrogarnos sobre el número de personas a las que afecta como guía en su quehacer laboral directo diario⁴³⁹. Estadísticamente, su cifra resulta escasa.

Para otros, se trata de que sólo la Física, la Química y la Cosmología... son ciencia. Aunque pensamos que había que considerar, como se hace pocas veces, si

⁴³⁹ Hay que manifestar que la ciencia aplicada, reflejada en múltiples artefactos y numerosas tecnologías, sí afecta a la mayoría de la población en su quehacer diario.

desea la existencia de una sociedad más justa y equitativa, menos agresiva con el medio y que tenga un cierto futuro, tiene también relación con la ciencia.

Hay quien señala que, gracias a la ciencia y a la moderna tecnociencia, nunca habíamos estado mejor informados que hoy en día, pero no resulta evidente que más información sea más conocimiento (SARTORI, 1998, 79). Muchas veces, en nuestra sociedad mediática, “repetición vale por demostración” (CHOMSKY, RAMONET, 2008, 52). No obstante, entendemos que estar mejor informado no ha hecho a la mayoría de las sociedades más justas. Por otro lado, hay quien se pregunta sobre la supuesta objetividad de la información y se interroga: ¿quién controla la industria de la información?

Conviene tomar nota de las referencias temporales y espaciales para emitir juicios sobre la ciencia y su papel, pues “hoy no cabe hablar de conocimiento humano sin tener en cuenta el contexto social en el que el sujeto se desenvuelve” (RÁBADE, 1995, 12). Ni “es posible separar a la ciencia de la sociedad” (COLLINS, PICH, 1996, 164). Ya que “el aspecto más tangible de la ciencia es que es un producto social” (ZIMAN, 2003, 166)⁴⁴⁰. Para S. J. Gould (1997 A, 43), está claro que “la ciencia es un fenómeno social”. Y “como empresa humana debe someterse a un riguroso análisis social” (SOKAL, 2009, 160). Resulta evidente que “la ciencia no se mueve en un vacío económico y, mucho menos, social” (HERBIG, 1983, 49), pues “está claro que ningún científico es una isla; el desarrollo de las ideas científicas se lleva a cabo en un contexto social” (GONZÁLEZ, 2009, 15). Se debe entender que “el conocimiento es, por su propia naturaleza, una empresa colectiva y acumulativa” (SHIVA, 2003 A, 27).

Para corroborar estas afirmaciones sobre el cobijo social que acoge a la ciencia, debemos señalar que, si se siguen los requisitos académicos exigidos para considerar hipótesis y leyes como ciencia, resulta evidente que sólo se pueden mantener convenientemente en sociedades consideradas socialmente avanzadas tecnológicamente y, dentro de ellas, sólo en una élite privilegiada⁴⁴¹. Como especifica J. Echeverría (1993,

⁴⁴⁰ R. K. Merton (1984, 20) apunta que “el sustancial y persistente desarrollo de la ciencia sólo se produce en sociedades de un cierto tipo, que proveen las condiciones culturales y materiales para ese desarrollo”.

⁴⁴¹ Señala T. Piketty (2015, 200) que los investigadores sociales son “ciudadanos como todos, pero que tienen la suerte de disponer de más tiempo que otros para consagrarse al estudio (y al mismo tiempo recibir un pago por ello), un privilegio considerable”.

88) cuando argumenta que, “para lograr una ley científica hay que competir, hay que organizar todo el proceso, lograr financiación, tener infraestructura, expertos en ferias científicas, apoyo en las publicaciones y tener poder en las universidades y centros de enseñanza”⁴⁴².

No obstante, la conclusión que se deriva de lo anterior no nos lleva a contemplar que, directamente, la ciencia sea siempre una construcción social, sino que el DESS establece que la ciencia, entendida modernamente, sólo puede darse en muy determinados sistemas sociales humanos que reúnan los requisitos, tanto logísticos como académicos, que se necesitan.

A hilo de lo anterior, el DESS añade que le parece necesario tener siempre en cuenta la cobertura externa que ofrece cada sistema social específico a todo análisis. De nuevo, surge la necesidad de un apoyo logístico imprescindible, al que damos una importancia trascendental. Aunque, generalmente, se haga escasa referencia en los planteamientos académicos, es el sistema social el que nos permite tener todo tipo de conocimientos y al que proporciona cobijo a los individuos que tratan de obtenerlos. G. Blainey (2007, 438) lo recuerda cuando señala que “a la cabeza humana también han llegado cambios inimaginables. La vista se ha ampliado con el telescopio, el microscopio, la televisión, el radar, las gafas, la prensa escrita. Los oídos oyen más, la boca habla con más claridad y la voz viaja lejos a través de radio, micrófonos, teléfonos y música gravada. La creatividad del cerebro humano ha recibido ayuda y se refleja en los ordenadores... El conocimiento del cuerpo humano se ha visto ampliado por el estudio de los genes. También la memoria del ser humano, especialmente la colectiva, se ha visto ampliada por las bibliotecas y los archivos”.

Los sistemas sociales y los diversos componentes de sus estructuras resulta ser lo esencial si se quiere practicar ciencia. Así, la utilización de la energía es un requisito necesario que ha desempeñado un papel fundamental en la configuración de la ciencia y la cultura (STARR, 1979, 15). R. L. Heilbroner (1996, 81) apunta que fue con el inicio del capitalismo cuando apareció la actividad científica consciente, pues se necesitaba energía para obtener conocimiento. C. Sagan (2007, 212) especifica que el tipo de

⁴⁴² Como dice B. Bryson (2004, 200): “lo que hace falta hoy para encontrar una partícula es dinero, mucho dinero”.

ciencia que él hace sería totalmente impensable en otra época. A lo anterior, se puede añadir que, “para que fuera posible comenzar a comprender el funcionamiento del mundo a una escala humana más compleja, hubo que esperar a los ordenadores” (GRIBBIN, 2006, 15).

Una vez sentado el principio de lo determinante del apoyo logístico de los sistemas sociales, cabe preguntarse si la ciencia puede librarse totalmente de dicho condicionante.

2.

Desde el enfoque DESS, que tiene como meta fijarse en los elementos que juzga realmente esenciales y determinantes, y que, a la vez, traten de explicar mayor número de casos, y que afecten a una cantidad importante de población, hemos de empezar señalando que, prácticamente, todos los proyectos encaminados a analizar, a lo largo de la historia, de forma científica, los sistemas sociales humanos han sido realizados, como hemos venido reiterando, por miembros, casi, exclusivamente, varones, de las llamadas clases ociosas y privilegiadas, por lo que, únicamente, podemos remontarnos en el tiempo hasta las primeras culturas sedentarias que hicieron posible dichas clases, que pudieron dar vida a diversas filosofías antiguas, especialmente la griega, ubicada en unas florecientes ciudades estado, con una élite ociosa mantenida por agricultores y esclavos. Los siglos posteriores conocieron importantes aportaciones, pero fue especialmente a raíz de la Revolución Industrial, iniciada en el siglo XVIII, cuando aparecieron las clases medias de forma significativa y, de forma paralela, aumentaron las clases altas y los medios técnicos hicieron posible la universalización de los conocimientos.

El siglo XIX, con el auge de dicha Revolución Industrial, supuso un punto de inflexión en todo el proceso de llevar a cabo análisis sociohistóricos. Las sociedades industriales europeas, a las que posteriormente se unieron las norteamericanas, además de otorgarse mucho poder y enriquecerse, facilitaron las condiciones para que un considerable número de miembros de su clase *ociosa* pudieran dedicarse a analizar la sociedad donde vivían, desde perspectivas novedosas, como la sociológica, la política, la psicológica o la económica.

En esta época, el imperialismo colonialista se repartió el mundo de la manera más conveniente a sus intereses, que en la mayoría de los casos no eran otros que obtener el máximo beneficio económico. Esto hizo aumentar el nivel de vida general de sus ciudadanos y, a su vez, hizo crecer el número de científicos de todo tipo.

Otros procesos destacables fueron el aumento de la población y la división en clases, que generaron contradicciones nunca vistas y que fueron objeto de profundos análisis.

Ante estos hechos históricos jamás conocidos por su novedad y magnitud, surgieron nuevos métodos analíticos, como el positivismo, el empirismo, el liberalismo o el marxismo, de los cuales esbozamos, a continuación, una escueta síntesis de algunos de sus planteamientos esenciales.

El positivismo se caracteriza por la atención que presta a los hechos, con exclusión de todos los postulados no verificables. Sus rasgos distintivos son: un empirismo descriptivo, un ser antimetafísico, el relativismo y el pragmatismo (HOTTOIS, 1999, 201).

El empirismo hace hincapié en el conocimiento que se origina desde la experiencia. Considera que el mejor método para analizar los hechos es la inducción. El sueño de todo empirista es “saltar de los datos a la teoría” (BUNGE, 2007, 229). Uno de sus dogmas aboga por la neutralidad axiológica de la ciencia (ECHEVERRÍA, 2002, 56).

El liberalismo defiende, como algo fundamental, la existencia de las libertades y la iniciativa individual, limitando la intervención del Estado y de los poderes públicos en la vida social, económica o cultural. La vinculación de sus propuestas con el capitalismo parece manifiesta.

El marxismo se asentó en la interpretación idealista y dialéctica de Hegel pero transformándola en el materialismo dialéctico, con la ilusión de tratar de conseguir una sociedad sin clases. C. Marx enraizó el cambio social en las estructuras o instituciones

sociales más que en las mentalidades. Delimitó el cambio social de forma determinada buscando descubrir las fuentes de ese determinismo en las relaciones sociales de los hombres. Su esquema básico de desarrollo señalaba que la estructura de la nueva sociedad, en concreto la organización socializada de la producción, se presenta completamente desarrollada en el seno de la antigua. Esa nueva estructura refleja la creciente contradicción entre el carácter socializado de la producción y las ataduras creadas sobre el modo de producción por el monopolio del capital. Por ello, la sociedad se polariza en dos clases: un número cada vez más reducido de grandes capitalistas que se hacían, constantemente, más ricos y una clase trabajadora en continuo crecimiento pero, progresivamente, más depauperada. Este específico carácter de la nueva sociedad llega a ser incompatible con la forma capitalista antigua, con lo que se hace inevitable su ruptura, surgiendo, en el parto, un nuevo mundo socialista. Marx llegó a afirmar que las cosas ocurrirían así inevitablemente y que Inglaterra sería el primer país donde tales acontecimientos sucederían.

En el siglo XX han aparecido numerosas posturas generales analíticas nuevas, lo que hace difícil su completa enumeración. Entre ellas se puede referenciar al neopositivismo o positivismo lógico, con el Círculo de Viena como abanderado, que presta especial atención al lenguaje y a la verificación de los enunciados. También L. Wittgenstein, un autor en estos aspectos seminal, se planteó como determinante la función esencial del lenguaje, y su influencia ha sido enorme. El pragmatismo tiene postulados cercanos al positivismo.

Se han dado posturas que se suelen denominar situacionistas, como las de S. Freud, con conceptos definitorios como el inconsciente, el *ello*, la represión, el principio de placer, todos ellos de gran predicamento en su día, pero, seguramente, hoy desfasados. Por su parte, K. Popper, como hemos señalado en otros apartados, carga en sus escritos contra la epistemología inductiva, planteando un racionalismo crítico. También se puede hablar del posmodernismo, caracterizado por su hiperculturalismo, su rechazo de la diferencia jerárquica y su abandono de los grandes relatos de legitimización y pensamiento analógico (HOTTOIS, 1999, 477).

3.

El DESS encuentra necesario señalar, expresamente, que cuando se habla de conocimiento no sólo debe referenciarse su lado reglado que, aunque importante, únicamente ha existido en una fracción temporal minúscula de la estancia del *Hs* en la Tierra. Pensamos que se tiene que otorgar una mayor importancia a los hechos esenciales que han generado los sistemas sociales que permiten dicho conocimiento. Nos referimos a cosas simples pero precisas y reales, como son las que exponemos a continuación y que, sin agotar su número, sí resultan sumamente explicativas⁴⁴³: comida, casa, forma de calentarse; bienestar: se vive más años, se tiene mejor salud; infraestructuras: comunicación, seguridad, estabilidad; acumulación de riqueza histórica: explotación de unos países por otros, de unos grupos por otros.

Un ejemplo que encontramos paradigmático de que el conocimiento va ligado al sistema social y a la estructura en la cual se produce, es la investigación astronómica. Hasta que la tecnología no hizo posible que el hombre fuera capaz de ver más allá de donde llegaban sus ojos de forma natural, se ignoró la existencia de muchos cuerpos celestes y no se comprendió cómo era su movimiento. Si nos asomamos a la actual Astronomía, podemos ver un conjunto sumamente sofisticado de aparatos, desde telescopios espaciales a naves y sondas planetarias, pasando por una legión de científicos de toda índole que ha sido necesario formar durante muchas generaciones. Todo ello unido suma un alto coste que solamente una sociedad industrial avanzada tecnológicamente puede permitirse realizar y pagar. Como señalan N. Calder y J. Newell (1991, 17), hoy en día, “la Astronomía es una ciencia de mil millones de dólares”⁴⁴⁴. Esto resulta tan evidente que no se explica ni se logra ver, cuando, pensamos, es el hecho fundamental de todo el proceso. La investigación, en este caso astronómica, avanza independientemente de las capacidades individuales humanas de conocimiento, que en líneas generales y tomando grupos de población amplios, son biológicamente semejantes en todos los humanos⁴⁴⁵. Es el apoyo logístico de cada sistema social el que permite que haya astrónomos, astrofísicos, astrobiólogos, físicos de partículas, planetólogos, catedráticos de Astronomía..., y cobren por su trabajo.

⁴⁴³ Nos referimos al determinante apoyo logístico que se requiere para llevar a cabo todo tipo de actuación, también cuando se trata de conocimiento general o de ciencia propiamente dicha.

⁴⁴⁴ Puntualizando esta línea argumentativa, podemos señalar que, para R. K. Merton (1984, 21), “los recursos deben aumentar para que la ciencia pueda seguir creciendo”.

⁴⁴⁵ Se argumenta que “todos los seres humanos nacen con cerebros semejantes” (BUNGE, 1983, 78), de lo que resulta que las desigualdades de inteligencia son desigualdades sociales (BOURDIEU, 1999, 61).

4. IV. B. LA SUERTE DEL CIENTÍFICO: LA SERENDIPIA.

1.

Ya hemos señalado, anteriormente, que, en lo referente al tema de la ciencia, nos movemos en un terreno en el que la bibliografía es tan extensa que, difícilmente, podemos abarcar siquiera una parte. Lo que no resta para que, en su estudio, hayamos encontrado aspectos interesantes, como el que nos ocupa en este apartado. Más que constituir en sí una serie de conceptos de gran transcendencia metodológica, creemos que su tratamiento nos puede servir de tabla de confrontación, y para analizar varios aspectos importantes de la ciencia.

El mérito de establecer un apartado específico como éste se debe a que, en la bibliografía disponible, ha aparecido un concepto que llama la atención. Se denomina *serendipia o serendipidad*⁴⁴⁶, término que no quedaba recogido, hasta hace poco, en el Diccionario de la Lengua Española de la Real Academia Española⁴⁴⁷, ya que es una traducción adaptada del inglés *serendipity*. J. Sampedro encuentra que la mejor traducción sería *chiripa*⁴⁴⁸. El concepto deriva de una narración referente a un país oriental en donde había un rey que hacía continuamente descubrimientos sin proponérselo. Esta idea ha resultado atractiva para muchos teóricos de la ciencia y han señalado que, con ella, se puede describir un buen rosario de descubrimientos

⁴⁴⁶ En el mundo anglosajón debe de ser un término más común. Según R. M. Roberts (2004, 11), es un vocablo acuñado por H. Walpole, en 1754, basándose, para ello, en un cuento ubicado en Ceilán (Serendip) donde había un príncipe que hacía descubrimientos por casualidad. E. O. Wilson (2002, 182) encuentra que dicho término fue introducido por el propio R. M. Roberts.

Hemos topado hasta con una película que se titula *Serendipity*, dirigida en el 2000 por P. Chelson y protagonizada por J. Cusack. Considera esta narración que *serendipia* equivale a una especie de accidente afortunado de cosas no planeadas.

⁴⁴⁷ Sí aparece *serendipia* ya en la edición de dicho diccionario publicada en el mes de octubre del 2014.

⁴⁴⁸ Hay autores que han llamado a una cuestión semejante efecto Rey Saúl (MOKYR, 1993, 355), personaje del Antiguo Testamento que, yendo a buscar unos asnos, encontró un reino.

En nuestro país tenemos expresiones que, sin llegar a tal refinamiento, sí señalan situaciones, si no similares, sí, en cierta manera parecidas, como, por ejemplo, la *de acertólo Bartolo o sonó la flauta*, de empleo popular. T. Iriarte (1982, 25/26) lo fabula así, refiriéndose a un burro y una flauta olvidada: “y dio un resoplido / por casualidad. / En la flauta el aire / se hubo de colar, / y sonó la flauta / por casualidad”.

Esopo (1995, 34), en su fábula sobre un atún que saltó, por descuido, a una barca, para alegría de los pescadores, concluye que “muchas veces lo que el arte no procura, la fortuna lo da como premio”.

Existen otro tipo de escenarios en el campo donde nos estamos moviendo. Se puede incluir en este apartado el llamado efecto carambola o el efecto de aprender de los errores.

científicos. Sirve, para ejemplificar, el hecho de que alguien dé con un hallazgo sin proponérselo previamente o tratando de buscar otro. Un ejemplo que encontramos sumamente interesante para ilustrarlo es la historia de C. Colón, quien fue a buscar La India y encontró América⁴⁴⁹. Existen otros casos múltiples expuestos en varios libros, alguno titulado explícitamente con el nombre de *serendipia*.

Hay autores a los que la cuestión les parece tan interesante que llegan a afirmar que la ciencia depende de cómo gira la rueda de la fortuna y sacan conclusiones de que el mundo es un producto serendípico (BURKE, 1998, 15)⁴⁵⁰. J. Ziman (2003, 92) también señala que lo casual es característico de la ciencia y de ahí la importancia que tiene lo accidental en los descubrimientos (ZIMAN, 2003, 219). También para L. A. Horvitz (2003, 16), la *serendipia* juega un substancial papel en algunos descubrimientos que él nos describe. En este sentido, según N. N. Taleb (2008, 243), casi todo lo actual es fruto de la *serendipidad*, un hallazgo fortuito mientras se iba en busca de otra cosa. Para otros, algunos grandes descubrimientos se hacen por casualidad (RUSO, COVE, 1999, 212). Varios autores señalan la existencia “de una suerte callada denominada a veces chamba, que juega un papel importante a la hora de revelar aspectos claves de la ciencia” (SPIELBERG, ANDERSON, 1990, 30).

No obstante, no faltan pensadores de peso que no comulgan con esta idea, considerando que el número de descubrimientos científicos realizados por puro azar “no es tan importante como muchos se imaginan” (WEINBERG, 1985, 109). Otros también consideran errónea la visión *serendípica*, pues piensan que “la suerte sonrío a los preparados” (WOLPERT, 1994, 77) o que “la fortuna sonrío a la mente preparada” (DAWKINS, 2004, 136).

Existen campos específicos de investigación donde el efecto serendípico y de suerte puede haber jugado un papel relevante, como alcanza a ser el de la arqueología. Así, señala L. Binford (1988, 23), que un arqueólogo se puede pasar la vida buscando grandes descubrimientos y no tener suerte. Dentro de este campo, creemos que dos

⁴⁴⁹ Ilustrando nuestra postura, citamos a I. Wallerstein (2010, TOMO I, 239), cuando señala que la suerte no justifica el descubrimiento de América por España, ya que “era el país mejor dotado para ello”. B. Bryson (2011, 241) que “Colón no tenía mucha idea de lo que hacía”.

⁴⁵⁰ R. K. Merton señalaba la importancia del elemento *serenipity* de la investigación, “el descubrimiento por casualidad o sagacidad, de resultados válidos que no se buscaban” (MERTON, 1964, 113).

buenos ejemplos de serendipia que nos parecen clarificadores y que han ocurrido en nuestro país sirven de explicación, como son los hallazgos de las pinturas rupestres de Altamira (CANTABRIA), que fueron encontradas por una niña de forma totalmente fortuita y los fértiles yacimientos arqueológicos de Atapuerca (BURGOS), que fueron descubiertos gracias, esencialmente, a la excavación en la montaña, en una zona rocosa, de una trinchera para el tendido de un ferrocarril minero, algo totalmente ajeno a lo que luego surgió⁴⁵¹.

2.

Nosotros creemos que esta idea de serendipia y lo que conlleva nos vale de apoyo para llevar a cabo una serie de consideraciones. Por un lado, viene a ilustrar cómo se han realizado diversos descubrimientos de la ciencia; por otro, la idea en sí sirve para poder reflexionar sobre las aportaciones de varios científicos e investigadores en un tono menos pretencioso, lo que puede ayudar a rebajar el cierto grado de soberbia que se encierra en todo autorreconocimiento de los logros conseguidos⁴⁵².

Pero para el DESS, resulta más importante señalar que las propuestas serendípicas ocultan la cuestión fundamental, que no es otra que la que especifica que todo descubrimiento científico está enmarcado dentro de un determinado sistema social que lo posibilita, como afirmamos en el apartado precedente, pues toda aportación científica es el fruto de su sociedad y no es el producto de ideas iluminadas de individuos aislados⁴⁵³.

Se suele reconocer que la creación del mito del inventor heroico se limita a los últimos trescientos años⁴⁵⁴. Aunque muchos inventos tecnológicos son considerados

⁴⁵¹ Otro ejemplo ilustrativo nos lo proporciona el *descubrimiento* de América, pues “Colón, creyendo hallar la India y China, había hallado un nuevo mundo” (VALERA, 1984, 89).

⁴⁵² No negamos que sean interesantes las múltiples aportaciones científicas que han tenido en su origen un golpe de suerte o fortuna. Para ilustrarlo, R. M. Roberts (2004) nos hace un interesante recorrido sobre ellas en su obra *Serendipia. Descubrimientos accidentales en la ciencia*.

⁴⁵³ M. Weber (1972, 163) señala que “sólo sobre el terreno de un duro trabajo surge normalmente la ocurrencia”. Para B. Latour (1992, 148), “un especialista aislado constituye una contradicción en los términos”. Según K. Mannheim (1997, 235), “los pensamientos y las ideas no son el resultado de la inspiración aislada de grandes genios”.

⁴⁵⁴ Para D. Edgerton (2007, 143), “la celebración del ciudadano genial constituye una parte importante del nacionalismo moderno”. Pero recuerda que, durante la historia de la tecnología del siglo XX, “los conocimientos y los expertos no han dejado de cruzar las fronteras políticas en ningún momento”.

erróneamente únicos, resulta que en realidad son, inevitablemente, un eslabón de una cadena muy larga, pues cada artefacto se basa, en buena medida, en uno anterior y cada propuesta se alimenta de otras anteriores. No cabe duda de que los nuevos conocimientos surgen siempre, de forma inevitable, de lo que ya se conoce⁴⁵⁵.

Para corroborar nuestras consideraciones, señalamos que existen una serie de importantes descubrimientos y de teorías científicas que fueron elaborados de forma independiente por varios científicos, aunque en períodos de tiempos muy cercanos y en sociedades muy parecidas en sus rasgos esenciales. Para confirmarlo, reseñamos unas pocas pero importantes situaciones que consideramos significativas y que a su vez han sido de máxima importancia para la ciencia.

En el siglo XVIII surgió el cálculo diferencial, inventado casi a la vez por I. Newton⁴⁵⁶ y G. W. Leibniz. En el siglo XIX, tenemos un ejemplo paradigmático de lo defendido en este apartado en la teoría de la evolución por selección natural, que fue propuesta, por separado y en las mismas fechas, por C. Darwin y A. Wallace⁴⁵⁷. Tal situación se debe a que, no cabe duda, las preguntas sobre la evolución “estaban en el aire” (DAVIS, 2007, 245)⁴⁵⁸. Por ello, “sus propuestas resultaron muy semejantes, sin haber tenido ningún contacto entre ellos” (GOULD, 1983, 48) y esta autor añade que “si Charles Darwin nunca hubiera nacido, un mundo científico preparado y a la espera, motivado por un contexto cultural más que favorable a semejante reconstrucción de la naturaleza, igualmente habría promulgado y obtenido aceptación para la idea de evolución a mediados del siglo XIX” (GOULD, 2004, 1.373). Según J. Agustí (1994, 76), “sólo a una casualidad se debe que hoy hablemos de darwinismo y no de wallacismo”⁴⁵⁹, pues, “tanto el mundo social como el científico estaban preparados para

⁴⁵⁵ Denuncia V. Shiva (2003 A, 27) que el mito de que las patentes contribuyen a estimular la creatividad es una impresión falsa del conocimiento y la innovación, pues se plantea como si existieran sin ninguna conexión con el tejido social y no se contemplan las aportaciones del pasado.

⁴⁵⁶ Las continuas disputas que I. Newton mantuvo con R. Hooke “demuestran que ambos sabios estaban pensando en las mismas cosas casi al mismo momento”.

R. K. Merton (1984, 194) también señala la “controversia alrededor de Hooke y Huyghens concerniente a la prioridad en la construcción con éxito de un reloj con peso de muelle espiral”.

⁴⁵⁷ La propuesta estaba en el ambiente, como apunta P. Watson (2006 A, 25/26)), cuando manifiesta que R. Chambers, ya en 1844, presentó una historia evolucionista del mundo y de la humanidad, con una exposición casi detallada del proceso evolutivo.

⁴⁵⁸ Por su parte, C. Darwin (2008, 107) considera que su aportación sí fue original, pues confiesa que no cree que el tema “flotara en el aire”.

⁴⁵⁹ B. Bryson (2011, 581), juzgando esta situación, señala que “el protocolo exigía que Darwin dejara paso a Wallace para permitirle el mérito de su teoría”.

concebir y aceptar la evolución a mediados del siglo XIX” (GOULD, 2004, 53). En el siglo XX existen aportaciones científicas coincidentes que fueron realizadas de forma independiente por varios autores. Podemos citar dos de las más significativas. La primera es la teoría de la relatividad, uno de los pilares de la Física, que fue concretada por A. Einstein, acaparando por ello toda la fama. Sin embargo, para L. Susskind (2007, 275), “la física del momento estaba ya lista para la teoría de la relatividad especial” y “habría aparecido aunque no hubiera existido el genio de Einstein” (DAVIES, GRIBBIN, 1994, 60). Queda claro, pues, que el nacimiento de dicha teoría flotaba en el aire (FAROUKI, 1994, 21). No falta quien señale que fácilmente podría haberlo hecho el gran científico francés E. Poincaré, ya que había planteado, años antes, un esquema muy semejante al de la teoría de la relatividad especial (STIX, 2004, 10), debido a que sus estudios contenían poderosos argumentos relativistas, aunque había llegado a ellos usando métodos diferentes y totalmente independientes (GALISON, 2005, 28). El mismo A. Einstein “no se vio como un revolucionario” sino como un eslabón más en la cadena evolutiva científica (HOLTON, 1998, 219). Y en esta línea argumentativa, también se puede decir que se llegó a la formulación teórica inicial de la mecánica cuántica de forma separada y en un lapsus de tiempo reducido por dos de sus principales teóricos, W. Heisenberg, en 1925, y E. Schrödinger, en 1926.

Se puede completar este apartado manifestando que L. A. White (1982, 168/169) plantea un largo listado de alguno de los descubrimientos múltiples o simultáneos llevados a cabo a lo largo de la historia, señalando, expresamente, que los ejemplos que traza bien podrían ser acrecentados considerablemente. Con dicho listado trata de demostrar que, a la hora de los descubrimientos, lo determinante es el sistema social dado.

Lo que deducimos de estas consideraciones es que, como en muchos otros aspectos de las formas de vida y de conducta, es el SSD el que condiciona la posibilidad de nuevas teorías y avances científicos y tecnológicos. Por ello y siguiendo a P. Bourdieu, (2003, 125), podemos concluir que los científicos no son los “genios singulares” en que les convierte la historia hagiográfica⁴⁶⁰.

⁴⁶⁰ Para R. K. Merton (1984, 35), “un talento especial raramente puede hallar expresión cuando el mundo no tiene cabida para él. La explicación social es concebible. La biológica no es en absoluto una explicación”.

4. V. DIVERSAS LIMITACIONES PUNTUALES EN LOS ANÁLISIS SOCIOHISTÓRICOS DE LOS SISTEMAS SOCIALES HUMANOS.

4. V. A. INTRODUCCIÓN.

1.

Aunque se pueda argumentar que “el auténtico científico debe leer cuidadosamente los hechos para no dejarse engañar” (VOLPI, 1999, 179), no se debe ocultar que todo tipo de conocimiento llevado a cabo por el hombre tiene, de manera casi inevitable, suele tener algún tipo de rémora analítica, tan sutil a veces, que es muy difícil de discernir. El proceso real de la ciencia es tan humano, caótico y controvertido como cualquier otro (SUSSKIND, 2011, 87). Está claro que no somos perfectos en la mayoría de aspectos de nuestras apreciaciones⁴⁶¹. Esta situación también ocurre cuando se da el salto cualitativo del conocimiento común a la ciencia, porque, aunque el saber científico sea el mejor que tenemos, no se debe ocultar que está sujeto a imperfecciones.

No podemos ni debemos silenciar que al realizar todo tipo de análisis científico de la realidad, también y muy especialmente de la social, el número de obstáculos para llevar a cabo los objetivos son amplios y complejos. Por ello, el espíritu crítico debe de ser un componente esencial en toda propuesta analítica.

Desde un prisma sociohistórico, en el que se prima el análisis de los sistemas sociales generados a lo largo de la historia, la pertinencia de la existencia de posibles rémoras resulta ser obligatoria. Así mismo, no queremos soslayar que también nuestra postura, que trata de ser lo más objetiva posible, no pueda tener alguna rémora que nosotros no seamos capaces de discernir.

⁴⁶¹ Señala M. Weber (1984, 23) que “allí donde el hombre de ciencia permite que se introduzcan sus propios juicios de valor deja de tener una plena comprensión del tema”.

Corolario de lo mencionado, es fácil de adivinar que los análisis racionales y objetivos de la realidad hechos por individuos de la especie humana conllevan una serie de condicionantes apriorísticos que es necesario tener en cuenta a la hora de analizar las circunstancias de los sistemas humanos a lo largo de la historia, de los cambios ocurridos y de tratar de buscar una causalidad coherente durante su trayecto. Para llevar a cabo tal empeño, y como señala M. Beltrán (2004, 76), se requiere una seria actitud de vigilancia epistemológica por parte del estudioso. Debido a que “es casi imposible eliminar nuestros prejuicios en los análisis” (RÁBADE, 1995, 19).

2.

Una vez que hemos dotado al análisis de un marco referencial donde situarlo, en la presente sección nos acercamos a los hechos más concretos. Se puede expresar que en él pasamos de lo general a lo particular. Para facilitar su comprensión, hemos establecido dos apartados básicos. En el primero, hacemos referencia a una serie de limitaciones que se pueden apreciar a lo largo de la historia y que hemos encontrado interesantes de señalar a la hora de llevar a cabo estudios sobre la realidad de los sistemas sociales humanos, en especial en lo referente al plagio y al fraude. En el segundo, enumeramos un conjunto de limitaciones más concretas, pormenorizadas y puntualmente identificables.

El plagio parece ser que no ha sido raro a lo largo de la historia⁴⁶². Para R. Posner (2013, 15), “definir *plagio* no es tan fácil”. Podemos considerar que plagiar es copiar en lo sustancial obras ajenas, dándolas por propia. “Para que el plagio sea tal, quien lo comete debe querer ocultarlo” (POSNER, 2013, 21). Se puede decir que el plagio es un tipo de fraude intelectual (POSNER, 2013, 99)⁴⁶³.

No debemos olvidar que, como en cualquier otro campo de la actividad humana, se han dado todo tipo de fraudes en la actividad científica, de manera más generalizada de lo que le gustaría a su comunidad. Un hecho que define el fraude es que debe tener

⁴⁶² Es ilustrativa la obra de R. Posner (2013) titulada *El pequeño libro del plagio*. En ella se hace un análisis lúcido y actual de lo que el plagio supone y se enumeran algunos casos puntuales.

E. de Rotterdam (2003, 97) ya hablaba hace siglos de “los que dan a la luz obras ajenas como propias y espionando hacen suya la gloria ganada por los demás con gran trabajo”.

⁴⁶³ Señala R. K. Merton (1990, 87) que muchísimos autores fueron tanto víctimas de plagio como acusados de haberlo cometido, “como Descartes, Leibniz, Hooke, Newton, Halley...”.

una fuerte carga de premeditación, frente al plagio, que, generalmente, es un vicio solitario⁴⁶⁴.

Valga como ejemplos los casos expuestos por H. Freeland Judson (2003) de fraudes, según su parecer. Muchos de ellos fueron llevados a cabo por eminentes científicos, algunos de los cuales reseñamos a continuación. Se hace referencia al embuste monumental sobre el hombre de Piltdown, que se vio la luz en 1912 y que no fue descubierto hasta 1953⁴⁶⁵. I. Newton llegó al falseamiento deliberado de sus datos con el objeto de simular una precisión extrema⁴⁶⁶. En la obra de G. Mendel se muestran informes que parecen improbables desde el mundo de vista estadístico, pues aproximó los casos dudosos a las cifras que se acercaban más a sus supuestos. C. Darwin retocó las ilustraciones que usó para su libro sobre las emociones para que se ajustaran a sus investigaciones. L. Pasteur, el método científico hecho hombre para los franceses, engañó, de forma significativa, en varios de sus hallazgos, como en el carbunco de las ovejas. R. Millikan, (Premio Nobel en Física de 1923), llevó a cabo una delicia de constructivismo: seleccionó las gotas de aceite que se adaptaban a sus argumentaciones y no informó de los ensayos fallidos⁴⁶⁷. El teórico evolucionista E. Haeckel pasa por ser un *finjidor* (inventor integral), pues sus dibujos de embriones eran una invención adaptada a su teoría de que la ontogenia recapitula la filogenia. S. Freud propuso casos falsos desde el principio al final, adaptándolos a sus tesis preconcebidas. C. Burt se acerca a los fraudes modernos, pues apoyó sus propuestas racistas y elitistas en una perfecta tergiversación de las referencias para que al final apoyaran sus tesis. También hay fraudes periodísticos, como el de J. Darse, inventor de datos para numerosas publicaciones. O como el de M. Spector, de fecundidad publicatoria asombrosa, que

⁴⁶⁴ En este caso, sirva algún ejemplo no muy lejano. Un médico se inventó 454 pacientes para un estudio publicado en *The Lancet* (EP, 16EN06, PG31). Otro médico noruego llevaba cinco años publicando datos absurdos (EP, 02JUN08, PG40). También se ha dado en el Estado español. Como cuando se señala que el fraude arqueológico vuelve al País Vasco diecisiete años después, pues las inscripciones en Euskera de Veleia, en Álava, son falsas (EP, 21NO08, PG39).

Hay quien considera que “el científico más canalla es aquel que plagia”, según P. Medawar (2011, 18).

⁴⁶⁵ Fue un fraude que tuvo su base en un cráneo de humano moderno y una mandíbula de simio (GOULD, 1991, 24). Todavía no se sabe a ciencia cierta la autoría de tal engaño.

⁴⁶⁶ Para R. K. Merton (1990, 51), “I. Newton no actuó de forma honesta en su controversia con Leibniz sobre el invento del cálculo diferencial, pues nombró de forma fraudulenta a los miembros del tribunal de la Royal Society que lo iba de dirimir”.

⁴⁶⁷ R. Millikan reúne dos objeciones. Después de su muerte, su colaborador, J. Fletcher, se quejó del escaso crédito que le otorgó en dicho experimento, (JOHNSON, 2008, 195).

Señala L. Fleck (1986, 75) que “las pruebas se acomodan a las concepciones tan a menudo como las concepciones a las pruebas”.

manejó las cifras para respaldar sus afirmaciones y no llegó a ser ni tan siquiera licenciado.

Por su parte, R. Youngson (2003) también plantea, en su obra, todo un listado de gran interés que reúne una serie de diversos y llamativos errores cometidos por grandes científicos. Por ellos, sabemos que Lord Kelvin atacó duramente las propuestas de C. Darwin basándose en el argumento de que la edad del Sol era demasiado escasa para que resultara el tiempo necesario para desarrollarse el proceso evolutivo. Lamarck es continuamente recordado por su gran error respecto al proceso evolutivo que se basa en el supuesto de la herencia de los caracteres adquiridos. I. Newton, el científico por excelencia, se dedicó con entusiasmo a la alquimia a partir de sus cuarenta años. E. Haeckel planteó, equivocadamente, que, en el proceso evolutivo, la ontogenia recapitula la filogenia⁴⁶⁸. El error de S. Freud fue pensar que era un científico, cosa que se creyeron muchos, según el autor del listado anterior.

Como vemos, a lo largo de la historia han querido ser constatados un buen número de fraudes. En esta línea, podemos señalar un asunto muchas veces difícil de demostrar, pero que parece darse más de lo necesario, como es el hecho de apoderarse del trabajo o de la obra de un subordinado por parte de diversos superiores académicos. Cercana a esta cuestión, podemos apuntar la existencia de injusticias en el reconocimiento de los méritos. Un caso ilustrativo nos remite al descubrimiento de los objetos celestes conocidos como púlsares, llevado a cabo por la astrónoma J. Bell, pero cuyo mérito le fue reconocido a su director de tesis, A. Hewish, quien por ello fue distinguido con el Premio Nobel (DYSON, 1994, 53). Tampoco parecen faltar las investigaciones manipuladas, cuando se afirma (*EP*, 05JUL04, PG35) que el 15% de los investigadores modifica el proyecto para satisfacer al patrocinador y se señala la existencia de científicos tramposos, cuando un informe de EE. UU. admite centenares de casos de engaño (*EP*, 24EN06, PG40).

Con lo anterior queremos hacer hincapié en que no debemos menospreciar estos condicionantes negativos, que no sólo actúan a un nivel académico, sino que están continuamente presentes en nuestra vida cotidiana. Prácticamente, muy pocos

⁴⁶⁸ L. Fleck (1986, 83) añade que su *Historia natural de la creación* “está llena de ilustraciones, es decir, acordes con su teoría”.

científicos mencionan que en sus trabajos puede haber sesgos insospechados de muy diversa índole⁴⁶⁹.

Por mucho que sea necesario el seguimiento del método científico cuando se realiza toda investigación, los planteamientos sobre el conocimiento han de señalar expresamente que éste no nace del aire ni se sustenta en el aire.

Para clarificar y aclarar lo que decimos, desde nuestro punto de vista analítico, a continuación presentamos una lista de diversas rémoras analíticas que ha sido confeccionada según han ido apareciendo en múltiples lecturas realizadas a lo largo del tiempo. Se presentan en orden alfabético, no en orden de importancia o de preferencia, algunas de las principales que hemos encontrado y que pueden lastrar la objetividad de todo proyecto de análisis de la realidad de las estructuras sociales humanas. Dicha lista no está cerrada y se puede ir completando según aparezcan rémoras nuevas. Seguramente, otros autores serían capaces de definir las nociones planteadas de forma diferente, puede que más técnica o más compleja y, a su vez, podrían añadir otros determinados conceptos.

Estos condicionamientos corroboran las posturas que señalan la importancia que las diversas estructuras sociales tienen en el quehacer de los individuos, pues en ellos se ve nítidamente que derivan de los sistemas sociales que los acogen. Muchos de los conceptos que exponemos en el listado han ido surgiendo según las sociedades humanas se han hecho más complejas. Se podría argumentar que muchas de las rémoras propuestas van ineludiblemente vinculadas a los recientes sistemas sociales, pues difícilmente se le podían presentar al *Homo sapiens* del Paleolítico o del Neolítico.

No se pretende que el listado que presentamos sirva para hacer un recorrido sobre la mayoría de las rémoras que puedan darse, sino que se ha tratado de reunir aquellas que se han considerado más significativas.

⁴⁶⁹ M. Bunge (1988 A, 170) señala cinco formas de corrupción interna de la ciencia: abultamiento del *curriculum vitae*, caza de subsidios, derroche, despilfarro de millares de horas-hombre y experimentación inmoral.

Los conceptos que exponemos no son siempre de fácil explicación, por las diversas facetas que se encierran en cada uno de ellos. A pesar de ser un listado, no se plantea que sólo actúen de modo independiente, sino que pueden hacerlo de forma conjunta, complementaria o solapada.

Puede resultar reveladora la amplitud que adquiere este apartado, lo que señala su importancia y remarca lo difícil que puede resultar llevar a cabo análisis sociales objetivos. Con ello, queremos señalar que es una obligación el estar siempre vigilante a la hora de realizar investigaciones sociohistóricas.

Con el listado tampoco queremos plantear el debate académico relativo a si la ciencia es o no una construcción social, sino exponer, de forma argumentada, que a la objetividad científica la acechan por todos los lados, por lo que resulta positivo desenmascarar a los potenciales enemigos.

También debemos señalar que consideramos que la ciencia y el método científico, a pesar de sus inevitables limitaciones, es el mejor de los conocimientos posibles, pese a lo largo del listado que presentamos a continuación.

Para N. N. Taleb (2009, 291), la ciencia es mejor que los científicos.

4. V. B. UN LISTADO DE LIMITACIONES PUNTUALES.

Una vez manifestado lo complicado de llevar a cabo la práctica científica sin el apoyo logístico de la sociedad, hemos sugerido que, difícilmente, la ciencia puede librarse de la influencia del entorno social donde se desarrolla. Estos planteamientos han sido desarrollados bajo el prisma de la Sociología del conocimiento. Llegados a este punto, hemos expuesto dos errores que se han manifestado a lo largo de la historia, el plagio y el fraude. Tras lo anterior, en el presente apartado nos hemos propuesto

descender un peldaño más y enumerar una serie de limitaciones puntuales, pormenorizadas y concretas⁴⁷⁰.

Para aclarar lo que decimos, a continuación presentamos, desde nuestro punto de vista, una lista de diversas limitaciones analíticas. Por cuestiones meramente prácticas, se presentan en orden alfabético, no en orden de importancia o de preferencia, algunas de las principales que hemos encontrado y que pueden oscurecer, de alguna forma, la objetividad de todo proyecto de análisis de la realidad de las estructuras sociales humanas. Dicha lista es una propuesta y no está cerrada y se puede ir mejorando y completando según aparezcan limitaciones nuevas. Seguramente, otros autores serían capaces de definir las nociones planteadas de forma diferente, puede que más técnica o más compleja y, a su vez, podrían añadir otros determinados conceptos.

Estos condicionamientos estimamos que corroboran las posturas que señalan la importancia que las diversas estructuras sociales tienen en el quehacer de los individuos, pues, en ellos, se ve nítidamente que derivan de los sistemas sociales que los acogen⁴⁷¹. Muchos de los conceptos que exponemos en el listado han ido surgiendo según las sociedades humanas se han hecho más complejas, de ahí la importancia de su papel sociohistórico. Se podría argumentar que numerosas de las dificultades propuestas van, ineludiblemente, vinculadas a los recientes sistemas sociales, pues, difícilmente, se le podían presentar al *Homo sapiens* del Paleolítico o del Neolítico.

No se pretende que la enumeración que presentamos sirva para hacer un recorrido sobre la mayoría de las rémoras que puedan darse, sino que se ha tratado de reunir aquellas que se han considerado más significativas.

Los conceptos que exponemos no son siempre de fácil explicación, por las diversas dimensiones que se encierran en cada uno de ellos. A pesar de ser una

⁴⁷⁰ Hay que tener en cuenta que pueden estar sujetas a más de una interpretación y que no están exentas de polémica.

⁴⁷¹ Esto entra plenamente en la dinámica de la investigación, centrada en la importancia determinante que los sistemas sociales tienen en la forma de vida y de pensamiento de los individuos que las componen. A ello debemos añadir la importancia que muchos autores otorgan a las limitaciones puntuales que tienen su origen en el entorno social y que afectan a los análisis científicos, como se verá en las referencias bibliográficas.

enumeración, no se plantea que sólo actúen de modo independiente, sino que pueden hacerlo de forma conjunta, complementaria o solapada.

Así mismo, resulta evidente que no todas poseen la misma relevancia y algunas son más manifiestas que otras.

ACTUALISMO. Entendemos que se trata de una limitación de índole menor pero digna de plantear. Con este calificativo, nos queremos referir a un hecho, raramente comentado, y que, según entendemos nosotros, generalmente, pasa desapercibido. Se trata de que al realizar las investigaciones sobre temas sociales humanos se hacen, obligatoriamente, en y desde el presente⁴⁷² y, en la última etapa de la historia humana, generalmente, muy diferente en muchos aspectos del período anterior, a veces muy anterior, que analizamos. Pero está claro que “rememorar el pasado es un acto social del presente hecho por hombres del presente” (WALLERSTEIN, 2010, 15), porque “es humano reinterpretar el pasado desde el punto de vista del presente” (CHANG, 2008, 26). Richard Dawkins (2004, 286) plantea que “los buenos historiadores no juzgan tiempos pasados con los estándares de los suyos propios” y Pierre Chaunu (1982, 3) nos alerta de que la historia “siempre está escrita conforme al presente”.

Ha resultado ser casi una constante “el juzgar de manera arrogante a nuestros predecesores a la luz de los acontecimientos modernos” (GOULD, 2000 B, 28). De ello se deriva que, si no ponemos remedio, de manera casi inevitable, vemos de forma más o menos sesgada estas épocas anteriores desde el prisma actual. Por esta causa, seguramente es difícil, cuando no imposible, muchas veces y en diversos aspectos, captar los matices de la realidad social de épocas pasadas, muy alejadas y ajenas de las actuales en unas cuantas de sus cualidades fundamentales. Probablemente, muchos de los temas esenciales no son lo suficientemente referenciados ni tenidos en cuenta. Como pueden ser hechos que entendemos señalado, como el conocer el número de humanos que había en tal época, en determinados territorios, en un continente; las edades medias de vida o de muerte, distribución de la población en el espacio; cómo eran los desplazamientos, la escasísima población que tenía suficientes medios como realizarlos,

⁴⁷² Hay quien afirma que “somos presentecéntricos”, (SKIDELSKY, SKIDELSKY, 2013, 149).

sus formas de vida y de residencia, qué comía el que comía, o más sencillo, cómo se cocinaba y con qué combustible...

Un ejemplo que nos parece interesante para dejar claro de qué estamos hablando es el hecho, poco comentado, de que, sólo, durante la vida de los actuales habitantes de la Tierra, y, habitualmente, sólo en su zona occidental, rica y dominante, durante la noche ha habido iluminación artificial. La noche, para la mayoría de los humanos y durante la gran parte de su estancia histórica en el planeta, ha sido lóbrega en términos actuales. ¿Hemos leído en algún sitio que, prácticamente, la mitad de la duración de toda vida individual humana, la nocturna, se ha pasado a oscuras porque existe algo tan evidente que se llama noche⁴⁷³?

Otro ejemplo llamativo de actualismo es que la tradicional división de la historia en grandes etapas lleva, en su denominación, un significado implícito respecto a la época actual: Prehistoria, Edad Antigua, Edad Media, Edad Moderna y Edad Contemporánea.

ADULTERACIÓN SEMÁNTICA. Con este enunciado queremos evidenciar el empleo de conceptos semánticos de forma poco clara, con sesgos interesados o con eufemismos. En la mayoría de los casos es escasamente preocupante, pero en otros, sí lo es.

Un ejemplo significativo para aclarar este postulado se refiere al empleo que se da al concepto de violencia. Se ha simplificado y derivado su denominación hacia la

⁴⁷³ La noche cantada por los poetas y alabada por una parte importante de nuestras actuales sociedades, especialmente si son jóvenes con ganas de diversión, está totalmente alejada de la realidad histórica. La noche para la especie humana ha sido y es peligrosa. Goffrey Blainey es uno de los escasos autores que hemos encontrado que dedica espacio en su historia para la vida cotidiana, la verdaderamente real. Así, nos cuenta en este sentido que “durante la mayor parte de la historia humana, el contraste entre noche y día ha sido tan agudo como el contraste entre el verano y el invierno. La oscuridad mantenía a la gente dentro de su cueva, guarida, choza o granja”, en Goffrey Blainey (2007, 423). También Richard Dawkins apunta que la luz artificial es un invitado reciente a la escena nocturna. Hasta no hace mucho, “las únicas luces nocturnas eran la Luna y la estrellas”, (DAWKINS, 2007, 188). Daniel Bell (1991, 202) confirma que antes apenas existía vida social nocturna. Hasta el siglo XIX, “las sociedades humanas disponían de pocas opciones para iluminarse” (PONTING, 1992, 362). Henry David Thoreau (2002, 166) relata que había oído que muchos se habían perdido en las calles del pueblo cuando la oscuridad era densa.

Resulta evidente que el cielo nocturno sin ninguna contaminación lumínica artificial ha cobijado la inmensa mayoría de la estancia de nuestra especie en la Tierra.

violencia física, y si puede ser de origen individual, mejor. En el camino, se ha dejado de lado la violencia de Estado, la violencia de la dominación económica, la violencia producida por las desigualdades sociales, la violencia que los países ricos ejercen sobre los pobres, “la violencia estructural del paro” (BOURDIEU, 1999, 141), la violencia de la contaminación galopante, la violencia que ejercen nuestros sistemas sociales respecto al resto de la naturaleza, la violencia de la dominación de género...

En este sentido, Vandana Shiva recuerda que las formas de violencia que nos acechan son de origen múltiple: económica, militar, cultural (SHIVA, 2006, 132).

Otro ejemplo que nos sirve es comprobar lo difícil que resulta designar a las cosas importantes por su nombre, porque parece incómodo, y por eso se emplean conceptos que enmascaran la realidad. Ocurre con la división del planeta en diversos mundos, cuando se llama a una parte Primer Mundo, se trata de obviar que se alude al mundo minoritario, rico y explotador, y cuando se llama a otra Tercer Mundo, casi se oculta que se refiere al mundo mayoritario, pobre y explotado.

ANGLOCENTRISMO y OCCIDENTALCENTRISMO⁴⁷⁴. Pensamos que se trata de una limitación que tiene su importancia. No hemos encontrado una buena adjetivación para el concepto que queremos expresar en este punto, por eso empleamos los del enunciado. Con ellos, queremos señalar el hecho de que la mayoría de los científicos que han existido y existen de todas las disciplinas académicas, también en las sociales, son de origen occidental. Negar que ello pueda lastrar las investigaciones y los objetivos propuestos es discutir la evidencia. Siguiendo a Miguel Beltrán, se puede decir que los análisis son realizados desde una posición histórica peculiar, la llevada a cabo por miembros del grupo de cabeza de las sociedades ricas del planeta (BELTRÁN, 2004, 76). Nosotros añadimos que, difícilmente, puede ser de otra manera, pues resulta casi imposible que, a lo largo de la historia, alguien que se ganara la vida directamente con sus manos y cuyo objetivo era la mera supervivencia, tuviera tiempo y medios para realizar estudios científicos o crear pensamiento.

⁴⁷⁴ También podría haber servido el término *eurocentrismo* (incluyendo a EE. UU.), que, según I. Wallerstein (2004, 326), “es y ha sido uno de los pecados capitales de las ciencias sociales”.

Podemos entender mejor este apartado con unos casos significativos, como el apuntado por Francisco Anguita. Este autor señala que, de una forma u otra, Norteamérica siempre ocupa el centro de la escena en los bailes continentales causados por la tectónica de placas, reflejando, en ello, el espíritu anglocéntrico de la ciencia (ANGUITA, 2002, 181). Otros argumentan que “la mentalidad de algunos arqueólogos europeos ha tergiversado el origen africano de nuestra especie” (OPPENHEIMER, 2004, 99). El Premio Nobel holandés Gerard't Hooft (2001, 18) destaca que “hoy toda la ciencia se hace en inglés”.

Otros ejemplos significativos que corroboran lo dicho son los conceptos geográficos de norte y sur⁴⁷⁵. El norte, siempre ubicado arriba, ha sido el dominador en la historia de los últimos siglos, y como tal, ha posicionado al sur debajo⁴⁷⁶. Cuando, con otras hipotéticas circunstancias económicas y políticas, habría podido resultar a la inversa. I. Ramonet (1998, 1059 nos recuerda que, en la actualidad, en los medios de comunicación, el Sur está como objeto, no como sujeto. Las proyecciones geográficas planas presentes al uso exageran, sobremanera, el tamaño de los países del hemisferio norte. Así mismo, sólo los prejuicios y una estrategia en la Proyección de Mercator, nos impiden reconocer la inmensidad del continente africano (CRICHTON, 1995, 119).

Un ejemplo más de espíritu parecido al anterior es el que basa sus referencias geográficas generales del planeta con respecto al mundo dominante, como cuando se dice Próximo Oriente. A ello, podemos añadir el hecho referido a que cuando se habla de americanos, se sobrentiende, casi siempre, que son los naturales de EE. UU., cuando, en realidad, nombra a todos los habitantes de América.

También se constata que no faltan estudios de los sistemas sociales no occidentales realizados por occidentales en los que no se pone en valor las culturas diferentes a las suyas. Muchos de dichos estudios han tendido y tienden a considerar a las demás culturas como irracionales (FUKUYAMA, 1998, 57).

⁴⁷⁵ Un concepto cosmológico de aplicación general conocido como invariancia rotacional determina que, en el Universo, cada dirección espacial está en pie de igualdad con cualquier otra (GREEN, 2006, 287).

⁴⁷⁶ Daniel Bell (1991, 26) nos dice que “hasta la colocación invariable del Norte en el vértice del mapa es una convención geográfica (relativamente reciente)”. Richard Dawkins (2007, 125/126) nos cuenta que el norte es una polaridad arbitraria y añade, divertido, que en Australia y Nueva Zelanda se pueden conseguir mapas con el Polo Sur en la parte superior. L. Susskind (2007, 54) considera también arbitrario que los mapas coloquen el Hemisferio Norte por encima del Hemisferio Sur.

ANTROPOCENTRISMO. Una limitación con significado y de largo recorrido histórico. Se refiere a la teoría filosófica que sitúa al hombre como centro del universo⁴⁷⁷. Ya hemos visto que parece casi inevitable que en todo análisis y toda investigación realizados por el hombre prime el punto de vista de quien efectúa dichos estudios. Y hemos argumentado que, únicamente, pueden realizarlos miembros de nuestra especie, lo que no obvia reconocer que nos ubiquemos continuamente en el centro y como centro de los análisis. Frente a la postura dominante de que el hombre es la medida de todas las cosas, defendida ya en la Grecia Clásica por Protágoras, se sitúan autores como Stephen Jay Gould (1997), que lo denuncia expresamente con el título que da a uno de sus libros, *La falsa medida del hombre*.

Hemos de reconocer que la ciencia ha resultado, históricamente, un buen antídoto contra el antropocentrismo. Con su ayuda, desde un inicio central de la figura del hombre en todos los campos, se ha ido empequeñeciéndola respecto al conjunto, tanto respecto a la totalidad del Universo como respecto a la naturaleza.

CLASISMO. Limitación vinculada a la estratificación social. Desde las sociedades históricas antiguas, a partir del Neolítico y hasta las modernas y actuales, han existido y existen claras diferencias sociales entre los grupos de individuos que las conforman. El marxismo tipificó dichos grupos como clases, de donde nace nuestro sustantivo. Esta situación social genera diversos puntos de vista sobre la realidad, imponiéndose, generalmente, el de las favorecidas. Al hilo de ello, Carl Sagan señalaba que “los hijos de los privilegiados crecen confiando en que, sin ningún esfuerzo particular por su parte, mantendrán su posición aventajada” (SAGAN, 2007, 57).

CULPABILIZACIÓN DE LA NATURALEZA. Con este concepto queremos llamar la atención de hechos contradictorios que se dan en los análisis de los sistemas sociales humanos. En muchos tipos de estudios y de comentarios se dota de intencionalidad a sucesos que no la tienen, como son los naturales. Parece incorrecto

⁴⁷⁷ Según el *Diccionario de la Lengua Española*. Real Academia Española. Madrid. 2001, pág.169.

atribuir capacidad de hacer mal o bien a entes sin facultad volitiva, pues los componentes inanimados de la naturaleza carecen de ella, ya que “la naturaleza está limpia de valores” (BUNGE, 1985, 210).

Con ello se intenta culpabilizar a una realidad no intencional. Respecto a esto, no escasean las noticias aparecidas en los medios de comunicación que lo corroboran.

Un caso ejemplar y significativo es la continua alusión al tiempo y al clima atmosférico como causantes de pequeños y grandes males a la humanidad. En estos análisis proyectamos intereses antropocéntricos sobre ellos. Se hace una atribución constante al tiempo y al clima de cualidades humanas, cuando ambos son objetivos, dados, sin ninguna voluntariedad. Respecto a esta cuestión, tampoco faltan ejemplos en los medios de comunicación⁴⁷⁸.

Con el clima surgen correlaciones extrañas, que de tanto repetirse, se vuelven causales, cuando no lo son. Lo vemos en noticias como las siguientes. “Un ciclón en el Golfo de México arrastra al petróleo a máximos” (EP 2JUL05 PG34), “Un maremoto debilita al presidente de Indonesia” (EP 26EN05 PG06), “El cambio climático, amenaza para la paz” (EP 20OC08 PG31).

DESPRECIO AL CONJUNTO DE LA NATURALEZA. Limitación vinculada a la anterior. Con ella, queremos constatar un hecho recurrente en diversos estudios de la historia de nuestra especie. En ellos, es fácil comprobar que los humanos han procedido con desprecio por la naturaleza durante su trayectoria en el planeta, sin considerar que dichas actuaciones pudieran conllevar algún tipo de responsabilidad.

Esto se ve reflejado en los análisis de las sociedades que se han planteado, pues queda, prácticamente, omitida en ellos la realidad natural donde ha vivido y vive la humanidad y también se olvida de que nosotros mismos formamos parte de esa naturaleza, sin que podamos *escapar* de ella. Un ejemplo claro es lo que podemos

⁴⁷⁸ Valgan de muestra los siguientes ejemplos. “Mala la sequía, peor la lluvia; el temporal obliga a cortar carreteras y provoca retrasos en cercanías”, (EP 14AG07 PG18). “El temporal provoca pérdidas millonarias en los cultivos de la vertiente mediterránea”, (EP 29EN05 PG26). 26. “La nieve paraliza Zaragoza y causa cortes en autovías” (EP 23FE05 PG27). “El temporal deja a miles de niños sin clase y a cientos de conductores atrapados en la nieve”, (EP 2MAR05 PG23).

calificar como el *síndrome del visitante agresivo*, con el que se puede denominar la suficiencia con que han actuado las estructuras sociales generadas por los humanos respecto al medio ambiente.

Es de ley hacer referencia a las propuestas, escasas, que se han llevado a cabo a partir los años setenta del siglo XX para realizar estudios de Historia Ecológica (GONZÁLEZ DE MOLINA, 1993, 6).

ELITISMO. Se trata de un variante de los conceptos definidos anteriormente, anglocentrismo/occidentalcentrismo. Con él, queremos significar que el oficio de científico ha sido desempeñado, la mayoría de las veces, por los miembros pertenecientes a las clases medias y altas de los países que triunfaron tras la Revolución Industrial. Muy pocos escapan del grupo social que se encierra bajo las siglas *WASP*. Y si quedaran dudas, un somero repaso de los individuos que han recibido el Premio Nobel nos las dispararán. Y esto ha sido inevitable, ya que, para el resto de la mayoría de la población, la cuestión fundamental ha sido lograr sobrevivir.

Hasta los siglos XVIII y XIX, la desigualdad estaba fuera de duda, no era considerada algo malo ni cuestionable, sino algo natural y que se suponía inevitable (GOULD, 1997 A, 52). Grandes científicos, como Charles Darwin, no se libraron de pensar así. Lo mismo ocurrió a famosos políticos, como Abraham Lincoln. Actualmente, la desigualdad va cobrando la relevancia que debe tener y no faltan autores que realizan estudios consistentes sobre la desigualdad en nuestras sociedades⁴⁷⁹.

ESCEPTICISMO. Entendemos que se trata de una limitación significativa, especialmente si nos referimos a un escepticismo que se puede denominar extremo. Se trata de aquel tipo de escepticismo que pone en duda todo lo referente a alguna cuestión determinada, de tal forma que llega a ser dogmático, pues “la duda absoluta es tan

⁴⁷⁹ Sirvan de ejemplo las obras de J. F. Tezanos (2009), *La sociedad dividida. Estructuras de clases y desigualdades en las sociedades tecnológicas* y la de Z. Bauman (2005), *Vidas desperdiciadas. La modernidad y sus parias*.

irracional como la convicción absoluta” (BUNGE, 2010, 2003). No se debe confundir con el escepticismo inherente al quehacer científico, ya que éste se considera un medio esencial para llegar a la verdad, por lo que resulta ser un método constructivo. Como dijo, hace tiempo, David Hume (2002, 203): “hay un grado de duda, de prudencia y modestia que, en todas las modalidades de investigación y decisión, debería acompañar al pensador modesto”.

El escepticismo llevado a un extremo, si se plantea en los análisis sociohistóricos, puede llegar a manifestaciones sorprendentes. Para ilustrarlo, podemos señalar dos casos paradigmáticos a la vez que paradójicos. El primero se refiere a que hay quien niega la existencia del holocausto judío perpetrado durante la Segunda Guerra Mundial, cuestionando, con este tipo de escepticismo, la abrumadora colección de testigos, hechos y documentos que lo corroboran. El segundo alude a la defensa como dogma de fe, por parte de muchos creyentes de diversas religiones, de la existencia incontrovertible de un ser supremo que rige el mundo, sin ningún atisbo de escepticismo ni de duda, pese a la total inexistencia de argumentos científicos que lo corroboren. Ambas cuestiones son de difícil discusión, ya que escapan, en sus planteamientos, a los requisitos mínimos exigidos por el método científico para llevar a cabo análisis.

ESPECIENTRISMO. Con este concepto nos queremos referir a que, en la mayoría de los análisis de los sistemas sociales humanos, la única especie analizada es la nuestra y aquellas que pueden ser explotadas en nuestro beneficio. La mayoría de las demás especies, tanto vegetales como animales, tanto unicelulares como pluricelulares, son ignoradas, y, numerosas veces, despreciadas y no respetadas como especies en sí. Tampoco se quiere ver las consecuencias que ha tenido la actividad humana sobre muchas de ellas. Se hacen “valoraciones absolutistas de la vida humana sobre cualquier otra forma de vida” (DAWKINS, 2005, 159). Como apuntan J. Goodall y M. Bekoff (2003, 188), aunque no estamos solos en el planeta, pocas veces nos portamos como si estuviéramos acompañados.

Se constata que los seres humanos tienen dos varas de medir. Una para juzgarse a sí mismos y otra para juzgar a las demás especies animales (MASSON, McCARTHY, 1999, 43). Y no podemos ignorar que, a muchas de ellas, no les ha ido muy bien el

contacto con el *Homo sapiens* y mucho peor cuando sus sistemas sociales han tomado las dimensiones de los actuales. En este sentido, cabe llamar la atención sobre la desaparición de diversas especies coetáneas de nuestra línea evolutiva homínida, como la neandertal o grupos de *Homo erectus*.

Se comprueba que nuestros sistemas sociales han negado el espacio y, con él, los medios de vida a muchas especies, y que estamos lográndolo cada vez con mayor éxito. Aunque, a causa de ello, continuamente, surgen más posturas que se preguntan sobre la viabilidad de un futuro para el *Homo sapiens*, por su negativa a compartir, de forma equilibrada, el medioambiente planetario.

ETNOCENTRISMO. Tendencia emocional que hace de la cultura propia el criterio exclusivo para interpretar el comportamiento de otros grupos, razas o sociedades⁴⁸⁰. Jesús Mosterín (2009, 152) nos dice que “ha sido habitual en grupos y pueblos”.

Resulta ser un pretencioso presupuesto el que “lo diferente a nosotros siempre significa peor” (GOULD, 1983, 311). No está de más recordar que, “sin ninguna modestia, nos damos el apelativo de *Homo sapiens*” (DAVIS, 2007, 12), lo que supone una clara expresión de la vanidad humana (CHAISSON, 1989, 160) y que C. Sagan (1993, 27) encuentra como “un optimista apelativo latino”.

El etnocentrismo es un concepto continuamente discutido en Antropología y Sociología. Miguel Beltrán nos indica que es muy difícil librarse de esta tentación, ya que “nos ofrece la seguridad de nuestro propio mundo, de lo que nos es más próximo” (BELTRÁN VILLALBA, 2004, 76). Para lograrlo, Jared Diamond (1999, 31) aconseja tomar distancia al realizar análisis sociales “desde nuestra retorcida perspectiva humana”.

Plantea Edward Evans-Pritchard (1999, 169) que, en muchos estudios antropológicos, se han presentado a los miembros de otras culturas como poco menos

⁴⁸⁰ *Diccionario de la Lengua Española. Real Academia Española. Madrid. 2001, pág. 1.010.*

que imbéciles. Hay quien señala que nunca podremos empezar un análisis sin ningún prejuicio en lo que respecta a otros seres humanos (KLUCKOHN, 1984, 5).

FALSOS ENUNCIADOS. Con él señalamos todo tipo de enunciados perniciosos que no son corregidos, tanto los que se han mantenido durante largo tiempo como los que se van creando de continuo.

Un ejemplo paradigmático es el calificativo de la historia de la especie humana como historia universal. Con él, consideramos que nuestra historia es la historia del Universo, con toda su inmensidad física y temporal. Sirven también, como muestra, muchos titulares de noticias periodísticas. Valga un ejemplo: “España acabará el año con unos 930.000 pisos sin vender” (*EP* 10OC08 PG131), donde se generaliza para un todo algo que afecta a solamente a una parte.

GEOCENTRISMO. Se trata de un calificativo especial, con sesgo geográfico, que nos remite a que, inevitablemente, pensamos en muchos temas desde el punto de vista de considerar a nuestro planeta, la Tierra, como centro del Universo y casi como el único lugar realmente importante. Esto nos impide ver y comprender hechos esenciales como la inmensidad del tiempo y el espacio que nos circunda. Su sesgo nos imposibilita percibir las condiciones mayoritariamente imperantes en el Universo. Para hacernos una idea, Carl Sagan plantea que en el Universo no hay arriba ni abajo, ni noche ni día (1995, 104).

Un recuerdo de ello pervive en nuestro hablar coloquial cuando señalamos que el Sol sale o el Sol se pone. Lo que resulta equivocado, pero comprensible. Como vemos, se da “un geocentrismo práctico en nuestras vidas” (SAGAN, 1990, 76).

GRAVITACENTRISMO. Término derivado del geocentrismo y en el que también se ve otro sesgo muy específicamente geográfico, aunque de rango menor. Señala que, inevitablemente, pensamos que la fuerza de la gravedad terrestre ejerce sobre nosotros y los demás elementos es un componente objetivo que va implícito con

dicha realidad y que, automáticamente, extrapolamos que se manifiesta, de forma semejante, en el resto de los cuerpos celestes, aunque no sea de esta manera.

Hasta no hace muchos siglos, la ciencia no se imaginaba que la gravedad pudiera variar según el cuerpo astronómico y la distancia a la que se encuentre de él un objeto.

INADECUADA PERSPECTIVA TEMPORAL. Con este enunciado queremos remarcar algo a lo que debería hacerse referencia en los estudio sociohistóricos, pero que muchas veces falta. Se quiere evidenciar con ello a que, asiduamente, en muchas investigaciones sobre diversos aspectos de los sistemas sociales humanos, se olvida la duración temporal de las principales etapas de su historia y no surge una comparación clara que derive de ello.

El ejemplo clásico es el *olvido* de la mayoría del tiempo que lleva nuestra especie en la Tierra, que corresponde con la fase donde vivieron los cazadores recolectores de vida nómada. Este error hace que los análisis pierdan elementos esenciales, como son la posibilidad de comparación, el examinar la expansión de nuestra especie por el planeta o comprender los grandes ciclos productivos y los cambios demográficos significativos.

Esta *equivocación* tiene el viento a su favor en unas sociedades occidentales dominantes como las nuestras, donde el tiempo está medido cada vez más en lapsos menores. Para remarcar esto último, resulta interesante el ejemplo de las competiciones deportivas, donde las marcas vienen diferenciadas por décimas o centésimas de segundo, sin que a nadie le extrañe.

INADECUADO NIVEL DEL ANÁLISIS. Con esta definición queremos plantear que toda dinámica analítica debería señalar a qué nivel de profundidad se van a llevar las investigaciones y los estudios, algo que ocurre en escasas ocasiones. Ello se debe a que consideramos que, muchas veces, se usa un nivel inadecuado, generalmente, uno más elevado al subyacente básico, que es, precisamente, en el que, habitualmente, se encuentran las principales causas de los cambios sociales ocurridos en las sociedades

humanas. Simplificando la idea, para un mejor entendimiento y recurriendo a términos de origen marxista, podemos decir que casi sólo priman los hechos de la superestructura social y restan importancia a los de la infraestructura.

Un ejemplo, por su incidencia y actualidad, es el análisis que se hace, constantemente, de los problemas generados por el empleo masivo del automóvil privado. Continuamente, vemos informes y opiniones de especialistas, economistas, políticos, sociólogos y población en general analizando y opinando sobre ellos. Se plantean todo tipo de alternativas y se enumeran causas diversas con escasa causalidad. Pero parece evidente que nunca se señala el hecho fundamental, del que surge el gran problema y que reside en que... existan sistemas sociales con *un número de coches tan elevado*, en volumen y en uso. Dicho así, parece un sinsentido por lo obvio, pero lo que resulta un sinsentido es pensar que millones de coches circulando no generen problemas de espacio, de contaminación, de consumo de combustible, de accidentes y de muertes. Al no plantearse así, las soluciones que dan resultan ineficaces en su conjunto.

No podemos olvidar que la utilización del automóvil es un gran vertebrador de las sociedades occidentales de consumo actual, entre ellas, la española. Es tal su dominio que “nadie tiene opción: el universo urbano y suburbano está pensado para tener coche” (Gorz, 2001, 30). La *filosofía* automovilística es dominante y determinante⁴⁸¹, y oponerse a ella es considerado un enfrentamiento directo con la sociedad establecida. Sus posturas son *ejemplares* e incuestionables, en el sentido que tienen tanta fuerza que se imponen a las del resto de la sociedad como las únicas válidas e inevitables, con lo que hacen creer a sus miembros que no hay otra alternativa.

INMOVILISMO. A falta de una calificación más definitoria, llamamos inmovilismo al hecho de que las teorías y los análisis históricos tienen una dinámica de cambio general muy lenta y que las nuevas posturas no coincidentes con la mayoría o los proyectos rompedores son de difícil aceptación. Se debe a que los modelos analíticos dominantes y confirmados, en todas las ciencias, son reacios a los cambios

⁴⁸¹ Hay quien entiende, como Herbert Marcuse (2001, 122), que el automóvil es también ejemplo de la llamada razón tecnológica, que se impone sobre el resto, pues este tipo de razón considera que una agresión, como el atropello de un vehículo, no es un crimen.

bruscos. No ocultamos que, en la mayoría de los casos, este hecho resulta positivo, ya que obligan a que los planteamientos nuevos sean perfectamente demostrados y contrastados. La contrapartida es que, ante una aportación novedosa pero que va a contracorriente, las dudas son muchas y las trabas enormes para que salga adelante.

Ejemplo demostrativo fue la hipótesis planteada, a principios del siglo XX, por A. Wegener sobre la movilidad de los continentes terrestres, rechazada, formalmente, por la comunidad científica. Sólo, en la década de los sesenta de dicho siglo, la hipótesis fue aceptada y pasó a ser considerada una teoría esencial para comprender el funcionamiento geológico de la Tierra.

REDUCCIONISMO. Con este concepto queremos encuadrar el hecho de que se desarrollan muchas veces análisis o estudios de asuntos que afectan a una parte minoritaria de la sociedad. Mientras, las cuestiones que atañen a la mayoría son, sistemáticamente, ignoradas. Pocas investigaciones sociales se plantean si los puntos que en ellas se dilucidan son relevantes o no para el grueso de la población.

Hemos comprobado que resulta complicado tener alguna noticia de la realidad de la historia que a nosotros nos interesa y que debe ser poco importante para numerosos historiadores y analistas de las sociedades humanas. Por ejemplo, si queremos intentar saber cómo era la vivienda de la mayor parte de la gente en la España del siglo XVI, resultaría complicado. Preguntarnos si la mayoría de la población de este siglo pasaba frío, si sus lugares de residencia tenían algún tipo de comodidad, parece difícil de averiguar. Podemos interesarnos sobre qué comía el que podía comer. Cuál era la situación de la mayoría de la población, qué hacían para sobrevivir. Cómo eran las noches. Cómo era su higiene personal y colectiva en un mundo sin red de agua corriente. Cómo discurría su vida desde el inicio al final sin desplazarse de su lugar de origen... Todo ello interesa, escasamente, en muchas de las historias escritas, aunque esta tendencia está siendo poco a poco corregida. Pero sí sabemos que en España hubo un rey que se llamó Carlos V, otro que se llamó Felipe II. Sabemos el nombre de sus esposas, de sus queridas...⁴⁸²

⁴⁸² No faltan aportaciones que vengan a rellenar estas lagunas, como la obra de Bill Bryson (2011) *En casa. Una breve historia de la vida privada*.

En este sentido, y para definirlo en términos de los medios de comunicación existentes, se puede usar un calificativo para el tipo de historia que ha sido, muchas veces, dominante: la *historia amarilla*, en semejanza a la prensa que actualmente tiene esta denominación.

TELEOLOGISMO. Concepto derivado de teleología o doctrina de las causas finales, que es “el modo de explicación más antiguo y popular” (BUNGE, 1981). Con él, queremos reseñar que muchos análisis históricos se llevan a cabo desde el punto de vista de una perspectiva finalista determinada, que los dota de un sentido o dirección. Según Miguel Beltrán, es poco menos que inevitable. Especialmente, en lo referente al hombre y su posición en la naturaleza, al que se le coloca como culminación de todo el proceso (BELTRÁN VILLALBA, 2004, 76).

Sirva de ilustración el siguiente ejemplo. Cobra fuerza, en los últimos tiempos, la postura del *diseño inteligente*, tanto en las leyes de la física como en la evolución de las especies. Según William A. Demski (2006), uno de sus principales valedores, es importante empezar considerando aspectos físicos de nuestro mundo que apunten un propósito. Plantea una especie de *conspiración* general que ha culminado en el hombre como su coronación, detrás de la cual no puede sino haber la mano de un ser superior.

VARONCENTRISMO. Con este calificativo queremos hacer hincapié en que, en un mundo social global compuesto por hombres y mujeres, es significativo que la mayoría de los analistas y científicos hayan sido y sigan siendo, mayoritariamente, varones, cuestión que no se debe ignorar⁴⁸³. Son numerosos estudios relativos a la relación entre sexo y ciencia que señalan fuerte sesgos sexistas.

⁴⁸³ Según A. Sokal (2009, 183), “no hay incoherencia en sostener que la ciencia produce conocimientos fiables y objetivos a cerca de la naturaleza y admitir que la comunidad científica ha sido culpable de discriminación contra las mujeres y las minorías étnicas”, Por nuestra parte, se puede añadir, a estos dos sectores marginados, un largo y heterogéneo listado, como los estratos sociales más bajos o la mayoría de los habitantes de los países pobres.

Hay ejemplos en los que se aprecia que en los análisis llevados a cabo se ve reflejado el punto de vista del sexo masculino, en detrimento del de las mujeres y, también, de la ciencia. Para David Lyon (2000, 121), la ciencia está llena de metáforas, modelos y métodos masculinos. James C. Davis (2007, 11) confirma que en el teatro donde se representa la historia, los varones acaparan casi todos los papeles. Y desde luego, los más importantes.

Rita Levi-Montalcini (2011), en su obra *Las pioneras. Las mujeres que cambiaron la sociedad y la ciencia desde la Antigüedad hasta nuestros días*, presenta una interesante recopilación de mujeres dedicadas a la ciencia a lo largo de la historia. La mayoría son de origen europeo y norteamericano. Pese a lo importante del enumerado, no se puede dejar de reconocer que las aportaciones de las científicas son menores en comparación las de los científicos varones. Añadimos que ello no es debido a causas biológicas, sino a determinantes sociales.

J. Diamond (1994, 60) nos alerta de que los antropólogos occidentales han exagerado el papel jugado por la caza, actividad, mayoritariamente, masculina, en las sociedades preneolíticas. C. Aydon (2009, 36) abunda en esto cuando señala dos errores a la hora de considerar a los individuos del Paleolítico como hombres cazadores, pues, con ello, “se exagera la contribución de los hombres y de la caza a la alimentación”.

Hemos de reconocer que, gracias al empuje de las propias mujeres, su papel en el mundo científico está adquiriendo cada vez mayor importancia. Sus aportaciones están alcanzando cotas hasta hace poco inimaginables y son muchos los departamentos de varias disciplinas académicas en los que juegan un papel decisivo⁴⁸⁴.

⁴⁸⁴ Se puede señalar, por lo significativo del caso, el papel pionero de M. Curie. Hace tan sólo algo más de un siglo, se convirtió, prácticamente, en la única científica dentro de un mundo académico masculino, logrando metas muy altas, como la consecución de dos Premios Nobel, cuestión que, desde la perspectiva actual, es difícil de valorar en su justa medida. Los obstáculos que tuvo que superar a lo largo de su vida son señalados en la obra de José Manuel Sánchez Ron (2010), *Marie Curie y su tiempo*.

M. Cabré (2014, 50) pone el ejemplo del caso español, señalando que “cuando en 1872 Elena Maseras consiguió matricularse en la facultad de medicina de la Universidad de Barcelona, era la única mujer entre los 2.571 estudiantes universitarios que había entonces en España”; y añade que “en 1990, las mujeres sobrepasaron el 50% de las matrículas” (CABRÉ, 2014, 50).

VISIÓN PRODUCTIVISTA. Concepto difícil de explicar de forma breve por lo complicado de su sintetización. Es una limitación propia de los sistemas productivos de los últimos siglos, que considera que la única forma de hacer mejorar la sociedad es producir y consumir cada vez más. Es un punto de vista que toma en cuenta la naturaleza, pero sobre todo para considerarla como *tierra inexplorada*. Se aboga por ejercer un control sobre el medio ambiente, frase planteada con arrogancia, pues presupone que la naturaleza existe para conveniencia de los hombres (CARSON, 1980, 302). Muchas personas formadas en el pensamiento judeo-cristiano dan por hecho que la Tierra, sus riquezas y sus animales fueron creados en nuestro beneficio (GOODALL, BEKOFF, 2003, 40). Con este presupuesto, se ignoran, constantemente, los costes sociales y medioambientales de este tipo de progreso.

Un argumento clásico y que nos sirve de ilustración es el considerar que las aguas de la crecida de un río se *pierden* en el mar. Valga de ejemplo cuando se plantea la noticia de que con el agua de la crecida de un río como el Ebro se podría haber realizado un alto porcentaje del trasvase a la región de Murcia. Otro ejemplo, muy de moda en el contexto urbanístico: se considera el terreno rústico como una pérdida de ganancia, y se plantea la cuestión de que si fuera posible convertirlo todo en urbano..., supondría un magnífico beneficio, especialmente, para una minoría privilegiada. Queda claro que se busca la utopía productivista del *todo urbano*.

El sistema de producción actual es insaciable en este aspecto productivista, lo que le convierte en una característica intrínseca del mismo. Pero olvida que la Tierra y su superficie se pueden considerar ámbitos finitos y que pertenecen a todos los ecosistemas que prestan servicio al conjunto de la vida.

4. V. C. LA IMPORTANCIA DE EVITAR LIMITACIONES EN LAS INVESTIGACIONES SOCIOHISTÓRICAS.

Hemos empezado señalando la trascendencia que la ciencia tiene en los actuales sistemas sociales humanos. Al hilo de ello, se ha considerado como determinante, a la hora de elaborar trabajos de investigación, el papel que juegan las múltiples sociedades

con sus diversas estructuras y la impronta que sus características van dejando en los estudios que se llevan a cabo, pues ninguna ciencia se desarrolla en un vacío social. Con ello valoramos la importancia del apoyo logístico que requiere toda investigación científica.

Uno de los objetivos de la Sociología ha sido el tratar de comprender la influencia que los sistemas sociales ejercen cuando se trata de llevar a cabo investigaciones sobre las sociedades humanas. Se ha estimado que la Sociología del conocimiento y sus propuestas nos facilitan el tejido teórico que da cobertura a este tipo de investigaciones. Por ello, hemos llevado a cabo un acercamiento a sus principales postulados.

Después de haber planteado una cobertura contextual, en el trabajo realizado se ha argumentado que, a lo largo de la historia, han existido diversos tipos de impedimentos a la hora de llevar a cabo análisis de los múltiples aspectos que contienen nuestras sociedades. Para ilustrarlo, hemos enumerado una serie de fraudes representativos. Con ellos, se ha podido constatar que pocas ramas de la ciencia han estado inmunes a una serie de aspectos negativos que han perjudicado su desarrollo y enturbiado su imagen. A sí mismo, hemos referenciado que el plagio no ha sido ajeno en el discurrir histórico de la ciencia.

Sabiendo de la dificultad que conlleva realizar estudios sociohistóricos de carácter científico en los que se logre alcanzar una objetividad manifiesta, llevamos a cabo una lista provisional de limitaciones puntuales a evitar si queremos lograr unos resultados objetivos posibles. Con ello, hemos tratado de pasar de lo general a lo particular del conocimiento científico. Así mismo, con dicha enumeración, se ha tratado de poner de relieve una serie de obstáculos que deben tenerse en cuenta para evitar que los análisis consigan obtener una mayor objetividad.

No obstante, se defiende que, pese a las posibles limitaciones que puedan existir, la ciencia resulta ser el método más fiable a la hora de realizar estudios de los sistemas sociales generados por los humanos.

En estos apartados del presente capítulo, hemos querido señalar la importancia que tiene, a la hora de llevar a cabo investigaciones sociohistóricas, tratar de sortear los sesgos negativos que puedan tener los investigadores de los diversos tipos de sociedad.

Una vez realizado este itinerario metodológico sobre las dificultades implícitas existentes para realizar estudios sociohistóricos, entendemos necesario penetrar de lleno en los principales elementos causales por los que se rigen las sociedades humanas, para ello, en el siguiente capítulo, llevaremos a cabo un recorrido sobre los pilares que sustentan los sistemas sociales generados por el hombre.

CAPÍTULO 5. ENERGÍA, TECNOLOGÍA, CIENCIA Y SOCIEDAD.

5. I. INTRODUCCIÓN.

1.

Se puede señalar que, cuando se investiga la evolución de los sistemas sociales generados por nuestra especie a lo largo de su historia, desde nuestro punto de vista, en muy escasas ocasiones, se pretende llegar a las causas determinantes o los principales factores causales que marcan el desarrollo de las sociedades humanas. Consideramos que no se buscan aquellos elementos que hacen que, realmente, funcionen ni se determinan los rasgos básicos que deben servir para calificar un tipo específico de sistema social general. Estimamos que con ello se enmascara una parte relevante de la historia humana, seguramente, la más reveladora y determinante.

A la hora de llevar a cabo estudios históricos, vale indicar que, hasta que no aparece la escritura como medio de conocimiento, se buscan realidades generales y tendencias a largo plazo. Es significativo y sintomático el hecho que nos muestra que, en cuanto los acontecimientos históricos fueron recogidos de forma escrita, si ubicamos un suceso reciente dentro de todo conjunto cronológico de los sistemas sociales humanos, en la mayoría de los análisis, generalmente, son los nombres propios, los eventos puntuales y los acontecimientos más llamativos, que no más representativos, son los que van jalonando el protagonismo en muchas de las narraciones históricas que se llevan a cabo. Encontramos que es difícil estar de acuerdo con esta visión, porque poco tiene que ver con la realidad de los avatares sucedidos en la evolución de nuestros sistemas sociales.

El DESS defiende que, en el momento de estudiar, científicamente, la evolución de las sociedades humanas, debemos considerar aquellos elementos, de los múltiples que entran en liza, que, objetivamente, hicieron que sus estructuras cambiaran en sus componentes esenciales y que, además, poseen la mayor carga explicativa.

Por *suerte* para nuestros planteamientos, el período más dilatado de nuestro discurrir como especie en la Tierra, la Prehistoria⁴⁸⁵, no ha dejado registro escrito de ningún tipo de circunstancias personales e individuales, por lo que el análisis de esta fase de la vida de nuestra especie se basa en argumentos causales mucho más acordes con nuestra metodología, pues difícilmente se pueden encontrar otros. Por ejemplo, los arqueólogos que exploran estas etapas, para llevar a cabo sus investigaciones, indagan sobre cuestiones que resultan para nosotros fundamentales, como la tecnología utilizada, la forma de ocupación del espacio, el empleo de los recursos, la cuantía de la población, los grandes altibajos demográficos durante esta época y la relación con el entorno.

Pero por alguna razón, esta metodología investigadora es relegada, en la mayoría de los casos, a un segundo plano cuando se trata de analizar tiempos posteriores. Una alternativa que no encontramos muy apropiada, pues, con ello, se dejan de lado las explicaciones de los principales factores causales que consideramos más determinantes.

No se oculta que, no obstante, y de acuerdo con nuestros planteamientos DESS señalados, no somos, ni muchos menos, pioneros en este tipo de proposiciones, como no puede ser de otra forma. Un número considerable de autores sí se ha fijado en los elementos claves resaltados por nosotros, como hemos expuesto las líneas precedentes.

2.

Apuntado anteriormente, el determinismo manifiesto del conjunto de cada sistema social sobre los rasgos esenciales de la vida humana y sobre el comportamiento de los individuos de nuestra especie a lo largo de toda su historia, tanto escrita como no, nos resta encontrar los principales motores que han marcado, y marcan, los cambios de todo el complejo mecanismo social generado por los humanos, es decir, los fundamentales factores causales subyacentes a los procesos sociales.

Con lo anteriormente indicado, se concluye que no defendemos ningún patrón de postura analítica que se incline a considerar que en la evolución de los sistemas sociales

⁴⁸⁵ Aunque empleamos este término en este párrafo concreto por ser de uso corriente, pensamos que no es un término acertado. Nosotros calificamos de Historia Humana, sea escrita o no, a la totalidad del discurrir vital de nuestra especie en la Tierra, sin que tenga cabida diferenciadora en ella de una Prehistoria.

humanos coinciden tantos elementos causales y se deben tener en cuenta tantas variables y factores que no hacen posible discernir los fundamentales de los secundarios. Pensamos que si así lo hiciéramos, nos conduciría hacia un relativismo inoperante y a la imposibilidad de avanzar en nuestro conocimiento. Sabemos que en los procesos sociales humanos entran en liza un número importante de factores sociales, pero no a todos les podemos otorgar la misma importancia.

Pensamos que resulta importante, y concluyente, para nuestra postura DESS, defender el hecho de que todo estudio histórico de los sistemas sociales humanos no debe pasar por alto la necesidad de energía para mantener el funcionamiento de las culturas humanas y de sus componentes; debe considerar y analizar sus principales tecnologías, tiene que examinar el papel jugado por el conocimiento y la ciencia, y poner todo ello en relación con las condiciones naturales que nos rodean y en las que estamos inmersos obligatoriamente.

Se plantea, pues, que este mecanismo subyacente esencial, que entendemos mueve y articula las estructuras de los sistemas sociales humanos y que condiciona los cambios en dichos sistemas, se apoya en estos pilares esenciales: la energía, la tecnología, la ciencia y la naturaleza, en sentido general, y en la interrelación formada entre ellos y las sociedades generadas por la especie humana.

Todos estos componentes tienen su vida propia, pero su imbricación resulta inevitable para que cada sociedad funcione y se estructure de una manera o de otra. Entendemos que es, en ellos, donde hemos de buscar los factores causales fundamentales de toda la evolución de los sistemas sociales creados por nuestra especie a lo largo de su historia.

Como se verá, desechamos como factores determinantes en el origen de los cambios en los sistemas sociales otros componentes causales, que aunque presentes, hallamos que son de entidad menor, como pueden ser los motivos psicológicos o volutivos. Tampoco defendemos la postura de tintes cuasimísticos que aboga por buscar la existencia de una *causa inicial*, una *causa profunda*, otorgándole un halo de algo misterioso o religioso.

3.

Nuestra especie, el *Hs*, por muy ajena que pueda parecer, actualmente, al resto de las demás especies y al conjunto de la naturaleza a la mayoría de las personas, no es tal, pues precisa, como cualquier otra, de energía y de materiales de la naturaleza para sobrevivir⁴⁸⁶. De ahí, la necesidad de conocer las líneas generales del funcionamiento de la base energética, el origen de sus fuentes y los diferentes usos.

La tecnología ha resultado ser un componente diferenciador respecto a otras especies y se convierte, en un análisis retroactivo, en un elemento clave en la estructuración de nuestras sociedades, y totalmente definitorio⁴⁸⁷.

La ciencia resulta, para los efectos analíticos de este capítulo, una actividad humana de cronología reciente, y para resultados prácticos, un entramado moderno del conocimiento, que estaría vinculado, especialmente, al desarrollo tecnológico.

La naturaleza, entendida como el espacio vital donde se ha desarrollado y evolucionado nuestra especie, es el telón de fondo donde, obligatoriamente, nos ha tocado y nos toca vivir y al que hemos adaptado nuestra evolución, por muy alejada y ajena que se la presente actualmente. En este especial aspecto, se puede señalar que el *Hs* ha heredado una fortuna, en el sentido de que cuenta con un planeta con unas específicas circunstancias que permiten su existencia.

Queda por establecer, de forma más profunda y perfectamente razonada, las relaciones que se han generado entre la energía, la tecnología, la ciencia y la naturaleza en nuestros devenir por el planeta y su mezcla y su evolución a lo largo de la historia de nuestras sociedades. Para nosotros, estas conexiones están basadas en retroalimentaciones y en una serie de circunstancias no buscadas o aleatorias. Dichas

⁴⁸⁶ B. Commoner (1980, 147) lo expresa de la siguiente manera: “los recursos del ecosistema sustentan el sistema productivo humano, que crea riqueza a través del sistema económico, que se transforma en salarios y beneficios”.

⁴⁸⁷ Para C. Rendueles (2013, 42), “la tecnología de que disponemos condiciona nuestra relaciones persistentes con el medio y nuestra organización social”. Y apunta que vivimos “en una época en la que las máquinas definen nuestras relaciones sociales” (RENDUELES, 2013, 130).

En la época actual, G. Dublon y J. A. Paradiso (2014, 17), señalan que “un mundo repleto de sensores interconectados cambiará nuestra forma de ver, oír, pensar y vivir”.

relaciones serán el apoyo fundamental a la hora de analizar los principales sistemas sociales forjados por nuestra especie a lo largo de su discurrir por la Tierra.

Se puede observar que ha existido, en la historia, un proceso acumulativo en sus estructuras y en su conocimiento, anteriormente señalado, en los sistemas sociales que se han ido generando. Resulta extremadamente difícil que su estructura cambie sin contar con las estructuras preexistentes. Por ello, todo el análisis es planteado como un estudio básico conectado que establezca los rasgos esenciales para el objetivo propuesto.

4.

Tras lo dicho en las líneas precedente, señalamos que en este capítulo abordamos la influencia, para nosotros determinante, que han tenido la energía, la tecnología, la ciencia y su imbricación con la naturaleza en la estructuración de nuestras sociedades.

Evidentemente, no se trata de hacer un completo compendio de estos asuntos, cosa de por sí interesante pero que escapa a nuestras posibilidades y a nuestra propuesta investigadora, sino de conocer los elementos más significativos y las líneas maestras de su actuación, especialmente en lo que afecta a nuestra especie. Si lo logramos, habremos conseguido llegar a cuestiones de un gran calado, aunque puedan parecer prosaicas. Entendemos que sin su conocimiento nos faltaría uno de los pilares en los que se deben sustentar los análisis de los sistemas sociales generados por los humanos.

Desde el punto de vista DESS, se señala que los planteamientos sociológicos no deben olvidar las realidades materiales en las que se asientan las sociedades humanas, pues si así lo hicieran, pensamos que dejarían en el tintero el sustrato necesario para que se establezcan⁴⁸⁸. De aquí deriva la importancia manifiesta que otorgamos a este apartado dentro del conjunto del trabajo y la necesidad de articularlo en el entramado sociológico en el que se mueve la investigación.

⁴⁸⁸ Señala D. Lyon que “la dependencia tecnológica ha de encontrar un sitio dentro de cualquier explicación sociológica que se precie” (BAUMAN, LYON, 2013, 43).

Por ello, presentamos en este capítulo un acercamiento a cuestiones que pueden resultar técnicas pero que es necesario señalar. Se ha procurado pasar de lo general y contextual a lo particular, en este caso, nuestras sociedades humanas. Así mismo, se ha intentado dotar de un contexto teórico e histórico a los procesos, lo que nos debe servir para establecer el necesario telón de fondo en el que asentar el relato.

Desde nuestra postura DESS, es ésta una parte del conjunto de la investigación que cobra especial relieve cuando hablamos de los sistemas sociales generados por los humanos y no debe ser tomado a la ligera. Su concreción debe otorgar un importante apoyo a nuestros planteamientos.

5. II. LA ENERGÍA.

5. II. A. CONCEPTOS BÁSICOS.

1.

Antes de presentar las líneas de este apartado, se debe advertir de que nos adentraremos en un campo algo extraño en los estudios de los sistemas sociales humanos. No obstante, consideramos obligatorio el recorrido, aunque algunas veces resulte técnico. Con él, debemos comprender que nuestro discurrir como especie no es ajeno al resto de los procesos del Universo, a cuyo estudio hemos dedicado el capítulo tercero, y mucho menos de aquellos que acontecen en nuestro planeta.

Para comprender a qué nos referimos, creemos necesario establecer una serie de conceptos básicos que guían los procedimientos a los que nos referiremos. Se trata de esbozar una serie de líneas maestras que nos den las pautas necesarias para conocer como se llevan a cabo.

El primer concepto con el que nos enfrentamos es el de *energía*. Dicho concepto posee un amplio número de definiciones y sinónimos, a la vez que existe una extensa gama de variantes explicativas considerables⁴⁸⁹. Una definición técnica apunta que “energía es la capacidad que tiene un sistema de realizar trabajo” (ATKINS, 2008, 37). Una explicación realista y acorde con nuestros planteamientos y que, a la vez, nos puede resultar muy válida y efectiva, es contemplar a la energía como aquella fuerza que sirve para poner en marcha un sistema y lo mantiene en funcionamiento. O lo que traducido sería: todo sistema dinámico necesita de algún tipo de energía para ponerse en movimiento y para mantenerse activo, pues “la energía es lo único imprescindible” en

⁴⁸⁹ En un repaso de enciclopedia, encontramos que existe la energía alternativa, atómica, cinética, de activación, de enlace, de superficie, electromagnética, eólica, geotérmica, hidráulica, hidroeléctrica, interna, libre, maremotriz, mecánica, no renovable, nuclear, potencial, radiante, renovable, reticular, solar y termoeléctrica.

J. R. McNeill (2003, 36) nos advierte que “la palabra energía es imprecisa y de contenido difícil de medir”.

un sistema organizado (CHAISSON, 1989, 148). Se puede decir que “una necesidad básica para la vida es la energía” (CANFIELD, 20015, 17). Así mismo, como los sistemas sociales humanos son dinámicos, necesitan inevitablemente de energía para su creación y funcionamiento.

Como en otros muchos aspectos de nuestra sociedad, cada vez resulta más difícil a los seres humanos comprender las pautas energéticas en las que se asienta su forma de vida y ver las ilaciones causales que se generan. Pero ello no nos debe hacer olvidar que las cuestiones humanas fundamentales tienen, en última instancia y de forma obligatoria, una base energética. Ello es así y ha sido y será siempre así. Todos los progresos humanos se deben, en su proceso básico, a subvenciones especiales de energía.

Para articular el relato, establecemos un primer apartado en el que describimos las cualidades esenciales de la energía y su estudio histórico; luego presentamos el telón de fondo, que no es otro que la energía del Universo, para terminar con la energía y su influencia en los sistemas sociales humanos.

2.

Un somero repaso histórico sobre la energía y su estudio nos indica que, aunque había habido planteamientos teóricos anteriores, no fue hasta principios del siglo XIX cuando una serie de científicos dieron los primeros pasos hacia su conocimiento integral. Nosotros añadimos que, significativa e inevitablemente, fue coetánea a la Revolución Industrial, especialmente en aquellos países donde primero cristalizó y en los que se dio un salto cualitativo en el empleo intensivo de energía.

T. Young⁴⁹⁰, en 1807, introdujo el concepto de energía para designar los fenómenos atribuidos, anteriormente, a la llamada *vis viva*. J. P. Joule identificó la energía como la equivalencia mecánica del calor. L. Carnot estableció las directrices fundamentales de su estudio y el desarrollo de las máquinas térmicas, concluyendo con

⁴⁹⁰ Como en otros casos a lo largo de nuestra investigación, aunque jalonemos el relato de nombres propios, sólo lo consideramos un vehículo necesario para facilitar las explicaciones. Nuestro planteamiento DESS no contempla, como imprescindible, ninguna aportación individual concreta.

el planteamiento clave de que el rendimiento de una máquina térmica siempre es menos que la unidad⁴⁹¹. L. Kelvin y Clasius, con sus aportaciones, fueron concretando la teoría que servía para explicar las cualidades de la energía. Su planteamiento básico se asentaba sobre la imposibilidad de la existencia de una máquina térmica que proporcione una cantidad de energía en forma de trabajo mayor que la energía proporcionada.

L. Boltzmann sería el principal protagonista de la segunda generación de físicos relacionados con la energía, reformulando la termodinámica en términos de la teoría de la probabilidad. Debemos añadir que la posterior teoría de la relatividad de A. Einstein estableció una relación esencial entre materia y energía, con la famosa fórmula de equivalencia $E = mc^2$ (energía es igual a la masa por la velocidad de la luz al cuadrado).

Todo el proceso anterior derivó en un importante corpus teórico que se concretaba en la nueva ciencia física conocida como *Termodinámica*, seguramente una de las ramas de la física más difíciles de comprender. Debemos señalar que sus planteamientos se asientan en cuatro leyes básicas. De ellas, y para nuestro propósito, la que debemos de tener más en cuenta es la Primera Ley, en cuyo enunciado se plantea que la energía, en su conjunto, se conserva, lo que supone que la totalidad de la energía interna de un sistema cerrado permanece constante y no puede crearse ni destruirse⁴⁹². Es completada con la Segunda Ley, que estipula y determina que existe una disimetría fundamental en la naturaleza, o lo que es lo mismo, que la energía se degrada de forma inevitable y es imposible convertir el calor en una cantidad equivalente o superior de trabajo⁴⁹³.

De las dos, la fundamental para entender el funcionamiento de la naturaleza, para una comprensión racional del Universo (ATKINS, 2008, 61) y de las estructuras humanas es la Segunda Ley. No está de más señalar que tiene una importancia capital

⁴⁹¹ L. Carnot estudió la eficiencia de la máquina de vapor para mejorar la capacidad militar de su país, Francia (SCHNEIDER, SAGAN, 2008, 68).

⁴⁹² Como señalaba F. Bacon (1984, 225) “nada se hace de la nada y nada se reduce de la nada” y añadía que “la cantidad o la suma total de la materia es constantemente la misma”.

⁴⁹³ Recordamos que, en termodinámica, las otras dos leyes son conocidas como la Ley Cero, que señala la posibilidad de describir la temperatura de los objetos y la Tercera Ley, que indica las propiedades de la naturaleza a muy baja temperatura y estipula la imposibilidad del cero absoluto.

Nos cuenta P. Atkins que las leyes termodinámicas están numeradas de forma poco práctica. Ello se debe a que cuando cobró fuerza la realmente *primera ley*, las conocidas como primera y segunda ley estaban fuertemente establecidas, por lo que se optó en llamarla ley cero (ATKINS, 2008, 15).

en el conjunto de la ciencia, seguramente la esencial (GRIBBIN, 2000 B, 25), ya que gobierna todos los procesos vitales (DAVIES, 2000, 40). Se debe a que “es la regla de las reglas” (SCHNEIDER, SAGAN, 2008, 61) y “no hay pilar más firme en toda la ciencia moderna” (PARK, 2001, 21), pues tal vez es el principio máspreciado de toda la física (CARROLL, 2010, 67). Esquemáticamente, sostiene que todo ciclo energético que funcione debe perder inevitablemente algo de orden. Cuando se analiza el *funcionamiento* de la naturaleza desde el prisma energético, se considera que se puede convertir calor en trabajo, pero se añade que, en este proceso, siempre debe pagar una cuota, que es el aumento global del desorden energético⁴⁹⁴, lo que señala que crece el grado de entropía. Con ello, se especifica que todos los procesos naturales van siempre acompañados de un incremento de la entropía general del Universo, por lo que el equilibrio térmico corresponde a la condición de máxima entropía del Cosmos, camino hacia el que se dirige inevitablemente. La dirección natural de los cambios en el Universo y en la naturaleza es la que origina una disminución en la calidad de la energía, por lo que existe una ineludible disimetría en los procesos. Además, los cambios no son reversibles sin un coste añadido de energía (DAVIES, 1994, 112) y el conjunto del proceso nos indica que la dirección de la flecha del tiempo “es inherente a la Segunda Ley” (COVENEY, HIGHFIELD, 1992, 231).

A pesar del pesimismo que destila dicha Segunda Ley, no evita el que pueda haber, en ciertas zonas locales, una disminución del caos, o lo que es lo mismo, espacios donde se invierte temporalmente la flecha de la entropía. Pero no se debe olvidar que estas inversiones en la corriente del flujo natural energético en la naturaleza deben ser, obligatoriamente, locales y limitadas temporalmente⁴⁹⁵. Con ello se quiere señalar que el orden surge en algún tipo de escala a partir del desorden existente en otro entorno y en el que se apoya.

En algunas zonas específicas del Universo pueden surgir estructuras con coherencia, como sucede con nuestra vida terrestre, que parecen desafiar la Segunda Ley (ERIKSON, 1992 C, 173) y se convierten en incoherencia cuando dejan de ser

⁴⁹⁴ Como señala D. S. Landes (1999, 22), “es una ley natural: no hay nada a cambio de nada”, añadiendo que “no hay nada en este mundo que sea gratuito, todo cuesta” (LANDES, 2007, 293).

⁴⁹⁵ Según P. Watson (2006 B, 34) “la segunda ley de la termodinámica es, en efecto, una expresión matemática del tiempo”.

A escala del tiempo humano, las escalas que se establecen en estas consideraciones son la mayoría de las ocasiones imperceptibles.

impulsadas por un flujo de energía. Esta contradicción que, aparentemente parece vulnerar la Segunda Ley, se debe a que los seres vivos “no están en un sistema cerrado” (SHAPIRO, 1989, 197)⁴⁹⁶, con lo que podemos especificar que “la vida viola el espíritu, pero no la letra de la Segunda Ley (BROWN, 2002, 94). Siguiendo esta línea argumentativa, E. S. Schrödinger (1997, 111) señaló que un ser vivo “sólo puede estarlo obteniendo energía negativa de su medio ambiente”.

Por tanto, la característica de la vida de ser un agregado ordenado no nace de forma espontánea, sino que surge en un proceso natural que añade, en su discurrir, una cantidad de entropía al conjunto del Universo⁴⁹⁷. Es como el florecimiento de la potencia constructiva del caos, procediendo contra natura hasta lograr lo que puede ser considerado el más antinatural de los fines: la vida, que pasa a ser uno de los máximos logros de la destrucción local del desorden⁴⁹⁸. Se concluye que “la vida es una combustión controlada, un flujo de energía estructurado” (SCHNEIDER, SAGAN, 2008, 15).

Se requiere mucha energía para luchar contra la naturaleza y los dictados de la Segunda Ley y no podemos olvidar que somos hijos del caos, pues, en el fondo, a la larga y sin alternativa, sólo existe degradación, sin ningún tipo de finalidad, tan sólo es la constatación de una dirección.

La complejidad que existe en el mundo real puede engañar al observador y hacerle creer que dicha complejidad es abrumadora. Pero la realidad global es otra, ya que el Universo evoluciona inevitablemente hacia un estado más probable y menos complejo que el anterior.

⁴⁹⁶ S. P. Valero (2012) referencia una obra pionera de H. Adams, de EE. UU., realizada en el año 1910, en la que desarrollaba una teoría historia universal basada en la termodinámica, esencialmente en su segunda ley.

⁴⁹⁷ “El poder de la termodinámica para explicar las características generales de la vida no es en absoluto cuestión banal, bien al contrario: es parte integrante del futuro de la ciencia” (MARGULIS, SAGAN, 2003, 78).

⁴⁹⁸ Para G. Musser (2010, 80), “la vida constituye una proeza organizativa, la más complicada de cuantas la ciencia ha conocido”.

5. II. B. LA ENERGÍA EN EL UNIVERSO.

El Universo es, obviamente, el lugar donde vivimos y sus leyes esenciales son las que definen todo el conjunto, por lo que sus condiciones también rigen en la Tierra. De esto resulta el interés de conocer sus pautas generales, especialmente en lo que se refiere a la energía.

Derivado de los conocimientos de que se dispone actualmente y guiándonos por el modelo cosmológico estándar, debemos empezar señalando que toda la energía y todo el orden que existe en el Universo nació en y con la Gran Explosión⁴⁹⁹, que resulta ser la fuente del orden que observamos actualmente, por lo que se puede considerar a este orden como una reliquia cosmológica (GREEN, 2006, 224). En dicho instante preciso y puntual, se puso en marcha nuestro Universo, empezó el tiempo, con el estado de entropía más bajo posible. Concretando y hablando en puridad, fue el momento del *Gran Orden*. A partir de este instante, pasaron a tomar las riendas del proceso las leyes termodinámicas, que establecieron un camino fatal hacia la degradación energética y hacia el desorden.

Como hemos visto, estas leyes de la termodinámica son inevitables y universales, pues ejercen su acción en todos los rincones del Universo que conocemos. Pero se constata que la flecha termodinámica no es siempre lineal a un plano cosmológico, pues existen una serie de *retardos* en el proceso inevitable de degradación energética. F. Dyson (1979, 44-63) establece una serie básica de ellos, que, enumerados sucintamente, son: el retardo del tiempo de caída libre de una galaxia; el retardo producido por el giro, que da una estabilidad asombrosa, el retardo termonuclear; el retardo que surge de la conjunción del tamaño, giro, termonuclear e interacción débil. Hay otros retardos que pueden ser considerados menores, como la opacidad, el transporte y la tensión superficial, pero nos avisan de que se ha de concluir que, según las leyes de la Física, no existe retardo que pueda durar eternamente.

Pese a este punto de partida pesimista, este Universo tiene la curiosa propiedad de que, en determinadas circunstancias, puede hacer crecer el orden a un nivel local, y

⁴⁹⁹ Se entiende que la Gran Explosión “implica el nacimiento de la materia, la energía, el espacio y el tiempo” (DAVIES, GRIBBIN, 1994, 118).

que se nutre del desorden proveniente del entorno. Lo que queremos expresar es que, a escalas menores, la materia y la energía son capaces de crear orden a partir del desorden durante un cierto período.

Ya hemos señalado que los flujos generales de energía que tienen su actividad en la Tierra forman parte de los flujos de energía del conjunto del Universo. Para que los procesos energéticos que se producen en nuestro planeta no vayan demasiado deprisa, o demasiado despacio, y hagan posible ciclos más o menos estables, se requiere un delicado equilibrio entre la energía generada por la gravitación, con la energía que parte de las reacciones nucleares y la resultante de la radiación. De todas ellas, la que tiene menos desorden o entropía es la gravitatoria.

De resultados de este proceso universal señalado, se establece que las fuentes de energía de la Tierra son la luz solar y algunos elementos radiactivos, como el uranio y los combustibles fósiles, que no son otra cosas que el resultado de la acumulación fósil de la energía solar. Esto es así en virtud de los retardos a que han sido sometidos, que han detenido, de forma provisional, su proceso general de degradación.

No está de más señalar que, en todos estos procesos generales que acaecen en el Cosmos, no existen indicios de que la vida haya intervenido en el control de algún acontecimiento esencial ni se vislumbra que ello pueda ser posible.

5. II. C. LA ENERGÍA PARA LOS SISTEMAS SOCIALES HUMANOS.

5. II. C. 1. LOS FLUJOS DE ENERGÍA Y LOS CICLOS DE LA MATERIA TERRESTRES.

Resulta evidente que “la historia humana no se puede entender en un vacío” (PONTING, 1992, 27), pues nuestra especie está, continuamente, interrelacionando con

el medio (BEALS, HOIJER, 1981, 10). Por ello, “el estudio de los flujos de energía y materiales es revelante para comprender la historia humana” (MARTÍNEZ ALIER, 2009, 210). La energía que alimenta el funcionamiento de todos los sistemas vitales y, por extensión, los sistemas sociales humanos, tiene una íntima correspondencia con la materia que está relacionada, directa o indirectamente, con el proceso general de la vida, pues “todos los seres vivos procesan materiales y energía” (MUÑOZ, 1991, 83). Se debe a que todos los organismos con vida, también el *Hs*, “son sistemas abiertos que incorporan materia y energía procedente del exterior” (LEWONTIN, 1984, 15). No obstante, debemos tener presente que nuestro medio ambiente terrestre intercambia energía con el Universo, pero no materia (COMMON, STAGL, 2005, 2).

A continuación, resumimos los movimientos más importantes de la energía y los ciclos claves de la materia. Empezamos señalando que la materia que conforma el Universo está, permanentemente, en movimiento y en circulación, pero, en un nivel macroscópico, en ciclos generales muy dilatados, y de tan largo recorrido, que, difícilmente, pueden ser apreciados en nuestro hábitat terrestre y tenidos en cuenta en nuestra cronología de *Hs*. Lo que no resta para que, a un nivel local planetario, como ocurre en nuestro caso, dichos ciclos de materia sí sean apreciables, si se estudian detenidamente, y los flujos de energía resulten conocidos.

Los sistemas sociales humanos se asientan obligatoriamente en el medioambiente terrestre, pues “las actividades productivas humanas constituyen un subsistema dentro del sistema terrestre de la biosfera” (LINZ, REICHMANN, SEMPERE, 2007, 97). Además, en este medioambiente se encuentran los materiales necesarios de los que se nutre en su continua estructuración. Los seres humanos, como el resto de los seres vivos, no pueden escapar a estas premisas. Son imprescindibles y sólo pueden ser suministrados por nuestro planeta Tierra. Así, hay que tener presente elementos como el agua, el aire, la energía fósil, los minerales, los nutrientes, los productos químicos y biológicos... Junto estas necesarias fuentes que ofrece el planeta, debemos situar los obligados, y a veces desconocidos, sumideros, necesarios para el reciclaje de los desechos, cada vez más numerosos, que generan los sistemas sociales humanos. Se debe puntualizar, para no olvidarlo, que “la dotación humana de materia-energía accesible es finita” (GEORGESCU-ROEGEN, 2007, 75).

También queremos señalar que los materiales de la superficie terrestre, sólidos y líquidos, y de la atmósfera que la rodea, están en continua circulación e interrelación. De su conjunción, surge la estrecha zona donde tiene su actividad la pequeña fracción de materia que forma y da soporte a la vida y su nicho general, al que llamamos biosfera, el mayor de todos los ecosistemas o el ecosistema global, en el que se encuentran encuadrados nuestros sistemas sociales. No debemos olvidar que, en la Tierra, el conjunto de los seres vivos, como diferenciación del resto de la superficie, moviliza una cantidad de materia relativamente pequeña, calculada sobre un kilogramo por metro cuadrado (MARGALEF, 1980, 190).

La Ecología nos enseña que se dan fuertes e inevitables interrelaciones entre los constituyentes de los ecosistemas. Por ello, y sirva como adelanto clarificador, en puridad hemos de hablar del hombre *en* la biosfera y no del hombre y la biosfera (MARGALEF, 1980, 8). En este sentido, no se debe pasar por alto que la humanidad, con sus sistemas sociales, especialmente en los últimos siglos, ha resultado ser un factor tan importante, por el volumen de sus intervenciones, que ha entrado en contradicción con la sucesión habitual de los ecosistemas. Como veremos, en un proceso de crecimiento exponencial.

Se observa que las fuentes de energía han desempeñado un papel crucial en las actividades de las sociedades humanas (PONTING, 1992, 562), “pues los regímenes energéticos condicionan la naturaleza de las civilizaciones” (RIFKIN, 2011, 153)⁵⁰⁰, ya que “todo lo que constituye nuestra vida está inextricablemente ligado al consumo de energía” (RUBIN, 2009, 15)⁵⁰¹. Para D. S. Landes (1999, 52), “todas las revoluciones económicas tienen en su origen una potenciación del suministro de energía, que sustenta y modifica todos los aspectos de la actividad humana”.

A resultas del conocimiento de nuestro planeta, podemos señalar como fuentes principales de energía la solar, la térmica y la mareal. Aunque sólo sea realmente importante, para las necesidades de la vida, la primera, pues supone el 99,98%.

⁵⁰⁰ Hay quien lo expresa, gráficamente, cuando señala que “no sería una exageración decir que el nitrato de amonio alimenta el mundo” (LEVITT, DUBNER, 2010, 177).

⁵⁰¹ Para M. Castells (2000, 68), “el núcleo de las dos revoluciones industriales lo constituyó la innovación en la generación y distribución de la energía”.

Una cualidad esencial a la energía, especialmente la solar, es que, para poder ser utilizada, convenientemente, por el hombre y las sociedades que ha ido generando, tiene que estar concentrada.

Con lo dicho, se puede señalar que, en nuestro planeta, el sistema conocido como vida genera un proceso que retarda la flecha unidireccional de la entropía. Ello es posible gracias a la energía radiante que baña la Tierra, con la que se facilita la creación de orden a partir del desorden mediante los procesos vitales y los favorables materiales disponibles.

Considerada la vida en su globalidad, hay que exponer que existen una serie de especies, exclusivamente unicelulares, que pueden prosperar, únicamente, con energía química; el resto depende de la energía solar. También y simplificando mucho, se establecen dos grupos vitales básicos. El primero reúne a todas aquellas especies que son capaces de transformar la materia en tejidos y nutrientes con la ayuda de la energía solar. Son las especies conocidas como autótrofas. El segundo reúne a quienes no son capaces de hacerlo, pero se *aprovechan* del primer grupo para formar sus tejidos y alimentarse. Son las especies heterótrofas. En este grupo se encuentra la especie humana.

Para que casi la totalidad de lo señalado anteriormente pueda ocurrir existe un proceso básico conocido como fotosíntesis, una de las *invenciones* más importante de la historia de la vida, ya que se trata de la caldera donde se cuece la energía de la mayoría de los procesos vitales que generalmente apreciamos⁵⁰². Este procedimiento es tan importante que convierten a la reacción fotoquímica en fundamental para la vida, por lo que pensamos que vale la pena señalar las líneas básicas de su funcionamiento. Fue *inventado* hace miles de millones de años por unas humildes y unicelulares cianobacterias⁵⁰³. Aunque se den una serie de procesos que se consideran inseparables, para un mejor entendimiento, comúnmente, se denomina fotosíntesis al hecho puntual, y producción primaria al conjunto de toda su elaboración.

⁵⁰² No debemos olvidar que este proceso de fotosíntesis ha sido, históricamente, acumulativo a un nivel geológico, lo que ha permitido que la Tierra tenga una atmósfera factible de albergar vida como la de nuestra especie.

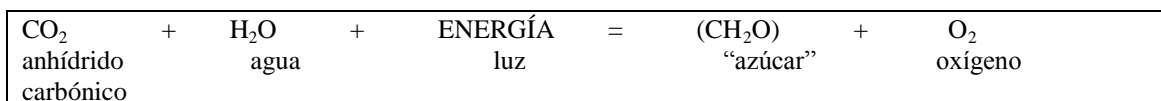
⁵⁰³ A. H. Knoll (2004, 176) señala que “la adquisición simbiótica de la fotosíntesis se ha producido varias veces a lo largo de la historia de nuestro planeta”.

Este importante proceso sigue una serie de pasos, que detallamos a continuación. Las moléculas están formadas por átomos unidos por enlaces químicos. Para formar dichos enlaces se necesita energía, pudiéndose liberar, posteriormente, parte de ella destruyendo los enlaces. Por esta causa, con estas conexiones químicas pueden construirse depósitos de energía. Los organismos vivos acceden a la energía almacenada en moléculas orgánicas, como la glucosa, destruyendo sus enlaces químicos. Como romper las uniones también requiere energía, se debe encontrar la forma de liberar más energía de la empleada. Y esto es lo que hacen las enzimas, que son moléculas cuya forma les permite desestabilizar otras moléculas energéticas concretas con poco esfuerzo, liberando más energía que la que invierten. Pero el proceso requiere una inversión inicial de energía para formar los enlaces químicos que hacen los depósitos. Es precisamente donde interviene la fotosíntesis. La clorofila⁵⁰⁴, la sustancia verde de las plantas y la molécula más importante en la captación de la energía luminosa, aprovecha la procedente de la luz solar para crear una pequeña corriente eléctrica que pone en marcha una compleja cadena de reacciones que forma moléculas de sustancias como la glucosa, capaces de almacenar energía. De este modo, se puede acumular grandes cantidades de energía procedente de la luz solar en paquetes muy pequeños⁵⁰⁵. Esta es la manera de actuar de los productores primarios. El resto, la mayoría de los organismos, entre ellos nosotros, que no somos capaces de llevar a cabo el proceso anterior, puede aprovecharse de esta energía almacenada en los organismos fotosintéticos.

Pero a pesar de la importancia determinante de la fotosíntesis, existen otros factores básicos para que los seres vivos existan y logren llevar a cabo sus actividades. Se puede especificar que los organismos terrestres son interdependientes y forman un vasto entramado de protoplasma donde la materia tiene sus ciclos y la energía fluye. Para que los procesos vitales consigan llevarse a cabo, requieren de una oleada constante de esos elementos. Se trata de un proceso ininterrumpido, pues en la

⁵⁰⁴ Ese “maravilloso transductor que roba un haz de luz y, por arte de magia, lo convierte en un cuanto de energía, accionando la vida de las plantas y de los animales” (LANE, 2009, 77).

⁵⁰⁵ La reacción fundamental de la fotosíntesis se escribe, generalmente, de esta forma:



naturaleza todo se utiliza y reutiliza de manera elegante y práctica, por lo que se puede decir que “en la naturaleza no hay residuos o casi” (TELLO, 2005, 278). Si la biosfera quiere continuar activa, deben producirse una serie de cambios cíclicos de materiales disponibles. Los elementos biológicos que la componen tienen que seguir dichos cambios cíclicos, de forma que, luego de emplearse, puedan reponerse, con gasto, en el proceso, de energía solar.

Es necesario señalar que el desarrollo básico de renovación de los ingredientes de la vida que se encuentran en la corteza terrestre viene determinado por los procesos tectónicos planetarios, que actúan como motores del transcurso de su renovación (CLOUD, 1988, 103)⁵⁰⁶.

La mayoría de “los ciclos químicos son muy lentos” (HARDESTY, 1979, 69), sobre todo si los medimos con la escala del tiempo humano. De estos ciclos, uno de los más representativos, y que debemos tener muy presente, es el del agua. El agua, un sencillo combinado molecular de hidrógeno y oxígeno, es el compuesto líquido más común en la biosfera terrestre, de tal forma que a veces se olvida que sin ella no habría vida (LOVELOCK, 1992, 127), y sus cualidades físicas y químicas determinan la forma de la vida que existe en la Tierra⁵⁰⁷. Posee gran importancia biológica su especial sistema de congelación, en un desarrollo que va de arriba para abajo, lo que sirve de protección térmica a las zonas inferiores; sin olvidar su mayor calor específico respecto al resto de los líquidos y su superior tensión superficial. Los océanos concentran el 97% del agua total. Del resto, lo que comúnmente llamamos agua dulce, $\frac{3}{4}$ partes está apilada en forma de hielo y nieve en los casquetes polares y los glaciares. El escaso porcentaje restante se almacena en la atmósfera, los lagos y los ríos. El continuo cambio general del agua planetaria se debe a la circulación atmosférica, las corrientes marítimas y los ríos, y el motor que mueve el conjunto no es otro que el sol. Sirva, de ejemplo negativo, la situación que han forjado las estructuras sociales generadas por la especie humana respecto al ciclo natural del agua existente, especialmente de la denominada agua dulce,

⁵⁰⁶ Según P. Westbroek (2014, 191), “la ciencia de los sistemas terrestres puede contemplarse como un componente fundamental de la Gran Historia”.

⁵⁰⁷ Nos cuenta L. Margulis (2002 B, 131) que el científico ruso V. Vernadsky llamó, expresivamente, a la vida “agua animada”. Siguiendo esta línea argumental, D. R. Altschuler (2001, 141) dice que “somos agua contaminada y que no podemos sobrevivir mucho sin ella”.

señalando que, con su actividad, prácticamente ya está roto el equilibrio del circuito general logrado durante millones de años.

Otros elementos vitales fundamentales también siguen sus ciclos específicos, aunque en la mayoría de los casos son sumamente dilatados, lo que impide que sean efectivos en el reciclado para el consumo de las estructuras sociales humanas. El carbono, uno de los catalíticos más importantes para la vida, es fijado por las plantas para terminar posteriormente en un proceso de sedimentación, pero, tarde o temprano, el ciclo continúa y regresa a la atmósfera. El oxígeno tiene diversos cometidos, entre ellos, facilitar un tipo de respiración, como la humana, y su distribución y volumen actual tiene mucho de origen biológico. La oxidación, como medio de obtener energía primaria, resulta más productiva que la fermentación. Los organismos superiores, con núcleo en sus células y mitocondrias, dependen de la oxidación mitocondrial para generar energía que pueda activar los organismos.

Se puede considerar al nitrógeno como otro elemento esencial para la vida. Es inerte, salvo para unos pocos organismos que son capaces de fijarlo y ponerlo al servicio del resto de los seres vivos, se trata de las imprescindibles bacterias nitrificantes, sin cuyo concurso la vida no sería como la conocemos. A principios del siglo XX se empezó a obtener amoníaco a partir del nitrógeno, convirtiéndose, posteriormente, “en un pilar de la revolución verde” (TOWNSEND, HOWARTH, 2010, 64), lo que facilitó el aumento poblacional mundial. Hoy se considera que el nitrógeno constituye en factor negativo claro que afecta al cambio climático.

Otros ciclos minerales que debemos tener en cuenta son el del azufre, sin cuyo aporte no podrían formarse las proteínas, por lo que se torna clave para la vida, y el fósforo, que también resulta obligatorio a la hora de actuar las proteínas y el ATP, el combustible universal celular.

Respecto a los materiales señalados anteriormente y sus respectivos ciclos, R. Margalef (1981, 85/87) nos advierte de que existen unos factores limitantes para la

síntesis de la materia viva, siendo los más importantes el del nitrógeno y, especialmente, el del fósforo⁵⁰⁸.

Para cerrar este apartado, no debemos olvidar otros componentes terrestres que entran en el desarrollo de los sistemas sociales humanos, muy específicamente en su última fase histórica. Así, podemos hablar de la cantidad de suelo fértil disponible⁵⁰⁹. Señalando que las políticas agrícolas intensivas pasadas y actuales han llevado a la destrucción del hábitat original a gran escala, tanto en el Norte del planeta como en el Sur, con hechos como que el 30% de la Tierra sufre algún tipo de desertización⁵¹⁰. También es preciso recordar la cantidad de metales que se necesitan para el funcionamiento de nuestros sistemas sociales, como el hierro o el aluminio, que no resultan renovables a una escala de tiempo humano. Otro aspecto que cobra especial importancia el referido a los materiales críticos requeridos por las actuales sociedades humanas, también denominados tierras raras⁵¹¹. Se señala que “el valor de los materiales críticos reside en un uso más eficiente de la energía” (Ali, 2014, 41). Como nos dice J. Diamond (2006, 571), todas las sociedades, especialmente las modernas, “dependen de la extracción de recursos, sean renovables o no”.

Tras lo expuesto anteriormente, entendemos que no debemos cerrar los ojos a las tesis de Gaia, que consideran que la Tierra se comporta como un sistema único y autorregulado. Como argumenta D. Sagan (1995, 78), “la vida y su entorno son inseparables”. En ella se señala que la composición básica de la atmósfera, de los océanos y la estructura global del clima es un todo interrelacionado que debe imponer sus restricciones a las anomalías para garantizar la estabilidad de todo el sistema. El resultado de todo este proceso ha sido la sorprendente capacidad que ha demostrado nuestro planeta en mantener la temperatura óptima para la mayoría del conjunto de la vida y conservar la composición química más adecuada. No obstante, se aprecia que

⁵⁰⁸ El fósforo ha sido consumido en grandes cantidades y se calcula que sus reservas pueden durar unos noventa años, por lo que urge su conservación (VACCARI, 2009, 22).

⁵⁰⁹ J. Rubin (2009, 254) nos recuerda que “en el planeta no hay más tierra cultivable que la que hay”.

⁵¹⁰ Nuestro país no es ajeno a este proceso, pues, según J. Albadalejo Montoro (2014, 44), “en España, las zonas con riesgo de desertificación afectan a las regiones con clima semiárido. Estas ocupan alrededor del 65 por ciento del territorio y se concentran principalmente en el sudeste de la península, Canarias y parte del valle del Ebro”.

⁵¹¹ Los nombres de estos materiales, itrio, neodimio, europio, terbio, disprosio, galio, indio, telurio o litio suenan muy alejados de la mayoría de la gente.

este equilibrio tiene actualmente varios de sus componentes en precario y hace que el sistema se encuentre en fase febril.

5. II. C. 2. ENERGÍA, MUCHA ENERGÍA.

1.

Hemos señalado anteriormente que, cuando se estudia la historia humana y los sistemas sociales generados por nuestra especie, raramente se menciona que nuestro género necesita obligatoriamente de energía para vivir y sobrevivir. Entendemos que, seguramente, se debe a que puede considerarse un lugar común, por la existencia de una falta de visión, por intereses o por cualquier otro motivo, pero lo cierto es que, en numerosas ocasiones, se pasa por alto que cualquier sistema dinámico necesita de energía para mantener toda su organización y continuar con su funcionamiento.

Teniendo en cuenta las estructuras generadas por la especie humana como conformantes de los sistemas sociales, resulta necesario que existan varios tipos de energía que las ponga en marcha y las mantenga activas, “pues las cuestiones humanas fundamentales tienen, en última instancia, base energética” (ODUM, 1980, 20), ya que la energía es considerada, por algunos, como J. Rubin (2009, 83), “el alma del progreso” Por ello, pensamos que es fundamental centrar este apartado en ello.

Resulta evidente que la especie humana no escapa ni puede escapar a este determinismo energético, pues “nuestra vida depende demasiado de los altos niveles de energía que consumimos” (RUBIN, 2009, 115). Ignorarlo puede ser fruto de una visión que tiende a situarnos como una especie ajena al resto del entramado de la vida. Pero nada más lejos de la realidad y de la verdad. Pensamos que a lo largo de la historia “las grandes transformaciones de los regímenes energéticos han provocado una reformulación de las principales categorías de la existencia humana” (RIFKIN, 2002, 293).

Para suerte de nuestra especie, ya hemos señalado que habitamos un planeta que reúne las condiciones físicas, químicas y energéticas necesarias para que organismos

específicos luchan contra la inevitable pendiente de la entropía. Para ello, es necesaria la existencia de una fuerza motora. En nuestro caso, las fuentes esenciales de las que se nutre la energía que nos permite vivir provienen de la formación original de la Tierra, que se mantiene acumulada en su interior, fundamental para accionar los ciclos generales de la regeneración geológica de la corteza terrestre, y la energía radiante que aprovechamos de la gran estrella cercana y hasta ahora incansable en su producción, el Sol.

Podemos expresar, simplificando, que el consumo energético humano tiene dos componentes básicos. Esencialmente podemos distinguir entre el gasto energético del ser humano como ente biológico individual o endosomático, que, básicamente, es semejante para todos los miembros de la especie. En este sentido, el consumo humano tiene una graduación sencilla, pues varía en un rango de 1 a 2, lo equivalente a morir de hambre o perecer de exceso (MARGALEF, 1980, 10)⁵¹²; el otro tipo de consumo es el que deriva de cada sistema social, o exosomático, sobre el que “la especie humana no tiene instrucciones genéticas específicas” (MARTÍNEZ ALIER, 1992, 64). Hasta ahora, la ciencia ha analizado pormenorizadamente, cómo es el funcionamiento energético interno de los organismos pero ha dejado casi a un lado el funcionamiento energético de los sistemas que los cobijan. Así, al igual que los demás animales y el resto del conjunto viviente, el hombre necesita alimentarse para poder vivir y necesita vivir para poder procrear y perpetuar lo máximo posible la especie. Pero el número de personas que lo hace, la forma en qué lo hace y los sistemas que lo han permitido a lo largo de su historia es lo que ha variado⁵¹³.

No cabe duda de que todos los progresos humanos requieren de subvenciones especiales de energía. A resultas del conocimiento de nuestra historia, podemos avanzar que la dinámica del consumo energético que emana del desarrollo de nuestros sistemas sociales nos indica que se ha generado un crecimiento exponencial, a un ritmo nunca visto, en los últimos decenios del siglo XX, y, actualmente, a principios del XXI.

⁵¹² No se debe olvidar que cada SSD cubre las necesidades básicas endosomáticas de distinta manera, que resulta ser mucho más cara, intensiva y contaminante en los sistemas sociales actuales, especialmente en los más desarrollados.

⁵¹³ R. Margalef (1980, 12) señala que “el alza de la curva de supervivencia humana viene dada por un alto grado de consumo de energía exosomática”.

Con los elementos anteriormente señalados, de total importancia, no es descabellado dividir la historia general de nuestra especie en períodos generales determinados por los flujos de energía que la hacen que varíe. Así, P. Atkins (1992, 13) sostiene que “el nacimiento y apogeo de las civilizaciones humanas se ha caracterizado por el beneficio de los recursos energéticos accesibles y concentrados”. No existe ninguna duda de que la energía “ha determinado la historia de los humanos y de otras especies que nos acompañan (CHRISTIAN, 2007, 179). Resulta evidente que la manipulación artificial de la energía ha sido un componente esencial de la capacidad humana para sobrevivir y desarrollarse socialmente (STARR, 1979, 12). Podemos expresar que “la era moderna ha sido posible gracias a la explotación del carbón, el petróleo⁵¹⁴ y el gas” (RIFKIN, 2002, 14). En esta línea argumental, J. R. McNeill (2003, 26) señala que “Estados Unidos fue construido sobre la premisa de una energía barata”. Debe quedar claro que nuestra civilización “está basada en los combustibles fósiles” (SACHS, 2008, 69). Se entiende que no se debe poner en duda que hoy es imprescindible un suministro continuo de energía para que pueda existir nuestro tipo de civilización (LOVELOCK, 2007, 109).

El primer modo energético que tendremos en cuenta sería el propio de las sociedades de carácter nómada y oportunista. Por ser este período el más dilatado de nuestra historia, podemos apuntar que las sociedades humanas se han pasado casi la totalidad de su discurrir basando sus sistemas sociales en un consumo energético exógeno mínimo. El segundo modo energético sería el específico de las sociedades agropecuarias originales, de duración comparativa intermedia. El tercer modo energético daría vida al sistema de la producción industrial y posindustrial, de muy corta duración cronológica porcentualmente hablando y caracterizado por un uso intensivo de la energía, debido al aumento exponencial de su consumo. El cuarto modo energético se circunscribiría a las recientes sociedades avanzadas tecnológicamente, también con un empleo sumamente intenso de energía.

Resulta ilustrativo, para concretar lo anterior de una forma comparativa, la observación del Cuadro 15, en el que se aprecia la desproporción existente entre los consumos energéticos exosomáticos de las diversas tipologías básicas de sociedades.

⁵¹⁴ Como indica M. Bunge (2010, 200): “poderoso caballero es Don Petróleo”.

CUADRO 15
 PROMEDIO DE UTILIZACIÓN ANUAL DE ENERGÍA PER CÁPITA⁵¹⁵

REQUISITOS BÁSICOS DEL CUERPO HUMANO	1
SOCIEDADES NÓMADAS OPORTUNISTAS	3-6
SOCIEDADES AGROPECUARIAS	18-24
SOCIEDADES INDUSTRIALES	70-80

Fuente: J. R. McNEILL, W. H. McNEILL (2004, 260).

Otros autores aportan también criterios que marcan una dirección semejante, señalando, expresamente, las divergencias con el pasado. N. Calder y J. Newell (1991, 97) calculan, refiriéndose a los contrastes existentes actualmente, que “una persona del mundo industrializado gasta unas noventa veces más energía que una de los países pobres”⁵¹⁶. Se puede argumentar que, cuanto más evolucionado y complejo es un sistema social, “mayor es la energía que requiere para su funcionamiento” (RIFKIN, 2007, 71).

Como vemos, en los últimos siglos y, especialmente, en las últimas décadas, se ha disparado de tal forma el consumo energético exógeno que se debe concluir que todas las sociedades actuales se mantienen en pie, esencialmente, por su gran dispendio global de energía. Se debe a que, en la era que nos ha tocado vivir, somos capaces de aprovecharnos de los productos fosilizados por la fotosíntesis durante millones de años,

⁵¹⁵ La unidad es el promedio de los requisitos metabólicos basales de un cuerpo humano adulto, alrededor de 3,5 gigajulios anuales. Las cifras deben entenderse de forma comparativa y en referencia a que los requerimientos básicos del cuerpo humano, que son considerados 1, y el resto, van en relación con esta referencia.

En la tabla hemos adaptado al DESS los enunciados de las épocas. Se debe puntualizar que en el Cuadro XII no se recoge a escala la duración cronológica de las etapas ni el número de individuos a los que han afectado.

Señala D. Christian (2007, 418) que la energía utilizada anteriormente “se multiplicó por cinco en el siglo XIX y por dieciséis en el siglo XX”. Además considera que “la energía total consumida a finales del siglo XX era de sesenta a noventa mil veces la de principios del Neolítico” (CHRISTIAN, 2007, 547).

⁵¹⁶ Z. Bauman (2012, 40) especifica que Londres ocupa una superficie de 1.500 kms², “pero debe utilizar un territorio equivalente más o menos a la totalidad del terreno útil de Gran Bretaña para abastecer el consumo de sus habitantes y para almacenar los residuos que producen”.

como el carbón, el gas y el petróleo⁵¹⁷. Según E. F. Schumacher (1982, 15), la naturaleza es un capital natural y los combustibles fósiles son una renta de este capital. El resultado es que, en la actualidad, los combustibles fósiles son la base del sistema de producción y de la cultura en general. Aunque se debe indicar que todos los combustibles empleados por nuestros modernos sistemas sociales no son renovables a escala de tiempo humano.

Del proceso anteriormente señalado, podemos especificar algunas consecuencias llamativas. Esta utilización tan desmesurada de energía exógena ha logrado metas contraproducentes. Se puede reseñar que la humanidad se comporta como microbios ante una plétora de nutrientes (POSTGATE, 1995, 226). Como puntualiza F. Vallejo (1998, 312): “monstruo omnívoro, el hombre quiere convertir en *Homo sapiens* todos los átomos del Universo”. Sirva como ejemplo de ello la consideración del número de individuos de nuestra especie que pueblan la Tierra. Seguramente, hemos superado los siete mil millones, cuando hace tan sólo diez mil años la cifra no llegaba a los diez millones. Con ello nos acercamos a uno de los argumentos básicos en los que se asienta nuestra tesis DESS. Por mucho que los sociobiólogos y genetistas defiendan sus propuestas, entendemos que se quedan sin argumentos para explicar, desde sus propios análisis, este hecho determinante, seguramente uno de los más determinantes de nuestra historia como especie.

Podemos exponer que resulta “imposible librarse de la dependencia de la energía” (SCHUMACHER, 1982, 105). Ante los, cada vez, más acuciantes problemas generados por el elevado consumo energético en nuestras sociedades y las complicaciones derivadas de ello, desde hace tiempo existe una corriente de opinión que señala como única alternativa a tal proceso el uso generalizado de las llamadas energías renovables. No faltan autores con argumentos de peso (COMMONER 1977, 1980) que lo defiendan. Pero, actualmente, el dilema pasa a tener otro calado. La pregunta es si es posible mantener los sistemas sociales actuales y su dinámica expansiva con una base energética renovable. Desde nuestro punto de vista, la respuesta resulta muy sencilla: no.

⁵¹⁷ La energía atómica emplea como combustible base materiales radiactivos, como el uranio y el plutonio, formados en la caldera de alguna estrella que acabó en supernova y que fueron captados se constituyó el Sistema Solar.

Relacionado con lo anterior, entendemos que una cuestión importante, y que hay que tener presente, es la comprometida dependencia que tienen los países más consumidores de las fuentes de energía, como el petróleo⁵¹⁸, ya que los yacimientos no suelen estar en dichos países. Esto puede generar, como de hecho ya ha sucedido, que se justifiquen todo tipo de actuaciones, entre ellas, las militares, para salvaguardar su suministro⁵¹⁹.

Según el DESS, ante tales dilemas, se están planteando varias alternativas con la intención de encontrar algunas soluciones. Pensamos que una podría resultar acertada en sus líneas generales, pero, por ahora, escasamente factible, consistente en cambiar radicalmente los sistemas sociales humanos en aras de un menor consumo, una reducción drástica de la población humana y un mayor equilibrio entre las sociedades humanas con el resto de la naturaleza⁵²⁰.

Hay otras propuestas que buscan combustibles *alternativos*, siendo el hidrógeno el preferido por los teóricos. Esta opción es defendida por J. Rifkin (2002). En ella han creído diversos gobernantes, pero se ha visto que su viabilidad resulta escasa. Se debe a que tratar dicho combustible no es limpio ni mucho menos barato, por lo que los proyectos se han ido abandonando.

Otro objetivo sería apostar por mantener los actuales sistemas sociales y, para ello, la energía tendría que ser esencialmente de origen atómico⁵²¹, ya que no se vislumbra ninguna otra seria y realista.

Para concluir, se debe considerar que no faltan argumentos que indican que no es posible ya una vuelta atrás y que nos encaminamos, si no se llevan a cabo medidas drásticas, hacia el inevitable desplome de nuestros sistemas sociales actuales.

⁵¹⁸ Para F. Fernández Buey (2004, 37) “el petróleo ha sido el motor para el mantenimiento del capitalismo del último siglo”.

⁵¹⁹ Señala J. Gray (2008, 50) que “muchas de las intervenciones militares estadounidenses han sido movimientos tácticos de una guerra continua por los recursos” y añade que la invasión de Irak “tenía como objeto asegurar el suministro de energía en EE. UU.”

⁵²⁰ Esta postura se encuadra en los planteamientos defendidos por el *decrecimiento sostenible*.

⁵²¹ Cada vez son más las voces que abogan por su empleo, tanto a nivel político como a nivel académico. J. Lovelock (2007) lo hace, eso sí, de forma argumentada.

2.

Consideramos que el resumen anterior y los argumentos en él definidos nos confirma nuestros planteamientos que señalan que las sociedades siguen una evolución ciega e impredecible a largo plazo y que un posible intento de consumir menos energía y materiales que no sea traumático puede resultar una tarea que se vislumbre poco menos que inalcanzable.

Un aspecto de las estructuras sociales generadas por los humanos, y que está muy relacionado con la energía es la tecnología, algo que ha venido definiendo muchos aspectos de nuestras sociedades. A su análisis dedicamos el siguiente apartado.

Deseamos cerrar este apartado acompañados por H. T. Odum (1980, 281), que nos advierte de que “la energía, como el crimen, termina por descubrirse”.

5. III. LA TECNOLOGÍA.

5. III. A. INTRODUCCIÓN.

1.

De nuevo, hemos de especificar que, al iniciar este tema, como ha ocurrido en la mayoría de los asuntos investigados para confeccionar el trabajo, se tiene la impresión de que el autor se enfrenta a un volumen de información tal que a pudiera quedar sepultado por ella y que, ante tal magnitud, será muy difícil sacar algo en claro. Así mismo, se piensa que se corre el riesgo de que puedan escaparse diversos aspectos fundamentales debido a la complejidad de lo tratado y a la enormidad de la bibliografía existente. Pensamos que vuelve a mostrarse una paradoja, que nos parece manifiesta en la sociedad actual: a más información generada, menos síntesis de información, o, por lo menos, más dificultades se encuentran para obtenerla. Por eso, la inevitable selección llega a abrumar y las vías de análisis se disparan y separan. Lo que no evita que sea necesaria una sintetización. Parafraseando a C. Sagan (1997, 57), se puede llegar a tener la sensación de que “en todo esto se ve un océano de confusión”.

Tras el apunte anterior, debemos empezar señalando que, como cualquier observador informado sabe, el empleo de tecnología es una de las cualidades definitorias de nuestros sistemas sociales, pues “forma parte de la naturaleza humana mucho más de lo que se podía pensar” (CASTILLA, 1988, 395). Como advierte J. Ellul (2003, 7), “ningún hecho social tiene tanta importancia en el mundo moderno como el hecho técnico”. Muchas otras especies emplean algún tipo de tecnología, pero resultan sumamente rudimentarias con respecto a las nuestras. Además, podemos añadir que, durante el quehacer de las especies en la naturaleza, la tecnología empleada por ellas tiene escasos elementos comunes con la nuestra y rara vez es acumulativa.

En este sentido, se debe puntualizar que la evolución *natural* sigue métodos diferentes y tiene procesos muy opuestos a los de la evolución tecnológica humana. La

tecnología de la naturaleza debe salvar escalas diferentes y se asienta, esencialmente, en lo muy pequeño⁵²². La naturaleza utiliza lo curvado, lo plano, los ángulos que no son rectos o son ángulos redondeados, frente a lo punzante de la tecnología humana (VOGEL, 2000, 88). Se trata de la flexibilidad natural frente a la rigidez de la técnica humana, el no empleo de metales en la naturaleza frente a su utilización en nuestro mundo tecnológico. Se puede señalar que “las cosas vivas son húmedas y blandas y las no vivas suelen ser duras y metálicas” (BARROW, 1994, 167). Un buen resumen sería concretar que la tecnología de la naturaleza es minúscula, húmeda, no metálica, sin ruedas y flexible⁵²³.

Aun así, no creemos que se recojan todos los supuestos. Entendemos que sería conveniente encontrar un concepto más definitorio, y que precisara las consecuencias que conlleva el manejo de herramientas y artefactos por el *Hs* para obtener más energía con la cual lograr un mayor rendimiento en la producción, y ver cómo con ello han cambiado las estructuras de nuestras sociedades⁵²⁴.

Posiblemente, la mayoría de los autores planteen el enunciado general de todo este apartado de forma diferente, con la intención de remarcar lo que para ellos es lo primero, seguramente la ciencia⁵²⁵. Pero nosotros pensamos y argumentamos que la ciencia, entendida de forma moderna, solamente ha sido posible tras un desarrollo concreto de la tecnología y de la existencia de unas estructuras sociales que cuenten con el suficiente apoyo logístico que lo permitan.

Por eso, proponemos en este capítulo un acercamiento primero y esencial a la tecnología. Pero sin olvidar el importante tema de la ciencia, en sus dos vertientes,

⁵²² La tecnología humana, actualmente, también está tendiendo hacia lo más pequeño, como lo ilustra el empleo intensivo de los microchips o de la nanotecnología.

⁵²³ S. Vogel (2000) lleva a cabo un estudio sobre este tema y enumera los elementos de la *tecnología de la vida* de los que no hace uso la tecnología humana.

⁵²⁴ Para T. J. Misa (1996, 157), tecnología es un término abreviado que sirve para referirse a las intrincadas redes sociotécnicas que se extienden por toda la sociedad. R. Williams (1996, 234) se pregunta qué es la tecnología, señalando que la definición va muchas veces más allá del núcleo material. Para los marxistas, incluye las fuerzas de producción.

Según J. Ellul y L. Mumford, el ámbito tecnológico es mucho más amplio y complejo de lo que se entiende comúnmente, pues también comprende los conocimientos y la ideología.

En los últimos años los investigadores se decantan por el concepto de sistema tecnológico. Sería el sistema resultante de la unión de artefactos+materiales+energía+usuario.

⁵²⁵ Para C. Allègre (2005, 11) “la física es el motor que alienta todo el proceso científico-tecnológico humano”.

como fruto de un proceso tecnológico social con el que se retroalimenta y como campo metodológico general, por los muchos aspectos que involucra. Por ello, le dedicamos el apartado siguiente, si bien, evidentemente, existen aspectos generales que pueden ser aplicados a ambas.

No cabe la menor duda, y pocos autores lo cuestionan, de que la tecnología ha resultado ser un elemento clave a la hora de los cambios en las sociedades humanas⁵²⁶, pues resulta evidente que “no es difícil reconocer la importancia de la tecnología en todos los ámbitos de nuestra sociedad” (GONZÁLEZ GARCÍA, LÓPEZ CEREZO, LUJÁN LÓPEZ, 1996, 127). El progreso tecnológico “ha sido una de las fuerzas más poderosas de la historia” (MOKYR, 1993, 18). Desde antes de que el hombre fuera específicamente *Hs* y se impusiera como única especie homínida, la línea evolutiva de los homínidos ya se había decantado hacia el empleo de útiles como forma de obtener más provecho del medio circundante. Con esta situación, empezaba a surgir una *alternativa tecnológica* para solucionar ciertos problemas que, en la dinámica general de la evolución anterior, se daba en opciones genéticas. Es muy difícil pronunciarse sobre cuál de las dos disyuntivas resulta mejor. Lo que sí queda evidente es que se trata de dos alternativas diferentes. Y lo que aparece también incuestionable es que dicha opción se dio y se está dando actualmente.

La mayoría de los autores coinciden en que la aplicación de tecnología de forma intensiva y acumulativa es un atributo específicamente humano⁵²⁷. De lo que se deriva que si hay algo probado que caracteriza la evolución de nuestros sistemas sociales es el empleo de una tecnología concreta, que hace del hombre el único animal que la utiliza de manera tan manifiesta.

Ya hemos comentado que hay muchos animales que emplean algún tipo de herramientas, especialmente si nos fijamos en nuestros compañeros evolutivos primates, los orangutanes, los gorilas y los chimpancés. No cabe duda de que nuestra línea evolutiva específica empezó en términos muy parecidos, pero superó, de forma cualitativa, el manejo que se hace de las herramientas por parte de nuestros hermanos.

⁵²⁶ Señala J. Ibáñez (2002, 20), que “mediante la técnica, los seres humanos se han construido caparazones espacio-temporales”.

⁵²⁷ Indica Z. Bauman (2014, 63) que, con la tecnología, “se trata de hacer que el mundo nos obedezca y se adapte a nuestros caprichos”.

Pero no deja de ser un hecho constatable que, en la mayor parte del tiempo de estancia de nuestra especie en la Tierra, su tecnología ha sido mínima. M. Kaku (1996, 283) estima que durante el 99,99% de dicha estancia “el nivel tecnológico de la especie estuvo sólo un paso por delante de los primates”. Pero a pesar de ser corto dicho paso, sí fue suficiente como para sentar las bases para una posterior diferencia clara.

Por lo tanto, se establece que nuestra especie hace una práctica racional⁵²⁸ de la tecnología. Con ello se pretende constatar que, una vez puesta en marcha esta dinámica tecnológica, se ha dado un proceso que podemos describir como acumulativo. Fue lento y largo en su fase inicial, la más dilatada de nuestra historia; luego se generó una ligera aceleración, hace unos 10 ma, con el advenimiento de las sociedades agropecuarias, pero, en los últimos tres siglos, ha saltado por los aires toda la dinámica precedente, pues el crecimiento ha sido exponencial y ha llegado a cotas no comparables a las fases anteriores, tanto en volumen como en cualidad. El resultado es que “la variedad de las cosas hechas por el hombre resulta tan asombrosa como la diversidad de los seres vivos” (BASALLA, 1991, 14).

2.

No está suficientemente definida la separación terminológica entre técnica y tecnología, por lo que para facilitar la tarea, debemos aclarar términos. Según el DLERAE, técnica, como sustantivo, sería la habilidad para ejecutar cualquier cosa o para conseguir algo. Para tecnología podemos indicar dos significados esenciales del término: el primero la señala como el conjunto de teorías y técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico; el otro reúne al conjunto de los instrumentos y procedimientos industriales de un determinado sector o producto. Las dos definiciones sirven perfectamente para calificar el concepto al que nos queremos referir. Emplearemos, generalmente, el término tecnología, pero entendiendo que, como hecho social amplio, engloba también a la técnica.

Por su parte, E. Aibar y M. A. Quintanilla (2002, 16/17) también plantean su propuesta de definición. Contemplan que la técnica es el conjunto de habilidades y

⁵²⁸ Mejor sería especificar que cuando se habla de uso racional se trata específicamente de un uso *a lo humano*.

conocimientos que sirven para resolver problemas prácticos. Tiene, por tanto, sentido funcional, resulta empírica y no está basada en la ciencia. Así, la tecnología recogería los conocimientos de base científica que permiten describir, aplicar, diseñar y explicar soluciones técnicas a problemas prácticos de forma sistemática y racional. Posteriormente, estos autores apuntan otra diferencia, referida a que “las teorías científicas se valoran por su verdad y los sistemas técnicos por su eficiencia” (AIBAR, QUINTANILLA, 2002, 50).

No está de más apuntar que, en casi todos los estudios históricos referidos a nuestras sociedades, generalmente, no se hace especial referencia ni a la técnica y ni a la tecnología, salvo en las etapas prehistóricas, paradójicamente, cuando menos había. Salvo para las fases sistémica oportunista y nómada y agropecuaria, pensamos que se da una invisibilidad casi total, en todos los estudios, de este aspecto esencial de nuestros sistemas sociales (STAUDENMAIER, 1996, 276).

5. III. B. EL DETERMINISMO TECNOLÓGICO.

1.

No podemos pasar por alto, en este apartado concreto del trabajo, un debate que viene de lejos, que ha suscitado una importante bibliografía y que no tiene visos de que se pueda llegar a un consenso sobre el mismo, y es el que se pregunta si los sistemas sociales generados por los humanos están sujetos, de alguna forma, al determinismo tecnológico.

No faltan investigadores que se inclinan, aunque alguno lo haga de manera indirecta, a favor de esta posición. Para confirmarlo, enumeramos una serie de opiniones que vienen a apoyar esta postura⁵²⁹. Unos señalan que “atribuir a la tecnología un papel importante como agente causal de los cambios sociales forma parte de nuestro acervo cultural” (AIBAR, QUINTANILLA, 2002, 59). Otros sostienen que la idea de que la tecnología es la fuerza motriz de la sociedad se remonta a principios de la

⁵²⁹ A lo largo del trabajo también aparecen afirmaciones que vienen a corroborar lo dicho en estos párrafos.

Revolución Industrial (SMITH, 1996, 19). Para este autor, el determinismo tecnológico es el de mayor influencia en los cambios sociales (SMITH, 1996, 19). L. A. White (1982) reconoce en su obra *La ciencia de la cultura* que las innovaciones tecnológicas son los elementos revolucionarios de las sociedades humanas. Según K. Jaspers (1994, 135), “no se exagerará nunca lo bastante la importancia de la técnica y sus consecuencias para todas, absolutamente todas, las cuestiones de la vida”. A. Jacquard (1994, 112) habla de que “lentos progresos técnicos acumulados transformaron poco a poco la vida cotidiana de los seres humanos”. J. A. Díaz Martínez (2007, 197) señala que “el mundo ya no es lo que era, el presente es pasado y el futuro presente” y añade que “la causa principal de tal transformación es la tecnología” (DÍAZ MARTÍNEZ, 2007, 197). En esta línea va la afirmación de que “el cambio tecnológico que está experimentando la sociedad industrial avanzada está acelerando el cambio social” (DÍAZ MARTÍNEZ, TIRADO MONTER, 1987, 644) pues, seguramente, “las tecnologías de las que se habla pueden cambiar el mundo desde sus cimientos” (CASTILLA, 2007, 70).

Para J. Ellul (2003, 304), “la tecnología ahora es un poder que carece de freno”. Según D. Anisi (1990, 36), un gran cambio técnico ha venido, históricamente, acompañado de un gran cambio social. Hay quien considera que “la tecnología influye y determina de una manera esencial nuestro comportamiento” (GERSHENSON, 2015, 52). Se puede decir que “los cambios tecnológicos tienden a modificar el consumo, el ocio, el trabajo, la comunicación social, las modas” (TEZANOS, 2009, 356), con lo cual, nadie puede negar que “la tecnología condiciona el tipo de sociedad que tenemos” (GONZÁLEZ GARCÍA, LÓPEZ CEREZO, LUJÁN LÓPEZ, 1996, 135). Otros se interrogan “¿está Google cambiando nuestras mentes?” (WEGNER, WARD, 2014, 60).

Un determinismo que se acerca a estos conceptos es planteado por el marxismo, esencialmente en lo referente a su propuesta de que la infraestructura determina la superestructura de cada sociedad determinada.

Para K. Polanyi (1994, 65) parece fundamental entender que “la máquina creó una nueva civilización”. Y pone el ejemplo de que las armas han revolucionado la guerra, y los instrumentos de hierro la agricultura (POLANYI, 1994, 234). Para C. López (1995, 239), las innovaciones técnicas “han modificado notablemente los hábitos

y las condiciones materiales de nuestras vidas”. Según otros, la tecnología dará “como resultado casi obligatorio el condicionamiento del comportamiento del hombre” (ELLUL, 2003, 397), pues “la nueva tecnología afecta de un modo profundo a la vida diaria de todo ser humano” (CAMERON, 2000, 427). Se confirma que el proceso de transformación científico y técnico “incide con fuerza en las estructuras sociales y políticas” (RODRÍGUEZ DELGADO, 1997, 32).

Siguiendo estas argumentaciones, O. Spengler (1967, 82) señala que el carro de combate tirado por caballos es el arma que más ha contribuido a cambiar las sociedades⁵³⁰. También hay quien se pregunta “¿cómo serían nuestras vidas sin luz eléctrica, televisión o automóviles? No tendrían nada que ver con el mundo que conocemos” (GONZÁLEZ GARCÍA, LÓPEZ CEREZO, LUJÁN LÓPEZ, 1996, 19)⁵³¹. Según J. Gribbin (1993, 231), los telescopios influyeron en la transformación de nuestro conocimiento del Universo. Para J. Rifkin (1999, 21), “el maridaje de los ordenadores y los genes ha alterado para siempre nuestra realidad: suponen un giro de la civilización”.

Así mismo, suele aparecer un término más genérico que, aunque con evidentes matices, posee un espíritu semejante, como es el que propone la existencia de un determinismo económico. Para R. Firth (1976, 125), “casi todo cambio social contiene una faceta económica importante”. Lenin, el estadista ruso, resumió así, de forma muy aclaratoria, su filosofía: el comunismo es igual a la electrificación, más el poder de los soviets (ALONSO, ARZOZ, 2003, 54).

2.

No encontramos conveniente entrar, en un trabajo como el presente, en debates sobre planteamientos extremos o puristas. Sí queremos señalar que existen posturas características que hablan de un determinismo tecnológico duro y otras que niegan algún tipo de determinismo de este tipo.

⁵³⁰ Para J. Ellul (2003, 280) otro carro, esta vez el de asalto motorizado de combate, condicionó el desarrollo de la Segunda Guerra Mundial.

⁵³¹ Estos autores llegan a señalar que, en nuestras sociedades, existe una democracia de derecho y una tecnocracia de hecho y que “el gran público continúa sin capacidad decisoria sobre uno de los principales agentes del cambio social (GONZÁLEZ GARCÍA, LÓPEZ CEREZO, LUJÁN LÓPEZ, 1996, 24).

Consideramos a continuación algunas propuestas de las que de una forma u otra apoyan el determinismo. Así ocurre con D. Bell (1991, 221), que opina que “la tecnología ha transformado las relaciones sociales y nuestros modos de observar el mundo”. También G. Blainey (2007, 9) señala que “la tecnología y los conocimientos prácticos han definido en buena medida el aspecto de nuestro mundo”. N. Calder y J. Newell (1991, 23) consideran que, en 1957, con la salida al espacio del satélite Sputnik I, un prodigio tecnológico, cambió la percepción del espacio para siempre. A pesar de su ultradarwinismo, D. C. Dennett (1999, 559) también contempla que “lo que somos depende, en gran parte, de la cultura que nos ha hecho”. Otros autores ya anuncian sus intenciones en este sentido, como cuando J. Burke y R. Ornstein (2001) titulan su trabajo *Del hacha al chip. Cómo la tecnología cambia nuestras mentes*. G. Sartori (1998, 131) argumenta que “hoy tenemos un hombre sometido a la tecnología”.

A. Koyré (1994, 85), a pesar de declararse contrario al determinismo tecnológico, no deja de reconocer que las revoluciones industriales han modificado los marcos de la vida humana. Para P. R. y A. H. Ehrlich (1993, 48), “la Revolución Industrial transformó el mundo en multitud de aspectos”. A. Giddens (2000, 15) razona que “la globalización está estructurando nuestros modos de vivir”, como en la sexualidad, los matrimonios y la familia. T. L. Friedman (2006, 56) señala que, con las revoluciones tecnológicas, el mundo entero ha experimentado cambios profundos. Así, “la revolución tecnocientífica ha hecho posible modificar las estructuras domésticas” (CARBONELL, 2008, 73). Según D. Barbolla y A. Vázquez (2011, 131), “Internet nos ha cambiado la vida”. Algo parecido opina T. L. Friedman (2010, 523) cuando reconoce que Internet ha transformado nuestras vidas⁵³², pues “la transmisión instantánea de la información ha alterado el comportamiento de todos” (TODOROV, 2008, 219).

En esta misma línea argumentativa, otras posiciones señalan que, generalmente, las investigaciones históricas *macro* se alinean con las posturas deterministas tecnológicas y las *micro* se inclinan, en su mayoría, por ver a la tecnología como algo configurado socialmente. Entre ambas, se plantea una teoría denominada de nivel medio para el determinismo tecnológico, que señala que las máquinas son el motor de la historia cuando se realizan análisis *macro* y no lo son cuando se realizan análisis *micro*.

⁵³² Sirva de ejemplo llamativo lo señalado por M. S. Gazzaniga (2010, 334): “los teléfonos móviles parecen estar quirúrgicamente incrustados en las manos de los adolescentes”.

Así, ante tal dilema, hay quien se plantea una zona intermedia, el nivel *meso* (MISA, 1996, 155).

También podemos señalar que existen importantes trabajos históricos que no ignoran las causas tecnológicas como elementos esenciales a la hora de analizar los cambios sociales. Así, hace varias décadas, L. White (1973), en su obra *Tecnología medieval y cambio social*, realizó un estudio sobre la influencia que tuvo la tecnología medieval para el cambio social feudal. Dicho autor plantea que el empleo de caballos y del estribo para controlarlos fue clave en el terreno militar. Del mismo modo, señala que la utilización de estos animales para tareas agrícolas llevó a unos rendimientos más altos. También apunta que otro elemento de desarrollo feudal importante fue la mejora de los molinos de viento.

Pero, con las aportaciones anteriores, no se acaba con el debate que plantea la existencia o no de un determinismo tecnológico a la hora de reglamentar la forma de las sociedades humanas, entendiendo con ello que la tecnología es el elemento causal definitorio en la evolución de nuestras sociedades. Como no podía ser de otra manera, el DESS se vincula, totalmente y sin ningún rodeo, a las posturas que señalan que, efectivamente, la tecnología es uno de los elementos causales determinantes en la configuración del carácter de las diversas sociedades humanas presentes y pasadas y, desde este punto de vista analítico, sin ninguna duda, futuras. Pero el DESS articula este planteamiento dentro de un sistema más amplio y con más redes interrelacionadas. Nos referimos al extenso sistema social generado por el hombre y en el que está *preso*. Nosotros hemos añadido al conjunto de los elementos que consideramos fundamentales otros dos, también esenciales, como son la energía y el medio ambiente, entendido éste como campo inevitable de actuación. Con la interrelación de los tres se han generado las principales estructuras de los sistemas sociales, con sus formas específicas de producción, sus redes de comunicación, sus sistemas de transportes, sus modos de información y de comunicación, sus fuentes de energía, su ingente número de humanos, su urbanización vertiginosa, sus grandes colectivos de ciudadanos que han pasado al nivel de consumidores, sus complejos sistemas sanitarios, sus rígidos sistemas para mantener el orden social, etc...

A pesar de sus afirmaciones, creemos que los autores que señalan la existencia de un cierto determinismo tecnológico llegan a dar a identificarse con las posturas DESS. Valga, para el caso, conocer cómo funcionan las sociedades occidentales actuales, como por ejemplo, la española. Pensamos que parece evidente cómo las redes que estructuran todo el sistema social tienen una base energética y tecnológica, sin las cuales su período de vida como tal sería mínimo⁵³³.

3.

Entendemos que todo lo anterior, que nos indica el crecimiento exponencial de la tecnología, se encuentra involucrado en una dinámica que juzgamos perversa, pues se genera una continua huida hacia delante, a la que resulta muy difícil encontrar alguna alternativa⁵³⁴. Se debe a que siguiendo esta dinámica, los sistemas de consumo han llegado a ser incansables en ese empeño y siempre consideran que se quedan cortos, pues les resulta indudable que se puede consumir más. Aparecen, continuamente, nuevas metas consumistas por obtener. Se puede entender que la capacidad humana de consumo despilfarrador es ilimitada (HEATH, 2009, 228). Sirva, para una mejor comprensión de lo anterior, un ejemplo representativo. Para los políticos y para la inmensa mayoría de la población, las infraestructuras existentes nunca llegan a ser lo que realmente se necesitaría para el desarrollo de la sociedad, pues los sistemas de transporte siempre resultan insuficientes, a pesar de las evidentes mejoras ocurridas en los últimos siglos⁵³⁵.

4.

Algunos autores han inventado diversos neologismos para sintetizar estos hechos y definir, de una forma calificativa, al individuo humano en relación al sistema social y su tecnología más llamativa⁵³⁶. Así, unos hablan, por ejemplo, del *Homo ciberneticus* (ALONSO, ARZOZ, 2003), el hombre de la era de la comunicación. B-C. Han (2014,

⁵³³ Sirva de ejemplo lo señalado por C. García (2004, 319): intentar dejar el coche “puede verse dificultado por una organización social del tiempo y del espacio que lo convierten en una necesidad de la que a veces no es posible escapar”.

⁵³⁴ En el capítulo octavo profundizamos sobre este tema.

⁵³⁵ Estas cuestiones son sumamente interesantes, pero su debate en profundidad nos alejaría mucho del objetivo central del trabajo.

⁵³⁶ Hemos de confesar que al iniciar este apartado en el que nombramos una serie de diversos calificativos que se han dado al *Homo sapiens* no pensamos que iban a llegar a un número como el que referenciamos.

28) habla del *H. digitalis* y señala que dicho “*homo digitalis* se presenta con frecuencia de manera anónima, pero no es ningún *nadie*”. Otros nombran al *Homo videns* (SARTORI, 1998), el hombre del conocimiento a través de la visión. El escritor colombiano F. Vallejo (2005, 11; 2014, 42) propone llamar al *Homo sapiens sapiens* por el nuevo nombre de *Homo sapiens mendax*, (mentiroso). J. M. Naredo (2006, 180) da un salto y considera que a dicho hombre el desarrollo lo ha convertido en el *Homo miserabilis*.

I. Illich, antiguo obispo católico reconvertido en crítico de las nuevas sociedades tecnológicas, hace varias décadas, acuñó otro término cuando denominó al hombre actual como *Homo automovilis*. Dentro de esta línea, A. Weisman (2007, 193) califica al hombre actual como *Homo sapiens petrolerus*. Por su parte, M. Ridley (2004, 311) nos cataloga como *Homo stramineus*: el hombre de paja, y como el *Homo dynamicus*, un tipo de homínido que se negaba a seguir las reglas (RIDLEY, 2011, 61). G. Ritzer (1996, 94) nos adjetiva como *Homo mentor*: el hombre que lo mide todo hasta la extenuación.

L. Dumont (1982) nombra al *Homo aequalis* para definir al individuo del tipo de sociedad moderna, cuyo valor cardinal es el igualitarismo, al que sitúa en contraposición del *Homo hierarchicus*, como este autor define al hombre sometido al principio jerárquico de una sociedad de castas como la de la India. P. Bourdieu (2001, 9) habla del *Homo academicus*, al que la virtud científica mal entendida prohíbe mezclarse en los debates plebeyos del mundo periodístico y político. Según P. Watson (2006 A, 607), “convertirse en un *Homo trilinguis*, saber griego, latín y hebreo, era una meta de muchos humanistas” en el siglo XVI. J. Estefanía (2006, 33) nos dice que J. Stalin trató de configurar el *Homo sovieticus*. Para P. Watson (2012, 445), este *hombre soviético* abrazaría la ciencia y el socialismo. U. Beck (2000, 74) señala que el *Homo ludens*, que busca la diversión, constituye una antítesis al de la sociedad del trabajo. Abundando en este último término, J. Rifkin (2000, 331), también subraya que J. Huizinga ha creado el término *Homo ludens* para calificar al individuo de la época actual, que considera la vida social como un inmenso juego. Según Z. Bauman (2009, 192), J. Huizinga prefiere este calificativo al de *Homo sapiens* o al *Homo faber*. Señala E. Lamo de Espinosa (1994, 181) que en la antropología marxiana, el hombre aparece “como *Homo laborans*”.

Por su parte J. Rifkin (2011, 117), cuando habla de los drásticos cambios residenciales actuales, concluye que ya somos una nueva especie: el *Homo urbanus*. Más adelante, en esa misma obra, J. Rifkin (2011, 322) señala que el *Homo sapiens* está dando paso al *Homo empathicus* (afectivo, social, cooperativo e interdependiente). El filósofo africano J. Ki Zerbo (1992) hablaba del *Homo cocacolens* como una consecuencia de la falsa universalización (BALLESTEROS, 1997, 231). E. Carbonell (2008, 174) plantea una serie de alternativas que nos permita proyectarnos como especie y que nos deben llevar al *Homo ex – novo*.

Al listado anterior y a la extensa nota que lo acompaña, el DESS aporta el suyo para calificar el individuo de las sociedades de finales del siglo XX y principios del XXI, como el *Homo sapiens insatiabilis*, el hombre insaciable en su ansia de consumir⁵³⁷, en adelante, el *Hs_i*⁵³⁸.

⁵³⁷ R. Skidelsky y E. Skidelsky (2012, 47) hablan de insaciabilidad: nos aburrirnos de lo que tenemos, algo que el capitalismo ha exacerbado.

⁵³⁸ En esta extensa nota queremos resaltar que no está cerrado, ni mucho menos, este apartado de calificativos, de los cuales pasamos a exponer unos cuantos que vienen a sumarse a los señalados en el texto, de forma que podamos apreciar que de un solo *Homo sapiens biológico* se pueden establecer muy distintas y diversas personalidades, lo que viene a corroborar nuestras posturas DESS.

Los economistas han asumido que las personas toman decisiones racionales de acuerdo a sus propios intereses. Para J. F. Tezanos (2001, 11) el hombre ha podido ser definido como *Homo faber*, el hombre que trabaja. *Homo aeconomicus* se suele llamar a este animal racional (LEVITT, DUBNER, 2010, 137). Según I. Illich (1975 B, 205), este *Homo aeconomicus*, impulsado por el deseo de obtener beneficios marginales, se convierte en *Homo religiosus*. Para M. Ridley (2011, 135), este hombre nació con la agricultura. Para M. Mauss (1979, 257), “son nuestras sociedades occidentales las que han hecho del hombre un *animal económico*”, concluyendo que “el *Homo economicus* no es nuestro antepasado” (MAUSS, 1979, 257). Según A. Cortina (2013, 9), la figura del *Homo aeconomicus* como maximizador de ganancias, debe ser sustituida por el *Homo reciprocans*, “un hombre capaz de dar y recibir”. W. Sombart (1979, 247), señala al *Homo capitalisticus* como el producto artificial e ingenioso del giro copernicano de la valorizaciones y consideraciones vitales.

M. Escudero (2005) titula a su obra el *Homo globalis*, que viene a designar al nuevo sujeto político, el ciudadano global (ESCUADERO, 2005, 27). G. Imbert (2010, 64) nombra al *Homo eligens*, que según Z. Bauman (2005, 150; 2012, 49; 2014, 37), sería el que tiene que elegir constantemente, porque nada está definitivamente asignado y convive, perfectamente, con el mercado de artículos de consumo. E. Rojas (2003, 13) nos presenta al *Hombre light*, caracterizado por el hedonismo, el consumismo, la permisividad y la relatividad. G. Lipovetsky y J. Serroy, en una misma obra, presentan tres tipos. El *Homo individualis* (LIPOVETSKY, SERROY, 2010, 53), caracterizado por su individualismo, el *Homo pantalicus* (LIPOVETSKY, SERROY, 2010, 83), es el hombre pantalla que el cine comenzó a modelar, el *Homo consumericus* (LIPOVETSKY, SERROY, 2010, 119), que define al que está al acecho de distracciones para ocupar el tiempo libre. Z. Bauman (2005, 48) habla del *Homo sacer*, una categoría del derecho romano que designa a un individuo que queda fuera de la jurisdicción humana y divina, hoy, un modelo ideotípico de un ser excluido. Así, este *Homo sacer* “es originalmente alguien que a causa de una infracción ha sido excluido de la sociedad” (HAN, 2012, 47).

Otros añaden que llegará el día en que aparecerá el *cyborg* y el *Hs* se habrá convertido en *Tecno sapiens*. También podemos referenciar al *Homo geneticus*, del moderno eugenismo, que “sería el habitante de la *utopía genética*” (ANTOINE, 2004, 138). Para P. Watson (2006 A, 1181), la esencia del romanticismo es la noción de *Homo dúplex*, un hombre con un segundo yo, un yo diferente. W. Burkert

5.

El DESS defiende, como ya hemos señalado, que la modelación de la actividad social humana viene definida por el entramado social que define cada sociedad. En la concreción de este determinismo, juega un papel de gran importancia la tecnología existente, su evolución y su uso. Encontramos que es difícil que alguien informado niegue que la vida humana, en sus aspectos esenciales, no fuera diferente si nuestras sociedades conocieran otro tipo de tecnología. Y este mismo planteamiento se puede aplicar de forma retroactiva a los análisis históricos.

Aunque pueda resultar, en un principio, contradictorio con nuestra postura DESS, en este apartado hemos de indicar un punto importante. Se refiere a que creemos que el desarrollo evolutivo de la tecnología y de la ciencia sigue, en sus líneas fundamentales, un proceso ciego o aleatorio⁵³⁹, en el sentido que no se sabe hacia dónde se dirige ni qué resultados se obtendrán dentro de un número significativo de años o de siglos ni las consecuencias que de su evolución resultarán y, por extensión, qué ocurrirá con la historia general. Sin duda, un argumento muy semejante a lo que ha sido el proceso de la historia de la vida. Pensamos que negar esta forma de transcurso evolutivo para la tecnología resulta difícil, limitada y, seguramente, interesada en algunos de los casos. Así, por mucho que se fantaseara hace cien años, ningún ser humano de entonces podría prever cómo sería la existencia de los sistemas sociales actuales, en lo referente a sus usos tecnológicos, sus consumos energéticos y su número de componentes. Los *Hs* de hace 500 años, un período que no supone apenas nada en el discurrir de la vida terrestre y muy poco en la vida de nuestra especie, ni por asomo hubieran adivinado la existencia de una sociedad como la nuestra. Si nos vamos más lejos, podemos señalar que los humanos de hace 10 ma, *ocupados en sobrevivir*, no tenían tiempo ni de

escribió hace décadas un libro titulado *Homo necans*, el hombre que mata, donde aborda el despertar del ser humano a la conciencia de la muerte a través de la caza, los ritos funerarios, el homicidio y el canibalismo. Ediciones Península dio el título de *Homo sociologicus* a una colección de obras sociológicas. V. Martínez Quintana (2002, 130) señala que el *Homo sociologicus* aparece con la unión del individuo – y sus características personales –, y la sociedad.

⁵³⁹ Acude en nuestro apoyo A. Giddens (1998, 667) cuando dice que “el progreso tecnológico es impredecible”. Lo mismo argumenta J. Ellul (2003, 97). Pues “los cambios tecnológicos son, en principio, impredecibles” (SKIDELSKY, SKIDELSKY, 2012, 148). Z. Bauman subraya que “la tecnología es conocida por su ceguera” (BAUMAN, LYON, 2013, 117).

preguntarse cómo sería el futuro de la especie. Así mismo, apuntar, tratando de acertar, aunque sólo sea de forma aproximada, cómo serán los rasgos generales, entre ellos muy especialmente los tecnológicos, del mundo humano dentro de tan sólo cien años es, seguramente, imposible. Siguiendo esta línea explicativa, R. Auger (2004, 305) señala que “nuestra ignorancia general de lo que impulsa las mejoras en tecnología se está haciendo cada vez más abrumadora”.

Aunque hablaremos de ello más adelante, también hay que señalar en este apartado un ejemplo paradigmático para inclinar la balanza, hacia el problema ya indicado, entre el determinismo biológico y cultural. Entendemos que no ver que todo el proceso evolutivo de nuestras estructuras viene determinado por una transformación social ciega en sus rasgos esenciales, es dejar de buscar las principales causas y, no encontrar las soluciones acerca de lo que el hombre puede tener, por ejemplo, de agresivo. Se puede preguntar ¿posee la misma agresividad lanzar una piedra o una flecha que lanzar una bomba atómica, cuando los resultados no son de índole incomparable?

Continuando la argumentación, no vislumbramos cómo el hombre puede cambiar el curso determinado por los sistemas sociales. Se trata de un gran río que arrastra a todo aquello que lleva en sus aguas. Ejemplos tecnológicos no faltan. No cabe duda de que la civilización, tal como hoy la conocemos, se derrumbaría si abandonáramos la tecnología existente.

Podemos concluir que para el DESS existe un determinismo social, en el que el factor tecnológico es un componente sumamente determinante, en cada momento histórico de una sociedad. Pero a su vez, se da un indeterminismo manifiesto en la tendencia de los cambios en plazos cronológicos dilatados.

5. III. C. E. CARBONELL: AÚN NO SOMOS HUMANOS.

Es de agradecer que en el Estado español, y dentro de su mundo académico, surjan debates sobre la importancia que tiene la tecnología en relación con nuestra especie.

El arqueólogo E. Carbonell, codirector de las excavaciones arqueológicas de Atapuerca (Burgos), probablemente una de las más fructíferas de las existentes a nivel mundial, y parte de su equipo se lanzan al ruedo de este tipo de debate con su propuesta sintetizada de que *aún no somos humanos*. Se concreta que sería algo que lograríamos en una etapa futura de la evolución humana, la final, a través de la socialización de la técnica y la ciencia, de forma que se llegará a un punto donde se acabe la evolución biológica, que será superada por la evolución técnica, que nos libraría de las engorrosas trabas de la selección natural.

Creemos, al analizar estas posturas, que puede suponer una tabla de confrontación teórica con las propuestas DESS, que sirva para aclarar posiciones y de donde puede surgir un debate interesante. Por nuestra parte, consideramos saludable la confrontación de hipótesis, pues puede resultar un método válido para hacer avanzar nuestros conocimientos.

Las líneas esenciales de nuestra crítica serían las siguientes⁵⁴⁰.

Desde nuestra iniciativa analítica, no nos parece muy acertada su propuesta. Argumentaremos el por qué. Pensamos que sus planteamientos se asemejan a aquellas posturas que, partiendo de un condicional contrafáctico escasamente factible, sostienen argumentos que pueden aparecer poco realistas y de muy difícil concreción.

En la definición y posterior defensa de sus planteamientos, se utilizan una serie de conceptos que no quedan totalmente definidos en las explicaciones de los autores, y

⁵⁴⁰ Resulta evidente que nuestras críticas no pueden referirse a su específica labor como arqueólogo, ya que, obviamente, no estamos cualificados para juzgar. En ese campo entendemos que sus aportaciones son de gran importancia.

que sería conveniente concretar. Humanización, socialización, inteligencia, técnica o sociedad, no son debidamente delimitados, desde nuestro punto de vista.

En su argumentación, la *humanización* sería su concepto clave y fundamental. Se trataría de la meta que debería tratar de conseguir por la especie humana, el futuro idílico. Como no se puntualiza sobre lo que supondrá esta liberación para el hombre, parece que se da a entender que la selección natural resulta algo negativo. Lo que supone una contradicción, pues la evolución no toma partido moral ni repara en vencedores ni vencidos. De todas las formas, es muy rotunda la afirmación de que alguna vez nuestra especie se liberará de ella, cosa que, a largo plazo, parece improbable. Además, se olvida de que la evolución de las demás especies está, inevitablemente, interrelacionada con la nuestra.

Estimamos que la propuesta no profundiza sobre cómo ha actuado y actúa la evolución técnica en los sistemas sociales. Desde su postura, se propone que el hombre puede llegar a controlar y dirigir el desarrollo técnico. No podemos estar de acuerdo con esta afirmación. El DESS plantea, como ya lo hemos argumentado, que la evolución técnica, en términos temporales dilatados, tiene un comportamiento semejante a la biológica, que es continuamente cambiante, trabaja con lo que tiene, sin finalidad ninguna, con tantos elementos en liza que es imposible predecir cómo será a largo plazo.

La propuesta tampoco indica que, obligatoriamente, toda tecnología necesita de energía para funcionar, como arguye el DESS. Puede que esto lo considere tan evidente que no sea necesario referenciarlo. No obstante, el DESS advierte de que no existe un fondo energético inagotable y que la dinámica exponencial de su consumo desenfrenado puede tener su tope.

Otro aspecto que no se trata es el que sostiene que la actual tecnología ha llevado a la alteración de los ciclos natural global roto del agua o la abrupta alteración climática.

Como propuesta asentada, según E. Carbonell, en la que sólo con la ciencia, la técnica y el conocimiento histórico se puede buscar un futuro solidario, se plantea un nuevo concepto de sociedad basado en la resocialización del primate humano a través

de la socialización del conocimiento. Con estas herramientas, se puede vislumbrar en el futuro una nueva especie, a la que se denominará *Homo ex-novo*.

Se propone la socialización de la tecnología. El DESS se plantea si ello, realmente, resulta posible en muchos de sus aspectos, porque ¿cómo socializar de forma efectiva ciudades, centrales atómicas, grandes multinacionales, infraestructuras gigantescas...? En sus aspectos clave, se puede concluir que cuanto más elevada sea la tecnología, menos posible resulta su socialización y más necesita de control y de vigilancia.

Otro aspecto importante, que se pasa por alto, es que la interrelación de tecnología y energía ha dado como resultado que el número de individuos de nuestra especie haya llegado a cifras nunca pensadas. Pareciera, desde nuestro punto de vista, que estamos siguiendo un comportamiento de *plaga*, con la dinámica de una máxima energía disponible + ausencia de depredadores + total despreocupación por el futuro = crecimiento exponencial de la población.

Su opción cifra las esperanzas en que la solución a los problemas que aquejan a nuestra especie será tecnológica, como la ingeniería genética, tanto en personas como en animales y plantas. Queda por saber si, realmente, son alternativas objetivas, porque no se hace ningún tipo de análisis sobre coste y beneficio. Con su argumentación, se plantean soluciones biotécnicas a problemas sociales. Siendo realistas, nos parecen supuestos no muy acertados. El DESS ve esta propuesta semejante a quien plantea que para acabar con el hambre en el mundo la solución sea que la gente vaya a comer a los mejores restaurantes. El DESS, ante alternativas técnicas⁵⁴¹, reclama una explicación de por qué, actualmente, se da la paradoja a nivel mundial de que los sanos mueren y viven los enfermos, pues una minoría mundial rica *enferma* vive una larga vida y una gran mayoría pobre mundial *muere* completamente sana, de inanición o de enfermedades sociales.

⁵⁴¹ Según nuestra visión histórica, el optimismo tecnológico ha sido una constante durante los últimos siglos, pero la evidencia de los hechos constata que las sociedades no han llegado a mejorar según lo que dicho optimismo prometía.

Las propuestas de una revolución verde con base en la manipulación genética resulta, desde nuestro punto de vista, una visión a muy corto plazo, pues, constantemente, el incremento poblacional y el aumento del consumo se *come* todo posible aumento de la producción. No explican por qué, cuando la actual producción mundial de alimentos resulta la mayor, sin comparación alguna, de toda nuestra historia, es cuando el número de hambrientos también es el mayor de todos los tiempos.

Partiendo de la consideración finalista de que la técnica nos ha hecho más humanos y terminará haciéndonos humanos del todo, se analizan los episodios clave de nuestra evolución, como el bipedismo, el uso del fuego o el paso del Paleolítico al Neolítico. No se hace hincapié en la evolución reciente de las sociedades humanas, cuando nuestra especie ha variado considerablemente en el número y en la forma de sus sistemas sociales. Se incide en la clonación o la investigación con células madre o en la colonización de otros planetas. Nuestra postura DESS considera que se trata de unas propuestas escasamente representativas. El DESS ya ha planteado, en páginas precedentes, el hecho de que no viene a cuento hablar de que el hombre ha pisado la Luna, como si fuera todo un avance y un símbolo, cuando afecta a porcentajes de población ínfimos.

En este apartado del presente capítulo hemos tratado de plantear, comparativamente, nuestra opción DESS con la relevante propuesta llevada cabo por E. Carbonell, con el ánimo de presentar dos disyuntivas distintas, procurando llegar a conclusiones que puedan aclarar nuestros planteamientos.

5. III. D. EFECTOS DE LA TECNOLOGÍA.

1.

No nos parece válido que los análisis de un determinante esencial en la configuración de las sociedades humanas, como es el tecnológico, sea analizado sin llevar a cabo unos planteamientos valorativos. Entendemos que todo trabajo

investigador conlleva una obligada postura crítica, por lo que encontramos que se hace necesario un enfoque también crítico por nuestra parte.

A lo largo de la historia, no han faltado análisis que hayan intentado mostrar ejemplos que sintetizen las paradojas que encierra el crecimiento de nuestras sociedades⁵⁴². Uno de los intentos más famosos es el referido a la figura de Fausto, que ha tomado muchas formas literarias⁵⁴³, aunque, según M. Berman (2013, 32) “el *Fausto* de Goethe es la primera tragedia del desarrollo y siendo la mejor”. Con su figura, se señala que “el crecimiento humano tiene sus costes humanos; todo el que lo desee deberá pagar un precio, y el precio es alto” (BERMAN, 2013, 49) y añade que “la nueva sociedad deberá quemar todos los puentes, para que sea imposible volverse atrás” (BERMAN, 2013, 68).

Pensamos que existe una postura dominante que aboga por un relativismo analítico, que viene a señalar que la tecnología tiene aspectos positivos y aspectos negativos, pero resulta difícil concretar cuáles son los más concluyentes⁵⁴⁴. Tampoco encontramos interesante ni fructífero dividir las opiniones excluyentes entre tecnófilas y tecnófobas, sin la existencia de unos términos medios.

La tecnología generada por los sistemas sociales humanos, para bien o para mal, ha afectado, de manera muy importante, a la naturaleza que nos rodea y a sus ciclos. Pero, habitualmente, sólo se presentan sus grandes logros, que no cabe duda de que los ha habido, y muchos. Pero, desde nuestra postura, pensamos que existen análisis que pasan por alto los efectos negativos que ha acarreado y acarrea el desarrollo tecnológico⁵⁴⁵. No debemos olvidar que “los grandes poderes implican grandes riesgos” (LEVY, 2007, 20). Sin hablar, siguiendo nuestra argumentación, de los análisis políticos, basados la mayoría de las veces en planteamientos a corto plazo, período

⁵⁴² Este apartado referido al lado negativo de la tecnología es ampliado más adelante cuando planteamos el análisis de la vinculación de la ciencia con la tecnología.

⁵⁴³ Juan Valera (1970) escribió *Las ilusiones del Doctor Faustino* en 1875, de cuyo protagonista señala que “es un doctor Fausto en pequeño, sin magia ya y sin poderes sobrenaturales que le den auxilio” (VALERA, 1970, 451).

⁵⁴⁴ En esta línea, C. Mitchan (1996, 211) argumenta que “los ordenadores, como cualquier otra tecnología fundamental, abren algunas puertas al mismo tiempo que cierran otras”.

⁵⁴⁵ No faltan algunas excepciones. J. Diamond (2006, 653) establece que “todos de nuestros problemas actuales son consecuencias negativas o no deseadas de la tecnología de que disponemos”.

donde los riesgos son, muchas veces, prácticamente, inexistentes, escasos o minimizados.

No se debe desconocer que la mayoría de los avances y productos tecnológicos han tenido sus consecuencias positivas y sus consecuencias negativas. Así, como señala Z. Bauman, “cada explicación consciente y expresa de cualquier técnica nueva produce una nueva área de fatalidades que antes no se habían producido” (BAUMAN, LYON, 2013, 105), lo que convierte a la tecnología en “un arma de doble filo” (BAUMAN, LYON, 2013, 106).

La tecnología ha seguido un proceso de tal magnitud y trascendencia que pensamos que ya no tienen ninguna validez aquellos argumentos que la dotan de un carácter básicamente neutro, entendiendo que toda ella no es buena ni mala en sí, sino que depende de la práctica que se le dé. En algunos aspectos se puede comprender que así sea. Pero no se debe ocultar que los complejos tecnológicos actuales no siguen esta dinámica. Poseen intrínsecamente, y de forma inevitable, efectos negativos, los emplee quien los emplee. Sus rasgos esenciales pueden definirse señalando que se basan en el consumo de energía fósil acumulada, que, no tardando, puede ser económicamente rentable, pero quebrantará el medio ambiente de innumerables maneras, muchas de ellas de forma irreparable. Además, en la mayoría de los casos, el futuro se tiene en cuenta muy poco o nada. Encontramos que el control de las tecnologías determinantes en nuestras actuales sociedades escapa al examen de la mayoría y está en manos de una élite, por lo que no es democrática. Asimismo, está polarizada socialmente, ya “que cuanto más cara es una tecnología, menos pueden acceder a ella los pobres” (DYSON, 2000, 86).

Como en casi todos los aspectos de nuestra investigación, no somos pioneros, ni mucho menos, en señalar los potenciales peligros de la tecnología. No faltan autores convencidos de que, difícilmente, se puede argumentar que haya traído mayor bienestar a la especie humana. Es más, hay quien considera que el paso fundamental dado en el Neolítico hacia un modo de producción agrícola supuso el mayor error de la humanidad⁵⁴⁶.

⁵⁴⁶ Un reflejo de esta situación queda retratado en el relato bíblico del Génesis, que en su capítulo cuarto, versículo diecisiete y dieciocho relata que “Por ti será maldita la tierra; con el trabajo comerás de ella

Para el DESS, uno de los elementos causales más importantes, que ha hecho posible la existencia de las sociedades humanas pasadas y presentes, como es la tecnología, presenta, inevitablemente, un aspecto perverso⁵⁴⁷.

Debemos considerar que es la misma tecnología la que ha creado un especial nicho ecológico en el que se asientan nuestras sociedades humanas. El resultado del proceso es que no se ve opción de marcha atrás ni posibilidades de cambios radicales sin provocar grandes daños, y que dicho nicho aparece como dependiente de la tecnología. Discurremos que, en este proceso, se da una continua huida hacia delante, con un imposible retorno, ignorando que tal dinámica puede acarrear un desastre para nuestra especie y para muchas otras.

Se puede expresar que la mayoría de las sociedades acaban por utilizar los conocimientos y las tecnologías disponibles para todos los fines posibles, por desagradables y sucios que sean (COOKE, 2010, 163). Al proceso le acompaña también la paradoja de que se acerca en muchos aspectos al límite. Al límite de las posibilidades de consumo, de producción, de población. Y la única salida que se plantea, ante tales evidencias, es la ya señalada huida hacia delante. Se generan situaciones que magnifican procesos, que si no fueran por las específicas condiciones del SSD donde ocurren, serían menores. Por eso, cualquier mínimo desequilibrio resulta amplificado, como cuando ocurre cualquier catástrofe natural, o sucede cualquier cambio del clima.

Como podemos comprobar, son numerosos los argumentos que nos llevan a señalar que el hombre ha acabado en un mundo en el que la naturaleza cuenta cada vez menos.

Por ello, debemos señalar que no hay mayor determinismo social que saber que nuestra sociedad, y nosotros con ella, no podríamos existir sin este proceso perverso.

todo el tiempo de tu vida; te dará espinas y abrojos y comerás hierbas del campo, con el sudor de tu rostro comerás el pan hasta que vuelvas a la tierra, pues de ella has sido tomado”. Como vemos, se plantea la existencia de un Paraíso Terrenal, de donde fue expulsado el hombre y, a partir de esta fecha, tuvo que ganarse el pan con el sudor de su frente (en las sociedades con diferencias sociales, a las minorías privilegiadas no les afecta este mandato bíblico).

⁵⁴⁷ Para A. Soboczynski (2013, 141), “la liberación que promete todo invento acaba en sometimiento”.

2.

Un aspecto llamativo respecto al tema que nos ocupa en este apartado es el que se plantea por qué se pasan por alto situaciones reveladoras y peligrosas, como el hecho de que hoy, como ha ocurrido muchas veces a lo largo de la historia⁵⁴⁸, y muy significativamente en los últimos cien años, la tecnología militar ha resultado, muchas veces, el motor de toda la tecnología, y, seguramente, de la ciencia⁵⁴⁹. Para A. Jacquard (1994, 145), “los científicos han aportado a quienes hacen la guerra armas infinitamente más poderosas de lo que jamás hayan soñado”. Hay quien señala que el grado de destrucción sólo ha tenido como límite el nivel “de la tecnología existente en cada momento” (LEVY, 2007, 72). Se contempla que “la ciencia ha convertido a la guerra en algo cada vez más terrible y destructivo” (SKINNER, 1977, 36). Por su parte, C. Sagan (1995, 215) considera que “nuestra tecnología actual está amenazando la habitabilidad del planeta”⁵⁵⁰. Y luego se interroga: ¿somos dignos los humanos de que nos sean confiadas tecnologías que amenazan nuestra civilización? (SAGAN, 1995, 320).

Muchos de los inventos que hoy aceptamos como neutros o positivos, fueron, inicialmente, de empleo militar. Ejemplos no faltan en la historia. Así, el talento de Arquímedes fue sumamente apreciado por el Estado, pues su saber científico tenía un alto valor militar (HULL, 1984, 112). El telescopio que ideó Galileo tuvo en primer lugar “un uso militar” (GLASHOW, 1995, 47). Se sabe que “el telégrafo eléctrico se instaló para transmitir información en tiempo de guerra” (MATTELART, 2002, 43). J. North (2001, 434) apunta que los astrónomos, durante muchas épocas, “han sido empleados para proporcionar encubrimiento intelectual al desarrollo de nuevas armas”. En esta línea se puede especificar que “el radar se inició con un uso militar, como era detectar a los aviones alemanes, pasando luego a ser usado en Astronomía” (ASIMOV, 1991, 257). Según A. B. Sojevnikov (2014, 40), “la ciencia soviética de posguerra se vio subordinada a los objetivos militares”. El moderno GPS “se diseñó y financió con fines militares (NIELD, 2008, 148). Otros argumentan que, seguramente, sin la presión

⁵⁴⁸ D. S. Landes (2007, 50) indica que “tenemos una larga experiencia de cómo la técnica ha sido puesta al servicio de la violencia”.

⁵⁴⁹ Advierte D. S. Landes (1999, 258) que “la gente mataría por matar mejor”. Por parte, G. Tarde (1986, 170) añade que “el desarrollo de las ciencias presta al crimen una potencia monstruosamente creciente de destrucción”.

⁵⁵⁰ Según J. N. Harari, con la aparición de la bomba atómica cambió la perspectiva existente, pues “a partir de aquel momento, la humanidad tuvo la capacidad no solo de cambiar el rumbo de la historia, sino de ponerle fin”.

de la necesidad militar no existiría una industria de energía atómica” (BASALLA, 1991, 197). Sabemos que Internet nació como una práctica militar de defensa, como era el que los sistemas de información pudieran resistir un ataque nuclear (GUIRAO, BAÑULS, 2007, 212).

Después de lo expuesto en el párrafo anterior, alguien puede concluir, como de forma radical lo hace un personaje de una novela de K. Vonnegut (1988, 29), que “cualquier cosa en la que trabajasen los científicos terminaba siendo un arma”⁵⁵¹.

Sirva como continuación de lo anteriormente señalado, como caso extremo, pero posiblemente real, la espiral armamentística a la que se ha sumado la humanidad en las últimas décadas. A pesar de que nadie diga que desea una guerra ni nadie en su sano juicio puede justificarla, las guerras pasadas, presentes y futuras son el pan de cada día para mucha gente⁵⁵². Hemos visto que la tecnología y la ciencia tienen su punta de lanza, muy afilada, en el terreno militar⁵⁵³. Es el campo esencial de la denominada megaciencia, como el proyecto Manhattan y su producto final en forma de bombas atómicas, lanzadas sobre dos ciudades de Japón al finalizar la Segunda Guerra Mundial. Está claro que el universo de las armas resulta un mundo aparte, con su dinámica y sus específicas metas. De hecho, buena parte de la población desconoce qué se hace en él, cuánto cuesta lo que se elabora, qué resultados obtiene, cómo es su comercio y hacia donde encamina el futuro de la sociedad. Es un mundo ajeno totalmente a los deseos generalizados de la población y controlado por una élite al servicio de intereses escasamente colectivos. La prensa y otros medios de comunicación se hacen eco de un

⁵⁵¹ B. Latour (1992, 166) entiende que “hoy en día, ningún ejército es capaz de vencer sin los científicos”.

⁵⁵² Nadie desea justificar una guerra. Todo el mundo estamos a favor de la paz, aunque no sea ésta la realidad. Así, se ridiculizan numerosas veces estas posturas, como se hace en una película protagonizada por la actriz Sandra Bullock titulada *Miss agente especial*, dirigida en el año 2000 por D. Petrie, donde, al ser interrogadas, las mises de un concurso deseaban para la humanidad todo tipo de bienes y bonanzas y... la paz en el Mundo, como coletilla final. Para planteamientos que no son DESS, la paradoja requiere una explicación más seria.

⁵⁵³ En el siglo XX, igual que en siglos anteriores, “grandes científicos han firmado pactos fáusticos con el diablo militar” (BUNGE, 2010, 223).

A lo largo del trabajo hemos ido indicando una serie de apuntes sobre esta cuestión. Aquí resumimos alguno más. “La Primera Guerra Mundial estimuló la industria química” (DUMAS, 1983, 135). La investigación científica ha estado vinculada con frecuencia a la actividad militar (ECHEVERRÍA, 1995, 62). Hay infinidad de casos que muestran que “el avance científico ha dependido estrictamente de proyectos y acciones militares” (ECHEVERRÍA, 2002, 200). En muchos grandes proyectos, las finalidades militares prevalecen sobre las tecnocientíficas (ECHEVERRÍA, 2003, 38). Para M. Castells (2000, 73), la Segunda Guerra Mundial fue la madre de todas las tecnologías. Según E. O. Wilson (2012, 82), “la escalada de gran parte de la tecnología ha tenido el combate como objetivo principal”.

tipo de armamentos de nombre cinematográfico, como la guerra de las galaxias⁵⁵⁴, o de potentes e inteligentes misiles, de misiles antimisiles, de escudos protectores de misiles. Como vemos, una espiral sin final.

Por lo que hemos podido saber, y parece que nadie pone en duda, la capacidad de autodestrucción acumulada por las armas humanas parece tan elevada que todos los habitantes de la Tierra pueden ser aniquilados más de una vez. ¿Cabe mayor despropósito en una especie que se autodenomina racional? Reflexionamos que, de esta cuestión, surge una paradoja interesante a nivel metodológico, pues se puede argumentar que la *ventaja* que tienen los defensores de tales planteamientos en las discusiones es que, en última instancia, y nunca mejor dicho, desde nuestro punto de vista, siempre tendrán razón, ya que, el día que, por desgracia, no la tengan, seguramente no quedará nadie para confirmar su sinrazón y poderles echar en cara este delirio destructivo⁵⁵⁵.

Otro aspecto candente de la tecnología punta actual es la denominada ingeniería genética, a cuya investigación se dedican ingentes cantidades de fondos. Se puede contemplar que esta ingeniería resulta “como una técnica productiva” (ALDRIDGE, 1999, 95). Su proceso primordial se basa en un procedimiento de *corte, pegado y copiado*. Con dicha tecnología se logran crear plantas y animales transgénicos. Es tal su poder de cambio que hay autores que consideran que se transita de la ciencia ficción a la realidad (SILVER, 1998, 131). Se puede, argumentan, mejorar los rasgos naturales⁵⁵⁶. Pero ya hemos señalado que pensamos que una tecnología por sí sola no puede ser la única solución a los problemas sociales existentes en el mundo, y, mucho menos, a medio o largo plazo.

La ingeniería genética se extiende a campos insospechados de forma nada inocente. Así, para alguno como B. Goodwin (1998, 276), “la nueva revolución genética no busca una agricultura sostenible, sino los beneficios derivados de su propiedad intelectual”. En este sentido, V. Shiva plantea lo que denomina *tecnología*

⁵⁵⁴ Para D. C. Dennett (2004, 71) la Guerra de las Galaxias resulta un sistema criminalmente irresponsable.

⁵⁵⁵ Apunta M. Bunge (1988 A, 11) que “la esperanza de ganar la guerra nuclear es irracional: todos perderíamos.

⁵⁵⁶ Si hablamos de la especie humana, J. Rifkin (1999, 117) señala que la ingeniería genética es, “por su misma naturaleza, una herramienta eugenésica”.

*terminador*⁵⁵⁷, que puede ser científicamente brillante, pero que “ha cruzado la línea que separa el genio de la locura” (SHIVA, 2003 B, 105).

3.

En un apartado como el presente, también hay que hacer referencia a un modo de discurrir sumamente extendido y que encuentra en la tecnología la panacea del bienestar humano, la alternativa a los problemas existentes y salvaguarda del futuro⁵⁵⁸. Tal postura no sólo afecta a grandes colectivos, como a los empresarios y a la mayoría de los políticos, sino que es una opinión que ha calado en nuestras sociedades. Así, la idea de que la ciencia y la tecnología nos dirigirán a un futuro de grandes riquezas y ocio es un paradigma para todo gobierno (RIFKIN, 1996, 71), pues “son muchos los que están convencidos de que la ciencia y la tecnología tienen la respuesta a todos nuestros problemas” (HARARI, 2014, 300). Según C. Gershenson (2015, 54), “los más optimistas vaticinan una eudemonía, una sociedad en la que todos alcanzan la felicidad gracias a la tecnología”.

También comulgan con ella un número importante de científicos. Siguiendo esta evidencia, hay quien propone, de manera condicional y bienintencionada, que “...si utilizáramos las tecnologías incipientes para convertirlas en instrumentos de libertad” (BURKE, ORNSTEIN, 2001, 352) y argumentan que “debemos echar mano del poder tecnológico para salvarnos” (BURKE, ORNSTEIN, 2001, 21). Siguiendo esta línea deductiva, para S. L. Glashow (1995, 312), “la sociedad humana, ayudada por la tecnología y la ciencia, tendría que ser capaz de resolver los problemas de supervivencia de la Tierra”.

Una actitud extendida, en las discusiones de este tipo, se apoya en algo semejante a una coerción, como el argumento que señala que, si queremos un sistema

⁵⁵⁷ Se refiere a la creación de semillas estériles, programando el ADN de la planta para que mate sus propios embriones. Sería la bomba de neutrones de la agricultura (SHIVA, 2003 A, 79).

⁵⁵⁸ S. Latouche (2009, 124) habla de “optimismo descarriado” para señalar aquellas posturas que abogan porque la ciencia resolverá todos los problemas.

J. Ellul (2003, 61) comenta la situación de esta manera: “milagros de la técnica: todo el mundo cree en su excelencia”.

D. Edgerton (2007, 17) hace mención de la “extraordinaria retahíla de tecnologías que prometían traer la paz al mundo” y de “las tecnologías de todo tipo que prometían liberar a los oprimidos”.

social tal como el existente, son inevitables una serie de elementos que lo hagan posible. Esta premisa usada para la aplicación de la energía nuclear.

Aunque no faltan voces que desmonten estos argumentos. Para G. Basalla (1991, 100), es errónea la idea de que “la solución a los problemas sociales puede hallarse con las nuevas tecnologías”. M. González de Molina (1993, 90) indica que “ni la ciencia ni la tecnología han servido para crear un mundo más armónico”. Para alguno, la tecnología resolverá los inconvenientes, pero se constata que rara vez da solución a “más problemas que los que provoca” (LEVY, 2007, 277). Para F. Capra (2007, 448), “hoy la ciencia tecnológica se emplea principalmente para propósitos peligrosos, dañinos y antiecológicos”⁵⁵⁹.

Otra opinión clarificadora y que hay que tener presente en los análisis es la que indica cómo y en qué medida la tecnología va a solucionar los problemas sociales. C. P. Snow (1977, 88), encuentra que, ante el grave problema de que dos tercios de nuestros semejantes conviven habitualmente con la enfermedad y la muerte prematura, “no se necesita ni un descubrimiento científico más” para poder solucionarlo y erradicar tanto sufrimiento innecesario. Hace tiempo, E. Burke (2009, 30) señalaba que “el gran error de nuestra naturaleza es no saber dónde detenerse”.

A lo largo de los últimos siglos, se ha apreciado un continuo *optimismo tecnológico*, en el sentido de que las tecnologías que han ido apareciendo en cada época han sido planteadas como la solución a los problemas existentes⁵⁶⁰. La historia posterior ha venido a demostrar la falsedad de esa aseveración⁵⁶¹, pues resulta evidente que no se han solucionados problemas esenciales, pues muchos de los cuales siguen presentes, como una relación equilibrada con el resto de la naturaleza y una mayor justicia económica y social entre los habitantes humanos del planeta. No obstante, con cada época y su nueva técnica, se argumenta que esta vez, realmente, sí se solucionarán los

⁵⁵⁹ N. N. Taleb (2013, 240) considera que “como empírico escéptico no considero que resistirse a una tecnología nueva sea algo necesariamente irracional”.

⁵⁶⁰ Se puede establecer un paralelismo de estas posturas con las que suponen que los problemas sociales se solucionan aumentando la producción y fomentando más crecimiento. Aunque también esta apuesta ha sido desmentida continuamente por la historia. Pues se ha apreciado un continuo incremento de productos, algo de lo que nunca parece haber bastante, pero los problemas básicos de la humanidad distan mucho de ser solucionados.

Pese a los desmentidos históricos, la mayoría de las alternativas a los problemas sociales siguen basando sus propuestas en las soluciones tecnológicas y en un mayor crecimiento.

⁵⁶¹ Entendemos que debe ser resaltada la importancia que otorgamos a esta afirmación.

problemas. Continuamente se ha planteado que “con cada generación técnica se vivirá el discurso salvífico sobre la promesa de justicia universal, democracia centralizada, justicia social y prosperidad general” (MATTELART, 2002, 33). Pero “el cambio tecnológico suele ocasionar problemas imprevistos además de los beneficios que se le presumen” (DIAMOND, 2013, 277). Entendemos que tampoco falta el optimismo tecnológico en nuestros tiempos⁵⁶², seguramente muy exacerbado, porque tampoco se vislumbra que la humanidad se encamine hacia un mundo más justo y equilibrado.

Siguiendo esta dinámica, y ante los evidentes problemas existentes en nuestras sociedades, hay quien postula complicadísimas soluciones como disyuntiva a los conflictos actuales, y plantean discursos tecnológicos en los que se habla de una posible colonización del espacio, como denuncian los Ehrlich (1993, 11), y se llega a proponer la salida de la Tierra como alternativa. Por nuestra parte, encontramos poco realista tales argumentos. Siguiendo esta postura, hay quien señala, como E. O. Wilson (2012, 342), que “nadie emigrará de nuestro planeta”. Además, este planteamiento escapista no aborda por qué no se puede lograr un planeta más justo y habitable. Tampoco se hace referencia a que, seguramente, los problemas de convivencia actuales acompañarían a los posibles emigrantes terrestres.

⁵⁶² En el número 461 de *Investigación y Ciencia* (2015, 16-29) se habla de los avances que impulsarán el progreso en los próximos años: edición genética más precisa, células reprogramables, organismos transparentes, pantallas correctoras de visión, legos a escala atómica, plásticos ultraduros reciclables, recarga inalámbrica, baterías que aprovechan el calor residual y videocámaras que detectan nanopartículas.

5. IV. LA TECNOLOGÍA Y LA CIENCIA.

5. IV. A. LA CIENCIA TECNOLÓGICA. SALTO CUALITATIVO EN EL CONOCIMIENTO TÉCNICO.

1.

En el capítulo cuarto, después de haber centrado el análisis en la ciencia, hemos señalado aquellos aspectos de la misma que hemos encontrado esenciales. De ellos, dejamos uno que, así mismo, consideramos importante para el presente capítulo.

En este apartado, primeramente desarrollamos nuestros planteamientos sobre lo que supone el salto cualitativo en el conocimiento técnico. A continuación, hemos considerado necesario enumerar una serie de hechos esenciales relativos a la relación histórica entre ciencia y tecnología, nos servirán de un necesario contexto y de referencia.

Aunque muchos autores razonan que a la técnica se le puede considerar algo consustancial al hecho humano, se puede indicar que entendemos que la convergencia de la ciencia y la técnica supone un paso más elevado y, por lo tanto, resulta un hecho evidente que sólo puede ser realizado por los individuos de nuestra especie⁵⁶³. Puede ser considerada dicha convergencia como un salto cualitativo dentro del contexto tecnológico humano.

Generalmente, las definiciones de ciencia buscan describir la aplicación de la racionalidad humana al proceso técnico. Para E. Agazzi (1996, 61), lo que diferencia a la técnica es que resulta ser un producto social. Por ello, sería más una revolución praxiológica que metodológica. A nivel histórico, según J. Echeverría (2003, 9), la

⁵⁶³ No está de más recordar que, en su origen, nuestra tecnología humana se diferenciaba, escasamente, de la utilizada por los chimpancés. J. Sabater (1984, 83) nos plantea que estos primates emplean herramientas para machacar, romper, examinar, aplanar, hurgar, cavar, absorber, recoger, limpiar, ahuyentar, asustar y arrojar.

revolución tecnocientífica se inició en el siglo XVI, para posteriormente encontrar su gran aliado en la Revolución Industrial⁵⁶⁴.

2.

Para avanzar en nuestro análisis y ser operativos, podemos consensuar que el término tecnología define la asociación entre ciencia y técnica⁵⁶⁵. Como señala T. J. Misa (1996, 157), tecnología es un término abreviado para referirse a las intrincadas redes sociotécnicas que se extienden por toda la sociedad. Aunque existe un paso posterior y más expresivo, que viene a significar la fusión inevitable entre ciencia y tecnología: la tecnociencia⁵⁶⁶. Dicho concepto tecnocientífico sirve para referirse “a la simbiosis de ciencia y tecnología” (MOYA, 1999, 82).

Generalmente, se argumenta que fue en el Renacimiento cuando las sociedades humanas dieron el salto anteriormente señalado. Para J. Holton (1998, 88), el inicio de la ciencia moderna puede asociarse a la obra de N. Copérnico⁵⁶⁷. Habitualmente, se remarca una figura señera, la de Galileo, como la personificación de este proceso (AGAZZI, 1996, 45), como descubridor y pionero en su empleo del método científico (EINSTEIN, INFELD, 1993, 4) y como el responsable de llevar a la ciencia “hacia la época moderna de la investigación experimental” (BARROW, 2001, 97).

En estos inicios, los cambios ocurridos fueron vistos con una clara aureola de progreso⁵⁶⁸ y positividad, pues se puede expresar que “los humanistas retoman la idea platónica de las leyes justas” (SERVIER, 1982, 33). Ejemplo literario de esta dinámica puede resultar la obra de T. Moro (1995), *Utopía*⁵⁶⁹, donde se señalaban las bases de

⁵⁶⁴ Para J. N. Harari (2014, 289), “la relación entre ciencia y tecnología es un fenómeno muy reciente”

⁵⁶⁵ Para A. Giddens (1998 B, 398) “la tecnología es la utilización de la ciencia en la mecánica con el fin de alcanzar una mayor eficacia productiva”.

Hay quien señala que “la concepción de la tecnología como ciencia aplicada es habitual en el ámbito académico” (GONZÁLEZ GARCÍA, LÓPEZ CEREZO, LUJÁN LÓPEZ, 1996, 128).

⁵⁶⁶ Según G. Hottos (1991, 20), “hoy, los polos teórico y técnico de la actividad científica están indisolublemente trenzados”.

⁵⁶⁷ Según nuestros planteamientos DESS, aunque los nombres propios nos sirven para articular mejor el relato, no pensamos que sean relevantes dentro de las dinámicas generales. Es el SSD el que permite y facilita toda novedad científica.

⁵⁶⁸ Señala J. N. Harari (2014, 293) que “hasta la revolución científica, la mayoría de la humanidad no creía en el progreso”.

⁵⁶⁹ Este libro pasa por ser una obra seminal y su importante éxito ha hecho que su nombre se emplee como genérico a toda esta saga de relatos.

una nueva sociedad, fundamentada en una especie de comunismo cristiano. También se sitúa en esa línea la obra de F. Bacon (1999), *La Nueva Atlántida*. En ella, se esmera el autor en describir los métodos de cultivo, la tecnología empleada y el sistema de análisis usado. Se imagina la existencia de un paraíso de la técnica, un enorme laboratorio experimental, con el fin de conocer “las causas y los movimientos ocultos de las cosas” (BACON, 1999, 174). También, en esta obra, preveía un futuro en el que la ciencia daría al hombre el poder de dominar la naturaleza⁵⁷⁰. T. Campanella (1999), en el siglo XVII, proyecta, en su libro *La Ciudad del Sol*, una utopía muy parecida a la platónica, con unos planteamientos cercanos al cristianismo y un espíritu de seguimiento a los dictados de la naturaleza⁵⁷¹. L. Mumford (2013, 105) encuentra que F. Bacon y T. Campanella, “utopistas de gran reputación, son poco más que réplicas de los que les precedieron”. En concordancia con el espíritu de las obras anteriores, se puede señalar que el personaje de F. Rebelais (1987), Gargantúa, funda la abadía de Teleme, “muy al estilo de la República de Platón” (SERVIER, 1982, 34). La obra de J. Valera *Morsamor* (1984) tiene un apartado donde describe una sociedad utópica en la que se cuenta por docenas, se debe trabajar siete docenas de años para jubilarse y la esperanza de vida era de 144 años. En dicha sociedad, se habla un idioma que entendían todos, sin importar su procedencia⁵⁷².

No debemos olvidar que ya en la Antigüedad clásica se escribió sobre sociedades utópicas que sirvieron en cierta manera de modelos, como se comprueba en *La República* de Platón (1984) o en *La Política* de Aristóteles (1982). Para M. Horkheimer (1995, 83), estas importantes utopías del Renacimiento son “un modo de expresión de las clases sociales desesperadas”. Y, en tiempos más recientes, debemos reseñar que muchas obras literarias de ciencia ficción presentan analogías con la utopía clásica (SERVIER, 1982, 89).

La etimología griega de Utopía nos remite a un no lugar o lugar que no existe. Así, para Z. Bauman (2010, 135), hay dos orígenes etimológicos para el título de la obra de T. Moro. El uno sería *eutopía*: un buen lugar. El otro *outopía*: un no lugar.

⁵⁷⁰ La otra sería una forma sugestiva y provechosa de narración utópica para exponer su sueño de crear un gran servicio de investigación científica (WELLS, 2005, 245).

Para R. K. Merton (1984, 117), F. Bacon un “verdadero apóstol de las sociedades sabias”.

⁵⁷¹ G. Hottois (1991, 75) puntualiza que, en estas primeras utopías, “la técnica aparece como un componente capital de tales sociedades”.

⁵⁷² Según se narra en *Los Evangelios*, a semejanza al *don de lenguas* que los apóstoles poseían al predicar tras la ascensión de Jesús.

Con la Ilustración, surgió la idea, que se consideraba progresista, de que “sólo el conocimiento científico puede salvarnos” (BERLIN, 1998, 51). Esta antorcha de una visión positiva de la tecnología sería recogida por los socialistas utópicos del siglo XIX. Seguramente, el mejor ejemplo fue la teoría defendida por el francés C. H. Saint-Simon. Hizo famoso el nombre de industrialismo para designar a la nueva sociedad que nacía, en la que, pensaba, la riqueza sería creada por la producción y las máquinas, en vez de por la rapiña y la guerra, y todo ello guiado por una casta de hombres nuevos: ingenieros, constructores y planificadores.

No obstante, no han faltado argumentos, a lo largo de la historia, que han hecho hincapié en el lado negativo de las diversas tecnologías y se han inclinado por observar que saber demasiado no es tan bueno como pueda parecer. Sirvan los ejemplos ya clásicos de Dédalo e Ícaro⁵⁷³, de los griegos, o El Génesis y el Paraíso⁵⁷⁴. Más recientemente, podemos referirnos al ya mentado mito de Fausto (GOETHE, 1997), pudiendo incluir también la obra de R. L. Stevenson (1998) *El extraño caso del Dr. Jekyll y Mr. Hyde*⁵⁷⁵ y el relato de C. Capek (1982) *R.U.R. Robots Universales Rossum*⁵⁷⁶. Porque no todas las utopías fueron favorables al creciente aumento de la industria y la técnica⁵⁷⁷. H. D. Thoreau (2002), en el siglo XIX, llevó a cabo en su obra

⁵⁷³ Dédalo y su hijo Ícaro quedaron atrapados por orden de Minos en el laberinto construido en Creta para encerrar al Minotauro. Dédalo ideó unas alas de cera y plumas para escapar, advirtiendo a su hijo que, en la huida, no se acercara demasiado al Sol. Éste no atendió a razones y voló cada vez más alto, hasta que el sol derritió la cera, por lo que cayó al mar, donde murió.

⁵⁷⁴ En el capítulo segundo, versículo nueve del *Génesis* se dice del Paraíso que “hizo Yavé Dios brotar en él de la tierra toda clase de árboles hermosos y sabrosos al paladar, y en el medio del jardín el árbol de la vida y el árbol de la ciencia del bien y del mal”; en el versículo diecisiete añade que “del árbol de la ciencia del bien y del mal no comas, porque el día que de él comieres, ciertamente morirás”, pero la serpiente convenció a Eva diciéndole, en el capítulo tercero, versículo noveno, “es que sabe Dios que el día que de él comáis se os abrirán los ojos y seréis como Dios, conocedores del bien y del mal”.

Con reminiscencia de estos hechos, P. Baroja (2004) tituló una novela suya *El árbol de la ciencia*. J. Valera (1984), en su novela *Morsamor*, plantea un héroe que lo cambia todo por volver a la juventud y cambiar radicalmente su trayectoria vital.

⁵⁷⁵ Esta obra puede representar los peligros que conlleva una ciencia temeraria, todo ello justificado, como cuando señala el Dr. Jekyll que, con su experimento, “nuevos horizontes de la ciencia y nuevas sendas hacia el poder y la gloria quedarán abiertos ante usted” (STEVENSON, 1998, 110).

⁵⁷⁶ Este autor pasa por ser el introductor de la palabra *robot*.

⁵⁷⁷ Desde la época clásica no han faltado posturas en contra de los avances técnicos que ocurrían en la sociedad y de los nuevos modelos de vida, significativamente más urbanos. Así, Esopo (1995, 72) señalaba que “muchas personas prefieren vivir con sencillez que tener una vida lujosa en casa ajena”.

En nuestro país no escasean ejemplos de literatura encaminada hacia esta perspectiva. En el Siglo de Oro hubo importantes obras que se pueden situar en la dinámica conocida, genéricamente, como de *menosprecio de corte y alabanza de aldea*. Con este mismo título, en 1539, Fray Antonio de Guevara escribió una erudita e interesante obra, en el que se hace más menosprecio de corte que alabanza de aldea, en la que se señala que “en la aldea son los hombres más virtuosos y menos viciosos que las cortes de los príncipes” (FRAY ANTONIO DE GUEVARA, 1947, 70). Garcilaso de la Vega (1985, 136/137) nos hace un hermoso canto a la vida apartada y encuentra afortunado a aquel que “no ve la llena plaza / ni la

Walden o la vida en los bosques un alegato a favor de la vida sencilla, austera y vinculada a la tierra. W. Morris (2000), en su composición *Noticias de ninguna parte*, buscaba en la utopía comunista el remedio a la injusticia social, presentando una sociedad no demasiado interesada por las innovaciones técnicas. Este defensor del socialismo, consideraba que el trabajo se convertiría en algo agradable (BURKE, ORNSTEIN, 2001, 249). S. Butler (2000) presentaba en *Erewon o tras las montañas* su utopía que, más que una sociedad mejorada, muestra una sociedad diferente⁵⁷⁸. H. G. Wells (2001) en su narración *La máquina del tiempo* nos revelaba una Tierra futura ocupada por dos especies distintas surgidas de los humanos: una de vida subterránea, pero dominadora, y otra de vida sobre el suelo, pero dominada por la primera⁵⁷⁹. El autor francés J. Verne (2005), en *Los quinientos millones de la Begun*, nos proponía la confrontación entre la razón positiva representada por la ciudad tradicional, llamada

soberbia puerta / de los grandes señores / ni los aduladores / a quien el hambre del favor despierta” y se lamenta de su tiempo, “d’ aquesta edad cuyo progreso / muda d’ un mal en otro su figura” (GARCILASO DE LA VEGA, 1985, 101). También Fray Luis de León (1985, 67), nos habla de “¡Qué descansada vida / la del que huye el mundanal ruido”, loa la sobriedad de la vida retirada cuando comenta de aquel que, “con pobre mesa y casa / en el campo deleitoso / con sólo Dios se compasa / y a solas su vida pasa, / ni envidiado ni envidioso” (FRAY LUIS DE LEÓN, 1985, 140) y alaba el pasar desapercibido con los versos que rezan “de aquellos, que de mí saber desean, / les di que no me viste en tiempo alguno” (FRAY LUIS DE LEÓN, 1985, 117). Así mismo, vale referenciar los versos de una letrilla de L. de Góngora (1971, 125) que resaltan las bondades de la vida sencilla, que dicen: “Coma en dorada vajilla / el Príncipe mil cuidados, / como píldoras dorados; / que yo en mi pobre mesilla / quiero más una morcilla / que en el asador reviente, / y riase la gente”.

Siglos más tarde, F. M. Samaniego (1997, 371) narra como “Un anciano Pastor vivió en su choza, / En el feliz estado en que se goza / ni envidioso ni envidiado”. Meléndez Valdés hace referencias, en esta misma línea, cuando dice: “¡Oh paz sencilla, / Que huyendo las ciudades, / El campo sólo habitas!” (MELÉNDEZ VALDÉS, 1973, 15), o como cuando señala “Cuando a mi pobre aldea / Feliz escapar puedo / Las penas y el bullicio / De la ciudad huyendo” (MELÉNDEZ VALDÉS, 1973, 31/32). J. de Espronceda ofrece su visión con versos como “Feliz el que apartado / de las ciudades, cual antigua gente, / labra el campo heredado / y en su pecho ningún cuidado siente / ni la trompa guerrera / ni el mar airado el corazón le altera” (ESPRONCEDA, 1984, 84) o cuando dice que “Todo calla: en pobre cama / duerme el pastor venturoso, / en su lecho suntuoso / se agita insomne el señor” (ESPRONCEDA, 1984, 282). También podemos añadir los versos de R. de Campoamor (1966, 181) “fui un día a la ciudad / y me volví al otro día, / pues mi mejor compañía / es la mayor soledad”. J. M^a. de Pereda (1984), en su novela *Peñas arriba*, plantea toda una confrontación entre la ciudad y la aldea, señalando “¿por qué ha de ser el hombre de los campos el que se eleve hasta el hombre de la ciudad?” (PEREDA, 1984, 187). A. Palacio Valdés, en su obra *La aldea perdida*, plantea una confrontación entre un mundo rural idílico y uno nuevo industrial sumamente negativo, “el mundo antiguo, silencioso y patriarcal que había durado miles de años, y otro mundo, un mundo nuevo, ruidoso, industrial y traficantes, se posesionaría de aquellas verdes praderas y de aquellas altas montañas” (PALACIO VALDÉS, 1968, 99).

⁵⁷⁸ En el título de su obra casi se lee al revés una palabra, en inglés Erewhom, usada por W. Morris como título, *Nowhere*. Pese a lo anticuado de parte de la narración, tiene hallazgos sumamente curiosos. Así, en la sociedad que describe, por coger un resfriado podían llevar a alguien ante un magistrado y encarcelarlo (BUTLER, 2000, 195). Por otro lado, si un hombre robaba, era llevado al hospital (BUTLER, 2000, 208). En esta comunidad se clasificaba a los hombre por la cantidad de peso que podía levantarse con su dinero (BUTLER, 2000 198). Los erewhonianos creían en la pre-existencia (BUTLER, 2000, 274).

⁵⁷⁹ Este autor razona que “la ciencia ha dado a los hombres poderes nuevos y enormes, pero ha generado peligros, confusiones y desastres” (WELLS, 2005, 332).

France Ville, frente a la ciudad de Stahlstadt, la del acero alemana, culmen del peligro de la tecnología.

Tampoco, en el siglo XX, se juzgó, literariamente, de forma tan positiva este gran avance tecnológico y científico. Ya previamente había surgido la figura de Frankenstein (M. SHELLEY), en la que se ejemplificaba lo peligrosa que podía resultar la adquisición del saber (SHELLEY, 2001, 69), sirviendo posteriormente de “modelo de crítica literaria a la tecnología” (ALONSO, ARZOZ, 2003, 50). En esta línea podemos citar *La Isla del Doctor Moreau*, de H. G. Wells (1979)⁵⁸⁰, en la que se presentaba una negra premonición de los posibles manejos biológicos del acervo de las especies, entre ellas, la humana. También se pueden referenciar la obra de T. Huxley (1999), *Un mundo feliz*, que trata sobre el punto crítico de la relación entre el individuo alienado y la sociedad y la de G. Orwell (1983) *1984*, feroz crítica a la manipulación del individuo por el Estado. Anterior a estas novela, y menos conocida, pero escrita en esa misma línea, podemos citar la narración de Y. Zamyatin (1993) *Nosotros*, novela futurista y antiutópica, donde lleva a cabo una acerba diatriba al despotismo estatal y la uniformidad de la conducta, fruto de su conocimiento de los primeros años de la Rusia soviética, con elementos que semejan también a los encontrados, posteriormente, en las narraciones de T. Huxley y G. Orwell⁵⁸¹.

B. F. Skinner (2008), a mediados del siglo XX, planteó una historia titulada *Walden Dos*, en honor de la narración, ya citada, de H. D. Thoreau⁵⁸², en la que ubica una comunidad de unas mil personas que guían su discurrir con unos planteamientos sencillos pero operativos, establecidos por una consistente ingeniería conductual. Como señala su protagonista, para conseguir una comunidad humana equilibrada, “lo único que hace falta es una adecuada ingeniería de conducta” (SKINNER, 2008, 177).

Las aportaciones distópicas han seguido produciéndose, con autores como K. Capek (2015) y su obra *La guerra de las salamandras*, donde se presenta unas sociedades humanas que acaban siendo dominadas por unas inteligentes salamandras, D. Eggers (2014) y su narración *El círculo*, en la que aparece una sociedad donde la

⁵⁸⁰ Aunque publicada en 1896, esta narración puede ser ubicada en este contexto.

⁵⁸¹ M. Berman (2013, 257) encuentra que la obra de E. Zamyatin “es inmensamente superior a ambas”.

⁵⁸² En la obra, aparte de este autor, se hacen referencias W. Morris, S. Butler, E. Bellamy y T. Veblen, entre otros.

transparencia y la vigilancia es completa, L. Oliver (2011) y su novela *Delirium*, en la que se presenta un mundo humano en el que queda proscrito el amor entre individuos y D. Coupland (1994) y su relato *Planeta champú*, donde presenta el futuro del fin del milenio con una sociedad que se degenera como sus productos.

Pero no sólo han existido críticas utópicas. Desde un plano académico, encontramos autores, como L. Mumford, que pasaron de un optimismo moderado ante la creciente tecnificación a una condena amarga, señalando que “la mecánica se convirtió en la nueva religión y dio al mundo un nuevo mesías: la máquina” (MUNFORD, 1998, 60). También J. Ellul fue sumamente crítico, pues contemplaba que la técnica se había vuelto autónoma, pues “el hombre carece de medios para dominar la tecnología” (ELLUL, 2003, 308).

3.

En este mundo de la tecnociencia, resulta de referencia obligada consignar que, en el siglo XX, surgió, con fuerza, la ciencia a gran escala o *gran ciencia (big science)*, fruto de la unión de la ciencia y la tecnología, con presupuestos gigantescos y miras sin precedentes. A su servicio se alinearon enormes grupos de científicos de diversas nacionalidades. Pasa por ser el icono pionero, en esta nueva forma de hacer ciencia, el denominado *Proyecto Manhattan*, cuyo resultado exitoso final fue la consecución, por parte de EE. UU., de la bomba atómica, con dos ejemplares lanzados sobre dos ciudades de Japón⁵⁸³. Esta forma de quehacer científico tuvo su desarrollo principal, de manera inevitable, en los países más avanzados tecnológicamente⁵⁸⁴. El siglo XXI cuenta con un buen ejemplo de este tipo de ciencia, como es el acelerador de partículas europeo.

⁵⁸³ M. Dumas (1983, 140 y 146) entiende que la radiactividad fue dominada para poder ser empleada en la Segunda Guerra Mundial, con la intención de hacer bombas. Y añade que, sin la urgencia militar, no habría habido fondos económicos para un proyecto como el Manhattan.

Según D. Kaiser (2014, 50), el proyecto acabaría englobando a 125.000 persona y 31 instalaciones a lo largo de toda Norteamérica.

J. N. Harari (2014, 290) llega a la conclusión de que “las guerras de hoy en día son producciones científicas”.

⁵⁸⁴ En este apartado, podemos incluir a la creación de ciudades para que sean únicamente complejos industriales en varios países del mundo, ciudades que se conocen como Tecnópolis (CASTELLS, HALL, 2001). Se trata de complejos urbanos planificados, fruto de la nueva economía de la información, donde se puede llevar a cabo el maridaje de ciencia y tecnología con las mayores facilidades.

Este modo de hacer ciencia, la *gran ciencia*, es un claro ejemplo del determinismo social que nosotros remarcamos, pues, evidentemente, no puede llevarse a cabo en cualquier tipo de sociedad (SÁNCHEZ RON, 1995, 18), ni da cabida a genios aislados e individuales, cuando son legión los que entran en colaboración.

Tampoco faltan críticos a esta forma de hacer ciencia. Así, L. Margulis (2002 A, 157) sostiene que la ciencia internacional, la *gran ciencia*, “es un pacto con el diablo”. Para K. Lorenz (2011, 122), “la *Big Science* no es de ningún modo la ciencia acerca de las cosas más grandes y elevadas de nuestro planeta” y añade que “sino más bien, y exclusivamente, aquello que reporta mucho dinero o aquello que otorga un gran poder”. En esta línea crítica, A. Lovins (1979, 73) manifiesta que ante el fascismo amistoso de la tecnología dura, hay que abogar por la democracia y vitalidad espiritual, que pueden venir de la tecnología blanda. También S. J. Gould (2000 B, 227) recapacita que la tecnociencia aumenta los efectos negativos existentes en nuestras sociedades. Según B. F. Skinner (1986, 131), “no es difícil señalar las infortunadas consecuencias de muchos de los avances de las ciencias”.

Aunque hay diferencias entre ciencia, técnica y tecnología, hoy se impone una especie de síntesis a gran escala: la ya mencionada tecnociencia⁵⁸⁵. J. Echeverría (2003, 61) considera este paso “como una nueva fase evolutiva y posterior a la *gran ciencia*”. Data sus inicios en los años ochenta del siglo XX y los ubica en EE. UU. Señala como principal motor el apoyo financiero privado, por lo que encuentra que sus objetivos “siempre están guiados por valores económicos” (ECHEVERRÍA, 2003, 70). Resulta evidente que la tecnociencia ha pasado a controlar y dominar los más diversos campos. Así, abarca a las Matemáticas, la Astronomía, la Física, la Química, la Medicina, la Biología, la Geología y las Ciencias Sociales⁵⁸⁶.

En las últimas décadas, fruto de los avances más recientes, se considera que la ciencia y la tecnología están ya íntima y totalmente vinculadas y se pueden contemplar

⁵⁸⁵ Para G. Hottois (1991, 37), la tecnociencia “aproxima ciencia teórica y técnica como dos formas solidarias de la misma voluntad de poder y dominio propio de Occidente”.

Según B. Latour (1992, 160), “en lo que a números respecta, la tecnociencia sólo tiene unas pocas décadas de antigüedad” y añade que se puede expresar que “parodiando a Newton, la tecnociencia es un gigante a hombros de enanos” (LATOURE, 1992, 160).

⁵⁸⁶ Como hemos podido comprobar con las posturas anteriores, tampoco faltan críticas a las últimas propuestas tecnológicas.

como un todo. En este camino, surge el concepto, ya apuntado anteriormente, del *Homo ciberneticus* para designar al nuevo ser humano (ALONSO, ARZOZ, 2003, 29). Junto con ello, brotan nuevas disciplinas académicas, que buscan estudiar y analizar las llamadas cibertecnologías.

4.

Resulta indudable que el predicamento de la ciencia y de la tecnología es muy alto en las sociedades actuales. Pero, en muchos de los casos, presentan aspectos a los que no es fácil ver su lado positivo, no entendiendo por qué no se emplean en buscar una solución satisfactoria a los gravísimos problemas que afectan al conjunto de los humanos, esencialmente, en sus relaciones poco igualitarias y en su desprecio hacia el conjunto de la naturaleza. Pensamos que, en muchas de sus propuestas, se ignora la parte fundamental que, en una exposición sencilla pero de gran contenido, no es otra que la de mejorar los desequilibrios sociales existentes y nivelar la balanza con el medio ambiente. Sirvan, como ejemplo de lo que queremos indicar, las siguientes líneas.

P. Atkins (2003) nos da pistas sobre las grandes ideas que ha aportado la ciencia. En concreto, él señala diez, que vamos a exponer sucintamente, ya que ello nos puede servir de guía y referencia de lo que queremos señalar. Se trata de la evolución, con la que emerge la complejidad, y actúa por selección natural; el ADN, que supone la racionalización de la biología; la energía, con la universalización de la contabilidad. La entropía, que señala que todo cambio es consecuencia de la caída sin finalidad de la energía y la materia en desorden; los átomos que nos sirven para concretar que la materia es atómica; la simetría, cuantificación de la belleza, que limita, guía y manda; los cuantos, que simplifican la comprensión y determinan que las ondas se comportan como partículas y las partículas como ondas; la cosmología o la globalización de la realidad: el espacio-tiempo, como ámbito de la acción; la aritmética o los límites de la razón, ya que si es consistente, es incompleta. Como se puede comprobar, hay escasas referencias a que se busque unas sociedades humanas más justas, tanto entre sus componentes como con el resto de la naturaleza.

Otro ejemplo que puede servir es el listado de los descubrimientos, y sus autores, que, según el autor, cambiaron el mundo, recopilado por L. A. Horvitz (2003), los

cuales enumeramos a continuación. J. Priestley y el descubrimiento del oxígeno; F. Kekulé y la averiguación de la estructura de los compuestos de carbono; D. Mendeleev y la invención de la tabla periódica; I. Newton y la teoría de la gravedad. A. Einstein y la teoría de la relatividad; P. Farnsworth y el desarrollo de la televisión; A. Fleming y el descubrimiento de la penicilina; C. Tormes y la invención del láser; A. Weneger y la teoría de la deriva continental; C. Darwin y el origen de las especies; J. Watson y F. Crik y el descubrimiento de la doble hélice; B. Mandelbrot y la invención de la geometría fractal⁵⁸⁷.

Siguiendo esta misma línea argumentativa, para F. Dyson (2000), los tres hitos sobre los que se asienta la tecnociencia de los tiempos actuales son el Sol, el genoma e internet. Con ello se refiere a una energía solar barata, ya que ésta, según dicho autor, junto a la ingeniería genética y al acceso universal a internet, podría provocar una enorme revolución social.

5.

Como hemos comprobado, cuando se señalan los hitos principales de la ciencia y la tecnología, casi nunca se contempla el aspecto de para qué sirve o cuál es la función social de tanto descubrimiento o avance, como gusta calificarlos, para la mejora del conjunto de la sociedad. Así, Cuando J. Maddox (1999) habla de lo que queda por descubrir, no menciona cómo podemos encontrar y lograr un mundo más justo e igualitario. Tampoco se alude a la necesidad de corregir los desequilibrios sociales existentes entre los miembros y sociedades de nuestra especie, muchas veces sustentados en dominios tecnológicos y científicos. También se olvidan los desequilibrios que la actividad humana está causando al resto de las especies. No parecen ser temas *científicos* y, por lo tanto, interesantes. ¿Puede tener cabida en el

⁵⁸⁷ Dentro del ámbito español, también hemos encontrado algún listado de los impactos de la ciencia, como el recopilado por J. Pla i Brunet (2002) en *10 impactos de la ciencia del siglo XX*. Estos serían el Big Bang y el origen del Universo; el ADN y la ingeniería genética; la Física atómica y la Física nuclear; colorantes, medicamentos y plásticos; la teoría de la información y la inteligencia artificial; microelectrónica y ordenadores; las infotecnologías; la mecánica cuántica; avances matemáticos; la teoría de la relatividad.

mundo de la ciencia encontrar métodos y caminos para lograr un mundo más equilibrado? No parece que esta sea la preocupación mayoritaria de los científicos⁵⁸⁸.

En muy pocos trabajos, de los numerosos que hemos consultado, se hace esta serie de preguntas: ¿para qué sirve, en el fondo, la tecnología actual, que se encuentra tan puntera y fundamental? ¿A quién beneficia? ¿Aporta algo al conjunto del bienestar humano? Aunque no podemos ignorar que existen científicos que apuntan que no todo conocimiento es lícito, ético o moral⁵⁸⁹. Así, algún autor se pregunta para qué sirve la ciencia y qué objetivo tiene, como J. Barrow (1994, 21), quien señala que “la finalidad de la ciencia es entender la diversidad de la naturaleza”.

Pensamos que buena parte de la tecnología, actual y pasada, se presenta o la presentan como un fin en sí misma, con una dinámica específica, muchas veces ajena a los problemas sociales más necesarios de solucionar, y se la sitúa en una atalaya de oro tan alta que no se logra ver, o mejor, que seguramente no se quiere advertir, el gran número de inconvenientes que, desde nuestro punto de vista, la rodea.

Hemos llegado, en los análisis de las sociedades humanas, a la conclusión de que se puede plantear una serie de metas que consigan ser realmente beneficiosas para nuestra especie. Esta alternativa se encierra en dos propuestas que son complementarias y que no se pueden realizar independientemente: debemos buscar el mayor equilibrio posible entre las sociedades humanas y sus componentes y entre las sociedades y el medio ambiente. El primer aspecto buscaría una igualdad entre los hombres y el segundo una existencia lo menos agresiva posible con el medio que nos rodea.

⁵⁸⁸ En la revista *El País Semanal* (12 agosto 2007) se planteaba un catálogo de siete especies de superpoderes que nos puede dar la ciencia, que vamos a resumir, para comprender mejor nuestras críticas a la huida hacia adelante permanente. Meterse en nosotros: minúsculos robots que nos analicen por dentro. La invisibilidad: se ha creado un escudo de invisibilidad. Potenciar la memoria: píldoras que la refuercen. Teletransportarse: basada en el entrelazamiento cuántico. Vivir mil años: investigación sobre el envejecimiento. Crear vida artificial: todo apunta que se logrará a finales del siglo XXI. La telequinesia: neurocientíficos que estudian el controlar objetos con el pensamiento.

En el capítulo VIII volveremos a la cuestión aquí planteada de la huida hacia adelante de la ciencia.

⁵⁸⁹ Para I. Wallerstein (2004, 270) tenemos que “invertir la historia en la ciencia y regresar de las causas eficientes a las finales”.

Según D. Anisi (1990, 144), “miles de científicos trabajan en la invención de cachivaches inútiles, cuando no en sofisticados programas armamentistas”.

Para C. Mongardini (2007, 110), “la tecnología no tiene conciencia de sus límites”.

5. IV. B. HECHOS HISTÓRICOS FUNDAMENTALES DE LA TECNOLOGÍA Y DE LA CIENCIA⁵⁹⁰.

1.

Siguiendo la misma dinámica que hemos planteado hasta hora para llevar a cabo nuestro trabajo, necesitamos dotar un marco general a lo que ha supuesto la evolución de la tecnología y la ciencia a lo largo de la historia de la humanidad⁵⁹¹. El contexto sería una especie de vehículo conductor y de telón de fondo del conocimiento, al igual que en otras ocasiones y que encontramos tan necesario. Por este motivo, hacemos un repaso de los hechos tecnológicos y científicos que son reconocidos como fundamentales en la historia de la humanidad⁵⁹².

Aunque la vinculación de ciencia y técnica se juzga, esencialmente, fruto de los sistemas sociales humanos recientes, no está de más referirse a novedades técnicas que cambiaron, radicalmente, las dinámicas de las sociedades humanas. En este sentido, hay quien considera que el fuego fue uno de los grandes hitos técnicos de nuestra historia y hecho seminal de tecnologías posteriores.

Respecto a la tecnología preneolítica, se debe especificar su simplicidad a los ojos actuales. Pero se puede volver a señalar que sirvió durante millones de años a los antepasados de nuestra especie para que salieran adelante y superaran los retos que se le iban presentando⁵⁹³.

⁵⁹⁰ Nuestra exposición tiene un cometido modesto pero necesario. Por otra parte, se debe puntualizar que no faltan manuales que amplían, considerablemente, este capítulo, la mayoría de gran valor. Los hay pioneros y de carácter progresista (HULL, 1984) y actuales (GRIBBIN, 2003). Otros son en varios tomos, como la obra de S. A. Mason (1985, 1986 A, 1986 B, 1987, 1988).

⁵⁹¹ En el posterior capítulo séptimo, en el que haremos un balance contextual de la evolución de nuestros sistemas sociales a lo largo de la historia, hacemos continua referencia a los hechos tecnológicos y científicos de cada época que hemos encontrado más esenciales.

⁵⁹² Al igual que nos ha sucedido anteriormente y a nuestro pesar y *por requerimientos de claridad en el guión*, jalonamos este apartado con numerosos nombres propios, la mayoría varones blancos procedentes de clases privilegiadas, lo que no puede ocultar la evidencia de que es el conjunto del sistema social el que facilita el desarrollo científico y técnico. También se debe apuntar que muchos nombres quedan soslayados.

⁵⁹³ A un nivel meramente tecnológico, no se percibe una evidente ruptura entre el *Hs* y sus predecesores homínidos.

Para nosotros, algo esencial del inicio de la ciencia y la tecnología aplicada, cuando se dieron sus primeros pasos, fue su vinculación con las sociedades agropecuarias surgidas en el Neolítico. Gracias a que, por vez primera, se generaban excedentes de producción y se crearon grupos estratificados en las sociedades humanas, los ubicados en la cúspide del nuevo sistema pudieron dedicar buena parte de su vida a menesteres ajenos al quehacer de supervivencia, que había predominado hasta entonces. Cabe referenciar en esta etapa, como frutos técnicos importantes, aparte de los esenciales, como la domesticación de ciertas plantas y animales, los derivados del empleo de los metales, junto con la rueda, la alfarería, el yeso y el vidrio.

Generalmente, cuando se habla de ciencia y tecnología, se da muy poca importancia a lo ocurrido anteriormente a la civilización griega clásica, aunque no falta quien argumenta que esto no es más que un prejuicio de las sociedades occidentales y consideran que “se da una ignorancia invencible hacia las aportaciones no europeas” (NEEDHAM, 1977, 62). Pero resulta imposible negar que existen muchos *avances científicos* en sociedades ajenas (TERESI, 2004, 18). Por eso, siguiendo a D. Teresi (2004), haremos la inclusión de sus logros más importantes.

Se puede señalar que la ciencia nació en Oriente, en civilizaciones como las surgidas en Mesopotamia, India, China y Egipto. Sus aportaciones a la Medicina, la Astronomía, las Matemáticas o la escritura fueron muy importantes. Por ingenuas que parezcan ahora, no debemos desestimar sus contribuciones. Mesopotamia desarrolló una Astronomía que llevó a cabo uno de los primeros tratamientos sistemáticos y científicos del mundo físico. La India llegó a cotas muy altas en el campo de la Matemática⁵⁹⁴. China, original y aislada, aportó un gran número de innovaciones técnicas, con tres inventos esenciales, como la pólvora, la brújula y la imprenta⁵⁹⁵, y aumentó el conocimiento en muchas ramas del saber. Egipto llevó a cabo gigantescas construcciones, lo que constata una alta cualificación técnica y organizativa, y también avanzó, considerablemente, en el trabajo de los metales. Tampoco faltan ejemplos de

⁵⁹⁴ Señala P. Watson (2006 A, 447) que en el año 499, el hindú Aryabhata calculó π (3,1416), la duración del año solar (365,358 días) y concibió la Tierra como una esfera que giraba sobre su eje y se desplazaba alrededor del Sol, algo que Copérnico *descubriría* más de mil años después.

⁵⁹⁵ El papel, que apareció en este país en el siglo II, facilitó mucho el surgimiento de la imprenta. Otra aportación significativa china fue la porcelana.

avances en el Nuevo Mundo, pues sus culturas nos dejaron un rico patrimonio astronómico. Los incas fueron excelentes metalúrgicos. Los pueblos de Oceanía demostraron que eran unos consumados navegantes, pues lograron llegar a rincones inverosímiles, escondidos en un mundo sin fin de agua.

Resulta evidente que Grecia, con sus ciudades Estado, dio un paso importante en la teorización de los más diversos ámbitos de la vida humana, también de la ciencia, sin ocultar que tomaron de babilonios y egipcios elementos para sus matemáticas. También aportaron avances en Astronomía o Geometría, donde alcanzaron grandes éxitos. La trascendencia de sus aportaciones es considerada determinante, pues muchos autores señalan que, en la ideología griega, se encuentra el germen de casi todos los pensamientos posteriores⁵⁹⁶. Los griegos se preguntaron de qué estaba hecho el mundo, llegando a la conclusión de que constaba de agua, aire, fuego y tierra (ASIMOV, 1992, 15). Se atribuye a Empedocles esta teoría de los cuatro elementos, “la más famosa y duradera de la historia” (BROWN, 2002, 34)⁵⁹⁷.

Los romanos heredaron gran parte del bagaje de la civilización griega y lo ampliaron con algunas aportaciones. Destacaron en ingeniería hidráulica y civil así como en arquitectura. El Imperio Romano realizó extraordinarias obras públicas, muchas de las cuales aún hoy siguen causando admiración y, en algunos casos, continúan en uso.

La civilización árabe llevó a cabo importantes progresos, sobre todo en Medicina y Astronomía. En el campo de la tecnología, fueron muy avanzados en mecánica y en la forma de llevar a cabo los cultivos agrícolas. “La cultura árabe fue la primera que definió correctamente los principios de la óptica” (ARNOLD, CANTO, 2014, 76). La fascinación del mundo árabe por la cultura clásica resulta manifiesta, tanto que se constituyó en el vínculo de unión con los planteamientos posteriores. Se puede decir que la nueva imagen del hombre que surgió durante el Renacimiento podría tener también bases islámicas.

⁵⁹⁶ F. Bacon, en su aforismo 71, señala que “las ciencias que tenemos nos vienen de los griegos casi por entero” (BACON, 1984, 62).

⁵⁹⁷ Como podemos comprobar, numerosas cuestiones tratadas se complementan con los aportes llevados a cabo en otros capítulos, en este caso, el segundo.

La época conocida como Edad Media ha tenido muy poco predicamento en cuanto a sus aportaciones técnicas y científicas, pero no faltan elementos significativos que, aunque a la luz de la realidad actual puedan parecer menores, la verdad es que tuvieron hondo calado en los sistemas sociales de la época. En este período se recogió mucho de lo anterior, pues se llevaron a cabo cambios en la tecnología agrícola, como el empleo del arado pesado y la rotación de cultivos. En esta etapa, la utilización de carros tirados por caballos transformó el comercio y la forma de hacer la guerra. Así mismo, mejoraron los complementos de la caballería, como la collera, el arnés, la herradura y el estribo y se optimizó la utilización de la energía de origen cinético, aplicaron la hidráulica a las serrerías, fuelles, piedras de afilar y bombas de extracción de agua. En esta época, los sistemas de navegación fueron modernizados. La pólvora y el cañón, de empleo cada vez mayor, cambiaron las formas guerreras. También se dio un cierto auge a las ciudades, con el inevitable comercio vinculado, y aparecieron las primeras universidades.

2.

Para numerosos investigadores, la verdadera ciencia comienza en el período histórico conocido como Renacimiento. Otros autores ubican en esta época lo que se denomina *La Modernidad* (TOULMIN, 2001, 31), que estaría marcada por “el paso de lo oral a lo escrito, de lo local a lo general, de lo particular a lo universal, de lo temporal a lo intemporal” (TOULMIN, 2001, 65). Está claro que en este período, tras la Edad Media, se da un salto teórico fundamental, con figuras como N. Copérnico, a cuya obra no faltan autores que la denominen revolución copernicana, T. Brahe y J. Kepler⁵⁹⁸.

Todo lo anterior cristalizaría, de forma ejemplar, en las aportaciones de Galileo, que no se limitó sólo a observar, sino que experimentó de forma metódica. Fue el pionero en utilizar el lenguaje propiamente científico y es considerado el primer científico como tal. Entre sus principales aportaciones, dejó establecido que la aceleración genera fuerza⁵⁹⁹.

⁵⁹⁸ Su obra *Física del Cielo* (1609) es el inicio de la Astronomía moderna (ALONSO, 2001, 203).

⁵⁹⁹ Señala D. S. Landes (2007, 139) que Galileo concibió el reloj de péndulo, un importante avance en la medición precisa del tiempo.

Se puede reconocer que en esta época se estaba dando un cambio científico y conceptual. El método empleado por la ciencia empezaba a adquirir su prestigio y su poder. El mundo científico comenzaba a gozar de una cierta autonomía.

En el siglo XVII cobró forma la separación entre las diversas disciplinas académicas, emergiendo la rivalidad entre lo que luego C. P. Snow llamaría las dos culturas (TOULMIN, 2003, 56). Por esta época se puede decir que la ciencia moderna ya estaba en marcha, con aportaciones llamativas como las de F. Bacon, que buscaban la mejoría del método experimental⁶⁰⁰.

R. Descartes estableció la notación exponencial, que vino a facilitar la realización de los análisis geométricos en los procesos algebraicos. Con su obra desterró del pensamiento científico todo vestigio de unas hipotéticas fuerzas místicas. En sus aportaciones se concluía que la naturaleza se hallaba gobernada, enteramente, por leyes, identificadas con las mecánicas.

I. Newton puede ser considerado el gran teórico de la moderna concepción del espacio y el tiempo⁶⁰¹. La estructura del método científico propuesta por él “es una reiteración casi textual del esquema inductivo-deductivo de Aristóteles” (PÉREZ TAMAYO, 1998,63). Fue el artífice de una magna síntesis de la ciencia existente hasta entonces, sobre la que levantó una nueva, sumamente valorada⁶⁰². Descubrió la ley de la gravitación universal, formuló las reglas que guían los movimientos de los objetos bajo la influencia de pautas mecánicas e ideó el cálculo diferencial. Inventó el cálculo infinitesimal y aplicó las Matemáticas a la física y a la astronomía. Su genio llenó los dos siglos siguientes.

Podemos especificar que científicos como R. Descartes, I. Newton, R. Hooke y E. Halley fueron determinantes a la hora de potenciar el método científico en sí mismo. Además, vale concluir que se vivían unos tiempos en los que se había generado una forma nueva de hacer ciencia.

⁶⁰⁰ Método que F. Bacon (1984) trató de sintetizar en su obra *Novum Organum*.

⁶⁰¹ Para D. R. Altschuler (2001, 25), I. Newton es, seguramente, “el científico más importante de todos los tiempos”.

⁶⁰² De su obra *Principios matemáticos de la filosofía natural* “puede afirmarse que es el libro más importante de la historia moderna” (HARARI, 2014, 284).

El denominado empirismo inglés aportó interesantes cuestiones al desarrollo del método científico. Su propuesta se basaba en que todo saber proviene de la experiencia. Reconocía al espíritu como una tabla en blanco o *tabula rasa*, en el que no existían ideas innatas. D. Hume pasa por ser su mayor representante. Con él se inició “la constitución empírica de la ciencia moderna” (HOTTOIS, 1999, 108). Para D. Hume, las causas y los efectos no se pueden descubrir gracias a la razón, sino a la experiencia.

Con la Ilustración, generada y desarrollada en Francia, se dio un empuje ejemplar a la ciencia. Fue una oleada de racionalismo que invadió todo el saber y todo el mundo científico. La magna obra conocida como *La Enciclopedia*, encarna su espíritu.

La electricidad y el magnetismo fueron las principales preocupaciones de la ciencia en el siglo XVIII. Cabe referenciar que en este siglo, C. Linneo ideó la clasificación biológica, aún vigente en sus rasgos principales, y, con ella, todo lo que había en el mundo de los seres vivos quedó ordenado. A. Lavoisier, entregado de tal forma a la ciencia que sacrificó todo por ella, hasta su vida, sentó las bases de la química y de la síntesis de los elementos. En esta época los astrónomos crearon potentes telescopios, con lo que se dio un gran avance en la Astronomía observacional.

Todo ello contribuyó a que se considerara como válido el método científico moderno, removiendo, de esta forma, la ciencia premoderna, y asentando en su lugar sólidas teorías científicas basadas en experimentos rigurosos y datos cuantitativos.

El siglo XVIII también fue el del inicio de la Revolución Industrial. La mejora de las tecnologías existentes, la aplicación de nuevas y la explotación de los combustibles fósiles, especialmente el carbón, fueron sus pilares.

3.

En el siglo XIX, los *descubrimientos* superaron claramente a los de las épocas anteriores. En esta época, “la ciencia y la tecnología iniciaban una profunda transformación de la sociedad” (LEVY, 2007, 19).

J. Dalton determinó que la materia está constituida por átomos. También, en este siglo, quedó establecido el concepto de energía. Se comprendió que el calor, la electricidad y el magnetismo implicaban energía. La termodinámica, ciencia de la energía y de sus cambios, sentó sus principales bases teóricas, que, posteriormente, tendrían importantes aplicaciones en la práctica. Se instituyeron la primera y la segunda ley de la termodinámica.

J. C. Maxwell presentó un sistema matemático que describía conjuntamente la electricidad y el magnetismo, explicando con ello el electromagnetismo y el fenómeno de la luz. D. I. Mendeleev fue el científico ruso que concretó, en una tabla periódica, los elementos físicos conocidos hasta entonces, y tuvo la audacia científica de dejar vacías las casillas de aquellos elementos que, según él, *faltaban*. C. Lyell sentó las bases de la moderna Geología y pasa por ser el primer científico en ganarse la vida escribiendo sobre ciencia.

La teoría de C. Darwin sobre la evolución de las especies biológicas por selección natural fue la culminación de muchos procesos investigadores existentes y se consolidaría como una de las teorías científicas más fructíferas e importantes de la historia. J. Faraday llevó a cabo numerosas aportaciones indiscutibles en Física y Química. Es considerado como uno de los mayores científicos que han existido, con el mérito añadido de ser prácticamente autodidacta.

A. Michelson y E. W. Morley demostraron, experimentalmente, que el éter luminífero que, hasta entonces, se pensaba envolvía todo en el espacio y todos los cuerpos que en él estaban, no podía servir como medio para dar sentido absoluto al espacio y el tiempo.

A finales de siglo, L. Pasteur fue el investigador francés que halló la fermentación bacteriana y fundamentó el empleo de las vacunas⁶⁰³. G. Marconi concretó y fundó la industria de las telecomunicaciones. A finales del siglo, W. K. Röntgen descubrió los rayos X y A. Becquerel la radiactividad.

⁶⁰³ K. Popper (1987, 15) encuentra muy importantes sus aportaciones y llama a "Pasteur, el Galileo de la biología".

En la segunda parte del siglo XIX la aplicación de la ciencia a la tecnología fue un factor importante, con ejemplos como la dinamo, que fue un producto de la ciencia aplicada. Por esta época, se empezó la producción de máquinas estandarizadas. El acero pasó a ser el metal por excelencia. Se potenció el uso del telégrafo y, posteriormente, el del teléfono. También se inició, en las ciudades más importantes, el suministro público de electricidad y de alumbrado. Se dieron pasos en busca del motor de combustión interna. En medicina, se investigaron los anestésicos. La industria química empezó a cobrar auge, siendo Alemania el país más avanzado en este campo, y la empresa Bayer como su mayor ejemplo. En este campo, A. Nobel, sueco, desarrolló la química de los explosivos, lo que le proporcionó cuantiosas ganancias, como la nitroglicerina y la dinamita. Se inició la industria de los fertilizantes no naturales y las fibras artificiales aparecieron a última hora.

El siglo XIX terminó con sonos triunfales. En dicho siglo, “se llegó a pensar que una combinación de la teoría mecánica de Newton con la teoría electromagnética de Maxwell podría explicarlo todo” (MOSTERÍN, 2000, 302). La mayoría de los expertos del mundo “estaban convencidos de que habían alcanzado una representación precisa del mundo físico” (CRICHTON, 2000, 11). Se puede señalar que, como le ocurrió “a Alejandro Magno, un físico de finales del siglo XIX se podría haber puesto a llorar porque ya no quedaban mundos por conquistar” (BAGGOT, 2011, 173). Resultaba evidente que ni los científicos mejor informados tenían la más vaga idea de lo que se avecinaba. “Muchas personas inteligentes creían que a la ciencia ya no le quedaba mucho que hacer” (BRYSON, 2004, 145).

4.

Desde la perspectiva actual, se puede expresar que, con lo aportado en el siglo XIX, se había dejado el campo preparado para los grandes avances del siglo XX.

M. Planck lanzó la hipótesis de que la radiación de una frecuencia particular existe únicamente en forma de *cuantos*, lo que significaba que la energía está formada por átomos. H. Poincaré señaló la importancia de redefinir el espacio y el tiempo. A. Einstein, que de forma simultánea también estaba trabajando en ello, al final tuvo más

éxito. Surgió, con él, la teoría de la relatividad que fue, en términos operativos, una corrección a la mecánica de Newton. En 1905 estableció la relatividad especial. Surgían con ella conclusiones contrarias a la intuición, como las siguientes: nada puede moverse más rápido que la luz; la energía se puede transformar en materia; carece de sentido el concepto de espacio y tiempo absolutos; no puede existir el éter lumínico, y vivimos en un mundo de cuatro dimensiones.

Pero no todo se limitaba a la Física y la Química. A. Wegener planteó, en 1912, una de las teorías geológicas más innovadoras y, a la postre, más importantes y globales, como fue su hipótesis de la deriva continental. Hay que indicar que no resultó aceptada, como teoría confirmada, por la comunidad científica hasta cincuenta años más tarde. En Astronomía, los nuevos telescopios permitieron ver que existen otras galaxias además de la Vía Láctea y que el Universo, sorprendentemente, estaba en expansión, lo que nos conducía, retroactivamente, a que debió a que tenía que haberse producido una gran explosión.

E. Rutherford señaló que los átomos están compuestos de electrones, que poseen una carga eléctrica negativa, y de un núcleo, de carga positiva, que concentra casi toda la masa del conjunto. N. Borh indicó la pista decisiva de que los electrones se mueven alrededor del núcleo, como si fueran planetas en órbitas estacionarias.

L. de Broglie estableció que, si los fotones son a la vez ondulatorios y corpusculares, como había señalado A. Einstein, así mismo podrían serlo los electrones. Todo ello se concretó en las aportaciones de W. Heisenberg sobre que no es posible determinar a la vez la posición y velocidad de una partícula como el electrón; se trataba del principio de incertidumbre, un principio aplicable al resto de las partículas de la materia. Casi al mismo tiempo, E. Schrödinger ideó la mecánica ondulatoria. P. Dirac demostró que las dos descripciones son equivalentes; se trataba de la llamada mecánica cuántica, una teoría clave de la ciencia de todos los tiempos.

La investigación física *práctica* tuvo gran auge en la esfera del mundo atómico, especialmente en su aplicación a lo militar.

A principios de este siglo, en el terreno de la biología, se sacaron a la luz los conceptos que G. Mendel había elaborado en el siglo anterior sobre la herencia genética, lo que daría paso, años más tarde y tras laboriosas investigaciones, a la denominada síntesis darwiniana. Se inició la ciencia de la genética, pero sin saber muy bien cómo estaban formados los genes. Fue, en 1953 cuando, F. Crick y J. Watson señalaron la estructura helicoidal del ADN.

Respecto al espacio exterior, gracias a los descubrimientos llevados a cabo y facilitados por las innovaciones técnicas, empezó el siglo XX siendo reducido y estático y terminó enorme y en expansión. Esta nueva perspectiva del Cosmos supuso una de las mayores revoluciones de todo este siglo (HAWKING, MLODINOW, 2005, 74). Se debe señalar que se ha consolidado la teoría de la Gran Explosión como la que mejor explica el origen y la evolución del Universo. También hay que referenciar que se generó una *carrera espacial* a cargo de las mayores potencias.

Se finalizó el siglo XX con el dominio de la informática y las técnicas de la información y de la comunicación. Se trata del nuevo mundo digital que ha sido la causa de grandes cambios en las sociedades actuales. No faltan voces que abogan ya por los derechos humanos digitales (ALONSO, ARZOZ, 2003, 103). A ello se ha unido el auge de las técnicas biológicas, centradas especialmente en la genética, y que se denomina biotecnología. También hay que referenciar los importantes avances técnicos llevados a cabo en el mundo de la nanotecnología⁶⁰⁴.

No podemos ocultar, reiterando lo ya dicho, que en el siglo XX se aprecia muy claramente cómo la exploración militar se convierte en el motor de la investigación tecnológica. Casi se puede argumentar que la ciencia es, en primer lugar, ciencia de la guerra, y, luego, pasa a ser civil. Con ello, se ha mostrado la cara más oscura de la tecnología. Las guerras han pasado a ser potentes procesos industriales y se han convertido en el laboratorio experimental por excelencia.

⁶⁰⁴ J. Echeverría (2014, 45) habla, en referencia a las llamadas nuevas tecnologías, de “la convergencia de NBIC (nano-bio-info-cogno)”.

5.

En el siglo XXI hemos comprobado que se continúa con la dinámica de las décadas del siglo anterior, con numerosas aportaciones en los campos señalados como punteros.

Falta el peso del tiempo, que nos deberá permitir discernir, entre las aportaciones científicas y tecnológicas, aquellas que serán protagonistas, por lo que la historia futura explicará los derroteros que tome el desarrollo tecnológico a partir de ahora, si bien, la realización de unos estudios prospectivos válidos nos pueden permitir hacer predicciones de futuro sobre tan compleja realidad.

6.

Entendemos que, con lo planteado en este capítulo, queda patente que para el DESS existen una serie de factores causales que destacan sobre otros muchos a la hora de buscar aquellos que pueden ser el motor de los cambios en las estructuras sociales humanas.

Una vez que han sido expuestos los argumentos anteriores, pasamos, a continuación, a referir una serie de posturas sobre cómo se pueden llevar a cabo los estudios de las sociedades generadas por el hombre.

CAPÍTULO 6. EL ESTUDIO DE LA EVOLUCIÓN DE LOS SISTEMAS SOCIALES HUMANOS.

6. I. INTRODUCCIÓN.

1.

Después de haber señalado, en los anteriores capítulos, que no existe unanimidad sobre los principales elementos causales de los cambios acaecidos en los sistemas sociales humanos; tras la presentación y explicación de nuestra hipótesis general de partida y posterior concreción de las pautas metodológicas que guían nuestra investigación; tras describir los mecanismos causales que contemplamos como esenciales a la hora de los cambios habidos en los sistemas sociales generados por los humanos a lo largo de la historia, llevamos a cabo un salto analítico para, alumbrados por lo anteriormente expuesto, centrarnos, desde una perspectiva general y comparativa, en lo acontecido en las sociedades humanas a lo largo de su historia. Tras llevar a cabo los pasos anteriores, y a continuación se plantean una serie de cuestiones significativas e interesantes referidas a la actualidad y se analizan desde el punto de vista del DESS.

Previo a los deseos expuestos, pensamos que debemos realizar un recorrido sobre el fondo del conocimiento científico que se ha ocupado, y se ocupa, de descifrar las cuestiones que se plantean a cerca de los sistemas sociales humanos y su evolución. A esta tarea dedicamos el presente capítulo.

2.

Para empezar este recorrido, corresponde exponer cómo la evolución de los sistemas sociales generados por los humanos a lo largo de la historia ha sido analizada desde los más diversos ángulos, se han dedicado a ello numerosas disciplinas académicas, se han propuesto un elevado número de hipótesis y se han derivado de ello cuantiosas conclusiones.

Con lo dicho anteriormente, queremos significar que nos encontramos ante un amplio panorama analítico, o fondo de conocimiento, del que no ha sido fácil obtener unas conclusiones razonables que fueran representativas del conjunto. Ello se debe, una

vez más, a que nos enfrentamos a una bibliografía prácticamente sin límites, casi imposible de abarcar, y a unas posturas dispares, de difícil consenso. Nos advierte I. Wallerstein (2004, 192) de las dificultades que se pueden encontrar cuando nos indica que “de todos los sistemas del Universo, los sistemas humanos son los que poseen las estructuras más complejas”.

Para conseguir un cierto orden dentro de todas las propuestas y limitar las posibles confusiones, hemos establecido una estructuración elemental y de referencia que servirá para alcanzar el objetivo que nos hemos marcado en este capítulo. Para llevarlo a cabo, partimos de la base analítica, ya defendida anteriormente, de que se pueden estudiar de forma científica, con todo lo que conlleva esta afirmación, los sistemas sociales humanos, los cambios que en ellos se han producido, se producen, y sus principales factores causales.

Como no ha resultado posible examinar todas las variables (estudios) que se han encontrado en nuestras indagaciones previas, ha sido necesario plantear una estructuración anticipada y una síntesis, para poder obtener algún tipo resultado operativo, a la vez que significativo.

Por ello, y como no existe unanimidad y parece muy complicado hallar las disparidades y los encuentros existentes entre los numerosos planteamientos, hemos optado por establecer dos grandes grupos de propuestas generales que deberían facilitar la elaboración de la exposición⁶⁰⁵. En uno, reunimos las que hemos denominado

⁶⁰⁵ Aunque podríamos haber incluido otra gama de propuestas, pensamos que habrían dificultado la narración.

Una propuesta interesante y original es la realizada por N. N. Taleb (2008, 2009, 2013). Sus planteamientos están impregnados por los marcados por K. Popper. N. N. Taleb, en sus obras, defiende la importancia de la suerte y la aleatoriedad en todo tipo de desarrollo. Plantea que percibimos la suerte como no suerte y el azar como no azar, cuando la realidad lo desmiente, ya que el mundo es mucho menos lineal de lo que nos parece. Para él, la suerte sería más igualitaria que la inteligencia. Para este pensador, el mundo es gobernado por lo extremo, lo desconocido y lo muy improbable. Lo que denomina la aparición de un Cisne Negro, o suceso imprevisto de gran repercusión. Propone no olvidar todo aquello que inevitablemente no sabemos o no podemos saber. En este sentido, establece que su utopía sería una sociedad gobernada sobre la base de la conciencia de la ignorancia, no del conocimiento.

Sin dejar de reconocer sus agudas observaciones y que sus planteamientos pueden ser útiles en muy diversas cuestiones, no debemos entender que tenga totalmente razón en su planteamiento. Aplicados a las realidades sociales, pensamos que la suerte no puede ocultar los elementos causales esenciales, pues negaríamos la evidencia e invalidaríamos todo tipo de propuesta para mejorar las innumerables situaciones injustas que existen en nuestro mundo. La suerte puede tener algún resultado a nivel individual, pero tiene escasa importancia cuando analizamos circunstancias que afectan a grupos sociales amplios. Entendemos que poco aportamos a los análisis si analizando escenarios como la pobreza

culturalistas y en el otro las proposiciones que podemos catalogar como *biologistas* o *biologicistas*.

Muchos teóricos se preguntan sobre la posible existencia de una naturaleza humana plenamente identificable y buscan una definición precisa. En este empeño, unos cargan las tintas en que lo concluyente es lo biológico; otros, en que es lo cultural. Seguramente, se trate de una suma de ambos planteamientos. Lo importante será buscar cuales son los concluyentes.

Para contrastar mejor dichas propuestas, en este capítulo vamos a confrontar a un corpus teórico del primer grupo, el culturalista, como es el materialismo cultural, que nos parece el más acertado de los que hemos encontrado, con otro corpus teórico, del campo biologista⁶⁰⁶, que creemos se opone de forma radical a los planteamientos del anterior, conocido como socibiologismo. De su confrontación teórica debemos obtener una serie de conclusiones que guíen nuestros planteamientos.

3.

No ocultamos que, en los argumentos defendidos por el DESS, se puede encerrar una especie de paradoja. Por un lado, presentamos una historia evolutiva del *Hs*, en la que hemos realizado el máximo empeño posible por situarlo junto a los demás reinos de la naturaleza, especialmente al de los animales y, dentro de ellos, enlazado a los primates superiores, nuestros *hermanos* evolutivos, pero, por otro, planteamos que los sistemas sociales generados por el hombre y las pautas de vida y comportamiento que se dan dentro de ellos, siguen unas determinadas reglas causales de difícil explicación sólo con argumentos evolutivos y biológicos.

Es este un dilema que recorre toda nuestra exposición, por lo que se hace imprescindible encontrar un equilibrio si queremos obtener planteamientos lo más correctos posible y conseguir, a su vez, una inexcusable operatividad.

o la injusticia planteemos que su causalidad se debe a la suerte y no a elementos que debemos encontrar en la estructura social. No es la suerte la que ha hecho que en el mundo haya más de seis mil millones de personas y que la mayoría de ellas vivan en circunstancias más que precarias.

⁶⁰⁶ J. Sanmartín (1987, 12) apunta que una visión biologista es en “la que la conducta del ser humano se estima que depende, exclusiva o principalmente, de factores biológicos”.

4.

Creemos necesario señalar que no debemos pensar que el debate que se plantea en este capítulo es un mero ejercicio académico en defensa de unas tesis y negación de otras. Se debe a que la mayoría de los temas que se dirimen están plenamente de actualidad y afectan a nuestros sistemas sociales.

6. II. EL ESTUDIO DE LOS SISTEMAS SOCIALES HUMANOS COMO CIENCIA.

1.

Cuando se lleva a cabo el estudio de los sistemas sociales humanos, entendemos que la primera cuestión que hay que plantear es si resulta posible conceder el estatus de ciencia a aquellos estudios que, desde el prisma de las más diversas disciplinas académicas, se dedican al análisis de los sistemas generados por los humanos a lo largo de su historia. La cuestión, esencialmente, va dirigida a saber si siguen las reglas estipuladas por el método de análisis científico.

Es un lugar común, en este tipo de discusiones, el hecho de que, desde hace muchos años, existe un debate no cerrado que se centra en dividir las ramas del conocimiento científico en dos grupos esenciales, que se suele denominar como *las dos culturas*⁶⁰⁷. En el primer conjunto se reunirían las llamadas ciencias más puras, y para muchos, duras, como las ubicadas en el mundo de lo físico, lo químico, lo biológico o lo matemático⁶⁰⁸. En el segundo, se incluirían las disciplinas que se encargan del ámbito amplio de la naturaleza y del espacio social humano, generalmente considerados mundos de análisis mucho menos precisos o rigurosos que los del primer grupo. Además, y como añadido, se presupone que existe una dinámica histórica de no comunicación entre ambos campos.

En el debate, se plantea si ambos aspectos de la *cultura*, en general, tienen una consideración estricta de ciencia, o si, por el contrario, existe entre los dos bandos un foso inseparable, de forma que sólo el primer campo sería el realmente científico y el segundo se acercaría a ello, pero sin llegar al estatus del primero. La disputa puede dar como resultado que se llegue a una separación tal que lo que se lleva a cabo en un sector se ignora en el otro, o lo que es peor, se desprecia. Debido a esta separación, se puede

⁶⁰⁷ C. P. Snow (1963, 1977) es estimado como uno de los autores seminales respecto a este tema de las *dos culturas*.

⁶⁰⁸ En el capítulo cuarto ya hemos planteado las diversas actitudes que se plantean en lo referente a esta cuestión.

expresar que la objetividad resultante de cada ciencia parece casi incomprensible para el resto⁶⁰⁹.

A causa de estos planteamientos, no faltan autores que señalen, expresamente, que tal división resulta negativa para el avance general de la ciencia⁶¹⁰, y abogan por la asociación de disciplinas como muestra de buena salud investigadora. Existen aportaciones mancomunadas que quieren acercarse a la denominada *tercera cultura* (BROCKMAN, 1996), resultante de un amigable coloquio sintetizador entre *las dos culturas*.

En la anterior discusión, no se debe pasar por alto el hecho histórico de que la separación tajante entre las diversas ciencias es, prácticamente, algo propio del siglo XX. Hasta entonces, era sumamente común que la mayoría los investigadores tuvieran conocimientos procedentes de las más diversas disciplinas.

Cuando, con el tiempo, se ha ido consolidando la especialización, se puede contemplar cómo, si se hace aguda, alcanza extremos escasamente comprensibles. Se pueden referenciar situaciones representativas, como cuando J. Lovelock (2007, 225) especifica que, salvo los especialistas de cada tema, duda de que alguien entienda los artículos de las revistas de más prestigio, como *Nature* o *Science*. J. Gribbin (2000 B, 11), criticando la excesiva especialización, nos indica que “el destino del especialista en ciencia es aprender más de cada vez menos, hasta acabar finalmente sabiéndolo todo sobre nada”. O como añade un personaje de M. Crichton (2002, 84): se da “un conocimiento cada vez más especializado, expresado con una jerga cada vez más opaca”.

Son muchos los autores que se pronuncian sobre ello y nuestra apreciación lleva a la conclusión de que, generalmente, cada grupo argumenta de forma que favorezca a sus intereses. Normalmente, los que defienden que las ciencias físicas son las únicas que, realmente, lo son, provienen de este campo, y los que sostienen que las ciencias sociales también tienen el estatus de ciencia y que, por ello, pueden ser equiparables a

⁶⁰⁹ Hay quien apunta respecto al debate de las dos culturas que “hoy día, décadas después, esas culturas siguen igualmente aisladas” (LUJÁN LÓPEZ, LÓPEZ CEREZO, 1996, 227).

⁶¹⁰ En nuestro caso, ya hemos señalado la importancia que otorgamos a la interdisciplinariedad a la hora de llevar a cabo investigaciones como la nuestra.

las físicas, provienen del campo analítico de lo social. Para muchos de los pertenecientes al primer grupo, existen dudas sobre si las ciencias sociales son realmente ciencia o pueden llegar a serlo. Es más, alguno encuentra que resulta una muestra del declive de la ciencia considerar a la ciencias sociales como ciencia (ELÍAS, 2008, 63). Se plantea que la complejidad de las materias tratadas en dichas disciplinas sociales dificulta desentrañar sus principales relaciones causales, añadiendo, como conclusión de sus análisis, que apenas hay posibilidad de realizar experimentos equivalentes a los de la Física⁶¹¹.

Pensamos que, a pesar de lo interesante que resulta la discusión académica anterior, no es este un trabajo que necesite profundizar en ello, sino el lugar de referenciar su existencia, señalando la necesidad de tomar decisiones reales, necesarias y operativas si queremos obtener resultados.

Para el DESS, no cabe ninguna duda de que a las ciencias sociales puede otorgárseles un estatus de ciencia totalmente válido, pues pueden llevarse a cabo con el mayor rigor y con la aplicación del método científico. Evidentemente, se hará de una manera discordante a de las ciencias físicas, como no podía ser de otra forma.

También hemos de apuntar que las ciencias sociales difícilmente consiguen repetir los experimentos históricos para la confirmación de sus propuestas, a diferencia de las ciencias físicas, mucho más experimentales. Pero hay que consignar que existen otros métodos, como puede ser el histórico comparativo, que logra obtener considerables resultados.

No faltan autores que apoyen los planteamientos que defienden la validez científica de las ciencias sociales. Así, P. Baert (2001, 22) señala que “la sociedad puede investigarse utilizando métodos rigurosamente científicos”. Para A. Lucas Marín (1996, 12), no cabe ninguna duda de que la Sociología es un ciencia que proporciona “un saber objetivo y racional de la realidad”.

⁶¹¹ Señala D. Raup (1994, 230) que “muchos científicos que ocupan puestos más altos del escalafón ni siquiera reconocen como ciencias campos como la economía o la sociología”. Pero confiesa que “yo creo que las diferencias entre las ciencias duras y blandas es más una cuestión de percepción –y buena comercialización – que de realidad” (RAUP, 1994, 230).

Por ello, contemplamos que nuestro análisis DESS reúne los requisitos básicos para ser considerado dentro del campo de lo científico. Entendemos que esto es así por su contenido, por su metodología y por sus propuestas, comparables y falsables. Sin olvidar una cuestión esencial, como es que entendemos que los temas propuestos revisten una gran utilidad y afectan a una gran parte de la población.

2.

Tras dejar aclaradas las cuestiones anteriores, nos adentramos en el mundo específico de los análisis sociales humanos. Lo primero que debemos constatar son las muchas y diversas concepciones y propuestas analíticas han surgido a lo largo de los últimos siglos, muy especialmente en los más recientes, sobre cómo estudiar la evolución de nuestros sistemas sociales y, como consecuencia de ello, son diversidad de respuestas que se han dado.

La mayoría de estas iniciativas provienen de numerosas disciplinas académicas, que han ido surgiendo para analizar los más variados aspectos de la realidad social humana⁶¹². La Sociología, la Antropología, la Psicología, la Historia, la Economía y la Política, son consideradas como las ciencias más importantes que se ocupan de estas cuestiones⁶¹³.

Aunque llevar a cabo un recorrido exhaustivo sobre la mayoría de ellas escapa a nuestra capacidad y al cometido general de nuestro análisis, creemos necesario exponer nuestra visión sobre las que hemos encontrado más interesantes y mostrar aquellas de las que hemos obtenido contribuciones apropiadas.

⁶¹² C. Kluckhohn (1984, 307) proponía, hace más de medio siglo, el siguiente listado de Ciencias Sociales: Sociología, Psicología, Psicología Social, Historia, Economía, Ciencia política y Antropología.

Para I. Wallerstein (2004, 135), las ciencias sociales son: Antropología, Economía, Ciencias Políticas y Sociología.

⁶¹³ A. Lucas Marín (1996, 63) nos advierte de “la dificultad de una delimitación precisa de cada unas de las ciencias sociales”.

Para ello, vamos a esbozar las principales cualidades que se le supone a cada una⁶¹⁴, no sin antes comentar que nos parece, como ya hemos apuntado, que cada analista, de una forma entendible, dota a su disciplina de primacía respecto al resto.

La escueta y sencilla enumeración propuesta a continuación nos debe ayudar a conocer los diversos aspectos analíticos que pueden encontrarse en los sistemas sociales humanos, nos aportará un amplio marco contextual y referencial y una práctica división de campos de estudio. Sin ocultar que, pese a su especificidad, la mayoría de ellos tienen amplios contenidos que, inevitablemente, se solapan. Estos contenidos han aparecido, e irán apareciendo, inevitablemente, a lo largo de la plasmación de la investigación. Lo mismo ocurre con muchos de los autores vinculados a estas numerosas disciplinas. Un buen número de sus propuestas han sido concretadas en la narración.

La Sociología⁶¹⁵ sería la ciencia encargada de estudiar la realidad social humana en todas sus formas y aspectos: fenómenos, relaciones, estructuras, sistemas, actitudes y conductas sociales, lo mismo en las grandes agrupaciones humanas que constituyen las sociedades globales, que en los grupos sociales particulares de todo tipo⁶¹⁶. La Sociología sería la ciencia facultada para examinar la conducta de los individuos y las formas de vivir en las sociedades humanas. Por extensión, conocer todo aquello que atañe al espíritu o al siquismo. Resumiendo, estudia los sistemas sociales generados por

⁶¹⁴ Para ello, seguimos los enunciados que vienen definidos en *La Enciclopedia* editada por el periódico español *El País* (2003) para cada una de las disciplinas que vamos a enumerar y calificar a continuación. La concisa síntesis que se plantea en sus definiciones creemos que es la suficiente y necesaria para el propuesto en la investigación.

⁶¹⁵ Según J. F. Tezanos (1997, 17), “la Sociología estudia los hechos sociales humanos de acuerdo con los procedimientos del método científico”. Para P. J. Pérez Marín (2011, 11), “la Sociología es una ciencia social que analiza y explica las causas de los distintos procesos que se dan en la sociedad humana”. V. Martínez Quintana (2010, 16) apunta que “la sociología tiene el objetivo básico de observar las sociedades en el mundo que las rodea, y acercarse a las comunidades humanas en general, y al análisis del comportamiento de los individuos en particular, en el medio social que determina sus vida”. Por su parte, señala M. Weber (1993, 5) que la Sociología es “una ciencia que pretende entender, interpretándola, la acción social para de esa manera explicarla casualmente en su desarrollo y efectos”. Este autor plantea una variante de su definición de Sociología, (MARTÍNEZ QUINTANA, 2002, 23, MARTÍNEZ QUINTANA, 2010, 30) que señala que “es una ciencia que analiza, estudia e interpreta la realidad social, predice sus cambios y evoluciones y posibilita - diagnósticos, programas y políticas -, su unidad de análisis es la sociedad y el individuo en ella, y utiliza el soporte científico de las ciencias sociales más afines de a ella”.

Entiende M. Bunge (1988 A, 71) que la Sociología es una “disciplina legítima que investiga las comunidades de investigadores, sus relaciones mutuas y sus relaciones con la sociedad que los aloja”.

⁶¹⁶ A su vez, se plantea alguna particularización de la disciplina, como la que se refiere a la Sociología del conocimiento.

los humanos. Aunque, primeramente, fue nombrada expresivamente por A. Comte como Física Social, posteriormente, la bautizó con el nombre, que se ha mantenido hasta ahora, de Sociología, todo ello en el siglo XIX. Este autor la calificó como la reina de las ciencias, que tenía la misión “de explicar, de forma positiva y científica, el camino hacia la sociedad organizada” (TEZANOS, 1997, 84). Ulteriormente, resulta obligado referenciar las aportaciones llevadas a cabo por los principales pioneros, como E. Durkheim y M. Weber, que, con sus contribuciones, ayudaron sobremanera a elevar el estatus de la Sociología⁶¹⁷.

En nuestro trabajo, la Sociología ha jugado un papel determinante, ya que se ha convertido en la principal fuente de nuestros análisis y en el hilo conductor fundamental de nuestros planteamientos⁶¹⁸.

Por su parte, la Antropología⁶¹⁹ sería la disciplina que estudia, comparativamente, al hombre en su doble dimensión de ser, a la vez, biológico y cultural, desde sus orígenes hasta nuestros días y según su distribución en el espacio. Se puede expresar que su campo de estudio son las comunidades íntegras⁶²⁰. R. Firth (1976, 19) razona que la Antropología Social tiene por objeto el análisis comparativo del comportamiento humano en las diversas sociedades. La Antropología también puede ser contemplada como una ciencia nomotética, pues aboga por la búsqueda de leyes generales en la historia de nuestros sistemas sociales. Bajo el cobijo de esta ciencia académica es, seguramente, donde más autores han llevado a cabo estudios sobre las numerosas culturas que han existido, y existen, en nuestro planeta en el tiempo y en el espacio. El listado de sus logros sería interminable. Hemos de señalar que, en nuestros análisis, se han tomado importantes referencias de esta disciplina.

⁶¹⁷ Según S. Woolgar (1991, 151), “la pretensión científica de la sociología le debe mucho al grado en que sus padres fundadores quedaron impresionados por el éxito de las ciencias biológicas del siglo XIX”.

⁶¹⁸ Según R. K. Merton (1964, 24), “la tarea del sociólogo es presentar con lucidez proposiciones lógicamente interconectadas y empíricamente confirmadas a cerca de la conducta del hombre en sus relaciones con otros hombres y de las conveniencias sociales de esa conducta”.

M. Mauss (1979, 269) puntualiza que “los sociólogos sólo constatamos y registramos hechos humanos”.

⁶¹⁹ Aquí también se bosqueja un abanico particularizado de la disciplina, como pueden ser la Antropología física, la cultural, la social y la filosófica.

⁶²⁰ Para D. Borbolla y A. Álvarez (2011, 16), “se trata de una ciencia que estudia al ser humano de forma holística”.

La Historia⁶²¹ sería la rama académica que se ocupa de narrar los acontecimientos que hacen referencia a los seres humanos y a las sociedades creadas por éstos en el pasado y en el presente. Su objetivo consistiría en relatar la relación de los sucesos políticos y públicos de los pueblos o de cualquier actividad humana. En nuestra investigación ha jugado un papel significativo.

La Economía⁶²² es la ciencia que se ocupa de las leyes de producción y distribución de bienes para satisfacer las necesidades humanas más diversas, como pueden ser la alimentación, el vestido, el alojamiento, la educación, el ocio, etc., que están condicionadas por el grado de desarrollo histórico de cada SSD. Como señala S. Giner (2010, 143, “la Economía es el conjunto de actividades mediante las cuales una colectividad satisface sus necesidades de consumo y producción”. En esta línea, J. Stiglitz (2010, 293) indica que “la Economía es una ciencia social que se ocupa de cómo los individuos interactúan para producir bienes y servicios”. M. Common y S. Stagl (2008, 1) consideran que “la Economía es el estudio de la forma en que los seres humanos subsisten, como satisfacen sus necesidades y cómo realizan sus deseos”. En un sentido amplio, en nuestro estudio la economía ha estado presente de forma relevante.

También contamos con una ciencia como la Política, asimismo llamada por algunos Politología, que sería la disciplina que estudia los fenómenos políticos, la organización y el funcionamiento de las instituciones políticas y del Estado. Se basa en el análisis de los fenómenos, los hechos y los sistemas políticos, el lenguaje político, las relaciones entre las actividades políticas y las económicas y las ideologías políticas, entre otros aspectos de nuestras sociedades.

Después de esta somera enumeración, debemos señalar que podría argumentarse que la combinación de disciplinas, generalmente, no conduce a buen puerto. Pero entendemos que, en nuestro caso, tal mezcla ha devenido en necesaria y obligada, como lo hemos venido defendiendo a lo largo del trabajo. Por eso, en todas las doctrinas anteriormente indicadas, más en alguna otra adyacente, se han buscado argumentos que

⁶²¹ También la Historia ofrece un amplio espectro de especialidades, como serían, entre otras muchas, la Historia económica, la política y la social.

⁶²² E. O. Wilson (1999, 267) estima que la Economía, junto a la Antropología, la Sociología y la Ciencia política, forman las llamadas ciencias sociales, “siendo la Economía la reina de ellas” (WILSON, 1999, 287).

vinieran en apoyo del DESS. En refuerzo de nuestra postura viene el hecho de que la ciencia social contemporánea concibe la sociedad como un sistema unificado.

3.

Se ha constatado que el comportamiento humano ha sido objeto de estudio constante y más o menos reglado desde que existen las ciencias sociales. A su análisis se han dedicado muchos esfuerzos, tanto teóricos como empíricos. Según nuestro criterio, en muchos de dichos análisis se ha partido de un planteamiento básico poco consistente, en el sentido de que se ignoran o minimizan las condiciones estructurales de los sistemas sociales que circundan al individuo y al conjunto de los mismos, algo que para el DESS resulta determinante. Generalmente, se deslinda, como si fuera algo ajeno, la conducta de lo que el DESS denomina formas de vida, ya definidas en el capítulo primero.

Desde nuestro punto de vista, creemos, como suponemos que entiende la mayoría de las personas, que el comportamiento (entendiendo como tal las formas de vida y de conducta) humano, en líneas generales y mayoritarias, es un todo que se asienta en nuestra específica biología y en el aprender social. Creemos que, ante el dilema de si las sociedades humanas fueron antes que los individuos o viceversa, se debe considerar que ambas van interrelacionadas y no se da una propuesta sin la otra⁶²³. No hay sociedad sin humanos ni humanos sin sociedad.

Pero pensamos que no se pueden ni se deben dejar así las cosas, con generalizaciones que nada nos resuelven en cuanto a la forma que han adquirido las sociedades generadas por los hombres y los principales factores causales de los cambios. Como se han apreciado diferencias sociales manifiestas en las formas de vida y de comportamiento de los humanos, tanto en el pasado como en el presente, dichas diferencias deben tener sus principales causas en el entorno social, ya que la base biológica, como hemos venido manteniendo hasta ahora, se ha mantenido, en sus aspectos esenciales, estable.

⁶²³ Para J. Baggot (2001, 32), “los humanos crean la sociedad y la sociedad crea una estructura para proporcionarles educación, asistencia médica, gestión económica, gobernanza y protección”.

Señala R. Grasa (1986, 111) que “los humanos somos animales y, como tales, todo lo que hacemos recae dentro de nuestras potencialidades biológicas”. Evidentemente, el *Hs* tiene unas características biológicas físicas y conductuales específicas que le definen como especie. Se puede argumentar que estas especiales características biológicas del primate humano le han permitido conseguir adaptaciones por medio de las numerosas culturas que ha sido capaz de generar. Por lo que se ha visto, a lo largo de su historia, el abanico de dichas adaptaciones ha resultado sumamente amplio y diverso.

4.

Entendemos que existe una polémica, en el campo de las ciencias humanas, sobre cuál es el principal origen de las variadas formas de vida y de conducta de los seres humanos. Para tratar de lograr su dilucidación, pensamos que puede resultar operativo analizar algunas posturas concretas, por ser las más llamativas y a las que vamos a conocer más a fondo, ya que vienen a recoger los grupos más significativos del numeroso abanico analítico.

Esencialmente, se pueden definir dos posiciones enfrentadas a la hora de analizar los sistemas sociales humanos. La primera hace hincapié en que las formas de vida y de conducta del hombre tienen sus diversos componentes causales básicos en su específica biología, siendo de índole menor las causas sociales y culturales. La otra insiste en que, prácticamente, el hombre viene al mundo con la mente en blanco, lo que se conoce como *tabula rasa*, y sobre ella se va escribiendo el comportamiento que la sociedad concreta donde se desarrolla y determina, para lo cual requiere un alto grado de aprendizaje.

El DESS entiende que tienen parte de razón ambos bandos. Dicho de forma sencilla pero evidente: nos distinguen de las demás especies los rasgos culturales basados en nuestros fundamentos genéticos (DIAMOND, 1994, 185). Nuestra biología tiene unas características específicas, pero la expresión de dichas características y la amplia gama que puede llegar a alcanzar viene determinada por el sistema social en el que se halla inmerso el individuo humano.

Un dilema clásico que ejemplariza lo dicho anteriormente sería ser la cuestión acerca del carácter del lenguaje humano. Para encontrar una alternativa explicativa, substancialmente, existen dos grupos teóricos. Un sector señala que el lenguaje resulta algo esencial y consustancial a nuestra especie, por lo que tiene o debe tener una base genética consistente, como bien muestra la existencia universal del habla, postura defendida por N. Chomsky como autor más representativo. El otro sector apuesta porque, sin desdeñar algún tipo de base genética, el habla humana es un comportamiento socialmente adquirido. La bibliografía existente sobre esta cuestión es enorme, y vista desde la distancia analítica, plantea el mismo problema que el de la conducta.

Respecto a los que señalan que la estructura básica del lenguaje es congénita, creemos que asientan sus afirmaciones en la idea antropocéntrica de que el lenguaje ha sido esencial en la evolución del hombre y en la configuración de sus sociedades. Pero esta actitud puede resultar anómala en el sentido de buscar cualidades evolutivas *especiales* en la especie humana, totalmente ajenas a la dinámica general de la evolución. Seguramente, como otras muchas funciones de los órganos, puede haber resultado una aplicación derivada de la conjunción temporal del crecimiento del cerebro y las modificaciones circunstanciales en el aparato fonador, de la que se ha obtenido unos importantes resultados para el posterior camino de la especie humana. Estimamos que la evolución no funciona de esa manera. Pensar que nuestro lenguaje resulta especial y nos hace humanos parece interesante pero oculta parte de la realidad. Seguramente, otras especies de homínidos cercanas a nosotros en el árbol evolutivo tuvieron lenguajes que utilizaron para estructurar sus sociedades. Nuestra misma especie ha tenido una capacidad para el habla muy semejante a lo largo de sus 150 mil años de historia, la mayor parte de los cuales conocieron sistemas sociales con rasgos muy parecidos a los de nuestros antepasados nómadas oportunistas, para, posteriormente, a partir del Neolítico, modificarse sustancialmente y, con la reciente revolución industrial, variar en grado sumo. No creemos que el habla haya sido el factor determinante en los cambios ocurridos en las estructuras de las sociedades humanas.

Los hechos constatan que cualquier miembro con plenas capacidades de nuestra especie es capaz de aprender a hablar cualquier idioma si se asimila en su infancia⁶²⁴. Es el idioma que, de forma natural e implícita, va incluido en su SSD. Pero a su vez, también aprende una religión, a andar, a cantar, a comer, a conocer el entorno, a trabajar... Es el fruto del período de socialización por el que pasan los individuos de nuestra especie⁶²⁵. Por eso, la forma más sencilla de solucionar el dilema consiste en señalar que, en el discurrir normal de nuestra evolución como especie, se han conjuntado una serie de requisitos, seguramente de origen biológico y social, que nosotros siempre consideramos fortuitos o aleatorios y no finalistas, que han hecho posible un lenguaje específicamente humano, del cual, una vez que ha ido alcanzando una creciente operatividad, se ha sacado un gran partido, pues ha facilitado la evolución de nuestros sistemas sociales a lo largo de la historia.

Aquí debemos volver al *dilema de los 150 ma*. Numerosas veces, nos olvidamos de los 140 ma primeros de nuestra especie y casi de 9,5 ma del resto de los 10 ma. ¿Es que fue esencial para el *Homo sapiens* cazador, recolector y carroñero tener una gramática establecida genéticamente en su cerebro? Seguramente así fue, pero, como hemos señalado, ello no conllevó especiales cambios en los sistemas sociales, durante decenas de miles de años.

Abundando en estas cuestiones, se pueden plantear otros ejemplos que pueden venir a aclarar nuestras posiciones. Así, sabemos que el cerebro humano, gracias a los mecanismos biológicos de los que se ha dotado a través de la evolución, aparte de otros cometidos esenciales para nuestra existencia, tiene la capacidad de pensar o de razonar, pero lo que piensa, en líneas generales, viene dictado por el SSD. Lo mismo podemos decir del estómago humano y sus cualidades biológicas, que le permiten digerir los alimentos que toma el *Hs*, pero lo que come lo oferta el SSD y su interrelación con el medio.

⁶²⁴ Pensamos que, a veces, las cosas son más sencillas de lo que quieren dar a entender los especialistas. A los biólogos e innatistas les puede ocurrir lo que nos contaba, hace siglos, N. Fernández de Moratín: “Admiróse un portugués /de ver que en su tierna infancia, /todos los niños de Francia /supieran hablar francés” (RICO, 2009, 68).

⁶²⁵ Aunque existen períodos de la vida del individuo humano en los que es determinante aprender los usos u costumbre de su sociedad, se puede decir que todo individuo está aprendiendo a lo largo de su vida.

Entendemos que nadie hereda los conocimientos más reglados, léase una carrera universitaria⁶²⁶ o el ejercicio de un oficio determinado, de sus progenitores por vía genética, sino que, cada sujeto tiene que aprenderlo de nuevo.

⁶²⁶ En nuestras actuales sociedades, el período de enseñanza *académica* de los individuos puede llegar a alcanzar casi un tercio de su vida.

6. III. LAS PROPUESTAS ANALÍTICAS CULTURALISTAS.

6. III. A. INTRODUCCIÓN.

1.

Antes de entrar en materia, debemos puntualizar que, un concepto esencial en las ciencias sociales, como el de cultura, al igual que ocurre con otros muchos, tiene diversas y variadas acepciones⁶²⁷. En este caso, nos vamos a referir, únicamente, a la cultura específica humana, dejando aparte las diversas *culturas* de otras especies.

Como definición de partida señalaremos que por cultura se viene entendiendo el conjunto de normas y formas de comportamiento que posee cada sociedad humana. Según M. Bunge (1981, 174), “la estructura cultural está incluida en la estructura global de la sociedad”.

No obstante, hemos comprobado que las respuestas existentes al concepto de cultura son variadas y, de ellas, vamos a enumerar alguna que entendemos más significativa y que nos puede servir de marco de referencia. Hay quien señala que “la idea de lo que es cultura ha sido notoriamente difícil de describir” (AUNGER, 2004, 45). Para otros, cultura es “una palabra de mil significados” (CAVALLI-SFORZA, 1994, 224). Según M. Beltrán Villalba (2004, 36), cultura es “el conjunto de respuestas a necesidades humanas, socialmente inventadas, aprendidas por interacción social, interiorizadas y que marcan pautas”. C. Geertz (1990, 55), para quien no existe una naturaleza humana independiente de la cultura, ni puede existir cultura sin hombres, propone una definición que, según él, no tiene ninguna ambigüedad especial: “denota un esquema históricamente transmitido de significaciones representadas en signos, un sistema de concepciones heredadas y expresadas en formas simbólicas por medios con

⁶²⁷ Existe una acepción de cultura referida al saber o a la expresión artística en sus múltiples facetas. A veces queda recogida la expresión del *mundo de la cultura*. Siendo interesante, no es esta perspectiva la que nos preocupa en este apartado.

los cuales los hombres comunican, perpetúan y desarrollan su conocimiento y sus aptitudes frente a la vida” (GEERTZ, 1990, 88).

Otros autores son más generalistas y amplían el abanico definitorio, pues contemplan que cultura es la información transmitida entre animales de la misma especie (AIBAR, QUINTANILLA, 2002, 23). R. A. Rappaport (1987, 5) observa que la cultura está formada por “los medios por los que los animales de la especie humana consiguen mantenerse en su ambiente”⁶²⁸. Para J. M. Bermúdez de Castro (2002, 280), la cultura “es nuestro nicho ecológico y no se puede prescindir de ella”. Entiende E. Lamo de Espinosa (1994, 27) que “la cultura no es sino un conjunto de respuestas ya probadas y contrastadas a incitaciones del entorno”. Según G. Childe (1985, 33), la especie humana no está fisiológicamente adaptada a ningún ambiente especial dado, por eso, “la cultura material es la respuesta al ambiente”. Por su parte, R. H. Lowie (1985, 13) señala que la cultura es “la suma total de lo que el individuo adquiere de su sociedad”. También “se suele decir que la característica definitoria de las sociedades humanas es la herencia cultural” (MAYNAR SMITH, SZATHMÀRY, 2001, 213).

Según J. Mosterín (2009, 38), cultura es la información almacenada por el cerebro y “adquirida por aprendizaje social”. Para G. Murdock (1987, 17), “salvo el ser humano, todo individuo se lleva a la tumba lo que ha aprendido”, indicando con ello que la cultura es un ente que está por encima del individuo. Por parte, T. Todorov (2008, 46) lo amplía y lo concreta: “cultura es el nombre que se da a las características de la vida social, a las maneras colectivas de vivir y de pensar, de organización del tiempo y el espacio, que incluye lengua, religión, estructuras familiares, modos de construir casas, herramientas, maneras de alimentarse y vestirse”. Con ello, se quiere expresar que la cultura toma el relevo a la genética (TODOROV, 2008, 47) y que heredamos la lengua, los modos de vida... (TODOROV, 2008, 84). Por su parte, M. Castells (2001, 51) encuentra que “la cultura es una construcción colectiva que trasciende a las preferencias individuales e influye a las personas pertenecientes a dicha cultura”.

⁶²⁸ Este autor termina su obra señalando que el estudio del hombre como portador de cultura no puede ser separado del estudio del hombre como una especie entre otras (RAPPAPORT, 1987, 261).

Como podemos comprobar, las propuestas anteriores, aunque difieren en varios aspectos, sí tienen elementos comunes, como pueden ser la especificidad cultural de nuestra especie, con elementos que no se encuentran en ninguna otra, y la importancia de la transmisión de conocimientos de forma social, o que sirve al hombre para establecer un nicho propio de existencia dentro del conjunto de la naturaleza.

2.

Según razona el DESS, las investigaciones realmente científicas solamente pudieron realizarse cuando la especie humana se dotó de sistemas sociales capaces de cobijar, en su seno, miembros de una clase ociosa y privilegiada respecto al resto, que pudieron dejar de lado las tradicionales tareas de supervivencia por otras más relajadas, como hemos venido defendiendo. Un ejemplo clásico que podemos proponer para ilustrar lo es el de las, ya mencionadas, florecientes ciudades Estado griegas, rígidamente estructuradas en clases, que permitió a ciertos individuos privilegiados dedicarse a filosofar, mientras que el resto creaba un excedente del que era enajenado para tal fin. En esta primigenia filosofía se suele declarar que tuvieron su germen la mayoría de las diversas disciplinas científicas posteriores, entre ellas las sociales. Más tarde, ya con la Revolución Industrial, debido a las nuevas condiciones sociales que se generaron, aumentó, considerablemente, la población en general y, con ello, aumentaron los grupos de humanos favorecidos, minoritarios, y el desfavorecidos, mayoritarios, hecho que potenció el número de personas capaces de llevar a cabo análisis sociales.

Fue en el contexto pujante de la Revolución Industrial cuando se desarrollaron las nuevas disciplinas sociales, entre ellas la Sociología y la Antropología. Como vemos, la dinámica investigadora que se ha encargado de los análisis de los sistemas sociales humanos no tiene una larga trayectoria, si la comparamos con otras ciencias. No obstante, a lo largo de su no muy dilatada historia, se han llevado a cabo numerosas propuestas analíticas sobre el tema que nos ocupa y se han realizado intensos debates.

Aunque se habían estudiado, anteriormente, considerables aspectos sociales humanos, se reconoce que la Sociología, como ciencia, se inició en Francia en el siglo XIX, con el Conde de Saint-Simón, para quien el progreso era un elemento esencial de la nueva sociedad. A pesar de estos inicios, se estima que el principal pionero fue A.

Comte, guiado por su preocupación positivista para tratar de conocer, científicamente, la sociedad. Su método positivo se asentaba en tres pilares: observación, experimentación y comparación.

En Alemania fueron una serie de seguidores de G. Hegel los iniciadores, entre ellos, C. Marx, “cuya obra es una continua denuncia del orden social que intentaba imponer la sociología académica” (PÉREZ MARÍN, 2011, 28).

El pionero de la Sociología británica fue H. Spencer, quien trató de llevar a esta ciencia los principios de la filosofía evolucionista, planteando una visión de la sociedad considerada como un superorganismo, resultado de la combinación de los organismos individuales. A finales del siglo XIX surgió la llamada Sociología analítica, con G. Simmel entre otros, encaminada a lograr una ciencia sistemática basada en la investigación empírica.

Con E. Durkheim la Sociología lleva a cabo un salto cualitativo. Este autor francés planteaba una Sociología evolucionista y analítica. Aporta el concepto de función, con formas definidas que se repiten, puesto que están vinculadas a las condiciones de la vida social. Puso una gran insistencia en el dominio del mundo social, como cuando señala que cada pueblo tiene su moral, que viene determinada por las condiciones en que vive (DURKHEIM, 1995, 278), o cuando expone que, en cuanto a la civilización, “el individuo es cada vez menos una cosa orgánica y cada vez más una cosa social” (DURKHEIM, 1995, 379).

M. Weber es un valioso representante de esta disciplina, con una inclinación hacia lo psicológico. Hizo gran hincapié en la metodología y en la neutralidad valorativa.

La escuela funcionalista tiene a R. Merton como su gran exponente. Sus planteamientos triunfaron en la Antropología cultural, con B. Malinowski.

No se debe olvidar que hay historiadores y filósofos que pueden ser considerados sociólogos a su vez, como O. Spengler, A. Toynbee y A. Weber.

3.

El marxismo intentó poner orden al complejo mundo social que se había originado con la revolución industrial. Se contempla que la teoría marxista aportó un importante avance teórico a los planteamientos analíticos referidos a las estructuras sociales. Señalaba que todos los acontecimientos económicos son, al mismo tiempo, sociales. Proponía el materialismo histórico como perspectiva para el análisis del desarrollo social. Además, destacamos su aportación de varios aspectos esenciales para la teoría sociológica. Así, señala que el ser social es lo que determina la conciencia del hombre. Contempla que las ideas son producto del cerebro humano en relación con un mundo material cognoscible. Asimismo, reconoce que el desarrollo de la sociedad es consecuencia de la continua interrelación productiva entre los hombres y la naturaleza, con el añadido, bastante novedoso para la época, de que el marxismo no sólo trataba de analizar la sociedad, sino que planteaba tal cosa con el propósito de transformarla.

Hay que tener presente, además, que el marxismo lanzó al ruedo la noción de que la infraestructura social es la que determina la superestructura social. En esta propuesta, las manifestaciones sociales eran consideradas como el resultado de la forma de producción, lo que supone que lo determinante en una sociedad es el sistema de producción y, derivado del mismo, el sistema conductual.

4.

De la lectura de las obras de otros autores recuperamos las ideas que hemos considerado más relevantes para nuestro fin, obteniendo la gratificación de ver cómo varias de sus propuestas se semejan, salvando ciertas distancias, a las nuestras. En este apartado específico de la investigación, algunas de las más significativas provienen del campo de la Antropología.

Dentro de ellas, podemos y debemos citar las aportaciones que realizó, hace más de cincuenta años, L. A. White. Para L. A. White (1982), las variaciones culturales humanas tienen que ser expresadas culturoológicamente y no poseen ningún tipo de explicación genética. Para él, la conducta humana es el resultado de la fusión de dos factores: el biológico y el sistema suprabiológico o cultural. De ellos, el primero sería una constante y el segundo se convertiría en el elemento variable. Encuentra que la

conducta humana es la respuesta que el organismo biológico humano da a unos estímulos externos llamados cultura. De ello, se deriva que el hombre hace, siente y cree aquello que la cultura exige de él. Asimismo, el modo de vida, en todos sus aspectos, tecnológico, sociológico y filosófico, es determinado culturalmente. También se entiende que la actividad síquica no es más que un aspecto biológico individual de un proceso sociocultural. Además, se añade que, a medida que aumenta la magnitud del factor tecnológico, disminuye la importancia del factor biológico. Se resume su propuesta en que “mientras otros factores se mantengan constantes, la cultura evoluciona a medida que crece la cantidad de energía disponible o a medida que crece la eficacia de los medios para hacer trabajar esa energía o cuando se produce un aumento de dichos factores” (BORBOLLA CAMARERO, VÁZQUEZ ATOCHERO, 2011, 89).

Pensamos que sus ideas son clarividentes y resultan un gran apoyo a nuestra hipótesis DESS. L. A. White consideró que sus planteamientos daban pie a la emergencia de una nueva disciplina y, a su vez, diferente de las ya existentes y por ello los quiso encuadrar como pertenecientes a una ciencia social que denominó *Culturología*. En ella, se recogería la manera académica y científica de explicar la realidad social humana de forma inteligible, ya que la cultura es la única que sirve para dilucidar los cambios que suceden en ella. Consistiría en que la ciencia tratara, pura y simplemente, de la cultura (WALL MALEFIFT, 1983, 207)⁶²⁹.

Resulta patente que las posturas culturalistas no son siempre negadas, pues hay quien afirma que “la cultura prevalece sobre la biología” (ARMESTO, ARMESTO, 2004, 30). También para S. Oppenheimer (2004, 34), “la evolución cultural no es ningún reflejo del árbol biológico”. M. Bunge (2000, 221) observa que sólo ubicando a los actores en redes sociales se podrá conocer el por qué de su comportamiento. Tal cosa se debe a “que cada uno de nosotros es fruto del mundo social en el que se ha hecho y en el que vive” (GINER, 2010, 46). Por ello, podemos concluir que las “instituciones sociales preceden al individuo” (GIDDENS, 1998, 717).

⁶²⁹ Otros autores también llevaron a cabo propuestas sobre este tema, como B. Malinowski (1984) y el expresivo título de su obra: *Una teoría científica de la cultura*.

5.

Existen otras propuestas que intentan descifrar el funcionamiento de la cultura y el origen de sus cambios. Una que goza de importante predicamento es la que establece un paralelismo entre la evolución biológica y su elemento básico, el gen, y lo traslada a la cultura, denominándolo *meme*, que pasa por ser la unidad elemental de la transmisión cultural. De este concepto deriva el nombre que se quiere imponer para esta nueva ciencia, la *Memética*.

Fue el biólogo evolucionista R. Dawkins (1975), hace más de treinta años, quien lanzó al ruedo teórico el concepto de *meme* como el gran replicador de la cultura humana (DAWKINS, 1994, 251)⁶³⁰. El meme se contempla como una entidad intangible que es capaz de ser transmitida de cerebro a cerebro⁶³¹. Sus características para imponerse se asemejan a las de los genes: longevidad, fecundidad y fidelidad de copia. De forma que, al transmitirse, triunfan aquellos memes que explotan el medio cultural para su propia ventaja.

Para S. Blackmore (2000, 30), es nuestra capacidad de imitación “lo que nos distingue del resto de los animales”, hecho que supone una importante ventaja evolutiva. En su obra defiende al *meme* como el replicante de la información. A él se le puede aplicar el algoritmo evolutivo, pues contiene variación, selección y herencia diferencial. De este planteamiento resulta que las alteraciones culturales deben estar sujetas a su propia modalidad de selección natural, pero con pautas lamarckianas. También R. C. Dennett (1999, 584) se une al club memético y apuesta porque la evolución cultural es transmitida por los memes. Para él (DENNETT, 1995, 398), la mesosfera es donde reside el mundo psicológico del *Homo sapiens*.

Pese a la calidad y prestigio de los autores *meméticos* referenciados, entendemos que con sus posturas se mantienen únicamente atentos al mero vehículo transmisor de los componentes culturales, sin llegar en ningún momento a plantearse que la dinámica de los sistemas sociales humanos viene guiada por unos componentes causales mucho más profundos y determinantes. Pensamos que su propuesta puede ser válida para

⁶³⁰ El biólogo E. Mayr es crítico con este calificativo, pues entiende que “esta palabra no es otra cosa que un sinónimo innecesario del término concepto” (MAYR, 2006, 196).

⁶³¹ Para T. Flannery (2011, 42), “los memes de Dawkins son ideas que tienen una realidad física en nuestro cerebro”.

explicar el proceso de transmisión y propagación de hechos e ideas culturales, pero quedarse sólo en eso sin llegar a los principales factores causales, que, como hemos señalado, para nosotros se encuentran en el concepto amplio de la suma de la energía, la tecnología, la relación con el medio y el papel de *hs*, es dejar la casa analítica sin sus cimientos.

6. III. B. EL MATERIALISMO CULTURAL.

6. III. B. 1. INTRODUCCIÓN.

No cabe duda de que llevar a cabo una investigación científica nos aporta, numerosas veces, importantes satisfacciones. En nuestro caso, y tras cuantiosos intentos, hemos concluido que el materialismo cultural es un importante hallazgo. Ha resultado uno de los métodos analíticos que más nos ha convencido, dentro de los examinados, en el que hemos encontrado, seguramente, las pistas más consistentes y plausibles, y el planteamiento que más nos ha ayudado a desbrozar los caminos más difíciles.

El principal teórico y elaborador del materialismo cultural ha sido el antropólogo norteamericano M. Harris⁶³². Se debe puntualizar que no se trata de una serie de proposiciones desconocidas o poco accesibles. Sus obras han experimentado numerosas ediciones en castellano y, algunas de ellas, sirven como libro de texto en algunas facultades universitarias. Pensamos que el corpus teórico resultante es uno de los más completos que conocemos. Entendemos que es ejemplar, pues, claramente, en el se puede ver la aplicación del método científico a los análisis sociales. Como señala M. Harris (1982, 20), “el materialismo cultural es, o aspira a ser, una estrategia de investigación científica”, ya que “la ciencia empírica es el fundamento del modo de conocimiento del materialismo cultural” (HARRIS, 1982, 44).

⁶³² Aunque este autor provenga de la disciplina antropológica, asumimos que sus planteamientos son los suficientemente válidos como para encontrar un importante espacio en las consideraciones sociológicas que guían nuestro trabajo.

Sus obras se pueden dividir en cuatro grupos esenciales. El primero abarcaría aquellas en las que se exponen los principios teóricos del materialismo cultural, como las tituladas el *Materialismo Cultural* (1982) y *Teorías sobre la cultura en la era posmoderna* (2000). El siguiente se centraría en las obras dedicadas al análisis de las principales teorías analíticas existentes y su confrontación con el materialismo cultural, como *El desarrollo de la teoría antropológica* (1983)⁶³³. En este trabajo, se lleva a cabo un exhaustivo repaso a las teorías fundamentales existentes desde la Ilustración a nuestros días, haciendo hincapié en las posturas de las principales corrientes antropológicas. Sigue, generalmente, un proceso expositivo de cada teoría para luego confrontarla con la suya. Salvo raras excepciones, la mayoría de las teorías puestas a prueba tienen poco que ver con el materialismo cultural, y están, esencialmente, basadas en las posiciones *emics*. Muchas veces, las críticas de M. Harris resultan rigurosas, pero, no por eso, pensamos, pierden un ápice de validez y de clarificación. El tercer grupo sería un compendio de los dos anteriores, con obras académicas como *La introducción a la antropología general* (1989 A) o *Nuestra especie* (1999 B). En el cuarto se recogerían aquellos trabajos en los que se aplica el análisis guiado por los planteamientos del materialismo cultural a hechos y sociedades concretas, como *Caníbales y reyes* (1978); *Vacas, cerdos, guerras y brujas* (1980); *La cultura norteamericana contemporánea* (1984); *Bueno para comer* (1989 B) y *Muerte, sexo y fecundidad* (1999 A).

En los apartados siguientes exponemos una síntesis aclaratoria y descriptiva de sus planteamientos.

6. III. B. 2. ¿QUÉ ES LA CULTURA?

La pregunta que hacemos es una de las más reiterativas e interesantes de los estudios sociales: ¿qué es la cultura? Su definición, como hemos señalado en los párrafos anteriores, ha sido afrontada desde muchos puntos de vista, llegando a ser un concepto tan amplio que admite numerosas interpretaciones.

⁶³³ Opina M. Bunge (1988 A, 118) que estamos ante un libro “brillante y elocuente”.

Para el materialismo cultural, por cultura se entiende el “modo socialmente aprendido de vida de las sociedades humanas y que abarca todos los aspectos de la vida social, incluidos el pensamiento y el comportamiento” (HARRIS, 2000, 17)⁶³⁴.

Creemos que, con esta definición, M. Harris se sitúa cerca, aunque sin llegar a identificarse totalmente, de nuestras posturas DESS, ya que, por nuestra parte, entendemos necesario dar otro paso más lejos, al señalar que existe un eslabón superior a la cultura, como es el término de sistema social empleado por nosotros. En él, incluiríamos elementos esenciales como las formas de producción, la interrelación con el medio ambiente y la superestructura social, las formas generales de vida del colectivo y la interrelación entre los diversos sistemas existentes, también los culturales.

El materialismo cultural sostiene que la combinación de influencias genéticas y aprendidas que configuran los rasgos culturales se puede estudiar como un problema empírico. Del análisis de sus resultados se obtiene la conclusión incontrovertible de que la gran mayoría de los rasgos culturales está configurada por una enseñanza socialmente condicionada.

La casi totalidad de los antropólogos contemporáneos sostiene que la cultura consiste, exclusivamente, en entidades ideacionales o mentales compartidas y transmitidas socialmente.

Desde el punto de vista ideacional, la relación entre los llamados memes y comportamiento esconde una opción doctrinal, la de que las ideas determinan el comportamiento. Resulta, entonces, un concepto asimétrico: los memes ejercen una función de guía del comportamiento y el comportamiento no ejerce las veces de guía de los memes. Se puede indicar que el origen último de las posturas ideacionistas deriva de las expuestas por Platón, para quien, como ya hemos señalado, el mundo material se halla constituido por las sombras irreales de aquellas ideas que están detrás de dichas sombras. Por ello, las ideas se convierten en las únicas entidades dignas de estudio. Pero

⁶³⁴ Con el estudio de la cultura y su variada dinámica, vuelve a ocurrir un hecho llamativo y que se ha dado en otras ciencias, como la Cosmología o la Teoría Evolutiva: el hombre pierde de nuevo su papel central.

este orden supuestamente mayor de los acontecimientos mentales se considera una ficción de la imaginación.

Se trata de que al definir la cultura hay que velar por no confundir los efectos del aprendizaje con los efectos de los factores genéticos o ambientales. La aseveración de que son las ideas las que guían el comportamiento, y no al revés, estima el materialismo cultural, y el DESS con él, que es uno de los mayores errores de las teorías antropológicas modernas.

No hay duda de que nuestras mentes van llenándose, paulatinamente, de instrucciones culturales de comportamiento. Dichas instrucciones están encaminadas a guiar nuestra conducta, pero también sirven para infringir las normas. La alabada simplicidad del reino platónico no existe más que en la imaginación de los ideacionistas. Los atascos de tráfico, por ejemplo, son la consecuencia imprevista del cumplimiento colectivo de las normas; para explicar la pobreza y la pérdida del hogar, tenemos que recurrir a procesos sistémicos de un nivel más alto que las meras normas.

Los humanos tratamos de organizar nuestras vidas en conformidad con reglas, planes, esquemas, proyectos y metas condicionados por la cultura. Pero la vida social humana no puede reducirse a un conjunto de programas estables y permanentes, pues, continuamente, hay cambios en todos los sectores comportamentales e ideacionales. Las explicaciones del comportamiento cultural que parten de la premisa de que las ideas guían la conducta nos abocan a un callejón sin salida. Sólo cuando se tiene en cuenta el comportamiento y se sitúa en el contexto de la situación material concreta podemos comprender las fuerzas que provocan que se piensen determinadas ideas y no otras. No obstante, y contraviniendo lo postulado anteriormente, la mayoría de los antropólogos han acabado por hacer suya una definición exclusivamente ideacional de la cultura.

6. III. B. 3. PERSPECTIVAS *EMIC* Y *ETIC*.

Según el materialismo cultural, las culturas pueden estudiarse, básicamente, sólo desde dos puntos de vista. Debido a estas dos posiciones esenciales, resulta necesario

hacer una distinción epistemológica fundamental y distinguir entre ellas. Uno sería el enfoque denominado *emic*; el otro el denominado *etic*. El primero orienta los análisis sociales desde la perspectiva del participante y el segundo lo hace desde la que tiene el observador. Con el segundo término, se eleva a los observadores al estatus de jueces últimos de las categorías y conceptos empleados en las descripciones y en los análisis. Con el primero se eleva al informante nativo al estatus de juez último de las descripciones y los análisis (HARRIS, 1982, 47).

Estos términos *emic* y *etic*, que derivan de *fonémico* y *fonético*, fueron empleados, por vez primera, por el lingüista K. Pike (HARRIS, 1982, 49). Para K. Pike, la perspectiva *etic* parte del punto de vista *emic* del observador aplicado a un sistema ajeno. Con esta postura se dota a los participantes de una forma de conocimiento más privilegiada de la que poseen los observadores.

Con estos puntos de vista metodológicos se busca que los análisis sociales se muevan dentro del campo de la ciencia. Debido a que la existencia de una comunidad de observadores científicos impide el desmoronamiento de la perspectiva *etic*, la eminentemente científica, y se evita su fusión con la *emic*. Lo contrario consistiría en poner en entredicho la legitimidad de la ciencia como modo especial de conocimiento. La validez de esta fórmula deriva de que todos los miembros de esta comunidad han contraído el compromiso de respetar un conjunto de principios y metodologías epistemológicas y teóricas durante un período de formación riguroso y dilatado.

Los enunciados *emics* describen los sistemas sociales de pensamiento y comportamiento cuyas distinciones, entidades o hechos fenoménicos están constituidos por contrastes y discriminaciones percibidos por los propios participantes como similares o diferentes, reales, representativos, significativos o apropiados. Puede refutarse una proposición *emic* si se logra demostrar que contradice la percepción del participante de que las entidades y los acontecimientos son diferentes o similares, reales, representativos, significativos o apropiados. Por el contrario, los enunciados *etics* dependen de las distinciones fenoménicas consideradas apropiadas por una comunidad de observadores científicos. Estas proposiciones no pueden refutarse a pesar de que no se ajusten a la percepción del participante de lo que es significativo, real, representativo o apropiado. Sólo pueden rebatirse si se comprueba la falsedad de las pruebas empíricas

aducidas por los observadores. Ante los ataques contra la posibilidad de homogeneidad en la comunidad de observadores, se debe advertir a dichos observadores de que las ciencias sociales deben acordar que existe una distinción real entre observador y observado.

Para el DESS, dentro de este campo terminológico, se puede considerar que *etic* tiene un significado muy cercano a concepto de *objetivo*, y por lo tanto, de carácter más científico, y *emic* se vincula a lo *subjetivo*, y por consiguiente, potencialmente menos científico. M. Harris propone que utilicemos los términos de subjetivo y objetivo para referirnos a las operaciones desde el punto de vista de si satisfacen los cánones epistemológicos generales de la investigación y de la teoría científica, que deben ser públicos, replicables, comprobables, económicos, y haber acotado su campo de estudio. Por el contrario, otros sistemas dicotómicos equiparables a los *emics* y *etics* adolecen de ambigüedades, como cuando contraponen lo propio y lo extraño, lo conocido y lo operativo, lo mental y lo comportamental.

Al conceder que el ámbito de la vida mental puede ser objeto de análisis tanto *etics* como *emics*, se plantea el problema de si la esfera del comportamiento puede ser materia de estudio. Entendemos que la respuesta resulta afirmativa. No obstante, el observador debe estar preparado para la eventualidad de que se produzcan discrepancias entre las versiones *emics* y *etics* de los acontecimientos que se lleven a cabo.

Puede decirse que la reformulación de la distinción *emic* y *etic*, con objeto de que comporte atributos mentales y comportamentales, da lugar a cuatro modos diferentes de descripción etnográfica: *emics* de la vida mental, *emics* del comportamiento, *etics* de la vida mental y *etics* del comportamiento.

Para el materialismo cultural, el motivo de que no haya distinciones epistemológicas en las ciencias sociales que anticipen los puntos *emics* y *etics* es que las escuelas dominantes nunca han aceptado la importancia de la descripción de la vida social, en términos de los movimientos de las partes de un cuerpo y de sus efectos en el entorno, como contrapunto a las descripciones de la vida social, basadas en las intenciones, significados y valores deducidos y en los grupos sociales, rangos, instituciones, acontecimientos y prácticas objetivados. Pero el comportamiento humano

puede describirse sin tratar de inferir o deducir intenciones, elecciones, disposiciones o motivaciones, ya que tales descripciones son indispensables para que el hombre pueda hacer empleo de su capacidad de mentir, ofuscar, olvidar y encubrir su vida interior, de decir una cosa y hacer otra.

El grupo de investigadores guiados por el materialismo cultural afirma que las descripciones de las culturas humanas, para ser operativas, deben distinguir, claramente, entre las explicaciones *emics* y *etics*.

Dado lo hegemónico de los enfoques *emics* y mentalistas en los análisis sociales que se llevan a cabo generalmente, los puntos de vista *etics* se ven obligados a considerar la ausencia de dichos enfoques como una amenaza a la viabilidad del conjunto del empeño antropológico. Las culturas tienen interpretaciones *emics* cuya función es impedir que las personas vean su comportamiento de una forma que pueda corresponderse con las descripciones *etics*. Razona que la batalla por impedir que la antropología abandone sus interpretaciones *emics* no es una mera disputa epistemológica. La adhesión al dogma de la unidad de la forma y el sentido en la acción humana equivale a un encubrimiento de consecuencias indeseadas que perjudicará las vidas de millones de personas. Se puede señalar que, cuanto más grave resulte el problema social, menos probable es que pueda explicarse en función de intenciones *emics*. Otro se debe a que es muy frecuente que no se correspondan las intenciones con las consecuencias en muchos hechos sociales.

Entonces, la conclusión final es que los antropólogos interesados por la evolución de la cultura no disponen de ninguna alternativa a las descripciones *etics*.

Consideramos que el resultado aclaratorio general, y en el que hay que hacer hincapié, es que el materialismo cultural otorga prioridad, en sus análisis de lo acontecido en los sistemas sociales humanas, al observador frente al actor. Y se debe añadir que no se puede llevar a cabo una ciencia de la cultura en la que, al tratar de explicar los diversos hechos sociales, se deje de lado la causalidad tecnoeconómica.

6. III. B. 4. LA NATURALEZA DE LOS HECHOS CULTURALES.

Tras lo dicho anteriormente, nos podemos enfrentar ya al dilema específico que se da en las ciencias sociales: la relación entre el individuo y la sociedad, y el rango ontológico de las entidades y fuerzas socioculturales supraindividuales.

Esencialmente existen dos posiciones: los holistas metodológicos y los individualistas metodológicos. Los primeros defienden que la vida sociocultural constituye un nivel de fenómenos exteriores y superiores al individuo, y que éste, además, está sujeto a los fenómenos en cuestión. Su pedigrí intelectual se puede encontrar en autores de cariz sociológico como E. Durkheim, H. Spencer, A. Comte y K. Marx, entre otros. En el campo de la antropología, se pueden referenciar a L. White y A. Kroeber. Ambos grupos señalan, en sus postulados, la existencia de un nivel culturoológico o superorgánico de los fenómenos. Para ellos, la sociedad y la cultura existen antes que los individuos, cuya única opción práctica es participar en las instituciones y aprenderse los papeles que la sociedad les ha asignado. Como vemos, resultan postulados semejantes a los defendidos por el DESS.

Por otra parte, el individualismo metodológico sostiene que los fenómenos sociales y culturales deben explicarse en términos que se refieran a los datos que se obtengan de los individuos. Sus rasgos se pueden encontrar en diversos autores, como K. Popper, A. Smith y F. Hayek.

Para el materialismo cultural, la identificación y el análisis de las entidades supraorgánicas empíricas, aunque abstractas, son un componente necesario y fundamental de la ciencia sociocultural. Este holismo metodológico hace tres proposiciones principales que exponemos a continuación:

- El todo es más que la suma de sus partes y no puede reducirse a ellas.
- El todo determina la naturaleza de las partes.
- Las partes no pueden comprenderse si se estudian con independencia del todo.

Hay autores, como T. O'Meara, que rechazan la existencia de las entidades socioculturales debido a que, contempla, carecen de una realidad física. Pensamos que equivocadamente, pues en todos los hechos socioculturales son, necesariamente, cognoscibles, únicamente, mediante procesos de abstracción lógica y empírica a partir de la observación de sus partes, la menor de las cuales es la actividad y pensamiento de los individuos.

La supervivencia de las entidades supraindividuales incita a los científicos a pensar en términos de instituciones y organizaciones, rasgos y patrones y otros aspectos semejantes. Se aprecia, como las observaciones empíricas revelan, que estas entidades supraindividuales sobreviven al flujo de participantes nativos. Dichos participantes llevan consigo modelos *emics* personales sobre las instituciones, las organizaciones y las pautas de comportamiento que determinan su vida social. Otro argumento a favor del holismo metodológico es, simplemente, que se puede constatar que los modelos supraindividuales resultan eficaces.

Pero el holismo y el individualismo se necesitan mutuamente. Frente a lo que defiende el modelo holístico, también la cultura puede verse como el producto creativo de individuos cuyo pensamiento y comportamiento está en cambio constante.

La relación ontológica entre la cultura y el individuo reside en aceptar y combinar ambos puntos de vista, remontándonos desde el individuo a las abstracciones de orden superior, y volviendo, luego, a descender hasta el individuo.

Se debe señalar que la preocupación actual, característica de la llamada *posmodernidad* por los pensamientos y sentimientos del observador, es subjetiva, porque conlleva operaciones cognitivas privadas y no comprobables. Las descripciones objetivas y de cariz científico de las culturas no pueden menoscabar las reacciones y el sesgo del observador.

Para el materialismo cultural, la investigación científica debe realizarse de forma que sus descubrimientos queden, en la mayor medida posible, libres de sesgos políticos y morales, es decir, que contengan la mayor objetividad posible, pero esto no significa que la investigación deba efectuarse en un vacío político y moral.

No obstante, no se debe olvidar que limitarse a cumplir las normas de la investigación científica no garantiza la obtención de conocimientos totalmente fiables, pero son los que más se le acercan, pues, pese a sus limitaciones, la ciencia resulta el mejor sistema para dar una fundamentación al proceso de toma de decisiones políticas y morales.

6. III. B. 5. EL MATERIALISMO CULTURAL: LAS CONCLUSIONES.

Tras lo expuesto anteriormente, se puede concluir que el materialismo cultural es la técnica de análisis de las sociedades humanas que postula su primacía sobre el resto de las estrategias existentes. Pensamos que se trata de una línea de investigación científica procesualmente holística y universalmente comparativa, que señala, significativamente, que la ciencia empírica es su modo determinante de conocimiento. Se interesa por lo diacrónico y lo sincrónico, el largo y el corto plazo, por los fenómenos *etics* y *emics* tanto como por los comportamentales y semióticos, y pone especial interés en encontrar la causalidad en los sistemas socioculturales (HARRIS, 2000, 141).

En sus análisis, otorga prioridad a las condiciones y los procesos materiales, comportamentales y *etics* para la explicación de la evolución divergente, convergente y paralela de los sistemas socioculturales humanos. Según manifiesta M. Harris (1982, 92), su “meta científica consiste en formular conjuntos interrelacionados de teorías de vasto alcance y amplia aplicabilidad”.

La cuestión axial que se plantea es si la fuerza principal de la selección sociocultural emana de la infraestructura o de algún otro sector del sistema. La respuesta se atiene a que la infraestructura es lo determinante y la forman los modos comportamentales *etics* de la producción y reproducción, entendidos como una conjunción de variables demográficas, económicas, tecnológicas y ambientales. En conformidad con ello, el materialismo cultural propone una explicación a las variaciones y a la evolución de los sistemas socioculturales, incluidas las economías

nacionales y políticas, en términos de aspectos infraestructurales de un sistema social dado.

Para el materialismo cultural, lo causal social se asienta en el principio de la primacía de la infraestructura. Establece el papel central de la tecnología, indicando, de forma significativa, que tecnologías similares aplicadas en medios similares tienden a producir una organización social semejante. Siguiendo esta línea argumentativa, se podría especificar que infraestructuras semejantes conducen a estructuras parecidas y a símbolos e ideas semejantes. Defiende que la probabilidad de que las innovaciones que surgen del sector infraestructural sean preservadas y propagadas resultará tanto mayor cuanto más potencien la eficiencia de los procesos productivos y reproductivos. Contempla que las innovaciones de tipo adaptativo tienen grandes posibilidades de ser seleccionadas. Señala que, en presencia de varios grupos con intereses enfrentados, la selección de innovaciones depende del poder relativo que cada grupo pueda ejercer en defensa de sus intereses. También se establece que, como ocurre en los fenómenos de la selección natural, ni el sistema del materialismo cultural ni sus agentes saben, necesariamente, hacia donde se dirigen.

Entiende que la selección sociocultural es en buena medida oportunista y carece de misteriosas fuerzas teleológicas. Las bases comparativas de datos demuestran la naturaleza aleatoria de la selección sociocultural.

Numerosos descubrimientos respaldan la afirmación que hace el materialismo cultural de que la evolución sociocultural puede entenderse en términos de procesos nomotéticos. Se resalta que la evolución de los sistemas socioculturales ha conocido un alto grado de evolución paralela y convergente. No obstante, no significa que todos los rasgos sean explicables en términos de cálculos de costes y beneficios infraestructurales, ya que existen innovaciones neutras y rasgos inadaptativos o disfuncionales. Como dichos aspectos no pueden identificarse a priori, es necesario que las afirmaciones deban someterse a un análisis riguroso.

Uno de los mayores obstáculos para la aceptación de concepciones deterministas que se deriva de los planteamientos del materialismo cultural es el temor infundado a que se despoje a los seres humanos de cualquier motivación de activismo social y

político, ya que la selección o rechazo de una innovación la llevan a cabo individuos sensibles al equilibrio *coste beneficio*. Encuentra que el enemigo de la actuación humana no es el determinismo histórico, sino la idea poco realista de que los hombres son libres de configurar el mundo social como mejor les plazca.

Ciertos autores acusan al materialismo cultural de simplista, ya que la realidad, argumentan, es tan compleja que no puede explicarse por un solo factor. Pero, en su defensa, el materialismo cultural argumenta que esta teoría trata de demostrar, con sus propuestas y análisis, que es, seguramente, la única tesis no simplista, y añade M. Harris (1982, 95), que el materialismo cultural tiene “un elevado grado de parsimonia, es decir, explica mucho con poco”.

Hay que señalar que el materialismo cultural, al contrario del marxismo, no tiene listo un programa para la construcción de una forma específica de sociedad, ni propone la unificación de teoría y práctica para desencadenar un resultado específico. No obstante, considera que sus planteamientos son un desafío al *status quo* y una contribución a la posibilidad de un cambio progresivo, ya que pone en entredicho las creencias imperantes (HARRIS, 2000, 152).

Pensamos que, en los párrafos anteriores, quedan expuestos los principales argumentos que identifican al materialismo cultural, y resulta evidente que muchas de sus propuestas pueden ser asimiladas por nuestra postura DESS.

6. III. C. EL CONDUCTISMO SOCIAL.

1.

Tras conocer los conceptos esenciales del materialismos cultural, entendemos necesario abrir, dentro del amplio campo culturalista, un apartado específico para presentar las líneas principales del conductismo, al que nosotros añadimos el calificativo de social, para diferenciarlo del que contempla que los aspectos más importantes de la conducta humana están, básicamente, guiados por nuestra biología. En

este apartado tratamos de señalar los principales rasgos definitorios de dicho conductismo social.

Por conductismo social entendemos aquellas posturas analíticas del comportamiento humano que definen, como esencial, todo aquello que es aprendido por los individuos en cada sociedad determinada⁶³⁵. Se argumenta que el hombre nacería, en un nivel biológico, sin ningún comportamiento propio delimitado ni estipulado, pero que, sobre cada hombre, la sociedad iría estableciendo sus comportamientos específicos⁶³⁶. Se asienta en la propuesta de que está suficientemente demostrado que el aprendizaje de todo tipo de respuestas de una población humana puede ser aprendido por cualquier otra población⁶³⁷. Se puede concluir que “el comportamiento se alcanzará espontáneamente a través de los canales fijados por las instituciones” (BERGER, LUCKMANN, 1972, 85). Como señala A. S. Pentland (2014, 48), “somos animales sociales, por lo que nuestra conducta nunca es tan singular como pudiera pensarse”.

No es una postura que carezca de antecedentes. El filósofo inglés del siglo XVII, J. Locke, pasa por ser uno de los iniciadores de este estilo de pensamiento. Aunque él, esencialmente, se refería al conocimiento, existe un claro paralelismo con el comportamiento. Su teoría buscaba la refutación del innatismo y, en ella, señalaba que todo nuestro conocimiento proviene de la experiencia sensible. Para J. Locke, la mente humana comienza como una *tabula rasa*. De tal forma que el límite de dicho saber sería la experiencia, de lo que concluía que no se llegaría a conocer la realidad en sí. Con ello, se rechazaba, expresamente, todo conocimiento que no pueda derivar de la experiencia propia del hombre. Este autor planteó sus teorías como un arma contra las posturas dominantes, apoyadas, especialmente, por la Iglesia y los gobernantes tiranos. En el siglo XIX, J. S. Mill puede ser considerado el heredero intelectual de sus posiciones.

⁶³⁵ Señala K. Mannheim (1977, 156) que “la vida es un incesante proceso de adiestramiento y de educación”.

⁶³⁶ Según E. Durkheim (2005, 139), “la educación sirve para imponer al niño una forma de ser a la que no hubiera llegado espontáneamente”, porque la educación tiene por objeto formar el ser social.

Para E. Gellner (1994, 15), “cualquier cultura de la Tierra puede ser asimilada por un niño de cualquier grupo social”. Entiende J. N. Harari (2014, 23) que “los humanos salen del seno materno como el vidrio fundido sale del horno. Pueden ser retorcidos, estirados y modelados con un sorprendente grado de libertad”.

⁶³⁷ Según E. Lamo de Espinosa (1994, 26), “el hombre es un animal de aprendizaje y de cultura”.

Ya en el siglo XX, se produjo un intenso debate entre las posturas biologists y las conductistas sociales. Se entiende que “el conductismo nace vinculado a los estudios del condicionamiento de la conducta animal y a las pretensiones de modificar la conducta humana” (LUJÁN LÓPEZ, 1996, 274). B. F. Skinner pasa por ser el principal defensor de las propuestas conductistas. A este autor se le reconoce como el teórico fundamental moderno de la *tabula rasa*⁶³⁸. Con esta proposición quiere dar a entender que el hombre nace con su forma de comportamiento en blanco y sobre él se van escribiendo las normas de la sociedad donde se desarrolla⁶³⁹. Según señala el propio B. F. Skinner (1986, 189), “el análisis conductista se apoya en los siguientes presupuestos. La persona es ante todo un organismo, miembro de una especie y de una subespecie, que posee una dotación genética con ciertas características anatómicas y fisiológicas que son el producto de las contingencias de supervivencias a las cuales se ha expuesto la especie en el proceso de la evolución. El organismo se convierte en persona en la medida en que adquiere un repertorio de comportamiento bajo las contingencias de refuerzo a las cuales se expone durante su vida. El comportamiento que manifiesta en cualquier momento está bajo el control de contexto actual. El individuo es capaz de adquirir ese repertorio bajo ese control debido a los procesos de condicionamiento que asimismo forman parte de su dotación genética”. Como apreciamos, no niega que la conducta no requiera un organismo actuante, producto de un proceso genético (SKINNER, 1977, 56). Pero se especifica que, en muchas realidades, se requiere de aprendizaje para organizar respuestas ante situaciones complejas. Establece que “el comportamiento de una persona está controlado por sus historias genética y ambiental, y no por la persona como agente iniciador y creativo” (SKINNER, 1986, 173). Ello se debe a que “la persona no es un agente generador, es un locus, un punto en el cual confluyen muchas condiciones genéticas y ambientales en una efecto común” (SKINNER, 1986, 155). Un ejemplo de lo anterior puede ser que “la forma como una persona habla depende de las prácticas de la comunidad verbal a la cual pertenece” (SKINNER, 1986, 87), a lo que se puede añadir que “durante miles de años, la gente habló gramaticalmente sin saber que había reglas gramaticales” (SKINNER, 1986, 120). Además, puntualiza, “críese a uno de los gemelos idénticos en China y otro en Francia y su comportamiento verbal será completamente diferente” (SKINNER, 1986, 201).

⁶³⁸ Diversos antropólogos, como G. Murdock, R. Benedict, M. Mead o L. A. White, son partidarios de la *tabula rasa*.

⁶³⁹ Se entiende que “el comportamiento considerado inteligente era, para los conductistas, el resultado del aprendizaje” (LUJÁN LÓPEZ, 1996, 275).

B. F. Skinner (2008) trató de exponer sus propuestas en su novela *Walden Dos*, ya referenciada en el capítulo anterior. En ella, presenta una comunidad prácticamente idílica en la que el comportamiento de sus miembros viene guiado por una estudiada ingeniería conductual⁶⁴⁰.

De lo anteriormente expuesto, se puede deducir que el medio ambiente social contiene un gran número de contingencias y que existe en él una serie de instancias que ejercen un control sobre el grupo, de tipo gubernamental, religioso, económico, legal, represivo o educativo⁶⁴¹, que hacen necesario seguir las normas.

Siguiendo esta línea argumentativa, J. N. Harari (2014, 130/137) plantea que, para que una sociedad humana logre ser operativa, se hace necesaria la existencia de un *orden imaginado*, que no se puede mantener únicamente con la violencia, sino que necesita verdaderos *creyentes*⁶⁴². A este orden imaginado le dota de varias cualidades: está incrustado en el mundo material, modela nuestros deseos y es intersubjetivo. Así, “todas las personas nacen con un orden imaginado preexistente y sus deseos están modelados desde el nacimiento por sus mitos dominantes” (HARARI, 2014, 134), por lo que “no hay manera de salir del orden imaginado” (HARARI, 2014, 137).

Los antropólogos F. Boas y A. L. Kroeber apostaron, en sus planteamientos, porque la cultura es autónoma respecto a los rasgos individuales. Diversos autores siguen estas posturas, como lo hace J. Diamond (1994, 291), quien considera que “la conducta humana está más condicionada por la cultura que por los genes” y otros, en esta línea, nos recuerdan que “los hombres se parecen más a los tiempos que a sus padres” (DEBORD, 1999, 32).

⁶⁴⁰ Señala Frazier, el protagonista de la novela, cuando se discute sobre la ingeniería de la conducta, que, aunque no lo parezca, “sus principios ya han sido puestos en práctica por políticos, educadores, sacerdotes, publicitarios y psicólogos” (SKINNER, 2008, 318).

⁶⁴¹ Es interesante el debate entre las posturas relativas al lenguaje, B. F. Skinner defendía que es aprendido y N. Chomsky decía que existía una gramática universal. Para E. O. Wilson (2012, 273), ambos tenían parte de razón, pero el primero, más.

⁶⁴² Mitos, religiones, ideologías y planteamientos sociales, entre los más significativos, pueden configurar los principales aspectos del orden imaginado. J. N. Harari (2014, 135) los describe así: “la mayoría de la gente en la mayoría de las culturas dedica su vida a construir pirámides, solo que los nombres, formas y tamaños de estas pirámides cambian de una cultura a otra”.

Junto a lo señalado, en las líneas previas, del conductismo, podemos apuntar que existen otras alternativas que abogan por el llamado relativismo cultural, que considera que las reglas culturales son arbitrarias en cada sociedad. De ello se deriva que no existen estándares universales ni normas objetivas para juzgar otras culturas. Antropólogos como F. Boas, M. Mead o R. Benedict lo defendieron y lo hicieron popular.

2.

Las alternativas expuestas en los párrafos precedentes han sido criticadas desde todos los ángulos, especialmente desde la visión biológica. Es un carro al que se han subido numerosos teóricos que huyen de buscar en las causas de los comportamientos que consideran inadecuados motivos sociales. Como F. Fukuyama (2000, 202), que contempla como equivocada esta actitud conductista y argumenta que existe una naturaleza humana que no es tan plástica como dicen.

También, en contra de las posiciones defensoras de la *tabula rasa*, S. Pinker (2003)⁶⁴³ lleva a cabo un ataque en toda regla, cuyos principales argumentos pasamos a numerar. Para él, no hay ninguna duda de que “los descubrimientos recientes están poniendo en duda la *tabula rasa*” (PINKER, 2003, 35). Encuentra que “el conductismo estricto está prácticamente muerto en Psicología” (PINKER, 2003, 46). Para S. Pinker (2003, 61), “el mundo mental se puede asentar en el mundo físico mediante información, computación y retroalimentación”, con lo que “la racionalidad puede surgir de un proceso físico mecánico” (PINKER, 2003, 62) y el aprendizaje necesita de un circuito innato para llevarse a cabo (PINKER, 2003, 67). Realiza afirmaciones como que “los temperamentos desagradables son, en parte, hereditarios” (PINKER, 2003, 88)⁶⁴⁴. Considera que “los individuos no son iguales genéticamente” (PINKER, 2003, 219) y piensa que es un error que “los intelectuales de izquierdas nieguen el talento innato” (PINKER, 2003, 226)⁶⁴⁵. Reconoce a la propuesta de la *tabula rasa* como una falacia naturalista. Afirma que el efecto de que a un individuo “le críen unos

⁶⁴³ De forma ilustrativa, titula a su libro *La tabla rasa. La negación moderna de la naturaleza humana*.

⁶⁴⁴ S. Pinker (2003, 94) apoya las propuestas de A. Brown, que establecen una serie de cualidades comunes a todas las culturas, a las que denomina *Universales Humanos Comunes*. Al final de su obra, S. Pinker presenta el listado de dichos Universales.

⁶⁴⁵ S. Pinker (2003, 433) no se olvida de resaltar que “existe una poblada galería de innatistas de izquierdas”, como N. Chomsky o R. Trivers.

determinados padres y en una determinada cultura es sorprendentemente pequeño” (PINKER, 2003, 366). Indica que la idea romántica de que todos los malhechores son depravados por culpa de sus privaciones ha ido perdiendo adeptos (PINKER, 2003, 386)⁶⁴⁶. Vinculado a lo anterior, afirma que el origen de la violencia no es social, sino que es siempre individual (PINKER, 2003, 448). También hace afirmaciones sobre los sistemas políticos, considerando a la democracia liberal como la mejor forma de organización social (PINKER, 2003, 43).

3.

El DESS razona que las posturas de la *tabula rasa* y del innatismo tienen, ambas, parte de razón, pero sus defensores, si se quedan en ellas, se mantienen estancados y aislados y no salen a conocer la realidad de un nivel superior, por lo que, pensamos, cometen una equivocación. Estimamos que los individuos de la especie humana perfilan su personalidad con una mezcla de instintos inherentes al primate humano, instintos que le confieren una plasticidad conductual amplia y adaptable a numerosos sistemas sociales, pero, que tras esta argumentación, hay que llevar a cabo el paso siguiente, para los efectos, esencial para poner orden.

Valga para ilustrarlo un ejemplo: tomemos al prestigioso entomólogo E. O. Wilson, bien considerado teórico, sobresaliente valedor de las tesis sociobiológicas y defensor de la existencia de esenciales cualidades innatas en los humanos. E. O. Wilson, como individuo de la especie humana, está claro que, aparte de otras cualidades inherentes, posee la cualidad de aprender y elaborar teorías y que, quizás, ostente unas mejores capacidades que la mayoría. Pero, para llegar a su cualificación académica, ha requerido un larguísimo aprendizaje que le ha sido facilitado por un determinado sistema social, al que parece que otorga menor importancia que a las potenciales cualidades innatas que posee. Desde luego, por muchos *universales humanos* que nos enumere, no nació con una titulación académica aprendida, sino que la fue asentando

⁶⁴⁶ S. Pinker (2003, 403) considera que existen dos tipos de vegetarianos. “Los que lo son por motivos de salud y los que lo son por motivos morales”. Sirva lo anterior como ejemplo del error que guía este tipo de planteamientos. La división planteada en dos del grupo de vegetarianos se olvida de la inmensa mayoría de la población mundial actual, sirvan los miles de millones de personas que hoy viven en Asia, África y América del Sur, que es vegetariana por obligación, a causa de sistemas sociales en los que comer carne es privativo de los muy ricos. Lo mismo ha ocurrido a lo largo de la historia. La mayoría de la población humana ha sido, *obligatoriamente*, vegetariana a lo largo de su vida, salvo en situaciones puntuales.

sobre su propia *tabula rasa*. Es aquí donde el DESS y su línea argumentativa realizan el salto esencial, señalando al SSD cómo la causa indispensable que permite a personas individuales cómo E. O. Wilson acceder a una titulación académica. Dos cuestiones debemos añadir a lo anterior: la una, que sería negar lo evidente sería, decir que podría haber sido entomólogo en otro tipo de sociedad, como en una nómada oportunista; la otra, señalar que, rechazar el papel determinante del SSD, da alas a quienes defienden que son lo que son por sus propios méritos, claro está, de origen biológico.

6. IV. LAS PROPUESTAS BIOLOGISTAS.

6. IV. A. INTRODUCCIÓN.

1.

Después de exponer los argumentos que hemos estimado más importantes de los planteamientos culturalistas, y a falta de una calificación global más definitiva, consideramos, en este apartado, que el término biólogo califica, perfectamente, las posturas que pueden entenderse enfrentadas a las anteriores, y las vamos a analizar en esta parte del capítulo. Entendemos que es necesario llevarlo a cabo porque resulta una tabla de confrontación para nuestras propuestas, sin olvidar la gran importancia que sus planteamientos han tenido y siguen teniendo en nuestras sociedades.

Con dicha denominación, queremos significar la existencia, a lo largo de la historia, de un gran número de análisis de los sistemas sociales generados por los humanos que han buscado, y buscan, reafirmar, en sus proposiciones, que los principales elementos causales determinantes a tener en cuenta poseen su base fundamental en las características biológicas específicas humanas, especialmente en el de los propios individuos⁶⁴⁷.

Así, y siguiendo estas argumentaciones, se puede constatar cómo, a lo largo de la historia de la humanidad, las ideas de superioridad racial⁶⁴⁸ de los poderosos o de superioridad masculina han sido una práctica constante que difícilmente era cuestionada⁶⁴⁹. Hay quien señala que “no hace mucho tiempo que la mayor parte del mundo salió de una situación en que a la gente se le prohibía medrar por razones de

⁶⁴⁷ “Aristóteles afirmaba que los esclavos tenían una naturaleza servil, mientras que las personas libres tenían una naturaleza libre” (HARARI, 2014, 154).

⁶⁴⁸ Señala G. Tarde (1986, 168) que “no hay raza que sea virtuosa o monstruosa por naturaleza”.

⁶⁴⁹ J. Ibáñez (2002, 93) argumenta que “nada en el orden biológico justifica el dominio del hombre sobre la mujer en el orden social”. J. N. Harari, (2014, 165) señala que si hay una jerarquía que ha sido de importancia suprema en todas las sociedades humanas conocidas ha sido “la jerarquía del género”, así, “en muchas sociedades, las mujeres eran simples propiedades de los hombres” (HARARI, 2014, 165), aunque resulta evidente que “la mayoría de las cualidades masculinas y femeninas son culturales y no biológicas” (HARARI, 2014, 171).

género o raza” (CHANG, 2012, 240). De ello se derivaban, y se derivan, argumentos justificativos para emprender las más ilógicas empresas, fundamentar los más diversos hechos segregativos o apoyar los usos y abusos del nacionalismo y el imperialismo. Para Z. Bauman (2014, 90), “durante muchos siglos la creencia en la desigualdad natural de los individuos en cuanto a talento, capacidades y habilidades fue uno de los factores que más contribuyó a la aceptación de la desigualdad social existente”.

Como vemos en lo expuesto en el párrafo anterior, esta tradición teórica biologista no es nueva⁶⁵⁰ y ha gozado y goza de gran predicamento académico y popular. Presenta varias caras y bastantes veces sus propuestas aparecen escondidas o camufladas en los más dispares planteamientos. Muchas políticas de las más diversas sociedades humanas, directa o indirectamente, se han basado, y se basan, en los planteamientos biologists para realizar y justificar los actos más variados. Se asientan en el principio básico de que se busca, con ello, el perfeccionamiento de los seres humanos⁶⁵¹, pero únicamente atendiendo el perfeccionamiento físico y genético, dejando, en segundo plano, el social⁶⁵².

Se puede hablar de la existencia de una corriente académica y de opinión para la que existe un importante determinismo biológico en el hombre y en su comportamiento⁶⁵³. Con ello se intenta explicar la mayor parte de nuestra actual condición humana como consecuencia natural del fenómeno biológico. Para R. Lewontin (1982, 14), el determinismo biológico señala que “el orden social es una manifestación de la naturaleza intrínseca de los seres humanos”, con “la pretensión de que la naturaleza de las desigualdades reside en nosotros mismos y no es una consecuencia de la estructura de las relaciones sociales” (LEWONTIN, 1982, 12).

⁶⁵⁰ J. Sanmartín (1987, 88) la encuentra ya en Plantón, cuando este filósofo planteaba que había que “convencer a los miembros de clases distintas que están hechos de materiales diferentes”.

⁶⁵¹ Podemos referenciar algunas obras literarias que han venido a cuestionar alguno de los aspectos más negativos de los planteamientos biologists, como la premonitoria *La isla del Doctor Moreau*, de H. G. Wells (1979), la inquietante novela de I. Levin, *Los niños de Brasil* (1985), o la más reciente y actualizada *Next*, de M. Crichton (2007).

⁶⁵² No está de más reseñar en este punto, aplicable también a otros muchos aspectos, una contradicción manifiesta: aunque buena parte de la sociedad, incluyendo a científicos y gente común, cree en la suma importancia de los genes, dedican grandes esfuerzos para que sus ciudadanos se socialicen adecuadamente, no vaya a ser que los genes solos no basten.

⁶⁵³ R. Alexander (1987, 95) nos advierte de que “el determinismo biológico es muy difícil de definir”.

Nadie discute que el hombre, como especie animal, tiene unos determinantes biológicos inevitables, fruto de su pertenencia a dicha especie. Cuestiones básicas como comer, reproducirse, buscar cobijo, relacionarse o defenderse se hacen inevitables. Lo que no es inevitable es la manera cambiante de las formas de vida y de comportamiento que se han podido apreciar a lo largo de la historia; pues han sido tan diversas que requieren algún tipo de explicación no biológica, pues dichas cuestiones biológicas básicas se han mantenido estables. Resulta evidente que los factores biológicos y ambientales están estrechamente relacionados en una compleja red de interacciones entre el ser humano y el medio.

2.

En el repaso general, significativo y reciente, que nos puede servir como marco de referencia, de una época que abarca siglo y medio, empezaremos diciendo que, ya en los mismos albores del darwinismo⁶⁵⁴, surgió una corriente teórica y práctica conocida como darwinismo social, con pioneros como H. Spencer, sociólogo británico y teórico evolucionista que postulaba que la sociedad era un superorganismo de resonancias biológicas, producto de la combinación de organismos individuales, donde prosperaba el más fuerte⁶⁵⁵. “Aboga por una sociedad que elimine las barreras que se oponen al éxito o al fracaso y que permita, por lo tanto, la prosperidad de quienes tienen méritos” (RUSE, 2008, 249). R. Meyran (2013, 38) señala que, con H. Spencer, “el darwinismo

⁶⁵⁴ C. Darwin (2008, 42) manifiesta que “tiende a estar de acuerdo con F. Galton en que la educación y el entorno influyen sólo escasamente en nuestra manera de ser y pensar y que la mayoría de nuestras cualidades son innatas”. Siguiendo la estela de R. Malthus, señala que mediante la ayuda de la sociedad, “los miembros más débiles de las sociedades civilizadas propagan su estirpe” (DARWIN, 2009 A, 174), por lo que nadie que “se haya dedicado a la cría de animales domésticos pondrá en duda que esto debe ser muy perjudicial para la raza humana” (DARWIN, 2009 A, 174) y aconseja que “todos aquellos que no puedan evitar la abyecta pobreza de sus hijos debieran abstenerse del matrimonio” (DARWIN, 2009 A, 815).

No hay que olvidarse de los planteamientos de T. Malthus, tan influyentes en la teoría de la evolución, quien no ocultaba su complacencia en dejar a los pobres morir de hambre, asunto que se “ha visto frecuentemente como una primera anticipación del darwinismo social” (Bowler: 1995, 103).

Para T. Flannery (2011, 32), “casi de inmediato *El origen de las especies* empezó a utilizarse para justificar as espantosas desigualdades sociales y económicas de la época victoriana”.

⁶⁵⁵ Hace ya más de cien años, P. Lafargue (1980, 169) denunció sus posturas y, a modo de síntesis, las puso de la forma en que, según él, las hubiera resumido H. Spencer para que se supieran: “nuestra sabia teoría de la evolución prueba que la inferioridad social de los obreros es tan fatal como la caída de los cuerpos, que es la consecuencia de las leyes inmutables e inmanentes de la Naturaleza; nosotros demostramos también que los privilegiados de las clases superiores son los mejor dotados, los mejor adaptados, que irán perfeccionándose continuamente y que acabarán por transformarse en una raza nueva cuyos individuos no se parecerán en nada a los brutos de faz humana de las clases inferiores, a quienes sólo se puede tratar a latigazos”.

social trató de explicar el comportamiento humano mediante *la supervivencia del más apto*". Para él, el esfuerzo moral individual era el motor de cambio y entiende que "una criatura incapaz de bastarse a sí misma debe desaparecer" (SPENCER, 1963, 51), pues "los favorables resultados de la supervivencia de los más aptos se ha demostrado que son mucho mayores que lo que yo indicaba" (SPENCER, 1963, 127) y se pregunta: "¿no es una crueldad aumentar los sufrimientos de los mejores para evitar los de los peores?" (SPENCER, 1963, 133). Planteaba una idea sociológica que puede entenderse "como respaldo de la economía del *laissez-faire*" (WATSON, 2006 A, 1.037), donde el pobre era presentado como una víctima de su propia falta de capacidad y de adaptación⁶⁵⁶. Con estos argumentos, H. Spencer se convertiría en el abanderado del llamado darwinismo social⁶⁵⁷.

Los postulados de este movimiento tuvieron un fuerte predicamento⁶⁵⁸ y fueron especialmente virulentos en EE. UU., donde se dieron numerosos casos de esterilización (WATSON, 2006 B, 129). El alemán E. Haeckel, seguramente el principal popularizador del darwinismo, que se imaginaba a sí mismo como un gran general darwinista, cayó en *exageraciones* evolucionistas, que fueron una semilla para la posterior creencia de "la superioridad cultural nazi"⁶⁵⁹ (GOULD, 2003, 395). No resultan muy ajenas estas posturas a la forma de representar a la Naturaleza, desde el punto de vista evolucionista, como un mundo repleto de garras y dientes en el que siempre triunfa el más fuerte, dejando, en un segundo plano, el entramado social. Aunque tampoco estas propuestas surgían *ex novo*. Recordemos que, al menos desde T. Hobbes⁶⁶⁰, las características competitivas y lucrativas del hombre occidental han sido confundidas con las de la Naturaleza y se ha representado a dicha Naturaleza como "forjada a imagen del hombre" (SAHLINS, 1982, 123). Tampoco faltan grandes

⁶⁵⁶ Con argumentos semejantes, H. Spencer (1963, 73) declara que "todo socialismo implica esclavitud".

⁶⁵⁷ Para M. Harris (1978, 108), H. Spencer "puede ser el portavoz más efectivo del capitalismo primitivo" y añade que, entre los usos del spencerismo, "está el que hizo el imperialismo para justificar su superioridad frente a los nativos" (HARRIS, 1978, 119).

⁶⁵⁸ Un afamado escritor de la época, como J. London, convirtió el darwinismo social en la piedra angular de su ideología. Lo plantea como algo progresista, en uno de sus relatos, que "se segregó y se negó la procreación a los incompetentes hereditarios agudos" (LONDON, 1984, 62).

⁶⁵⁹ P. Watson (2006 A, 1072) apunta que "por su racismo y su antisemitismo se le considera una especie de protonazi".

No falta ejemplos literarios. Así, para T. Flannery (2011, 58), *El señor de las moscas* es "probablemente la novela más terrorífica sobre *la supervivencia de los más aptos* que se ha publicado nunca".

⁶⁶⁰ No faltan adagios latinos que nos hablen en este sentido. Como el que dice *Homo homini lupus* (el hombre es un lobo para el propio hombre), algo, que según Z. Bauman (2014, 101) "constituye un insulto para los lobos", o *bellum omnium contra omnes* (la guerra de todo contra todos).

historias noveladas por autores representativos⁶⁶¹, como C. Dickens⁶⁶², J. Austen⁶⁶³, M. Shelley⁶⁶⁴, J. Valera⁶⁶⁵, A. Palacio Valdés⁶⁶⁶, H. de Balzac (1998)⁶⁶⁷ o E. Zola, en las que cobran forma, como algo natural, todo tipo de afirmaciones a favor del determinismo biológico.

Siguiendo también ideas evolucionistas, se postuló mejorar la raza humana en sus rasgos físicos. El efecto político más inmediato de este darwinismo social fue el movimiento eugenésico, a comienzos del siglo XX (WATSON, 2006 A, 1.074). El término empleado para tal tarea es el de eugenesia⁶⁶⁸, que fue acuñado por F. Galton, a la que “consideraba un hermoso sueño” (WEINER, 2001, 145). Este autor, como “muchos ricos, no podía entender que el entorno pudiera influir en la vida de la gente” (RUSO, COVE, 1999, 244), por lo que contemplaban que sus cualidades individuales eran de origen biológico y no derivadas de su origen social. Según entendía F. Galton, “las diferencias sociales de status eran producto de las diferencias en una aptitud hereditaria” (LUJÁN LÓPEZ, 1996, 261)⁶⁶⁹. Así “la clase alta veía en la eugenesia una explicación racional que podía aprovechar para avalar el derecho que tenía al poder” (RIFKIN, 1999, 119). F. Galton también planteó estudios sobre la inteligencia humana, fijándose, para obtener sus resultados, únicamente en la capacidad volumétrica de nuestro cerebro, con la idea de que el potencial intelectual era heredado⁶⁷⁰. J. Sanmartín

⁶⁶¹ Apunta J. Sanmartín (1987, 89), que la novela naturalista “era fiel aliada de la eugenesia”.

⁶⁶² Cuenta C. Dickens (2006, 11) en su novela *Oliver Twist*: “la naturaleza o la herencia había dejado un vigoroso espíritu en las entrañas de Oliver”.

⁶⁶³ Un personaje de su novela *Orgullo y prejuicio* opina de esta forma “hay en sus facciones ese algo que revela en una mujer su distinguida cuna” (AUSTEN, 2003, 146)

⁶⁶⁴ Narra M. Shelley (2001, 47) en su obra *Frankenstein o el moderno Prometeo*: “a pesar de la pobreza de su ropa parecía que un halo de distinción adornaba su cabeza... no era hija suya, sino de un noble milanés”.

⁶⁶⁵ Así describe a unos personajes humildes J. Valera (1975, 247) en su novela *Genio y figura*, “llevaban, además, en el rostro el indeleble signo de su plebeyo e híbrido origen”.

⁶⁶⁶ Habla un protagonista de su novela *La aldea perdida*: “aunque vistes de aldeana y te has criado como si fueses tal, por tu rostro y tu figura manifiestas que has nacido señora” (PALACIO VALDÉS, 1968, 157)

⁶⁶⁷ Se lee en su novela *Papá Goriot*: “su apostura, sus maneras, su actitud habitual descubrían al hijo de una familia noble” (BALZAC, 1998, 19).

⁶⁶⁸ Según P. J. Bowler (1995, 231), la lógica de la eugenesia estaba, sin duda, inspirada en la teoría de Darwin”.

⁶⁶⁹ B. Bryson (2011, 482) apunta que “en el siglo XIX estaba en general aceptado que los pobres eran pobres porque nacían para ello”. Para S. Jones (2015, 102), “Galton pensaba que cada recién nacido llegaba al mundo con un certificado innato de méritos o deméritos”.

⁶⁷⁰ El propio C. Darwin apoyaba estas posturas y afirmaba que “merced a los admirables trabajos de mister Galton, sabemos hoy que el genio, que implica una combinación maravillosamente compleja de facultades, tiende a transmitirse por herencia” (DARWIN, 2009 A, 33). Estas ideas siguen de actualidad, pues N. Wade (2015, 202) razona que “la inteligencia se halla casi con toda seguridad bajo influencia de los genes” y considera que existe “una fuerte heredabilidad de la inteligencia” (WADE, 2015, 217).

(1987, 90) señala que F. Galton y sus seguidores trataron de trasladar las actividades “de los ganaderos al ámbito de la especie humana”. Así, pensaban convertirse en “configuradores de un futuro en el que, a través de una reproducción selectiva, se incrementarían las buenas cualidad y se erradicarían las malas” (SANMARTÍN, 1987, 91)⁶⁷¹.

Siguiendo nuestro hilo conductor, hay que señalar que su discípulo, K. Pearson, fue un nuevo defensor del darwinismo social. C. Spearman llevó a este terreno los análisis de correlación para la inteligencia, basados en la idea de un tipo de inteligencia único, general y mensurable.

El debate sobre el origen causal de la inteligencia humana tiene un fuerte apoyo en el determinismo biológico. Siguiendo a J. L. Luján (1996, 258), se puede resumir esta postura en los siguientes postulados: las desigualdades sociales son consecuencia de las diferencias en el comportamiento académico y laboral de los individuos; el comportamiento académico y laboral depende, en gran medida, de una cualidad concreta llamada inteligencia; los test de inteligencia son un instrumento que sirve para medir dicha cualidad y clasificar a los individuos según el grado en el que la poseen; el cálculo de la heredabilidad puede ser aplicado al caso de la inteligencia tal y como es medida en los test de CI. Como conclusión de lo anterior, argumentan los deterministas biológicos, las diferencias sociales son, en gran medida, heredables y, con dichos test de CI, resulta posible conocer, con un alto grado de aproximación y con cierta antelación y el lugar que cada individuo ocupará en la escala socioeconómica⁶⁷².

En esta línea investigadora, podemos citar S. G. Morton, que recogió numerosas medidas de cráneos humanos para poder establecer una jerarquía objetiva de las razas. Además de lo peligroso que puede resultar este planteamiento y lo equivocado de su postura, “sus datos son un conjunto de falsificaciones y acomodaciones” (GOULD, 1997 A, 74). Como señala C. Sagan (1994, 20), la frenología es una desgraciada aberración del siglo XIX, ya que si alguien hace a los criminales es la sociedad, no la

T. Spector (2013, 96) se pregunta: “¿existe alguna base para la postura de Galton sobre el genio hereditario?”.

⁶⁷¹ Para N. Wade (2015, 34), “las ideas de Galton parecían razonables para la época”.

⁶⁷² Para A. J. Schwartz (1982, 64), “la *ciencia* de la evaluación de la inteligencia fue inventada y desarrollada en interés de las necesidades de la clase social a la que pertenecían sus promotores y continuadores”.

herencia. En este sentido, puntualiza S. Jones (2015, 117) que “nadie niega que el crimen es hereditario. En el Reino Unido, el indicador más fuerte de si un chico acabará en la cárcel es que su padre ya haya estado entre rejas”. C. Lombroso fue un incansable defensor de la teoría biologista del hecho criminal, que se resume en el supuesto de que el criminal nace, no se hace. Según esta teoría, a un asesino se le podía conocer por su cara. Aquí vemos un claro antecedente de las tesis actuales que hacen hincapié en la existencia de genes criminales.

También hemos de hacer referencia al surgimiento del concepto de coeficiente de inteligencia popularizado por A. Binet⁶⁷³. Gracias a ello, se generalizaron los test de inteligencia, lo que nos habla de su éxito. Pero se ha comprobado que dichos test estaban elaborados de tal forma que era inevitable que los resultados señalaran que mujeres, negros o emigrantes tenían capacidades inferiores a la de los varones blancos.

Se debe constatar que las propuestas biologistas sirvieron de argumento para mantener y justificar su poder a las naciones dominantes del planeta, algo que, entonces, entendían como natural. Así, el imperialismo europeo recurrió a teorías raciales y fisiológicas en boga para reiterarse “en la ausencia de rasgos progresistas en la naciones colonizadas y la necesidad de ser gobernados por extranjeros” (DARWIN, 2012, 373). “Los primeros exploradores solían atribuir a los nativos de la selva una afinidad mayor con chimpancés, gorilas y orangutanes que con ellos mismos” (DAWKINS, 2004, 165). Se puede decir que la ciencia daba a los imperios una justificación ideológica. Según J. N. Harari (2014, 235), “los científicos proporcionaron al proyecto imperial conocimientos prácticos, justificación ideológica y artilugios tecnológicos”, pues “biólogos, antropólogos e incluso lingüistas proporcionaron pruebas científicas de que los europeos eran superiores a todas las razas” (HARARI, 2014, 333).

Fue, a principios del siglo XX, cuando estas actitudes cobraron más fuerza. El concepto de eugenesia tuvo un importante éxito práctico⁶⁷⁴. Basándose en sus proposiciones, en muchos países se llevó a cabo la denominada reproducción eugenésica, que conllevó la esterilización de miles de personas. En los Estados Unidos

⁶⁷³ V. Woodward (1982, 80) advierte de que “Binet no nos proporciona definición alguna de inteligencia”.

⁶⁷⁴ Hay que contemplar que estas posturas eran consideradas muchas veces progresistas.

Tampoco faltaron apoyos de importantes biólogos, como el de R. A. Fischer, “que era un racista declarado y un ferviente defensor de la eugenesia” (MITTELDORF, 2014, 122).

de las primera décadas del siglo XX, el apoyo a la eugenesia estaba muy extendido, desde cursos en las universidades y el apoyo del presidente T. Roosevelt, hasta la Corte Suprema, que falló, en 1927, a favor de la esterilización forzosa, argumentando que “es mejor para el mundo” (WADE, 2015, 36). Hay que resaltar el caso extremo al que pueden llegar estos planteamientos, como son las limpiezas raciales o más extremo aún, la teoría de pureza biológica defendida por el Nacional Socialismo Alemán y expuestas por A. Hitler en su obra *Mi lucha*⁶⁷⁵. “Los nazis pregonaban un humanismo evolutivo” (HARARI, 2014, 258), que apostaba porque la mejor raza, en este caso, la aria, triunfaría sobre las inferiores, mediante un proceso de selección natural⁶⁷⁶. El triste resultado dejó millones de judíos, junto a millones de homosexuales y gitanos, asesinados.

Las propuestas biologistas, algunas veces, son empleadas como elementos causales para explicar hechos que, seguramente, poseen otras motivaciones de mayor calado, como cuando se señala que existe una relación entre eugenesia y economía, con argumentos tales como que antes los africanos eran pobres porque eran negros y, en su versión actual, que “los africanos son pobres no porque sean negros, sino porque son corruptos” (REINERT, 2007, 215).

También se puede encontrar una relación entre las actitudes sociobiológicas que insisten sobre el determinismo biológico y las posturas económicas liberales y neoliberales actuales. Estas posiciones económicas cargan los males existentes de la sociedad sobre el individuo y lo responsabilizan de su situación social adversa. Con ello, se pasan por alto y se camuflan las verdaderas causas, que, inevitablemente, derivan de un sistema social y económico que esquilma a la Naturaleza, explota a los pueblos y condena a miles de millones de personas a pasar grandes penurias, todo ello en beneficio de una minoría.

⁶⁷⁵ Para V. Woodward (1982, 83), la Alemania nazi “es un ejemplo de cómo la ciencia puede subordinarse a la ideología y utilizarse para probar lo que uno quiera”.

⁶⁷⁶ Planteamientos semejantes han estado presentes en otras sociedades. Así, según J. N. Harari (2014, 260), “la supremacía blanca continuó siendo una ideología principal en la política norteamericana al menos hasta la década de 1960”. Aunque desde una perspectiva diferente, pero con reminiscencias de estos planteamientos, señala este mismo autor que “muchos contemplan la posibilidad de usar nuestros crecientes conocimientos en biología para crear superhumanos” (HARARI, 2014, 262).

Consideramos que, a pesar de ser equivocadas las propuestas señaladas en los párrafos precedentes, no están, ni mucho menos, desterradas, sino que gozan de buena salud y están continuamente en la palestra, más o menos claras unas veces, travestidas otras.

No han faltado teorías biológicas generalistas sobre los humanos, otorgándoles cualidades según grupos previamente definidos. Autores afamados, como S. Freud, asentaron muchos de sus planteamientos en un supuesto innatismo en el comportamiento humano y lo transformaron en el instinto agresivo y en el instinto de la muerte (HOLTON, 1998, 37).

Otras conceptualizaciones se han centrado en buscar las causas del comportamiento humano en relación con el cerebro y su tamaño, derivadas de la consideración de que la inteligencia humana es, esencialmente, biológica.

Como hemos visto anteriormente, las ideas de índole biológica han adquirido, a lo largo de la historia, los más diversos ropajes y se han aprovechado de cada coyuntura nueva que ha ido surgiendo para adaptarse. Las disciplinas académicas tampoco han resultado inmunes, como la Antropología, que no se ha salvado de un serio sesgo racista, en planteamientos como la llamada “teoría del gran hombre” (BINFORD, 1988, 91). Muchas propuestas han buscado causas en los comportamientos y en los hechos humanos ajenas a las formas estructurales de los sistemas sociales⁶⁷⁷, muy alejadas a las defendidas, entre otros, por el DESS.

Durante buena parte de la historia han estado presentes las teorías racistas de diversa naturaleza. Además, su vigencia no es despreciable. Para el racismo, todas las formas de ser humanas son innatas. Racistas y sociobiólogos tienen una apuesta clara: la biología es el destino⁶⁷⁸. Las posturas racistas no siempre son declaradas expresamente y es necesario llevar a cabo análisis diferenciadores. Tenemos ejemplos tomados de

⁶⁷⁷ Como ejemplo de estas posturas podemos citar a W. Sombart (1979, 205) cuando se pregunta si “¿es el espíritu burgués algo que se lleve en la sangre?” O cuando considera que “lo que convirtió a los florentinos en comerciantes fue la sangre etrusca y griega que corría por sus venas” (SOMBART, 1979, 220).

⁶⁷⁸ La finalización del Proyecto Genoma Humano también ha venido a echar por tierra los planteamientos racistas, pues demuestra, sin lugar a dudas, que no hay diferencias genéticas significativas entre personas blancas y negras.

nuestra historia que nos hablan de ello, como la importancia que se otorgaba en la Edad Media y posteriormente a la llamada *limpieza de sangre*, como *sangre* considerada no contaminada por otras no cristianas⁶⁷⁹. Siguiendo esta argumentación, podemos referirnos a hechos comúnmente narrados de nuestra historia en los que se explica cómo se llevó a cabo la expulsión de España de judíos o moriscos, sin puntualizar que realmente se trata de españoles de familias españolas que tenían una religión que no era aceptada por los cristianos dominantes.

Hay que reconocer que estas actitudes deben de tener un gran atractivo por su larga trayectoria y por su recurrente actualización. Pese a la continua derrota científica de cada nuevo planteamiento que defienden, es un conejo que sale, continuamente, de la chistera de los embaucadores.

A pesar de ser científicamente desacertado, el reduccionismo biológico ha sido indebidamente utilizado para proporcionar justificación científica a diversos comportamientos que tienen su principal origen en causas sociales, como pueden ser la violación, la guerra, el racismo, la marginación de la mujer...

3.

A lo largo de la historia de los sistemas sociales humanos, se han dado planteamientos de todo tipo que se han basado en argumentos biológicos para asentar sus afirmaciones. A continuación, tratamos algunos de los más significativos, que nos pueden servir de tabla de confrontación a la hora de discernir entre diversas posiciones, con el importante añadido de que han afectado, y afectan, a un elevado número de personas, en muchos casos, a la mayoría de la población, y que las alternativas propuestas resultan sumamente sencillas.

El primer planteamiento que exponemos es el que se refiere a que, durante la mayor parte de nuestra historia, se ha defendido que el individuo humano no tenía

⁶⁷⁹ Así lo manifiesta un personaje de la obra de teatro *Peribáñez y el comendador de Ocaña*: “Yo soy hombre / aunque de villana casta, / limpio de sangre, y jamás / de hebrea o mora manchada” (LOPE DE VEGA, 1968, 107).

C. Stokes Brown (2009, 322) nos recuerda que “el pensamiento racista europeo había echado raíces en la península Ibérica”.

ninguna vinculación heredada con el resto de los animales. La postura predominante, hasta hace no mucho, ha abogado porque ha sido creado de forma especial y diferente a la del resto de los seres vivos, postura que ha sido validada por la generalidad de las religiones y que no ha sido cuestionada, ni por la mayoría de la población ni por las élites más ilustradas de científicos o filósofos hasta épocas recientes. Todo ello, a pesar de las evidentes semejanzas biológicas entre nuestra especie y el resto, como cualquier espectador mínimamente imparcial puede comprobar, especialmente si nos comparamos con las más cercanas en el árbol evolutivo. Fue con los planteamientos de la teoría de la evolución cuando se empezó a cuestionar la especificidad del hombre respecto al resto de los seres de la naturaleza. Con dicha teoría, el hombre, como ser biológico, vino a ocupar un lugar más en el entramado general de las especies. En la exposición anterior, vemos cómo un determinismo biológico, que se mantuvo en nuestras sociedades durante miles de años ha sido desmentido y, salvo planteamientos defendidos con argumentos no científicos, no se plantea ya que el hombre ocupa un lugar preeminente en la naturaleza por su biología.

Otro aspecto importante que ha recorrido toda nuestra trayectoria histórica y que ha afectado a la mitad de la población se refiere a los planteamientos que han justificado que el individuo femenino humano es inferior al masculino, debido a las *evidentes* diferencias fisiológicas. Tal evidencia ha sido aceptada durante milenios sin ningún cuestionamiento, ya que se ha dado por sentada tal situación. Tampoco la ciencia ni el pensamiento social en un amplio sentido han contribuido a desmontar esta aseveración hasta épocas cercanas. “La teoría general mantiene que la relación dominante masculina que caracteriza a nuestra sociedad responde a unas causas biológicas” (LEWONTIN, 1982, 27). El propio C. Darwin (2009 A, 741) pensaba que “el hombre alcanza una mayor eminencia, en cualquier cosa que emprenda, que la que pueda alcanzar la mujer, ya se requiera pensamiento profundo, razón o imaginación, o simplemente el uso de los sentidos y mano”, pues “el hombre es más potente en cuerpo y alma que la mujer” (DARWIN, 2009 A, 787)⁶⁸⁰.

⁶⁸⁰Se considera que A. R. Wallace, coautor de la teoría de la evolución, tenía una visión distinta en este punto, pues mostraba un apoyo constante a la mujer y abogaba por tratar de mejorar su estatus en la sociedad. Así, cuando habla de las mujeres malayas, señala que “uno de los efectos más seguros y beneficiosos para el desarrollo de la civilización consistirá en la mejora de la condición de estas mujeres” (WALLACE, 2004, 116).

Ni el más radical de los deterministas sociales niega la existencia de diferencias fisiológicas entre varones y mujeres, pero lo que sí se niega es que de ello se derive el papel marginal de la mujer en la mayoría de las sociedades. Muchos sistemas sociales humanos actuales muestran la evidencia de que la mayoría de los individuos humanos femeninos son capaces de ejercer la, prácticamente, totalidad de los roles sociales que lleva a cabo el varón, lo que niega la validez de los postulados dominantes hasta no hace mucho. De lo anteriormente expuesto, deriva una prueba efectiva contra los fundamentos del determinismo biológico asentado durante milenios, que ha hecho que la marginación femenina haya sido una constante histórica.

La tercera actitud que se plantea en este apartado es la que se refiere, como se ha podido comprobar, a que, durante la historia humana posterior a los sistemas nómadas oportunistas, la segregación social, a causa de lo que se ha denominado raza, ha cuestionado que los individuos humanos con unos rasgos diferenciadores físicos menores, como pueden ser el color de la piel, de los ojos o del pelo o el tamaño individual de la cabeza, sean iguales a la población dominante, que es la que ha determinado los parámetros *correctos*. Esto ha sido así durante la mayor parte de nuestra historia y aún se mantiene vigente en amplias capas sociales y en incontables países. Pese a su constancia histórica, numerosos sistemas sociales han demostrado la nula validez de estos argumentos, pues la mayoría de los individuos humanos, sean sus cualidades las que sean, son capaces de llevar a cabo las actividades físicas y mentales de cualquiera de sus semejantes. Con ello, presentamos una prueba más contra los planteamientos del determinismo biológico existente a lo largo de nuestra historia, y que la evidencia empírica ha vuelto insostenible.

Un cuarto aspecto se centra en que la historia nos dice que, tras las sociedades nómadas oportunistas, la población humana se ha dividido entre grupos favorecidos minoritarios, y grupos no favorecidos, la mayoría. Tal situación también ha sido validada por casi todas las religiones y la mayor parte de las élites intelectuales y de filósofos. Con sus planteamientos, se ha defendido, y se defiende, la inevitabilidad de la existencia de un elevado número de gente menos beneficiada, y, a su vez, se ha argumentado que ello resulta así por su propensión a serlo, por lo que tal situación resultaba inevitable. Pero existen numerosas muestras de que esto no tiene por qué ser así, sino que son las condiciones específicas de los sistemas sociales las que determinan

tal situación. Lo dicho anteriormente resulta otra prueba, sencilla pero concluyente, contra las posturas que defienden el determinismo biológico a la hora de justificar situaciones sociales escasamente equilibradas.

Los argumentos anteriores, por la evidencia de sus conclusiones y por la elevada población humana a la que ha afectado y afecta, nos deben servir para prevenir y resguardarnos de aquellas posturas que siguen la dinámica del determinismo biológico para encontrar las causas de comportamientos establecidos. Así, surgen planteamientos de que los pequeños delincuentes lo son, en su mayoría, a causa de los elementos propios de su biología, no por el contexto social. Otros nos hablan de la existencia de pruebas de que la obesidad es resultado de la genética individual⁶⁸¹, cuando se sabe que, prácticamente, no había individuos obesos en las sociedades nómadas oportunistas ni en las clases campesinas menos agraciadas, que ampliamente han sido mayoritarias a lo largo de nuestra historia.

4.

Queremos resaltar el hecho de que numerosas teorías pretendidamente científicas se han afanado en buscar causas biológicas únicas y determinantes en los comportamientos humanos. Como ejemplo paradigmático de ellas señalamos las defendidas por K. Lorenz. En su tiempo, tuvieron un importante prestigio y fueron de gran influencia sus tesis sobre la agresión humana, todas basadas en un punto de vista sociobiológico. K. Lorenz y su escuela han tratado de biologizar los desarrollos sociales defectuosos, con lo que impiden la busca y corrección de las verdaderas causas (HERBIG, 1983, 62). K. Lorenz (1982) en su obra *La agresión, pretendido mal*, sigue la táctica de describir, largamente, un determinado comportamiento animal en diversas especies, lo mismo da que sean gansos, gasterópodos, perros, ratas o pavos reales, y lo traslada, comparativamente, a una conducta semejante en el individuo humano, para con ello aportar argumentos y encontrarle una explicación⁶⁸². Siguiendo esta línea, su

⁶⁸¹ Referente a esta cuestión, apuntan D. Meyre y P. Froguel (2013, 35) que se sabe que existe “una predisposición genética” que “representaba una capacidad ventajosa en tiempo de los cazadores recolectores”, pero que, en las sociedades actuales, hay que “destacar el fácil acceso a una alimentación rica en azúcares y grasas y la disminución de la actividad física” (MEYRE, FROGUEL, 2013, 35/36) como elemento causal determinante.

⁶⁸² P. Watson (2006 B, 334) admite que “entre los científicos que llevaron a cabo investigaciones poco éticas (por decirlo de alguna manera) se encuentra K. Lorenz”.

discípulo E. Eibl-Eibesfeldt (1977, 123) razona que “el comportamiento humano de la agresión se encuentra seguramente preprogramado”, añadiendo que “existen unos universales del comportamiento agresivo” (EIBL-EIBESFELDT, 1977, 172)⁶⁸³. Como vemos, estos autores basan sus propuestas en establecer paralelismos entre el comportamiento del individuo humano con el de otros individuos de diversas especies animales. No dan el salto que supone considerar que el hombre siempre vive en algún tipo de sociedad y que, según sea ésta, así será la violencia que se ejerza socialmente. En sus planteamientos, ubican a los individuos humanos como ajenos al entorno social en el que les ha tocado vivir, por lo que dicho entorno social pasa a un segundo plano.

No faltan en otras obras de K. Lorenz afirmaciones sobre la importancia determinante de la biología en el individuo humano⁶⁸⁴. Como cuando señala que “la progresiva infantilización y la creciente criminalidad juvenil del hombre civilizado se basan, en efecto, en fenómenos de decadencia genética” (LORENZ, 2011, 82). En un análisis sobre el peligro potencial de las armas nucleares, apunta que “cualquier imbécil, cualquier psicópata no diagnosticado podría apretar el botón” (LORENZ, 2011, 131), *olvidando* que son los sistemas sociales los que han creado tal situación, independientemente de las cualidades individuales.

Estas propuestas tuvieron y tienen predicamento. Si no fuera tan desacertada la idea básica que, paradójicamente, fue premiada con el Premio Nobel, no sería tenida en cuenta o, seguramente, pasaría desapercibida la alternativa que realizan, al carecer de sentido explicativo y científico, sobre todo en su aplicación al análisis de las sociedades humanas.

⁶⁸³ Para este autor, “el hombre, en lo que respecta a su comportamiento social, viene al mundo dotado de preprogramaciones” (EIBL-EIBESFELDT, 1977, 15). Así mismo, señala que hay modos de comportamiento que permanecen igual por encima de las culturas, como levantar las cejas, las ceremonias de saludo, la mímica de reír o de llorar. Con lo que concluye que la conducta humana, “en ámbitos específicos, se encuentra preprogramada por adaptaciones filogenéticas” (EIBL-EIBESFELDT, 1977, 85), que condicionan dicho comportamiento (EIBL-EIBESFELDT, 1977, 315). Años más tarde consideraba que “el comportamiento agresivo y altruista están programados de antemano por las adaptaciones filogenéticas y eso hace que haya normas trazadas de antemano para nuestro comportamiento ético” (EIBL-EIBESFELDT, 1995, 4). Llega a proponer que, como hoy la paz mundial se ha convertido en un problema de vida o muerte, “es una necesidad apremiante la investigación de las estructuras que sirven de base al comportamiento agresivo” (EIBL-EIBESFELDT, 1995, 25).

⁶⁸⁴ La novela de W. Golding (2009) *El señor de las moscas* pretende reflejar muchas de las posturas postuladas por aquellos que defienden, como K. Lorenz, la existencia de un instinto innato de agresividad. Según A. Montagu (1970, 22), esta obra “presenta un colorido recuento de la *maldad* de la naturaleza humana”.

Entendemos que resulta importante descubrir el contenido de estas propuestas, pues afectan a la realidad social. En este sentido, J. Gould (1994, 377) encuentra que K. Lorenz adaptó sus teorías a la ideología del Nacional Socialismo Alemán, apoyando con ello un Estado de base racial.

R. Ardrey fue un autor que gozó de un cierto prestigio por su planteamiento sobre la importancia de instinto territorial⁶⁸⁵ y del instinto cazador en el desarrollo del hombre⁶⁸⁶. Para él, “la agresión se encuentra codificada en nuestros genes” (ARDREY, 1974, 47) y es “la principal garantía de la supervivencia” (ARDREY, 1974, 259). Argumenta que “la Defensa consume la parte principal de la mayor parte de los presupuestos nacionales, de la misma forma que consume la principal energía de casi la totalidad de las sociedades animales” (ARDREY, 1974, 78). Sus paralelismos entre el hombre y los animales son constantes, con afirmaciones llamativas como que “Hitler fue un indiscutible (macho) alfa” (ARDREY, 1974, 133), o que “todos los adolescentes son omegas, puesto que los adultos dominan a aquéllos” (ARDREY, 1974, 146). “La hipótesis de la cas sugiere que el hombre evolucionó como carnívoro” (ARDREY, 1976, 19). Según su planteamiento, “el hombre es hombre, y no un chimpancé, porque durante millones y millones de años en evolución ha matado para vivir” (ARDREY, 1976, 17)⁶⁸⁷.

Nosotros no negamos que el primate humano no pueda comportarse de forma agresiva, pues la historia lo desmiente constantemente. Ni se puede pensar que *H. Sapiens* no tiene un componente biológico agresivo en su proceder⁶⁸⁸. La Prehistoria y

⁶⁸⁵ Con este planteamiento, “mi propósito consistía en establecer el principio territorial tal como lo han observado y definido los biólogos, referente a un área exclusiva de espacio defendido” (ARDREY, 1974, 229). Para él, “el comportamiento territorial fue un temprano imperativo en la vida de nuestros cazadores ancestrales” (ARDREY, 1976, 325).

E. Leach (1970, 107) es sumamente crítico con este autor pues considera que “como fuente de falsa información con apariencia científica sería difícil de supera a Robert Ardrey”.

⁶⁸⁶ Según A. Montagu (1970, 11), “los expertos han encontrado las teorías de Ardrey y Lorenz poco sólidas”, y añade que, en la teoría de R. Ardrey, “todo queda explicado de una manera muy simple: todo se debe a la agresividad innata del hombre” (MONTAGU, 1970, 30). Para K. Boulding (1970, 138), “la agresividad humana y la territorialidad humana son producto de los sistemas sociales, no de los biológicos.

⁶⁸⁷ Significativamente, R. Ardrey dedicó su obra *La evolución del hombre: la hipótesis del cazador*, a Raymond Arthur Dart. Este autor “había alegado que la hominización de los prehomínidos había sido acompañada por el cambio, en una clase de australopitecos, de vegetarianos a comedores de carne” (GORER, 1970, 123).

⁶⁸⁸ Hay quien afirma “que los machos humanos son más violentos que las hembras” (GAZZANIGA, 2010, 22), pero con esta afirmación nada aporta al conocimiento de las distintas formas de violencia

la Historia han conocido un encadenamiento continuado de hitos agresivos. Sostener los planteamientos anteriores como hipótesis de partida básica es teorizar sobre algo que resulta evidente. Pero llegar a conclusiones no muy acertadas a partir de estos hechos, cuando se estudian nuestros sistemas sociales, deriva en un biologismo peligroso⁶⁸⁹. Seguramente, sólo unos pocos crímenes y, prácticamente, todos a pequeña escala, pueden explicarse en términos neurológicos. A gran escala, como las guerras, los genocidios, las colonizaciones o los ecocidios, “los realizan individuos neurológicamente normales” (BUNGE, 2004, 238). S. Pinker (2012, 79) argumenta que, si la violencia ha disminuido en un pueblo, ello incumbe a que ha cambiado su modo de organización social. Tiene su causa en que la disminución siempre “se debe a circunstancias políticas, económicas e ideológicas” (PINKER, 2012, 478).

La agresión en la especie humana es un tema recurrente que no deja de estar de actualidad. Así, N. Wade (2015, 63) afirma que “los gemelos idénticos criados juntos y por separado muestran que la agresión es heredable”.

Entendemos que no hacer hincapié en la concreción que esta agresividad ha tenido, a lo largo de la historia, concreción que evidentemente ha cambiando radicalmente en su forma y contenido, es desviar la atención sobre los hechos principales y, con ello, justificar injusticias históricas que tienen su principal origen en la estructura de cada sociedad específica más que en la pretendida agresividad del *H. sapiens*. En el Cuadro 16 planteamos una síntesis ilustrativa de lo que queremos señalar.

existentes en las diversas sociedades a lo largo de la historia, ya que sus causas primordiales resultan, en su mayoría, de origen social.

J. Sanmartín (1987, 84) se pregunta “¿de verdad hay genes para la agresividad?”

⁶⁸⁹ J. Sanmartín (1987, 106) señala que en los humanos “la agresividad no se ejecuta a través de medios naturales, sino mediante instrumentos”.

CUADRO 16
 ECUACIÓN RELACIONAL DE LA AGRESIVIDAD EN EL HOMBRE

$$Hs_b \times SSD (\text{Sistema Social Dado}) = n \text{ (volumen de violencia)}^{690}.$$

Fuente: Elaboración propia.

Planteando un reduccionismo extremo pero muy real, que nos sirve para ejemplarizar lo que queremos señalar con el cuadro, queremos expresar que la agresividad *biológica* del individuo nómada oportunista, del agricultor, del hombre de la época industrial y del hombre actual es, sin duda, semejante, pues ya hemos señalado que consideramos equivalente su bagaje biológico. Pero, como de manera evidente se puede constatar, las formas de violencia individual y social han cambiado a lo largo de la historia, hay que buscar los factores esenciales de los cambios en las diversas estructuras sociales de las que se ha dotado nuestra especie, porque, si no profundizamos en lo evidente, equiparamos como semejantes una pelea entre hombres a cuerpo o con palos a las mortíferas guerras actuales.

Se debe puntualizar que todos los planteamientos anteriores han sufrido numerosos varapalos, científicos y prácticos, a lo largo de la historia, por lo que han tenido que ir refinando y modificando sus postulados, aunque, indudablemente, con éxito, de forma que hoy son preponderantes en muchas sociedades, especialmente en las ricas y dominantes. En este contexto, podemos hablar de la sociobiología y del genetismo actual.

⁶⁹⁰ La lectura de la ecuación sería la siguiente: *Hs_b*: *Homo sapiens biológico*, *SSD*: Sistema Social Dado, *n*: cantidad y calidad de la violencia generada.

Lo dicho anteriormente tiene todos los indicios para poder ser considerada una postura clara de reduccionismo biológico respecto a los temas sociales humanos, con lo que ya podemos definirlos como sociobiológicos.

6. IV. B. LA SOCIOBIOLOGÍA HUMANA.

1.

En 1975, E. O. Wilson trató de fundar una ciencia explicativa de la conducta de los seres sociales, entre ellos los humanos, con aspiración de darle un rango epistemológico similar a la que surgió de la síntesis del darwinismo original y la teoría mendeliana que hizo nacer el neodarwinismo. Para ello, recopiló trabajos previos de autores que trataban de dar respuesta a algunos enigmas del darwinismo. Con sus propuestas, la Sociobiología buscaría integrar a las ciencias sociales en una nueva y única disciplina⁶⁹¹. No han faltado importantes seguidores de esta postura, como R. Dawkins y sus tesis sobre el comportamiento egoísta de los genes⁶⁹² y la teoría de la selección por parentesco, que apuesta porque estamos diseñados por la selección natural para comportarnos de manera altruista con aquellos que compartimos genes.

Si alguna obra puede ser considerada seminal de lo señalado anteriormente es la de E. O. Wilson (1980) *Sociobiología. La nueva síntesis*, publicada, originalmente, hace más de cuarenta años⁶⁹³. Se trata de un trabajo enciclopédico⁶⁹⁴. Sus capítulos suponen un exhaustivo recopilatorio de la sociabilidad animal, en los que trata de dar una visión panorámica del conjunto. Sus descripciones, ejemplos, tablas y gráficos son profusos y

⁶⁹¹ Para M. Bunge (2010, 119), la Sociobiología *no pasa la prueba*, pues considera que “no es un ciencia seria”. Ya que, al contrario de lo que postula dicha disciplina, “los cambios sociales no son producto de las mutaciones genéticas” (BUNGE, 2010, 120).

J. Sanmartín (1987, 118) apunta que “el que pasa por ser el gran sistematizador de la sociobiología, es Wilson”. R. Meyran (2013, 39) señala que “Wilson se inspira en el fundador de la etología, el austriaco Konrad Lorenz, quien afirmó que los animales, incluidos los humanos, poseen un instinto innato que los lleva a la agresión”.

⁶⁹² Expresivamente, titula a una de sus obras de carácter seminal, *El gen egoísta* (1994).

⁶⁹³ Como en otros muchos casos, podemos encontrar antecedentes de estas propuestas. Así, para T. Flannery (2011), W. D. Hamilton “es el fundador de la sociobiología”.

⁶⁹⁴ Para biólogos como M. Ridley (2004, 272), “estamos ante un inmenso libro”. También R. Ardrey (1976, 230) consideraba que “E. O. Wilson ha publicado una controvertida obra maestra que puede ser fundamento de una ciencia”, “un texto de fundación de una futura disciplina académica que resolverá finalmente los conflictos entre las ciencias naturales y sociales” (ARDREY, 1976, 251).

de gran complejidad. De los veintisiete capítulos que consta la obra, los veintiséis primeros hacen un recorrido por el diverso mundo animal y la expresión que se da en él de la sociabilidad, estableciendo, periódicamente, paralelismos con el comportamiento del *Hs*⁶⁹⁵. Es sólo en el último capítulo cuando el autor da un salto y pasa a ocuparse de la sociabilidad humana. Los críticos sostienen que, en su obra, se vierten unos planteamientos ambiguos y exageradamente generales como para poder encontrar un hilo conductor definido.

Para E. O. Wilson (1980, 4), “la Sociobiología es el estudio sistemático de las bases biológicas de todo comportamiento social”. En cuanto a su aplicación al mundo animal no humano, no es este el lugar de plantear una disputa sobre su validez, pero podría resultar un debate interesante, pues, como señala M. Ruse (1983, 83), “se puede hacer Sociología animal sin tener ningún interés por la Sociología humana”.

A continuación nos centramos en aplicar dichos planteamientos al *Hs*. Sirvan las líneas siguientes como resumen de las propuestas sociobiológicas.

La Sociobiología humana trata de explicar el comportamiento del hombre esencialmente a través de la función de la herencia genética. Reduce “los enigmas propios del nivel de los fenómenos sociológicos a otros que pueden resolverse al nivel biológico de los fenómenos” (HARRIS, 1982, 139). Es un intento de biologizar las ciencias sociales y, de alguna forma, reducirlas a la genética. En sus principios, “afirma que conductas humanas como la violencia o el altruismo se hallan controladas por los genes” (MEYRAN, 2013, 36) y “propone una coevolución guiada por los genes” (MEYRAN, 2013, 36).

Como hemos señalado anteriormente, E. O. Wilson⁶⁹⁶, zoólogo darwinista y consumado entomólogo, fue el creador del término. La propuesta tuvo un éxito muy notable tras su publicación, siendo reconocida unánimemente, aunque tal recibimiento

⁶⁹⁵ Como cuando pretende establecer un fuerte hilo conductor que va desde las conductas de las colonias de termites y hermandades de pavos hasta el comportamiento social humano (WILSON, 1980, 4). O como cuando afirma que las sociedades humanas han igualado y, a veces, superado en mucho a las sociedades de insectos en cuanto a su división de trabajo (WILSON, 1980, 326).

⁶⁹⁶ E. O. Wilson es un autor que admiramos por otras numerosas contribuciones teóricas, pero no podemos estar de acuerdo con él en este tema, lo que nos lleva a considerar que es un *adversario* sumamente preparado y con argumentos más que notables.

no le libró de encendidas críticas, por entender que sus planteamientos básicos venían a justificar posturas claramente racistas, una rémora de la que no se ha librado por muy buenas intenciones que tenga. Posteriormente, la Sociobiología trató de llevar a cabo ciertas matizaciones. En ellas, la determinación genética estricta se sustituye por una tendencia estadística seguidas de ciertos parámetros culturales.

Tras lo anterior, podemos definir la Sociobiología como el estudio sistemático de las bases biológicas de todo comportamiento social. Es la investigación de la mayoría de las formas de conducta social, en todo tipo de organismos, incluido el hombre. Lo que viene a significar que, en sus líneas fundamentales, lo que sirve para explicar el proceder, sea de los insectos o sea de los vertebrados, también vale para dar cuenta del comportamiento humano. La Sociobiología trata de aplicar los principios biológicos para revelar las actividades de los animales sociales, incluyendo a los seres humanos. Para ello, parte del presupuesto hipotético de que la vida social humana se basa únicamente en componentes genéticos. Dicho de otro modo, se trata de demostrar que muchos aspectos del comportamiento humano están genéticamente programados.

Sus tesis fundamentales pueden ser presentadas de la siguiente manera: el organismo es, solamente, un modo que tiene el ADN para fabricar más ADN; estamos genéticamente programados para comportarnos de la manera en que lo hacemos; los elementos sociales han sido diseñados por selección natural para aumentar la adaptación y, como consecuencia lógica de lo anterior, las ciencias sociales deben ser como una rama de la biología. De ello, se concluye que no existe una frontera definida entre lo heredado y lo adquirido, y se afirma que la determinación genética hace más estrecha la ruta por donde discurre la evolución cultural.

Para reafirmar sus conclusiones, se señala que existen rasgos sociales que se encuentran en todas las culturas⁶⁹⁷. No negamos que dichos rasgos existan, pero

⁶⁹⁷ E. O. Wilson (1997, 69) propone las categorías que el antropólogo G. P. Murdock enumeró, ya en 1945. Las exponemos porque resultan significativas: "clasificación por edades, deportes atléticos, adornos corporales, calendario, adiestramiento de aseo, organización comunal, preparación de alimentos, trabajo cooperativo, cosmología, cortejo, danza, artes decorativas, adivinación, división del trabajo, interpretación de los sueños, educación, escatología, ética, etnobotánica, etiqueta, curación por la fe, fiestas familiares, producción del fuego, folklore, tabúes alimentarios, ritos funerarios, juegos, gestos, donación de regalos, gobierno, saludos, peinados, hospitalidad, construcción de vivienda, higiene, tabúes del incesto, reglas de herencia, bromas, grupos familiares, nomenclatura de parentesco, lenguaje, leyes, supersticiones de la suerte, magia, matrimonio, horas para tomar los alimentos, medicina, obstetricia,

contemplamos que las distintas variantes de los mismos son las que determinan específicamente cada sistema social. No obstante y en una especie de contradicción, E. O. Wilson (1999, 186/187) señala que, prácticamente, todo comportamiento humano es transmitido por la cultura y que la biología tiene un efecto importante sobre su origen y transmisión. Quedaría por saber cómo interrelaciona la biología con la cultura y, para lograrlo, confía “en la *consilencia* de las disciplinas que tratan la herencia y la cultura” (WILSON, 1999, 256). Aunque, según él, hay que resaltar que los científicos sociales “han prestado poca atención a los fundamentos biológicos de la naturaleza humana” (WILSON, 1999, 271)⁶⁹⁸.

Como estimamos de gran calado social estos planteamientos sociobiológicos, pese a que podemos alegar que tienen una escasa validez y fiabilidad científica, vamos a centrarnos a continuación en alguna de sus principales afirmaciones.

Entre ellas, señala que el varón es biológicamente diferente a la mujer, cosa para nosotros evidente, y encuentra que la cultura menoscaba una obra bien hecha, ya que trata de eliminar la distinción entre los sexos. Argumenta que, en la mayoría de las especies animales, los machos son de mayor tamaño y más agresivos que las hembras, armas con las que tienden a dominar al llamado sexo débil. Basándose en estos factores genéticos, quieren explicar por qué, en la generalidad de las sociedades humanas, los varones han ocupado y ocupan la mayoría de las posiciones del poder en detrimento de las mujeres. Olvidando, con ello, la importancia explicativa determinante de las causas de origen social.

Trata de fundamentar la moral en la propia naturaleza biológica. Para ello, se basa en explicaciones genéticas y argumenta que existen genes egoístas y genes altruistas. Pretende explicar cómo puede ser seleccionado un comportamiento altruista si, por definición, un comportamiento egoísta tiene una aptitud biológica superior. Ante ello, responde que el nivel en el que actúa la selección no es el individuo, sino que

sanciones penales, nombres personales, política de población, cuidado posnatal, usos de embarazo, derechos de propiedad, propiciamiento de seres sobrenaturales, costumbres de pubertad, ritos religiosos, reglas de residencia, restricciones sexuales, conceptos de alma, diferenciación de estatus, cirugía, fabricación de herramientas, visitas, tejido, control del tiempo”.

⁶⁹⁸ E. O. Wilson (1999, 204) pone como ejemplo válido de esta afirmación que, para F. J. Sulloway, “el orden del nacimiento de los hijos en una familia marca su personalidad, pues los últimos tienden a ser más innovadores”.

puede ser la del grupo o la del gen. En otro momento se hacen afirmaciones que abogan por considerar conveniente retirar la ética de las manos de los filósofos y biologizarla (WILSON, 1980, 580), postura que consideramos equivocada, ya que “la Naturaleza no es depósito ni fundamento de nuestros valores morales” (PIEVANI, 2009, 104).

Para la Sociobiología, hechos como las relaciones que existen entre los miembros de una familia, el patriarcado, la guerra, la homosexualidad o la creencia en Dios, estarían biológicamente determinados. También establece que, como resulta que el programa genético es asimétrico en sí, las ideologías con tendencias igualitarias irían contra la naturaleza biológica general.

Según R. Aunger (2004, 47-56), el razonamiento básico de la Sociobiología especifica que el comportamiento humano puede comprenderse en términos de prejuicios de aprendizaje por vía genética y cálculo racional. De ello resulta que el comportamiento es una manera de hacer las respuestas más flexibles, y el aprendizaje es una forma de plasticidad fenotípica, nada más, señalando que el principio que explica la conducta de cualquier individuo, incluido el humano, es la maximización de la eficacia biológica, de lo que se deriva que la cultura es escasamente importante. El razonamiento sociobiológico entiende que el comportamiento no semejante de diversas culturas difiere porque hay variación en los tipos de estímulos y porque la gente vive en diferentes tipos de lugares. La denominada variación cultural es el resultado de la interacción entre los genes y el ambiente. Se contempla que la cultura tuvo que haber surgido mediante un proceso biológico, pues nuestros antepasados no la poseían. Se concluye que la cultura resulta una estrategia para aumentar la eficacia biológica del organismo mediante el aprendizaje. Con estos argumentos, los seres humanos acaban en el mismo compartimiento conceptual que los demás animales, pues no hay dispensas especiales.

La Psicología evolutiva ha venido a echar una mano a la Sociobiología. Con sus aportaciones, trata de hacer que la Psicología sea coherente con las demás ciencias, cimentándola en la evolución. Su precepto básico es que el cerebro humano consiste en un conjunto de mecanismos psicológicos surgidos por evolución, para solucionar los problemas adaptativos que nuestros antepasados tuvieron. Argumenta que, del mismo modo que la evolución por selección natural ha creado adaptaciones morfológicas que

son universales, también ha creado adaptaciones psicológicas universales, maneras de pensar que seleccionarán la mejor respuesta para los genes en un tipo de situación recurrente. Esta teoría de valores psicológicos universales es el dogma principal de la Psicología evolutiva.

2.

Se puede expresar que la intención de la Sociobiología “es biologizar las ciencias sociales” (PARIS, 1994, 33). Pero, salvo algún logro menor, casi todos referidos al mundo animal no humano, seguramente no ha podido demostrar, con la rigurosidad científica necesaria, sus postulados, que señalan que la herencia genética controla las formas más complejas de la actividad humana. Para R. Chauvin (2000, 121), un autor sumamente crítico con el darwinismo, “la Sociobiología es la locura darwinista más sorprendente”, con el afán manifiesto de imponer al mundo vivo la lógica del sistema industrial moderno. Otros reconocen, simplemente, que “la Sociobiología humana es pura fantasía” (BUNGE, 2004, 183). Además, ha sido perversamente utilizada, como hemos apuntado, para otorgar *justificación científica* a las más diversas situaciones, como pueden ser la guerra, la explotación social o la limpieza étnica.

Nosotros mantenemos que gran parte de las proposiciones sociobiológicas tienen un carácter altamente especulativo. Los paralelismos conductuales entre diversas especies animales y la humana no otorgan alternativa alguna a la importancia causal nacida de los sistemas sociales humanos. Ningún estudio realizado por los sociobiólogos y genetistas ha podido comprobar, científicamente, la existencia de un determinismo genético humano. La mayoría de los sociólogos comparten la idea de que las personas no tienen instintos claramente definidos o son muy maleables, a pesar de que la mayoría de la ciudadanía lo crea, por lo que no consideran correcto las tesis sociobiológicas.

No obstante, son muchos los autores que se han apuntado a los planteamientos de la Sociobiología. Así, el primatólogo F. de Waal (1997, 23), reconoce que el libro de E. O. Wilson tiene un gran valor. Este autor sostiene que “es falso que seamos la única especie cultural” (WALL, 2002, 36) y equipara rasgos humanos a rasgos animales,

como cuando plantea que ambos pueden ser generosos (WALL, 2002, 272). Propone seguir la recomendación de E. O. Wilson que señala que “ha llegado el momento de que la ética se aleje de las manos de los filósofos y se adentre en el terreno de la biología” (WALL, 2007, 224).

Se debe especificar que aplicar el modo sociobiológico para encontrar una explicación válida a los cambios de los sistemas sociales humanos y las formas de vida y comportamiento que en ellos se dan es no explicar, prácticamente, nada, pues se basan en argumentos sumamente generalistas, como cuando se señala que cada individuo humano tiene un componente agresivo, ya comentado en líneas precedentes. Puede esclarecer otros asuntos, pero no lo referente a las sociedades humanas, a sus estructuras cambiantes, a sus principales factores causales o a sus consecuencias. Pensamos que los análisis sociobiológicos no deben servir para ocultar o ignorar la causalidad subyacente en dichos sistemas sociales humanos, pues difícilmente se podrán obtener estudios correctos y mucho menos conseguir verdaderas alternativas a los problemas existentes.

Ante las propuestas sociobiológicas, se puede reconocer que la realidad es tozuda y nos indica que los sistemas sociales humanos poseen vida propia, sin necesidad de biologizaciones.

3.

No cabe ninguna duda de que gran parte de los humanos tenemos una larga serie de reflejos básicos, la mayoría relacionados con la supervivencia evolutiva, como comer, beber, reproducirse, relacionarse, capacidad de hablar o tratar de protegerse del frío. Pero la manera de satisfacer estas necesidades y concretarlas varía de una cultura a otra, de un tiempo a otro y de un espacio a otro. En las diversas sociedades se van llenando de contenido cultural nuestras necesidades básicas biológicas, ya que casi todos los impulsos biológicos son satisfechos o frustrados por medio de mecanismos sociales. Además, nuestra especie es capaz de dominar los diversos gradientes de los reflejos básicos de un modo que no tiene comparación respecto a otros animales.

Lo mismo se puede argumentar respecto al resto de necesidades que han ido surgiendo en la historia de los múltiples sistemas sociales producidos por los humanos.

Resulta evidente que el grueso del repertorio de respuestas de cualquier sociedad humana puede ser adoptado por una población humana distinta mediante procesos de aprendizaje y sin el cambio o mutación genético más leve.

Desde un principio, fueron muchas las críticas que generó la defensa de las tesis sociobiológicas aplicadas al mundo específico de los humanos. “Los científicos sociales las criticaron por biólogos y los biólogos por construir castillos en el aire” (WEINER, 2001, 27). Teóricos evolucionistas, como S. J. Gould, se han declarado enemigos de las posturas sociobiológicas. En líneas generales, no sólo se criticaron sus errores teóricos, sino que fueron sus planteamientos tachados de reaccionarios, defensores del *status quo* y apoloéticos del capitalismo.

El antropólogo M. Sahlins se convirtió en uno de los pioneros en la crítica a las tesis sociobiológicas, contra las que escribió todo un libro (PINKER, 2003, 172), titulado *Uso y abuso de la Biología, Una crítica antropológica de la Sociobiología* (SAHLINS, 1982)⁶⁹⁹. Sus reproches señalaban que la Biología es necesaria en las investigaciones, “pero no es suficiente para la explicación” (SAHLINS, 1982, 3). Para él, la Sociobiología plantea que los fenómenos culturales satisfacen necesidades biológicas (SAHLINS, 1982, 13). Pero argumenta, en su contra, señalando que la realidad confirma que una disposición de una sociedad humana típica, como la guerra, puede ser causada por los más diversos motivos: amor, odio, solidaridad o venganza (SAHLINS, 1982, 19). Sus críticas políticas denunciaban que el antiguo darwinismo social había regresado a la Biología en forma de capitalismo genético (SAHLINS, 1982, 98), con la intención de hacer extensiva por parte de los sociobiólogos “la concepción popular del capitalismo al reino animal en su totalidad” (SAHLINS, 1982, 130).

Posteriormente, M. Ruse (1983), desde una actitud sociobiológica, trató de responder a las numerosas críticas vertidas contra E. O. Wilson. En líneas generales, se puede señalar que trata de reconciliar las posturas, pero dejando claro la preponderancia de la Sociobiología, pues no da el salto que permite ver que las causas de los cambios en los sistemas sociales humanos son, esencialmente, de carácter social. Opina M. Ruse

⁶⁹⁹ Según E. Gellner (1994, 33), considerando el contexto académico progresista del que provenía este antropólogo, señala que con sus planteamientos, “M. Sahlins intenta apuntar al hombre primitivo a la extrema izquierda”.

(1983, 115) que no se puede negar que “existen diferencias genéticas entre humanos”, cosa con la que estamos de acuerdo. Asimismo, considera que M. Sahlins “no ha demostrado que la Sociobiología sea falsa” (RUSE, 1983, 180). Piensa que “gran parte del comportamiento humano puede ser explicado *prima facie* tanto por la cultura como por los genes” (RUSE, 1983, 186). Afirma que, por muy omnipresente que la influencia de la cultura pueda ser, “es difícil negar que existe una estructura básica biológica sobre la que se funda” (RUSE, 1983, 222). Pero concluye, conciliador, planteando que “si queremos hacer algo por el comportamiento humano, el lugar de manipulación es el ambiente, no los genes” (RUSE, 1983, 297).

Las posturas sociobiológicas, asimismo, recibieron ataques por parte de los denominados *Críticos de Boston* (RUSE, 1983, 114). Se trata de los investigadores R. Lewontin, C. Rose y S. Kamin (2003), quienes dedicaron una obra completa a refutar, en toda regla, la propuesta de E. O. Wilson, titulada *No está en los genes. Racismo, genética e ideología* (2003). Entre otras cuestiones, le acusan de que su determinismo biológico tiene la intención de salvaguardar las desigualdades sociales que, en las posturas sociobiológicas, pasan a ser consecuencia de nuestra idiosincrasia biológica y no de factores sociales. Sostenían que la aplicación de la Sociobiología a los sistemas sociales humanos era un intento claro de “preservar las desigualdades de nuestra sociedad” (LEWONTIN, ROSE, KAMIN, 2003, 28). Lo que suponía una clara legitimización de la desigualdad, ya que la sociedad burguesa se caracteriza por la existencia de diferencias notables entre los individuos “en cuanto estatus, riqueza y poder” (LEWONTIN, ROSE, KAMIN, 2003, 87). Estos autores se acercan a M. Ruse cuando plantean que no hay que decantarse ni por el determinismo biológico ni por el cultural, sino que se debe suscitar una relación dialéctica entre ambos (LEWONTIN, ROSE, KAMIN, 2003, 281).

También las posiciones sociobiológicas han recibido serias críticas de A. Giddens (1998, 48), para quien “las ideas sociobiológicas sobre el comportamiento humano son, en el mejor de los casos, especulativas”.

Podemos cerrar este apartado histórico señalando que, posteriormente, E. O. Wilson (1997) concretó sus tesis en lo referente a la aplicación al hombre de la

Sociobiología. En ellas afirma que la Sociobiología “es el estudio de todas las formas de conducta social, en todo espécimen de organismos, incluido el hombre” (WILSON, 1997, 62). Plantea que el cambio cultural es el producto estadístico de las respuestas de conducta por separado de un gran número de seres humanos que se enfrentan con su existencia social. E. O. Wilson (1997, 230) hace empleo del término hipertrofia para designar “la inflación cultural de las propiedades innatas humanas”. Por ejemplo, la guerra actual sería la hipertrofia del instinto de agresión innato en el hombre. Por lo que entiende que “la sociedad contemporánea moderna es solamente un mosaico de hipertrofias culturales de las arcaicas adaptaciones de conducta” (WILSON, 1997, 263).

6. IV. D. EL GENETISMO COMO EXPRESIÓN EXTREMA DE LA SOCIOBIOLOGÍA.

1.

Podemos reconocer que para un elevado porcentaje de personas, especialmente para muchas de las que tienen la suerte de residir en los países más prósperos, vivimos en un mundo donde, cada vez más, se piensa que la estructura social en la que le corresponde vivir tiene poca influencia en la existencia y el comportamiento de los individuos humanos. Como consecuencia de esta argumentación, se ha buscado en los genes la respuesta última a las diversas formas de conducta humana⁷⁰⁰.

El DESS entiende que con ello, se sigue la tendencia histórica que aboga por el reduccionismo biológico que ha llegado, en su trayectoria actual, al determinismo genético. En nuestras sociedades, estas posturas tienen un gran predicamento y muchas veces un fuerte apoyo institucional, y, pese a la escasa coherencia de muchas de sus

⁷⁰⁰ Señala M. Harris (1982, 140) que “ni siquiera los organismos más simples presentan un comportamiento exclusivamente determinado por los genes”. Según M. Bunge (1988 A, 97), “los genes determinan potencialidades, y estas pueden actualizarse o frustrarse por oportunidades ambientales”, pues “el ambiente selecciona organismos - que - se - comportan, no como genes desnudos ni repertorios de conducta desencarnados” (BUNGE, 1981, 133), ya que “los genes sólo determinan potencialidades, y éstas determinan actualizarse o frustrarse por oportunidades ambientales” (BUNGE, 1988, 97).

J. Sanmartín (1987, 129) señala que “lo que no se han hallado han sido genes responsables directos de comportamientos específicos”. Añade posteriormente que “reducir lo biológicos a lo genético es una simpleza” (SANMARTÍN, 1987, 149).

investigaciones generadas, “se publican sus dudosos resultados como si fueran asuntos serios” (HUBBARD, WALD, 1999, 37).

Teóricos científicos de los más variados campos científicos se han adscrito a esta perspectiva. Así, se puede contemplar que las tesis de que las diferencias sociales están determinadas por los genes *sigue muy vigente* (LEWONTIN, 2001, 48). De esta forma, según argumenta R. Dulbecco (1999, 11), “los genes son los pilotos de nuestras vidas”. Este autor es uno de los promotores del Proyecto Genoma Humano, al que supone “el alba de un mundo mejor” (DULBECCO, 1999, 226).

Por su parte, M. Ridley (2000) estima en su obra *Genoma. La autobiografía de la especie en 23 capítulos*, que la historia de la especie humana está escrita en veintitrés capítulos correspondientes a igual número de cromosomas. En biología evolutiva se han expuesto teorías centradas, esencialmente, en los genes como determinantes últimos del comportamiento humano.

Se puede señalar que dentro de este campo, R. Dawkins⁷⁰¹ se ha convertido en el *apóstol del gen*. Para él, “el gen es ontológicamente previo al individuo y el individuo a la sociedad” (LEWONTIN, ROSE, KAMIN, 2003, 79). Pero viene en nuestra ayuda el maestro biólogo F. J. Ayala (2007, 115), quien sitúa el debate en sus justos términos. Para él, los seres humanos no son máquinas de genes, pues hay que especificar que la expresión de los genes tiene lugar en la interacción con el medio ambiente, en pautas complejas y casi imposibles de predecir en detalle. Desde nuestro punto de vista, en el hombre, el *medio ambiente* adquiere una nueva dimensión, que se convierte en dominante.

Seguramente, se puede determinar que la sociogenómica puede funcionar, en sus rasgos esenciales, para los insectos eusociales, pero no es válida para los humanos, porque la sociedad humana, a diferencia del hormiguero, es artificial, no natural, lo que le confiere unas características especiales.

⁷⁰¹ Este autor ha hecho importantes aportaciones a la ciencia biológica, pero no podemos dar por correctas estas afirmaciones. Sí merece consideración en sus propuestas razonadas en defensa del ateísmo y contra el oscurantismo religioso.

2.

Es necesario señalar que, dentro de este contexto histórico favorable a los planteamientos genéticos, no ha pasado desapercibido la posibilidad de obtener beneficios económicos de ello. Así, la industria farmacéutica, una de las más importantes a nivel mundial, y que, lógicamente, lo hace en busca de ganancias, se ha lanzado hacia la conquista del desciframiento de las funciones de los genes para tratar de conseguir curar un cierto número de enfermedades.

La genética intenta *invadir* cada vez nuevos campos. En este sentido, se puede referenciar la nutrigenómica, que intenta, mediante pruebas genéticas, convertirse en la base de recomendaciones dietéticas y de actividad física personalizada. Aunque, según L. Harcher (2008, 61), “las pruebas nutrigenéticas actuales comerciales no proporcionan al consumidor más información que las típicas recomendaciones de seguir una alimentación adecuada y de hacer ejercicio físico”.

Dentro de esta dinámica, se ha llevado a cabo el proyecto Genoma Humano y ha sido planteado como uno de los grandes retos científicos de la humanidad y se le ha otorgado la mayor importancia. Sus trabajos de investigación se han basado en localizar y secuenciar la totalidad de los genes humanos y determinar su función. Se le ha dotado de tanta importancia y ha sido apoyado de tal forma que prácticamente no ha existido ninguna disidencia sobre su trascendencia y necesidad.

Pensamos que tal situación se debe a que vivimos en unos sistemas sociales donde prima la medicina que considera, especialmente, al individuo, con un importante poder adquisitivo, no a la colectividad. Ello ayuda a que la terapia genética sea puesta en marcha. Con ella, se busca el diagnóstico y la prevención de las enfermedades hereditarias causadas por algún determinado gen.

Otro aspecto vinculado con lo anterior es la ingeniería genética, que, evidentemente, se ha convertido en una tecnología productiva. Hay quien va muy lejos en su defensa y encuentra que “la ingeniería genética, en cierta manera, va a cambiar el mundo” (NEWELL, 1990, 213). La paradoja de esta cuestión es que las pruebas

genéticas sólo son accesibles para los más ricos, que, estadísticamente, están más sanos⁷⁰².

En este apartado también debemos citar de nuevo a los teóricos ultradarwinistas, que plantean como esencial en la evolución el dominio de los genes frente al contrapeso del medio ambiente, que es dónde tiene que *demostrar* su validez. Aunque escape al presente trabajo profundizar en estas posturas, no debemos olvidar que, desde nuestro punto de vista, no resulta muy acertado llevar estas conclusiones al terreno de los sistemas sociales generados por el *Hs*. El DESS encuentra estas posiciones ultradarwinistas como irrelevantes si llevamos a cabo análisis de grandes dimensiones y buscamos porcentajes poblacionales, pues, en el mundo social humano, las formas de vida y de comportamiento vienen determinadas por la sociedad. Esta afirmación, por lo evidente, no escapa a algún autor de esta tendencia, como R. Dawkins (1994, 4), quien afirma que “el hombre es el único animal dominado por la cultura y que la forma de vida del hombre está determinada en gran medida por la cultura más bien que por los genes” (DAWKINS, 1994, 214). Posteriormente, lo olvida y considera pertinente trasladar el *comportamiento* de los genes a equivalencias sociales, con ejemplos como la selección por parentesco o el altruismo dentro de la familia del individuo.

3.

Tras el recorrido llevado a cabo en este capítulo sobre las diversas posturas biológicas que hemos encontrado más significativas a lo largo de la historia y de analizar sus principales planteamientos actuales, estamos en condiciones de concluir que, posiblemente, el mayor problema de dichas propuestas es haber dado pie a que se enmascaren cuestiones sociales bajo el manto de lo biológico. Estos planteamientos sociobiológicos que tratan de dar respuestas a la actividad humana no explican los cambios en los sistemas sociales más que a un nivel muy básico y generalista, que nada aporta a la comprensión y análisis que dichos sistemas requieren.

⁷⁰² Valiéndonos de un símil, proponer tales alternativas biogenéticas como la solución a los problemas sociales de nuestras sociedades como plantear que para que el hambre en el mundo se acabe, la solución es invitar a comer a los hambrientos a los mejores restaurantes.

Además, entendemos que sus propuestas no han resultado enteramente inocentes, sino que, seguramente, en numerosas ocasiones, han servido para enmascarar un buen número de situaciones que pueden ser consideradas como injusticias sociales.

4.

Con este capítulo, en el que hemos expuesto una serie de posturas analíticas que han servido, y sirven, para examinar los sistemas sociales humanos, concluimos el recorrido iniciado en el primer capítulo introductorio y desarrollado en los posteriores. En él, hemos ido desgranando nuestras propuestas a la vez que las hemos ido dotando de consistencia teórica, metodológica y científica.

Tras haberlo llevado a cabo, pensamos que es hora de iniciar una exploración de la historia de los sistemas sociales humanos bajo el prisma de nuestra propuesta DESS.

A su concreción, dedicamos los dos siguientes capítulos.

**CAPÍTULO 7. LA ESTRUCTURA DE LOS
CAMBIOS EN LAS SOCIEDADES HUMANAS.**

7. I. PRINCIPIOS FUNDAMENTALES SOBRE LOS SISTEMAS SOCIALES HUMANOS.

1.

Ha quedado confirmado, en los capítulos anteriores, que los sistemas sociales humanos han sufrido importantes cambios en sus estructuras a lo largo del tiempo de nuestra historia y a lo ancho del espacio planetario. Asimismo, hemos planteado una serie de elementos causales que han sido considerados como determinantes en dichos cambios. A su vez, se han repasado diversas posturas metodológicas que han servido y sirven para analizar los modos de vida y de comportamiento de los humanos. Tras haber llevado a cabo los pasos anteriores, y a la luz de los planteamientos del DESS, en el presente capítulo haremos un balance de los cambios históricos esenciales por los que han atravesado los sistemas sociales generados por los individuos de nuestra especie a lo largo de su discurrir por la Tierra.

Para poder realizar nuestra tarea, no está de más empezar señalando algunas cuestiones básicas que hemos estimado fundamentales. Creemos que sería imprudente y escasamente fructífero suponer que, como no tenemos fundamentos absolutos para medir el tiempo y el espacio, resulta imposible saber nada de lo que ocurre en uno y en otro. Encontramos suficiente la capacidad que poseen las ciencias que se encargan del estudio de los sistemas sociales humanos, especialmente la Historia y la Sociología, como para llegar a unas conclusiones, si no definitivas, sí válidas, en sus líneas esenciales, para los conocimientos existentes.

Debemos empezar recordando que la especie humana es una de las más de cinco mil especies de animales mamíferos que pueblan actualmente la Tierra y comparte con ellos sus aspectos biológicos esenciales. Dentro de este amplio grupo, pertenece a la familia de los primates y participa, con ellos, en muchos de sus rasgos biológicos principales. Asimismo, biológicamente, tiene vínculos muy estrechos con los grandes simios, los orangutanes, los gorilas y los chimpancés, nuestros parientes evolutivos más cercanos.

También debemos añadir, en esta primera aproximación, que, seguramente, los más significativos cambios ocurridos en los sistemas sociales humanos se han concentrado en una fracción reducida de tiempo, en términos relativos, pues se trata de un lapso histórico de escasa duración en la cadena de la vida del *Hs*.

Hemos adoptado la convención que estipula que, desde hace unos 150 ma, se puede considerar a nuestra especie con unas cualidades biológicas semejantes a las que poseemos actualmente, lo que quiere señalar que no ha habido un cambio radical con los eslabones anteriores de nuestra cadena evolutiva, pese a nuestros deseos diferenciadores como especie.

Aunque consideremos esta perspectiva arbitraria y operativa, pero pensamos que válida para el objetivo propuesto de los 150 ma, debemos resaltar, expresamente, que la mayoría de los cambios sociales fundamentales que ha realizado la humanidad, por causa del funcionamiento de su dinámica evolutiva, poco tienen que ver con una variación biológica significativa en el *Hs*. Si ello fuera así, como creemos, podemos argumentar que el *Homo sapiens* de hace 150 ma no tendría ningún problema en vivir en nuestras sociedades actuales y adaptarse a los modos de vida imperantes.

Hacemos un señalado hincapié en la importancia de la dimensión estadística sobre datos porcentuales que aporta el DESS, que, entendemos, nos ofrece argumentos de peso difíciles de rebatir. Por ello, razonamos que, si después de las cifras resultantes en nuestros análisis y de los hechos mostrados se presentan otras alternativas de estudio a los sistemas sociales generados por los humanos, a los que se quiere encontrar como principal causalidad de los acontecimientos y de los cambios en la base sociobiológica o genética de nuestra especie, deidades suprahumanas, causas apoyadas en la suerte o los deseos volutivos de tal o cual personaje, según nuestra opinión, no nos cabe duda de que el que lo haga estará desacertado en un alto porcentaje.

Como resulta manifiesto que las estructuras sociales y productivas de nuestra especie, a lo largo de sus 150 ma, han sufrido cambios que a la mayoría de los analistas les parecen substanciales, al igual que a nosotros, debemos profundizar en su conocimiento. Como concluimos que dichos cambios no han podido deberse a cambios

genéticos señalados, sino a transformaciones en los sistemas sociales, es esencial buscar en la dinámica de dichos sistemas para entender todo el proceso evolutivo de nuestras sociedades humanas.

Pensamos que los hechos sociales requieren explicaciones sociales.

2.

Pensamos que, antes de entrar en materia, estamos en la obligación de concretar una serie de postulados iniciales que deben de tenerse en cuenta.

Debemos puntualizar algo evidente: que toda sociedad viene predeterminada de una manera inevitable por la suma sintetizada de las que la precedieron, ya que ninguna ha podido ni puede partir de cero o surgir *ex novo*, ya que tal cosa iría en contra de la realidad histórica.

Asimismo, tenemos que señalar que la evolución seguida por los diversos sistemas sociales generados por nuestra especie ha posibilitado una dinámica que posee unos rasgos esenciales que, de forma resumida, se puede enumerar como sigue:

Las sociedades humanas han seguido y siguen una evolución dinámica divergente, de orden esencialmente cultural, respecto a la evolución general que mantiene el resto de las especies, que es de orden esencialmente biológico. Al ir descompasado el conjunto del proceso global en lo que respecta a los hombres, se producen efectos que podemos calificar de negativos para muchas especies, salvo, en un principio, para la humana. Se sabe que la evolución biológica, generalmente, requiere su *tiempo*, tiempo que ha resultado diferente al de la evolución cultural humana.

Con el aumento de las estructuras de sus sistemas sociales, las formas de vida y de comportamiento del hombre han pasado a depender, en su parte esencial, más de dichos sistemas que de su particular acervo genético. Se puede expresar que “hemos organizado cada vez más nuestras sociedades en torno a las nuevas circunstancias creadas por nosotros mismos” (McNEILL, 2003, 26).

En una visión global del proceso, se constata que, tras un dilatado período inicial en el que los cambios fueron mínimos pero sumamente eficientes, nuestras sociedades han seguido un crecimiento de carácter netamente acelerado, crecimiento que, prácticamente, se vuelve exponencial en los últimos siglos.

Lo anterior reafirma nuestra postura acerca de la existencia de un determinismo social: no se puede escapar a los condicionantes de la sociedad en la que cada individuo vive. Pero no todo el mundo, tanto legos como profanos, están de acuerdo, ni mucho menos, con lo que afirmamos.

Partimos de la premisa de que el ser humano se ha guiado siempre y más actualmente, por un duro y cada vez más exigente determinismo social. Por ello, repetimos al inicio del recorrido histórico que proyectamos, nuestro planteamiento debe ser claro: las formas de vida y de comportamiento humano, tanto individual como colectivo, no son aleatorias, sino que están sujetas a las, prácticamente ineludibles, directrices de la sociedad en la que le ha tocado habitar a cada uno. Consideramos que toda sociedad humana marca, casi inexorablemente, la forma de vida y la conducta de sus componentes, de modo tan rígido que nadie puede escapar.

Los que disienten de nuestros argumentos son numerosos. No faltan ejemplos que lo confirmen. Así, E. Agazzi (1996, 18) señala que “sólo las acciones libres son específicamente humanas”. Con este planteamiento, queremos ejemplarizar una tendencia, entendemos poco acertada, que pretende dotar a los individuos de nuestra especie de una cualidad que, en líneas generales, no tiene. A lo sumo, el individuo puede elegir, de forma esporádica, entre las variables que le oferta la sociedad en la que se desarrolla su vida.

No deja de ser una contradicción paradójica comprobar cómo, actualmente, se sobrevalora un concepto como la *libertad individual*, haciendo de ella una cualidad esencial y buscada por el individuo, en una sociedad en la que, cada vez, las personas tienen menos margen de actuación fuera de los cauces establecidos socialmente. Pensamos que no se debe considerar que ciertamente exista más libertad en las prósperas sociedades actuales por el solo hecho de que ofertan más medios y productos que las anteriores para que al consumidor.

3.

Las etapas más dilatadas en el tiempo, con mucho, de la historia de los sistemas sociales humanos, correspondientes a las fases nómada oportunista y a la agropecuaria, hasta la llegada de la escritura, son estudiadas, principalmente, por los restos arqueológicos que se han conservado, como las formas de asentamiento, las industrias líticas y de metal y la cerámica. Muy poco puede concluirse de la forma de *pensar* o de expresarse de sus miembros⁷⁰³. Con ello queremos señalar que, cuando se estudia la trayectoria cronológicamente más amplia de la historia humana, las preguntas sobre las posturas volutivas en la toma de decisiones de los individuos que las integraban, desde el punto de vista DESS, carecen de sentido. Concluimos, por tanto, que en estas primeras etapas, la forma de vida venía determinada por los sistemas sociales que inferimos del análisis de los restos encontrados. Como vemos, toda una postura DESS.

Son diversos los autores que han realizado y realizan sus estudios de las sociedades humanas sin hacer referencia, de forma expresa, a la existencia de un fuerte determinismo social, aunque luego, en sus tratados y escritos, hacen afirmaciones que vienen a corroborarlo. Muchos vierten, en sus descripciones, aseveraciones que, claramente, podrían ser firmadas por el DESS, pero no son totalmente consecuentes con ellas y se pierden luego en ramificaciones secundarias. Se vislumbra que, en sus análisis, emplean argumentos totalmente alineados con el determinismo de los sistemas sociales, pero en algunas ocasiones no son capaces de extender este principio al conjunto de la historia de la humanidad y otras veces es tan evidente y obvio que ni se constata.

Veamos algunos ejemplos de lo anteriormente dicho que nos deben servir para encuadrar mejor nuestras propuestas.

En esta línea argumentativa, K. Mazurié (2007, 9) inicia su estudio sobre el Neolítico señalando que “la agricultura y la ganadería fueron las bases económicas que permitieron el surgimiento de una nueva sociedad, agrupecuario, impregnada de una mentalidad distinta y con estructuras sociales nuevas. De igual modo, estos cambios son

⁷⁰³ Podemos hacer referencia a las pinturas rupestres como una excepción.

la base de otro proceso decisivo en la historia de la Humanidad: el desarrollo urbano”. El DESS, siguiendo esta forma de reflexionar, añade que no encuentra razones de peso para no considerar que se dieron cambios semejantes cuando se establecieron posteriormente modos de producción diferentes a los de las sociedades agropecuarias. Como señala J. Rifkin (2011, 320), “la conciencia humana cambia a lo largo de la historia... cada vez que aparecen nuevos regímenes energéticos”.

Encontramos investigadores que corroboran, con sus afirmaciones, el determinismo conductual que puede generar el empleo de la tecnología. Así, nos pueden especificar que “las costumbres sociales cambian rápidamente para adaptarse a las nuevas posibilidades que permite la biotecnología” (ARMESTO, ARMESTO, 2004, 71). Para dichos autores, hasta los rápidos cambios sociales han modificado las costumbres alimentarias tradicionales (ARMESTO, ARMESTO, 2004, 88). Por su parte, F. Spier (2011, 364) señala que “la primera ola de la globalización estaba llamada a provocar una transformación del régimen social”. Más adelante añade que, con la Revolución Industrial, se producen “cambios profundos en la complejidad social” (SPIER, 2011, 369). En este sentido, B-C. Han (2014 A, 11) apunta que, con el medio digital de nuestras actuales sociedades, “cambia decisivamente nuestra conducta, nuestra percepción, nuestra sensación, nuestro pensamiento, nuestra convivencia”.

4.

Es necesario llevar a cabo una reflexión final respecto a los cambios en los sistemas sociales humanos. Al hilo de nuestro planteamiento DESS, surge el dilema, que, hoy por hoy, contemplamos irresoluble, sobre la posibilidad de cambios sociales motivados por unos ideales de justicia e igualdad, tanto dentro del conjunto de los sistemas sociales generados por nuestra especie como entre ésta y el resto de las especies y el conjunto del planeta, tanto para mejorar el presente como para tener la posibilidad de un futuro equilibrado y duradero. No obstante y a pesar de las dudas que se generan, pensamos que no puede resultar negativo que, de una manera u otra, se hagan intentos de mejora social.

También consideramos difícil valorar si, a lo largo de la historia, los rasgos que han beneficiado a la mayoría de la población superan a los que la han perjudicado,

aunque, para un número considerable de analistas, parecen predominar estos últimos⁷⁰⁴. No cabe duda de que muchos aspectos habrían podido ser mejorables, pero no debemos olvidar que, en otros, se aprecia un claro progreso.

Una vez que hemos expuesto, en este apartado, algunas de las líneas maestras que van a guiar nuestro análisis, en los siguientes iremos presentando una aplicación concreta de nuestras propuestas en el estudio de las diversas etapas por las que ha transcurrido la historia social humana.

⁷⁰⁴ J. Potocki (1991, 235) decía, por boca de uno de sus personajes en su novela *El manuscrito encontrado en Zaragoza*, que “ya veis cómo va el mundo. Su orden, tan admirado, no brilla precisamente por su justicia distributiva”. Para S. Pinker (2012, 631), “la historia humana es un desfile de derramamiento de sangre”.

I. Illich (1975 B, 197) tampoco es muy optimista, pues entiende que “la historia es un largo catálogo de esclavitud y explotación”.

7. II. OBSERVACIONES A LA HISTORIA DE LOS SISTEMAS SOCIALES HUMANOS ANALIZADA POR EL DESS.

1.

Antes de entrar en materia, mantenemos la idea de que es necesario recordar que reconocemos posible realizar estudios científicos de la evolución de los sistemas sociales humanos, con lo que ello conlleva, y lo que hemos tratado de dejar claro en capítulos anteriores.

Esencialmente, la tarea para llevar a cabo un análisis sociohistórico de los cambios en las estructuras sociales humanas no difiere, en cuanto a su método general, a los realizados por “los investigadores de procesos históricos naturales, como los cosmólogos, geólogos o biólogos” (BUNGE, 2010, 165). Por eso, afirmamos que la Historia “es, sin duda, una ciencia” (GADDIS, 2004, 61), que consiste “en averiguar cómo y por qué el *H. sapiens* pasó del Paleolítico a la era nuclear” (HOBSBAWM, 2002, 77)⁷⁰⁵. Como tal ciencia, debe resultar disciplinada y ser respetuosa con las fuentes; está en la obligación de rastrear los procesos a partir de los resultados e ir, en la medida de lo posible, a sus orígenes.

La probabilidad debe ser objeto prioritario y ha de buscarse en los hechos fundamentales⁷⁰⁶, teniendo presente que los resultados de las investigaciones nunca son absolutos y sí mejorables.

⁷⁰⁵ Este mismo autor plantea que “en tiempos pasados, la mayor parte de la historia se escribía para glorificar a los gobernantes” (HOBSBAWM, 2002, 205). Aunque se ha avanzado en este terreno, consideramos que aún queda mucho por mejorar.

⁷⁰⁶ En Historia, como en otras disciplinas, debemos tener cuidado con situaciones en las que, a veces, la correlación entre las variables no es un índice claro de causación o de relación. Numerosos autores recuerdan en sus obras esta cuestión, lo que significa que no pocos lo han confundido. En latín *post hoc non est propter hoc*.

Pensamos que la Historia sólo tendrá éxito si representa la realidad pasada de forma rigurosa y eficaz, y además se expresa, en la manera de lo posible, de la forma más comprensible.

No está de más recordar, al llevar a cabo este viaje en el tiempo y el espacio, que revestimos de trascendencia a nuestra especie otorgando muy poca importancia al resto de las muchas especies que viven en la Tierra, que hacen, obligatoriamente, el viaje con nosotros⁷⁰⁷ y que muchas veces no han salido bien paradas.

2.

Parece lógico que, al estudiar los hechos que han determinado los rasgos fundamentales de la historia humana globalizada, cuando se intenta lograr una síntesis significativa, se traten de forma resumida, por lo cual hay que establecer períodos cronológicos amplios. De otra manera, llegaríamos a una extensión tal que se desembocaría en un conocimiento especializado e, incluso, muy especializado, lo que no es un objetivo del DESS. Por ello, creemos necesario tomar una serie de decisiones metodológicas si queremos lograr la meta propuesta.

Con este planteamiento, resulta obligatorio que los acontecimientos que narramos se atengan sólo a las grandes pautas sociales, a los principales factores causales y a abarcar dilatados períodos de tiempo⁷⁰⁸. Entendemos que perdernos en el detalle no nos llevaría a ningún puerto y acarrearía magros resultados. Reconocemos, con ello, que los resúmenes sintéticos se hacen obligados, aunque se corre el peligro de dejar en el tintero aspectos que aportarían algunos matices importantes, cosa que esperamos no ocurra. Por eso, deseamos que los resultados obtenidos logren ser lo suficientemente definidos y claros como para que se afirme con ellos nuestra hipótesis DESS.

Diversos autores han señalado la importancia de esta decisión metodológica y la han aplicado a sus investigaciones. Así, el historiador francés F. Braudel planteaba una

⁷⁰⁷ L. Margulis y D. Sagan (1995, 48) nos señalan “la insensatez de considerar al ser humano especial o superior”.

⁷⁰⁸ Para K. Jaspers (1994, 297), “si queremos comprender la historia como un todo es para comprendernos a nosotros mismos”.

visión de la historia bajo el prisma de la denominada *longue durée* (en referencia a los fenómenos de dilatada duración)⁷⁰⁹. Este autor, recogiendo el testigo de L. Febre y M. Bloch, señalaba que “una *gran historia* se orienta a lo general y es capaz de extrapolar los detalles” (BRAUDEL, 2002, 23), pues, según él, resulta interesante considerar el pasado a través de largas unidades, “no de años o décadas, sino de siglos” (BRAUDEL, 2002, 97). Razona que es necesario conocer las realidades de la vida colectiva, de la historia profunda, pues sólo construiremos la historia captando los hechos sociales en todo su esplendor. Proponía la existencia de un primer corte en la historia, que nominó como *geohistoria*⁷¹⁰, que debe estudiar la influencia de los factores físicos y biológicos a lo largo de la historia (BRAUDEL, 2002, 41)⁷¹¹. Los siguientes cortes se referirían a los hechos culturales, a los hechos étnicos, a la estructura social, a la economía y a la política. Debido a su importancia, sus propuestas pueden ser consideradas como una de sus mayores contribuciones a los estudios históricos (WALLERSTEIN, 2004, 163)⁷¹².

Este último autor propone también un análisis basado en espacios temporales dilatados. Siguiendo este argumento, habla del surgimiento de una economía mundo europea en lo que se denomina el *largo siglo XVI* (1450/1650) (WALLERSTEIN, 2004, 106). Del mismo modo, plantea que existen grandes divisorias en la historia del hombre, siendo una la agrícola y otra la creación del mundo moderno (WALLERSTEIN, 2010, TOMO I, 7). G. Lipovetsky y J. Serroy (2010, 183), igualmente, apuestan por la evolución de los estudios de la historia a través de largos períodos de tiempo. En esta línea argumentativa se sitúa P. Watson (2012, 113), que plantea que necesitamos considerar al fenómeno de la metahistoria, la cual debe analizar de qué manera afectan, al desarrollo humano, las profundas fuerzas que operan en el conjunto del globo o en grandes zonas del mismo, como pueden ser la dinámica de la órbita celeste o los efectos de la deriva continental⁷¹³.

⁷⁰⁹ Hay autores que también plantean períodos históricos amplios, como N. Elias (1989, 10), que señala que “su trabajo trata de procesos de larga duración”.

⁷¹⁰ “El tiempo histórico es tan breve que los dramas geográficos no tuvieron tiempo de alojarse en él” (BRAUDEL, 2002, 74). Por nuestra parte, hemos retrotraído nuestro análisis a un tiempo mucho más lejano, como el origen del Universo.

⁷¹¹ Para P. Watson (2012, 113), son el entorno y el clima y su relación con el ser humano los factores determinantes de la *longue durée*, por ello hace hincapié en su obra en estos aspectos.

⁷¹² Al hilo de esto, L. Wacquant (2010, 366) señala que el ritmo lento y el largo plazo de los estudios científicos (digamos en nuestro caso, históricos) “no se corresponde con el tiempo rápido y espasmódico de los políticos y medios de comunicación”.

⁷¹³ Para comprender mejor estas propuestas, podemos remitirnos al capítulo tercero, donde abordamos el contexto que nos brinda la *gran realidad*.

De forma semejante, en EE. UU. se ha presentado, recientemente, una iniciativa para analizar la historia del ser humano desde una perspectiva mucho más amplia de la utilizada habitualmente (EP, 13OC11, PG6 SUPLEMENTO CIENCIA & TECNOLOGÍA). Señalan sus defensores que la mayoría de las investigaciones ha tendido a la microhistoria y se ha centrado, esencialmente, en los últimos doscientos cincuenta años de nuestro discurrir por el planeta. Proponen como alternativa lo que llaman *la historia profunda* (*deep history*), que coloca el énfasis en las tendencias y los procesos más que en los individuos. Además, quieren frenar la dependencia de los documentos escritos como fuente esencial y abogan por la prehistoria como categoría.

Siguiendo la dinámica anterior, G. Hottois mantiene que existe una *solidaridad antropocósmica*, lo que esencialmente significa “que el hombre no es esencialmente ajeno al cosmos que le rodea, sino por el contrario, es, en tanto que especie natural, un producto de ese cosmos” (HOTTOIS, 1991, 153), pues “el *Homo* es, desde un punto de vista evolutivo, el producto de un proceso biocósmico extraordinariamente largo” (HOTTOIS, 1991, 165)⁷¹⁴. En esta línea argumentativa, A. Jacquard (1994, 89), considera que “la historia del Hombre integrada en el cosmos comienza con el Big Bang”. Por su parte, R. Dawkins (2004, 56) señala expresamente que ha adoptado la perspectiva del largo plazo para la elaboración de su libro.

3.

Una orientación metodológica determinante que ha servido para guiarnos en nuestro análisis histórico es la recogida bajo la denominación de *la Gran Historia* (GH, *Big History* en inglés). Consideramos que su propuesta es mucho más ambiciosa y está mejor elaborada que las señaladas anteriormente. Se trata de un enfoque prácticamente nuevo en el mundo académico para comprender la historia humana y que nos “permite orientarnos en el tiempo y en el espacio” (SPIER, 2011, 23). Con sus planteamientos, se pretende analizar el discurrir de la especie humana por la Tierra dentro de un panorama general, en el que el pasado humano queda contextualizado dentro del marco de la historia cósmica, la historia de la Tierra, la historia de la vida y la de las especies. Se

⁷¹⁴ Otra propuesta que va en la línea de nuestro capítulo tercero.

puede señalar que, con su especial metodología, “resulta que la GH es una maravillosa manera de explicar el modo en que han llegado a existir las cosas” (SPIER, 2011, 12).

El término GH fue propuesto por D. Christian (2007) en su seminal obra *Los Mapas del tiempo*. A la luz de este enfoque, con la finalidad de examinar los asuntos humanos en una perspectiva más amplia, sitúa nuestro pasado en una dinámica global de la evolución del Cosmos. Con ello, se trata de identificar procesos y pautas que nos deben permitir dar sentido a la diversidad, aparentemente caótica, de los acontecimientos que surgen de las interacciones entre los seres humanos, tal como lo necesitamos para comprender las complejas realidades sociales de nuestro tiempo.

F. Spier, en su trabajo *El lugar del hombre en el Cosmos* (2011), aporta, además de una visión global del proceso, una fundamentación teórica. Propone basar la GH en el estudio de la evolución de las diversas formas de complejidad que se han ido sucediendo desde los orígenes del espacio y el tiempo hasta las sociedades humanas.

C. Stokes, en una línea argumentativa semejante, señala que su obra *Gran Historia* “expone la historia científica de la creación, desde el Big Bang hasta nuestros días, contada de forma sucinta y accesible”⁷¹⁵.

El enfoque de la GH plantea utilizar los flujos de energía que recorren la materia en determinadas circunstancias o entornos *goldilocks*⁷¹⁶ para explicar el surgimiento y desaparición de la complejidad que también se puede aplicar a la especie humana. Con ello, se obtienen las pautas que siguen, a gran escala, los principales procesos que han moldeado nuestro pasado común.

F. Spier (2011) referencia que estos planteamientos de la GH no han surgido *ex novo*, sino que cuentan con más de un antecedente. Así, sitúa al naturalista A. Von

⁷¹⁵ Esta autora señala que “un pionero antes de que tuviera nombre fue Clive Ponting” (STOKES, 2009, 14).

⁷¹⁶ Este término traducido al castellano, sería *ricitos de oro*. El concepto proviene de un cuento de origen inglés, en el que una niña, Ricitos de Oro (Goldilocks), entra en una cabaña de osos y va eligiendo, entre varias propuestas, aquellas cosas que más le convienen a sus intereses debido a las circunstancias favorables en que las encuentra. Con este concepto de *circunstancias goldilocks*, se trata de señalar aquellos gradientes máximos y mínimos entre los que se pueden desarrollar los sucesos. E. O. Wilson (2012, 300) señala que “el Universo del principio entrópico es de *ricitos de oro*: no demasiado poco de esto, no demasiado de aquello”.

Humbolt, en el siglo XIX, como uno de los pioneros de la GH, con una obra titulada *Cosmos*. También se reconoce al Barón de Holbach como el promotor de unas ideas que pretendían abarcar grandes perspectivas, pues consideraba a los seres humanos como parte de la naturaleza. El escocés R. Chambers fue otro adelantado de la GH con su obra *Vestigios*. Asimismo, el prolífico autor inglés H. G. Wells escribió, pioneramente en 1920, un interesante relato con gérmenes de GH. Este autor encuentra que “la historia es un proceso total” (WELLS, 2005, 332)⁷¹⁷.

A lo largo de nuestro trabajo, hemos llevado a cabo una adaptación de los planteamientos generales de la GH⁷¹⁸. Así, en el capítulo tercero hemos calificado como *la gran realidad* a la parte que recoge la fase más dilatada de la historia del Cosmos, el origen de la vida, la evolución de las especies y el trayecto recorrido por la línea evolutiva homínida hasta la aparición del *Homo sapiens*. Dicho capítulo tiene su justificación en varios cometidos esenciales. Por un lado, nos amplía el concepto de realidad tratado en el capítulo segundo, por otro, nos ayuda a ubicar mejor la historia de los sistemas sociales, y, a su vez, constituye la primera parte de lo planteado en el presente capítulo, con el que está especialmente vinculado, lo que hay que tener presente al juzgar lo que aquí se relata.

Además de los dos principales autores señalados en este apartado, D. Christian y F. Spier, en nuestros análisis hemos referenciado un buen número de obras que abarcan períodos muy amplios de la historia de los sistemas sociales generados por la especie humana así como cuestiones generales que han afectado a grandes espacios geográficos, como se comprobará en las aportaciones bibliográficas.

4.

Recordamos, al iniciar este recorrido, que los sencillos pero fundamentales principios que señalan las transcendentales etapas de las sociedades humanas se asientan en que el *Hs* se diferencia, esencialmente, de las demás especies animales por

⁷¹⁷ Su relato, pese a lo desfasado que pueda parecer hoy, se inicia con capítulos con enunciados muy significativos: el mundo en el espacio, el mundo en el tiempo, los comienzos de la vida. Como vemos, muy parecidos a los nuestros.

⁷¹⁸ Es conveniente indicar que hemos tenido conocimiento de estas propuestas posteriormente a la confección de los planteamientos básicos de lo que nosotros denominamos *gran realidad*.

su específico comportamiento, por las particulares estructuras sociales que ha generado y porque mantiene una relación especial con el medio natural, al que modifica constantemente. Esto se debe a que posee una capacidad de elaborar y emplear instrumentos y herramientas en un grado no comparable con el resto. Merced a esta facultad, y a lo largo del tiempo, con evolución y mejora, se ha ido generando una creciente dependencia, por parte de las sociedades humanas, de un complejo entramado que se asienta en los modos tecnológicos y en las fuerzas energéticas externas, en un proceso constante y progresivo, hasta llegar a un punto en el que la energía exógena, la base obligatoria e inevitable que sirve de sustento al desarrollo de las sociedades humanas, resulta un elemento esencial para el progreso de las mismas. Con estos argumentos, podemos deducir que la evolución de los sistemas sociales está vinculada al modo en que los seres humanos han afrontado y dominado estas constantes y con su creciente dependencia de las fuentes energéticas y a las variables tecnológicas.

En líneas generales, se puede concluir que los cambios en los ecosistemas originales, o lo que ha hecho muchas veces el *Hs*, la modificación de un ecosistema natural y la creación de otro artificial apoyado en él, “requiere grandes transferencias de energía” (HARDESTY, 1979, 99). Como establece J. R. McNeill (2003, 358), “toda sociedad tiene su régimen energético”.

El modelo propuesto en las líneas precedentes nos demuestra la importancia clave que ha tenido el modo específico con el que el grupo humano ha aprovechado los recursos para satisfacer sus necesidades en cada época. En dicho proceso intervienen tres factores fundamentales, el ecológico o la naturaleza misma de los medios de vida, el tecnológico y el energético, o, en resumen, el modo como producen sus bienes los sistemas sociales y culturales humanos, que determinan las formas de vida de nuestras sociedades.

Cuando estos parámetros se vinculan a los planteamientos de la GH, se consigue discernir un gran número de regularidades y pautas inconfundibles. Intentaremos ir ubicándolas a lo largo de nuestra investigación histórica.

5.

Se puede establecer que todo intento de división en períodos de la historia de la humanidad plantea dos cuestiones esenciales. La primera, que, normalmente, se hace de forma arbitraria, según el gusto, preferencia o tendencia del autor o autores. La segunda es que siempre se hace, de forma inevitable, en el tiempo en el que vive el autor y desde una visión transmitida desde dicho presente.

De manera tradicional y consolidada en el mundo académico, se ha fraccionado la historia del hombre en cinco grandes apartados⁷¹⁹. Así, se enumeran estas etapas: la Prehistoria, la Edad Antigua, la Edad Media, la Edad Moderna y la Edad Contemporánea. Sobre esta división podemos plantear varias consideraciones. Pensamos que dicha clasificación se acerca de una forma escasamente correcta a lo que realmente ha sucedido en la historia de los sistemas sociales humanos. Por un lado, vemos que no aporta un equilibrio temporal entre las diversas etapas, pues la Prehistoria sería desproporcionadamente larga respecto a las otras cuatro. También se aprecia que la nomenclatura que se emplea para dar nombre a las épocas está planteada desde un acentuado actualismo, que viene a considerar que el presente, en el período en el que vivimos, es la época Contemporánea, un calificativo con el que no se da una explicación definitoria, pues, simplemente, constata un hecho temporal objetivo.

Otro aspecto llamativo y señalable es la división existente entre la primera etapa y el resto, que viene marcada, la mayoría de las veces, por el empleo novedoso de la escritura. No negamos que su aplicación seguramente resultara de gran importancia para las sociedades humanas, pero no creemos que llegue al extremo de poder separar de forma tan radical las etapas de la historia de la humanidad. No está de más recordar que, todavía a principios del siglo XX, la casi totalidad de la población mundial era analfabeta.

Varias han sido las propuestas, a la hora de establecer etapas para nuestro discurrir por el planeta, que se basan, o hacen hincapié en unas cualidades más que en

⁷¹⁹ L. H. Morgan, en el siglo XIX, planteó una secuenciación de la historia humana con los siete períodos que enumeramos a continuación: Salvajismo inferior, medio y superior, Barbarie inferior, media y superior y Civilización. Posteriormente, a través de F. Engels, se incorporarían estas divisiones al corpus teórico marxista (LOWIE, 1985, 73/74).

E. Gellner (1994, 20) nos recuerda que la división en períodos debe considerarse más útil que verdadera o falsa.

otras, dependiendo de las perspectivas de donde se parta. De entre ellas, podemos considerar algunos tipos de secuenciación que nos han parecido interesantes. Así, diversos autores han establecido cronologías que abarcan unos pocos períodos muy dilatados temporalmente para el total de la historia humana. F. Fukuyama (2000, 15), partiendo de un modelo preagrícola, contempla dicha historia humana como *olas*. De este modo, la primera *ola* estaría formada por las sociedades agrícolas, la segunda por las sociedades industriales y la tercera por las sociedades de la información. Por su parte, D. Bell (2004, 144) establece su división de una forma muy particular. Introduce tres grandes etapas: preindustrial, industrial y posindustrial. Como se puede apreciar, una división interesante, que pone el énfasis en el aspecto industrial, pero limitada para el período más dilatado, con diferencia, de toda nuestra estancia en la Tierra, pues no distingue la época nómada oportunista de la agropecuaria. En el Cuadro 17 se recogen las diferencias esenciales entre las estructuras sociales (en términos empleados por el autor original) según D. Bell (2004, 189).

CUADRO 17
DIFERENCIAS ESENCIALES ENTRE LOS SISTEMAS SOCIALES HUMANOS

	PREINDUSTRIAL	INDUSTRIAL	POSTINDUSTRIAL
RECURSOS	Materias primas	Energía	Información
MODO	Extractivo	Fabricación	Procesamiento
TECNOLOGÍA	Trabajo intensivo	Capital intensivo	Conocimiento intensivo
PROPÓSITO	Juego con la naturaleza	Juego contra la naturaleza	Juego entre personas

Fuente: Elaboración Propia a partir de D. BELL (2004).

Analistas como los Ehrlich (1993) plantean también una sencilla división tripartita de la historia humana. Designan un período preagrícola, que, para ellos, abarca toda la línea evolutiva homínida anterior, no sólo a la específica del *Hs*, que proporciona el paso a otro, agrícola, para terminar en un tercero industrial.

Igualmente, podemos referenciar a T. Friedman (2006), quien encuentra que han existido tres grandes eras de la globalización en los últimos cinco siglos: la

globalización 1.0 (1492/1800), que viene marcada por la fuerza que tenía cada país, especialmente los europeos; la siguiente, la globalización 2.0 (1800/2000), es la época dinamizada por la empresa multinacional, esencialmente europea y norteamericana: la 3.0 (2000/...) es la etapa en la que los individuos tratan de colaborar y competir a escala global y abarca a todo el mundo.

E. Gellner (1994, 295) es otro investigador que establece una división tripartita, pues, según él, la humanidad ha pasado a través de tres estadios ecológicos: “caza/recolección, agricultura e industria”.

Aunque las divisiones anteriores resultan interesantes e ilustrativas, por nuestra parte proponemos otro tipo de división. Así, contemplamos una clasificación que considera como rasgo esencial de las sociedades humanas las estructuras sociales en las que se han asentado y las diversas formas de vida que han existido.

Se trata de un modelo que, en líneas generales, se ajusta a los planteamientos que suponemos adecuados para nuestro fin y del que hemos tomado alguno de sus principales argumentos, para ir trazando sobre él rasgos añadidos. Esencialmente, se trata del propuesto por A. Prades (1997, 19-141). En él, se establece una dinámica seriada de la evolución de las sociedades humanas basada en las relaciones que han tenido y tienen el hombre con las diversas fuentes de energías externas. Basándose en estas premisas, esta autora establece las siguientes siete fases definitorias recogidas en el Cuadro 18:

CUADRO 18
 MODELOS ENERGÉTICOS DE LOS SISTEMAS SOCIALES HUMANOS A LO LARGO DE LA
 HISTORIA

- Modelo energético preagrícola.
- Modelo energético agrícola.
- Modelo energético agrícola avanzado.
- Modelo energético preindustrial.
- Modelo energético industrial.
- Modelo energético industrial avanzado.
- Modelo energético posindustrial.

Fuente: A. PRADES. (1997).

Como en nuestro trabajo intentamos demostrar que cada fase sistémica posee una identidad propia y diferenciadora, contemplamos que son sumamente interesantes las divisiones propuestas por esta investigadora y los principales elementos de su causación. No obstante, nosotros llevaremos a cabo una secuenciación algo diferente en la forma, pero no en el espíritu.

Apoyado en lo anterior, proponemos un modelo de división de la historia humana muy escueto. Para llevar a cabo esta síntesis, hemos dividido la totalidad de toda la historia humana en períodos de tiempo dilatados. Hemos denominado a cada etapa Fase Sistémica de la Historia Humana. No sin antes reseñar que, como es lógico y comprensible, las transiciones entre las diversas fases sistémicas propuestas no se produjeron en un período de tiempo reducido, sino que siguieron procesos graduales.

En la exposición, hemos considerado que, tras analizar concretamente cada fase, se hará conveniente plantear los razonamientos expuestos resumidos en un sencillo y sintético esquema final, como el señalado en el Cuadro 19, presentado con sus casillas en blanco a la espera de ser cumplimentado cuando analicemos cada Fase Sistémica. Dicho cuadro será mostrado al rematar el análisis llevado a cabo de cada Fase

Sistémica, esta vez con las diversas casillas rellenas con una serie de calificativos definatorios.

CUADRO 19
PROPUESTA DE TABLA RELACIONAL DE LAS FASES SISTÉMICAS

	SISTEMA LOCAL	SISTEMA GENERAL	SISTEMA GLOBAL
PASADO			
PRESENTE			
FUTURO			

Fuente: Elaboración Propia.

Para una mejor comprensión del cuadro anterior, señalamos que en la columna izquierda planteamos tres etapas temporales relativas a cada Fase Sistémica, que es analizada, específicamente, en su respectivo apartado. Estas etapas basan su cronología fundamental en una relación referente a su pasado, presente y futuro. El resultado sintetizado de estos análisis viene definido en correspondencia con la línea tripartita superior en la que se numeran tres sistemas relacionales fáciles de comprender, ya que en dicha fila superior se plantean tres localizaciones espaciales básicas, la local, la general y la global, e indicativas referentes a cada fase sistémica analizada en cada apartado histórico. La localización local se refiere al ámbito más cercano de los sistemas sociales que analizamos en cada apartado, que han ido variando según las etapas temporales definidas en la primera columna. El sistema general se refiere al ámbito que abarca a los sistemas sociales humanos a un nivel planetario y sus relaciones temporales. El sistema global se refiere a la relación e influencia de los sistemas sociales humanos con el resto de especies y el medio ambiente, también definida en sus relaciones temporales de la primera columna. Salvo en la fase actual, por razones evidentes, el futuro de cada Fase Sistémica se ve reflejado esencialmente en el presente de la Fase Sistémica siguiente.

Con este cuadro de relaciones temporales y espaciales, no sólo se busca una síntesis, sino además, con este tipo de esquemas, queremos significar un hecho básico

que nos recuerda que los sistemas sociales humanos están, inevitablemente, interrelacionados continuamente, tanto en el tiempo como en el espacio.

En cada Fase Sistémica propuesta cumplimentaremos las casillas de forma escueta con ánimo de hacer una síntesis sencilla pero clara y definitiva de las correlaciones principales. Para llevarlo a cabo, atenderemos a las interrelaciones que hemos estimado más importantes y que mejor definan la dinámica general.

Podríamos haber ampliado las columnas y las filas de la tabla con más entradas, pero pensamos que no habrían sintetizado lo suficiente los diversos sistemas sociales analizados.

Como en otros aspectos de nuestra investigación, debemos señalar que no somos originales en estos planteamientos, pues hemos encontrado autores que desarrollan su estudio de la historia humana basándose en las *redes* existentes entre los diversos componentes, tanto temporales como espaciales (McNEILL, McNEILL, 2004). Este planteamiento les sirve para trazar interesantes correlaciones.

En esta proposición se plantean cinco redes básicas, que son recogidas en el Cuadro 20.

CUADRO 20
REDES GENERALES DE LA HISTORIA HUMANA

<p>Primera red: las redes existentes hasta hace doce mil años.</p> <p>Segunda red: hasta hace seis mil años. Redes metropolitanas.</p> <p>Tercera red: hasta hace dos mil años. Red del Mundo Antiguo.</p> <p>Cuarta red: hasta hace quinientos años. Red Metropolitana.</p> <p>Quinta red: presente. Red global.</p>

Fuente: Elaboración propia a partir de J. R. McNEILL, W. H. McNEILL (2004).

6.

Entendemos que una de las primeras cosas en la que debemos poner atención, antes de entrar en la concreción de las etapas, es en un aspecto esencial de *nuestra* historia: se trata de la dinámica de la población humana, de la que a continuación hacemos algunas puntualizaciones⁷²⁰.

No conocemos cuál era el número de humanos que se puede considerar iniciaron la andadura africana de nuestra especie, el *Hs*, seguramente eran unos pocos miles. Tras su larga y peregrina dispersión por el planeta durante la Fase Sistémica I o nómada oportunista y sin una precisión exacta, pero seguramente representativa, se estima que el número de humanos en la Tierra, al inicio de la Fase Sistémica II o agropecuaria, era de unos cinco millones de personas, más o menos la población de Madrid capital en el año 2000. Aunque resulta difícil visualizar lo que esto supone, dicha cifra nos da un número de partida que resulta una referencia esencial para poder señalar un aspecto clave del posterior aumento poblacional de nuestra especie, ante el cual muchos otros elementos de nuestra historia palidecen y pierden buena parte de su importancia.

Siguiendo con nuestra historia poblacional, en el año 1500 de nuestra era, se calcula que la población del mundo era cercana a los quinientos millones de personas. Muchos autores señalan que este importante aumento se debe a la extensión generalizada de la agricultura. Si realmente no llegábamos a estas cifras, sí lo hicimos en el siglo XVII.

Dando tan solo un pequeño salto cronológico hasta el año 1900, nos encontramos con un número de humanos que rondaba ya los mil quinientos millones.

En el año 2000 en la Tierra había, en números redondos, 6.000 millones de personas. Y, por ahora, sigue creciendo, sin saber a ciencia cierta cuándo se detendrá esta tendencia⁷²¹.

⁷²⁰ En el capítulo octavo se retoma este tema y se amplía su contenido.

⁷²¹ Se puede reseñar como significativo, además de inquietante, que durante el período de tiempo que hemos dedicado a elaborar nuestra investigación, la población humana mundial ha aumentado en más de mil millones de persona.

7.

Otro hecho que encontramos necesario puntualizar es que hemos comprobado que en numerosos estudios históricos realizados no se analizan, o se hace de forma superficial, salvo excepciones, hechos fundamentales y que afectan a la mayoría de la población humana. Cuestiones esenciales como la duración media de la vida, la tasa de crecimiento poblacional, las formas familiares, el número medio de hijos, la duración de la lactancia, las causas de la muerte, cómo se trabajaba, cómo se vivía, dónde se vivía, cómo se moría, cómo se comía⁷²²... Por nuestra parte, diremos, a modo de declaración de principios, que a lo largo de la historia de nuestros sistemas sociales, salvo un grupo privilegiado, la vida, para el resto, sólo tenía un objetivo: sobrevivir. Porque sencillamente vivir era sobrevivir. Resulta evidente que la vida era difícil para los humanos hasta hace bien poco (PÉREZ DÍAZ, 2010, 39)⁷²³. El discurrir diario era sumamente penoso, pues las condiciones sociales eran prácticamente precarias en todos sus aspectos.

También se debe apuntar que la evolución de las estructuras sociales humanas no ha sido homogénea ni en el tiempo ni en el espacio. Las sociedades han diferido sobremanera según la zona del planeta donde se encontraban mientras que en el mismo instante existían múltiples tipos de sociedades en nuestro mundo, aspecto que hay que tener presente a la hora de analizar las diversas épocas. En el planteamiento de una visión homogénea casi siempre se proyecta un punto de vista occidental. La ignorancia de estas disparidades puede parecer interesada, pues muchas veces sirve para no hacer hincapié en los desequilibrios sociales que existen y han existido en el desarrollo histórico de los diversos sistemas sociales humanos. Esta postura tiene escasa consideración con aquellos grupos humanos que sufren o son menos favorecidos. Este será un aspecto importante cuando analicemos, separadamente, las fases históricas sistémicas, ya que, aunque un tipo de estructura social sea considerado dominante, no debe ocultar que existen grupos sociales que en alguno de sus aspectos no concuerda con los de la mayoría.

⁷²² Como dice F. Braudel (1986, 18), “como es sabido, en los libros de historia tradicional, el hombre no come ni bebe”.

⁷²³ Comenta un personaje de un relato de J. London (1984, 36): “el sufrimiento, la miseria y la degradación de la humanidad desfiguran este hermoso planeta”.

Además, entendemos que, en muchos de los análisis históricos, se ha tendido a minusvalorar, cuando no simplemente a ignorar, el *lado oscuro* de los procesos, ocultando muchas veces que el cambio y el avance de los sistemas sociales humanos no han tenido un camino fácil. En el trayecto se han cometido atrocidades y se han llevado a cabo innumerables genocidios, muchos de ellos justificados por los propios ejecutores, de forma que se culpabiliza a las víctimas. En este sentido, hay quien señala que “nuestra historia está llena de horror, de gente olvidada, de esclavos, de personas cuyas vidas fueron robadas” (CLARKE, BAXTER, 2000, 207).

Así mismo, hallamos necesario anotar que raramente se encuentra en las narraciones de la historia humana referencias a la totalidad de la naturaleza, animada e inanimada, que nos ha acompañado en nuestro discurrir por el planeta, conjunto en el que ha estado inmerso nuestro desarrollo. Seguramente, sea un síntoma de la prepotencia con la que ha actuado nuestra especie, la mayoría de las veces sin ningún tipo de consideración para el resto. Por eso, debemos añadir que, por culpa de nuestros sistemas sociales, han desaparecido un sinnúmero de especies y se han alterado un elevado número de ecosistemas. La llegada de humanos con sus sistemas sociales a cualquier lugar siempre ha acarreado extinciones de algún tipo.

Algo semejante ha ocurrido en la relación entre nuestros propios sistemas sociales, pues el avance del entramado de las sociedades que han ido surgiendo ha eliminado numerosísimas formas culturales anteriores.

Como vemos, se puede señalar que se han ignorado los costes sociales y medioambientales en el progreso de los sistemas humanos generados (GONZÁLEZ DE MOLINA, 1993, 89).

Al hilo de lo anterior, no debemos pasar por alto lo que nosotros denominamos *huella ecológica*⁷²⁴, esencial para conocer los resultados de la interrelación de los sistemas sociales humanos y el resto de la naturaleza.

⁷²⁴ J. Diamond (2006, 459) introduce el concepto de *impacto humano per cápita* para aludir a la media de consumo de recursos y producción de residuos por persona. El impacto global de una sociedad es igual al impacto per cápita multiplicado por el número de sus componentes.

Por ello, se hace necesario introducir en los análisis históricos la valoración de dicha huella ecológica⁷²⁵, resultante de los sistemas sociales generados por los humanos. Dicha huella sería “la traducción territorial de los flujos biofísicos del metabolismo social humano” (TELLO, 2005, 295). Es un método sencillo para resolver la ecuación de la huella ecológica (concepto creado por W. Rees), que mide la cantidad y la calidad de los recursos necesarios para sostener una población determinada, con un específico nivel de consumo y de tecnología (GEORGE, 2002, 63). Por su parte y siguiendo esta línea argumentativa, J. Martínez Alier (2009, 138) propone el término de *mochila ecológica* para referirse al gasto ecológico que cualquier acción o material requiere para su producción. También S. George (2002, 55) mide el impacto humano sobre la Tierra como el resultado de la combinación de tres elementos: consumo x tecnología x población.

Se ha podido comprobar que, a lo largo de la evolución de nuestros sistemas sociales, la huella ecológica dejada por ellos ha ido aumentando considerablemente. Como señala Z. Bauman (2012, 40), “cuanto mayor es su calidad de vida, mayor es la *huella ecológica* que una ciudad deja en un planeta que todos compartimos”.

Sirva de adelanto un ejemplo de lo anterior: si toda la población del mundo viviera como los españoles hoy, se necesitarían los recursos de 2,5 Tierras⁷²⁶. Si se viviera como los norteamericanos, se necesitarían los de cinco Tierras. La conclusión derivada de lo anterior es que resulta imposible que la mayoría de la población mundial pueda llegar algún día a vivir como nosotros⁷²⁷.

Para los Ehrlich (1993, 52/53), el impacto es el resultado de la actividad humana sobre los recursos no renovables y en los sistemas medioambientales que nos sostienen. Todo ello es consecuencia de la interrelación de tres factores: el número de personas, los recursos que consume el individuo medio y el índice de destrucción causado por la tecnología.

⁷²⁵ Según J. Levy (2007, 171), la huella ecológica se refiere al impacto de nuestros sistemas sociales sobre el medio ambiente.

⁷²⁶ Se trata de un planteamiento que va ganando terreno. Así, encontramos noticias periodísticas (*EP* 27SE11 PG35) en las que se señala que la Tierra entra, en esta fecha, en el déficit ecológico anual, según la Red de la Huella Ecológica (en inglés Global Footprint Network) y el centro de estudios NEF, siglas en inglés de la Fundación para una Nueva Economía, creadores del Día de la Huella Ecológica. Si se aplicara el índice a nuestro país, habríamos entrado en déficit de recursos el día 19 de abril.

⁷²⁷ Respecto a esto, J. Diamond (2006, 642) se interroga sobre qué pasará cuando los pobres del mundo se den cuenta de que no pueden alcanzar el nivel de vida de los habitantes del Primer Mundo.

8.

Pretendemos, con los apuntes señalados en esta introducción, que se entienda mejor la perspectiva que nos va guiar en los siguientes apartados del presente capítulo, ya que, en ellos, hemos referenciado aquellas cuestiones que encontramos esenciales a la hora de plantear la historia de la evolución de los sistemas sociales humanos.

7. III. FASE SISTÉMICA I.

SOCIEDADES NOMADAS OPORTUNISTAS.

MODELO ENERGÉTICO PREAGRÍCOLA.

1.

Tras las puntualizaciones llevadas a cabo en los apartados anteriores, señalamos que la primera etapa de la historia de la especie humana que consideramos como tal⁷²⁸, la de las sociedades nómadas oportunistas, se define por el modo de producción energético preagrícola. Durante ella, la supervivencia estaba basada en una sola fuente energética: la del propio organismo humano. Con su único concurso, la ayuda de una tecnología elemental, desde la perspectiva actual, y los recursos del medioambiente, tanto vegetales como animales, que se obtenían, prácticamente, de forma directa de la naturaleza, se debía salir adelante.

Desde una perspectiva de conjunto, se puede decir que, hace 150 ma, los humanos eran todavía unas criaturas marginales, con escasa incidencia en el medio ambiente.

Se entiende que, en esta Fase Sistémica, la propiedad era, inevitablemente, comunal, ya que, seguramente, el sentido de una propiedad individual resultaría precario, siendo, por lo tanto, el acceso a los recursos naturales libre y directo para el colectivo. Se supone que una acumulación llamativa de bienes en una sociedad, esencialmente nómada sería, prácticamente, imposible, que debería limitarse a lo imprescindible, ya que los continuos desplazamientos eran la práctica cotidiana. Resulta evidente que “tenían muy pocos artefactos” (HARARI, 2014, 58) y tenían que ingeniárselas sólo con las posesiones más necesarias, lo que abortaría la posibilidad de existencia de sectores de individuos pudientes o necesitados en grupos tan reducidos, donde la solidaridad interna era fundamental para la supervivencia. Seguramente, existía

⁷²⁸ Se desconocen los rasgos genéticos que llevaron a la línea evolutiva homínida a dar este salto. Pudo suceder que algunas transformaciones genéticas secundarias provocaran grandes cambios (SPIER, 2011, 283).

un derecho consuetudinario comunal entre los integrantes del grupo (SERVICE, 1984, 32).

Los intercambios entre los diversos colectivos humanos independientes serían testimoniales aunque no inexistentes⁷²⁹. Se podían pasar “muchos meses sin ver ni oír a ningún humano de fuera de su propia banda” (HARARI, 2014, 63). Debido a esta específica forma de vida, se requería una fuerte reciprocidad y una estructura solidaria dentro del conjunto, todo ello imprescindible si se pretendía que el grupo saliera adelante.

Las bandas de *Homo sapiens* se alimentaban de una manera flexible y oportunista. La caza⁷³⁰, la pesca⁷³¹, el carroñeo⁷³² y la recolección de productos que ofrecía, de forma directa, el medio ambiente eran las formas principales de explotación de la Naturaleza⁷³³. Estas actividades no resultaban novedosas, pues se habían heredado, en buena medida, de nuestros antepasados evolutivos, que mantenían una dinámica de vida muy semejante.

No debemos olvidar que, ya en esta temprana época, el hombre se había ido dotando de una serie de útiles sencillos (desde el punto de vista actual), aunque relativamente superiores a los del resto de los primates de su familia y a los de los grupos de homínidos precedentes⁷³⁴. Se entiende que en esta etapa, y para obtener mejores resultados en sus tareas, fabricaba puntas y cuchillos de piedra hábilmente trabajados y armas arrojadas de madera⁷³⁵. El empleo de unos mejores útiles líticos contribuyó al cambio de dieta de nuestros antepasados, pues permitían comer carne más eficientemente. Se sabe que el tratamiento térmico de la piedra era común hace ya 72

⁷²⁹ Para C. Marx (1978, 73), “el proceso de cambio de las mercancías no aparece en el seno de las comunidades primitivas”.

⁷³⁰ Hay quien aclara que la caza pura es una estrategia de alto riesgo, con un índice de éxito muy bajo (PONTING, 1992, 51).

⁷³¹ Según C. W. Marean (2011, 28), el aprovechamiento de recursos marinos en la historia se remonta más allá de lo que la comunidad científica venía planteando, pues se tiene constancia de ello hace, al menos, 164 ma.

⁷³² En este sentido, el *Homo sapiens* siguió la costumbre de sus predecesores, ya que “los primeros humanos se especializaron en extraer el tuétano de los huesos” (HARARI, 2014, 23).

⁷³³ Para C. M. Cipolla (1982, 16), “durante miles de años, el hombre vivió como un animal de rapiña”.

⁷³⁴ Es importante tener presente, en los análisis de la historia de la especie humana que, desde un punto de vista cronológico, más del noventa por ciento del tiempo fueron los útiles de piedra, de madera y de hueso los únicos que facilitaron el desarrollo de nuestras sociedades.

⁷³⁵ Señala K. Wong (2014, 24) que se tiene referencias de jabalinas desde hace 279 ma y opina que “se trata de una invención revolucionaria”.

ma (MAREAN, 2011, 29). Asimismo, se contaba con otras ayudas determinantes que sólo nuestra línea homínida, en este caso, nuestros antepasados evolutivos, habían llegado a controlar, hacía ya mucho tiempo, como el decisivo empleo del fuego⁷³⁶. Con él, aparte de otros cometidos, como la protección contra los depredadores y la posibilidad de calentarse.

Un hecho determinante del manejo del fuego era que se facilitaba la cocción de los alimentos, lo que permitía aumentar las cualidades nutritivas de los tubérculos, facilitaba la descongelación y reducía el peligro de infección (ARJAMAA, VUORISALO, 2010, 74). Para S. Jones (2015, 274), “la cocina nos convirtió en lo que somos” y añade que “nos hemos vuelto esclavo del fogón. El hombre no puede vivir sólo de comida cruda” (JONES, 2015, 274). En esta línea argumentativa, para F. Fernández-Armesto (2004, 23), “la cultura empieza cuando los alimentos crudos se cocinan”. Para este autor, “cocinar es una de las pocas practicas extrañas que son típicamente humanas” (FERNÁNDEZ-ARMESTO, 2004, 21), pues “somos realmente excepcionales por el hecho de valernos del fuego” (FERNÁNDEZ-ARMESTO, 2004, 22) y añade que “la revolución de la cocina fue la primera revolución científica” (FERNÁNDEZ-ARMESTO, 2004, 30). En esta época nómada oportunista, los utensilios de cocinas serían casi inexistentes, debido a la dificultad de su traslado. El hoyo excavado para cocinar constituyó una importante mejora en la historia de la preparación de los alimentos mediante el método de las piedras calentadas previamente.

Aunque muy lentamente, con todo lo expuesto anteriormente, se fueron perfeccionando los métodos para la obtención de recursos, se aumentó la eficiencia del trabajo empleado y se reforzaron los lazos sociales de los grupos.

En esta fase sistémica se siguieron formando las sociedades humanas más pequeñas y simples que han existido (SERVICE, 1984, 37). La actividad de los grupos existentes era, prácticamente, autónoma y debía de estar obligatoriamente regulada por

⁷³⁶ Señala D. Christian (2007, 243) que “hay quien considera al fuego como la primera gran transición tecnológica del *Hs*”. Para C. Darwin (2009 A, 61), el descubrimiento del fuego es “probablemente el mayor que jamás haya realizado el hombre”. Según J. Lovelock (2011, 156), “el uso del fuego supuso un gran salto de geoingeniería”. Así mismo, J. Lovelock (2011, 245) se pregunta si el descubrimiento y el empleo del fuego fue nuestro pecado original. R. Dawkins (2004, 107) apunta que “al menos algunos grupos de *Ergaster* conocían el uso del fuego, que representa un hechos trascendental en la historia del ser humano”.

una serie de controles sociales que dirigían los flujos de energía dentro de la comunidad. En estas sociedades preagrarias, que carecían de riquezas acumuladas, no se le puede atribuir un significado muy claro al poder y a la dominación (GELLNER, 1994, 157). La estructura de la organización social era, necesariamente, sencilla y simple, con unos grupos de reducida cuantía, como un tipo de familia extensa con un número de veinte a cincuenta individuos⁷³⁷. Se puede generalizar que, de una manera u otra, todos los integrantes eran parientes, lo que potenciaba la imprescindible solidaridad de grupo. Por lo tanto, se cree que la estructura relacional se reducía al parentesco. La vida privada de los individuos sería casi inexistente, realizándose la mayoría de las tareas en común, tanto si eran de caza o de recolección como de comida o de relaciones.

Parece evidente que, en unas sociedades tan simples, no había lugar para una especialización productiva, salvo la más básica derivada del sexo y la edad. Seguramente, existía una cierta división de trabajo, entre las mujeres, más especializadas en la recolección y en la atención directa de la prole, y los varones, dedicados más a la caza, la defensa y el carroñeo⁷³⁸.

El nomadismo, por definición, significa que los asentamientos no son estables, aunque, seguramente, existía alguno que era repetidamente ocupado cada vez que algún lugar reunía las condiciones propicias, pues, con esta forma de vida, necesariamente, se debía de conocer perfectamente el entorno si se quería sobrevivir. Según J. N. Harari (2014, 65), “a nivel individual, los antiguos cazadores-recolectores eran las gentes más bien informadas y diestras de la historia” y “para sobrevivir, necesitaban un mapa mental detallado del territorio” (HARARI, 2014, 64). Los nómadas oportunistas residuales que existen actualmente no encuentran perjuicios a dicha movilidad (BINFORD, 1988, 220). Eso sí, aquéllos necesitaban un gran espacio de terreno para poder sobrevivir con este sistema productivo, por lo que se procuraba seguir los flujos de materia y energía (SPIER, 2011, 289). Elementos naturales como la luz, el calor, las variaciones estacionales y los recursos técnicos, marcarían la dinámica de dichos

⁷³⁷ Se suele denominar a este tipo de organización social humana con el calificativo de banda. J. Diamond (2013, 237) plantea que “una banda de cazadores-recolectores tipo, con una media de treinta personas” es la organización típica de esta fase histórica.

⁷³⁸ J. Agustí y M. Antón (2011, 91) nos recuerdan que “el oficio de carroñero en la sabana abierta es una tarea difícil y peligrosa”.

asentamientos. Como no se daba una capacidad funcional para concretar o acumular de alguna forma la energía, se dependía del ritmo natural del medio ambiente.

Los humanos que poblaban el planeta resultaban escasos en su conjunto, sobre todo si se compara con épocas posteriores, como no podía ser de otra forma con su dinámica social. F. Spier (2011, 289) contempla la existencia de una densidad de un habitante por cada 26 kilómetros cuadrados en zonas fértiles y un habitante por cada 250 kilómetros cuadrados en zonas áridas⁷³⁹. Esta escasa población ofrecía más de una ventaja, pues, según C. M. Cipolla (1982, 96), “la baja densidad demográfica era una protección contra las epidemias”.

No se debe suponer que la vida nómada oportunista no requería una especial preparación. Para sobrevivir, nuestros antepasados necesitaron acumular gran cantidad de conocimientos ecológicos y una profunda percepción de sus zonas de actividad. Fruto de la experiencia colectiva, acumulada por ensayo y error, que era transmitida culturalmente, conocían aquellas plantas y animales que les eran necesarios y sabían evitar los peligros potenciales que acarrecaba su forma de vida.

Con esta dinámica, se debía procurar no acabar con el medio natural, por lo que no se agotaban todas las posibilidades a corto plazo, ya que de ello dependía la supervivencia. Para lograrlo, se demandaba un estricto control de la reproducción de la complejidad creada, a fin de no rebasar el límite de las circunstancias *goldilocks* más importantes.

Estos sistemas sociales permitían, una vez que las necesidades básicas estaban cubiertas, llevar un modo de vida sencillo pero no agobiante. Hay quien afirma que los nómadas oportunistas han sido el colectivo social de la historia que ha tenido más tiempo libre.

Aunque el incremento de la población fuera inevitablemente mínimo durante este dilatado período, sí se produjo dicho incremento, más por extensión a nuevos territorios que por un aumento de densidad. Parece natural que “los elevados índices de

⁷³⁹ M. Ridley (2011, 151) observa que cada individuo “necesitaba unas mil hectáreas para sobrevivir” y añade que hoy sólo hacen falta unos mil metros cuadrados.

mortalidad y fecundidad coincidían con la brevedad del período de vida” (CIPOLLA, 1982, 94). Las condiciones restrictivas del sistema productivo nómada oportunista estipulaban obligatoriamente una población no muy numerosa. En una sociedad eminentemente móvil no se tenía otra alternativa: había que limitar el número de individuos, especialmente niños y ancianos, ya que “en una sociedad cazadora-recolectora, todos los miembros de la tribu sufren la presión de las bocas suplementarias” (CARMAICHEL, 1990,67). Era necesario reducir la cuantía del número de los hijos a un mínimo vegetativo, pues resultaba obligatorio cargar con ellos en los desplazamientos (DIAMOND, 1998, 98)⁷⁴⁰. Ayudaba a la limitación de la natalidad la dilatada etapa de lactancia, superior a los tres años, ya que retrasaba el inicio del nuevo período de fertilidad femenina a causa de motivos fisiológicos, debido a que la lactancia intensiva inhibe la ovulación debida a la presencia de grandes cantidades de prolactina en la sangre (BERMÚDEZ DE CASTRO, 2008, 87)⁷⁴¹. Aún así, la mortalidad infantil llegaba a cotas muy elevadas y, para la mayoría de los niños, era una proeza sobrevivir; para los huérfanos y los débiles, prácticamente imposible.

La esperanza de vida media resultaba, inevitablemente, muy corta comparada con las medias actuales. Muy raramente algún individuo superaba los treinta años. Las principales fases vitales de los individuos distaban mucho de las de la actualidad, acortándose sobremanera todas en su cronología, con alguna prácticamente inexistente, como la etapa de juventud, pues, en este tipo de sociedades, este específico período de la vida era desconocido. Los niños eran integrados en el sistema productivo rápidamente, siendo la forma infantil de aprendizaje acompañar a los padres al trabajo (NERÍN, 2011, 20).

Como vemos, a la luz de los argumentos anteriores, en este sistema social, con unas formas elementales de vida, la población obligatoriamente debía ser limitada, con un crecimiento positivo en tiempos y ambientes favorables y negativo en condiciones desfavorables, con un resultado casi de equilibrio en períodos de tiempo prolongado.

⁷⁴⁰ Uno de los principales controles sociales se refiere el limitar la población, siendo los principales controles de natalidad el infanticidio y la malnutrición femenina.

⁷⁴¹ Hasta la época industrial, la mayoría de los infantes eran alimentados con la leche materna hasta los tres o cuatro años. Debido a ello, si nacía un hermano antes de que se cumpliera este intervalo, la madre lo tenía muy difícil para amamantar a los dos hijos, por lo que corría sumo peligro la vida de ambos, sobre todo, la del último en llegar.

La estabilidad alcanzada por las sociedades nómadas oportunistas, que, prácticamente, se puede considerar de equilibrio ecológico, es el más dilatado, con diferencia, de la toda historia de la humanidad, algo que, pensamos, no debería olvidarse, como hemos venido señalando.

Tras numerosos milenios de persistencia de las sociedades nómadas oportunistas, al final del Paleolítico Superior se conjugaron una serie de circunstancias, como el aumento de población y la aparición de una etapa cálida del clima. Estaba a punto de romperse una forma de vida que había durado cientos de miles de años, para dar paso a unos nuevos y radicalmente diferentes sistemas sociales.

Entendemos que en los párrafos anteriores han quedado suficientemente reflejadas las líneas maestras que definen un modo de vida, la del nómada oportunista, que ha sido preponderante durante más del noventa por ciento de nuestra estancia en el planeta.

2.

Existen varias posturas valorativas, algunas divergentes, sobre el modo de vida nómada oportunista. Vamos a referirnos a las dos más significativas, en aras de sintetizar las propuestas, lo que nos puede ayudar a comprender mejor estas sociedades. La primera señala que, en sus rasgos generales, la calidad de vida en esta fase de la historia humana es muy inferior a las posteriores. Se entiende que la forma de vida durante la prehistoria sería realmente desagradable, dura y corta (CASPARI, 2011, 53). Así, M. Ridley (2011,53) duda de que “la vida del cazador recolector fuera un eterno campamento vacacional”, pues habría un alto índice de violencia, vulnerabilidad en las hambrunas, una tasa muy elevada de infanticidios y penosas enfermedades (RIDLEY, 2011, 54). Para alguno resulta evidente que no fueron sociedades apacibles y que debe quedar claro que hay dudas sobre “la inocencia de los cazadores recolectores” (PINKER, 2012, 94), pues “la estadística echa por tierra la idea de un pasado idílico y un presente degenerado” (PINKER, 2012, 103).

La segunda situación, sin negar que estos tipos de sistemas sociales tuvieran sus puntos negativos, valora, sobremanera, sus lados positivos con argumentos

comparativos en los que queda triunfante su método de vida. M. Sahlins (1983) resulta un defensor significativo de esta última postura. Para él, la eficiencia energética productiva de los nómadas oportunistas es equiparable a la posterior del Neolítico. Razona que los individuos no trabajaban demasiado y no rompían el techo de las posibilidades existentes. Seguramente, hacerlo hubiera supuesto su extinción.

En una línea argumentativa semejante, hay quien señala que no se debe olvidar que “la práctica de la caza y la recolección es bastante eficiente” (WATSON, 2012, 162), ya que “el modo de vida de los cazadores-recolectores es, en realidad, bastante eficaz” (WATSON, 2006 A, 90). La larga duración cronológica de esta etapa corrobora esta afirmación.

Para J. N. Harari (2014, 66), los nómadas oportunistas “gozaban de un estilo de vida más confortable y remunerador que la mayoría de los campesinos, pastores, jornaleros y oficinistas que les siguieron los pasos”.

Seguramente, la vida en esta época, como en todas, tenía su lado positivo y su lado negativo, pero era la única alternativa que resultaba viable en esas especiales circunstancias.

3.

Como hemos remarcado, esta fase histórica ha sido la más prolongada del discurrir de los sistemas sociales humanos. Prácticamente, cubre “casi toda la historia de la vida humana” (GIDDENS, 1998 B, 77)⁷⁴². De los 150 ma que damos convencionalmente de vida a nuestra especie, se puede decir que los 140 ma primeros ocupan esta fase. Nosotros hemos llamado *efecto 150 ma* a nuestro intento de no olvidar este específico período y no dejamos de señalar la importancia cronológica que sin duda tiene. Hemos constatado que, generalmente, esta etapa se trata de forma sucinta cuando se lleva a cabo la historia de nuestra especie. En cualquier enciclopedia histórica, este largo espacio cronológico resulta casi ignorado. Por ejemplo, en la enciclopedia popular

⁷⁴² Eso sin tener en cuenta que los antepasados del *Hs* estructuraron sus vidas en sistemas sociales muy semejantes en sus parámetros más determinantes, por los que se puede decir que la Fase Nómada Oportunista difería muy poco con la etapa de los homínidos que nos precedieron: Considerado así, se puede razonar que esta Fase Sistémica se dilata ampliamente en el tiempo.

lanzada por el periódico *El País* (2004), de sus 20 tomos, con más de 10 mil páginas, en sólo unas 140, cerca del 1,5%, se estudia el 93% del tiempo de vida de nuestra especie sobre el planeta⁷⁴³.

Unido a lo anterior, pensamos que no se debe dejar de lado otro hecho significativo, que muchas veces también es pasado por alto. Se refiere a que más de la mitad de la vida del conjunto de nuestra especie ha tenido lugar, únicamente, en África. Como advierte algún autor, la realidad es que da igual en qué parte del mundo vivamos: “todos somos africanos” (AYDON, 2009, 17). A efectos prácticos, pero sin olvidar que pequeños grupos humanos ya se habían esparcido por el resto de los continentes, salvo América y Oceanía, sólo se conocieron *Hs* de forma significativa en el resto de continentes a partir de hace unos cincuenta mil años.

Además, hay que apuntar que el conjunto de nuestra especie pasó un dramático cuello de botella poblacional que casi acaba con ella⁷⁴⁴. Se piensa que hace entre unos 195 ma y 123 ma, la población de *H. sapiens* decayó de forma manifiesta porque las condiciones climáticas más frías y áridas hicieron inhabitable gran parte del territorio africano. Seguramente, se pasó de unas decenas de miles de individuos a unos pocos cientos. A causa de ello, se supone que todos los humanos actuales descendemos de este pequeño grupo de *Hs* que sobrevivió a la catástrofe. Gracias a que, seguramente, se refugiaron en zonas costeras, especialmente las meridionales, donde había abundancia de marisco y de plantas comestibles neófitas, el hombre pudo sobrevivir a la crisis climática.

Tampoco debemos echar en olvido que el tipo de vida nómada oportunista coexistió, en su última etapa, con otros tipos de sociedades, especialmente la agropecuaria, durante muchos miles años⁷⁴⁵. Hasta hace unos siglos quedaba algún grupo humano, prácticamente residual, que vivía con un modo de producción

⁷⁴³ No se debe ocultar que, debido a diversos factores comparativos, puede resultar hasta lógico que al tratamiento de esta época se le de extensión menor, aunque no tan reducida. En esta Fase Sistémica I los sistemas sociales tenían un alcance muy limitado. La tecnología, sencilla y práctica, sufrió escasos cambios, aunque no despreciables. El número de humanos resultaba muy reducido en su conjunto.

En nuestro propio trabajo, las líneas dedicadas a los nómadas oportunistas son menos que las que se otorga a los sistemas sociales humanos de otras épocas posteriores.

⁷⁴⁴ El artículo de C. W. Marean (2011) nos hace una magnífica exposición de esta situación.

⁷⁴⁵ No se debe olvidar que la historia no ha resultado lineal en el conjunto del planeta, pues, durante milenios, han coexistido diversos sistemas sociales.

específicamente preagrícola. Actualmente, salvo rarísimas y testimoniales excepciones, podemos referir que los nómadas oportunistas han desaparecido, y, con ellos, sus formas de vida, bajo la presión de otros modos de producción, mucho más agresivos e intensivos, ante los que han tenido que sucumbir.

4.

En esta larguísima etapa de la historia humana, se debe puntualizar que se dieron una serie de hechos fundamentales dignos de resaltar. En primer lugar, se ha de constatar que la especie humana llegó a colonizar todos los rincones del planeta susceptibles de serlo, en una magna migración mundial.

Hasta hace unos 100 ma, nuestra especie estuvo confinada en África, pues su presencia fue prácticamente testimonial fuera de este continente hasta hace unos 50 ma. Sobre esta fecha, hace 100 ma, se produjo una primera oleada migratoria que saldría de este continente, aunque parece ser que sin mucho éxito, ya que casi no existen restos que vayan más allá de la zona de Oriente Medio.

L. L. Cavalli-Sforza (2000, 95) ofrece un arco que abarca de diez mil a cien mil el número de humanos existentes en esta época.

Un hecho climatológico posterior que pudo facilitar la siguiente expansión del *Hs* fue que el nivel del mar fuera unos setenta metros inferior al actual. Esta situación, de un nivel del mar muy bajo, va vinculada, cíclicamente, con un máximo glacial⁷⁴⁶. Esto generó una amplia franja de terreno costero que posibilitó la emigración humana de la época. Estas rutas costeras facilitaban la rebusca de alimentos en las playas (WATSON, 2012, 44), aunque, posteriormente, hayan dificultado nuestro estudio arqueológico, cuando el nivel del agua ha recobrado las cotas actuales.

Entre hace 50 a 40 ma, una segunda oleada migratoria tuvo mucho más éxito que la anterior, éxito que, a la postre, sería determinante hasta el momento actual, pues cubrió, definitivamente, todos los continentes, incluidos Australia y América, espacios

⁷⁴⁶ Esta peculiaridad hace que el estudio de estas migraciones sea muy difícil actualmente, pues se dejaban pocos restos y los que quedaban están cubiertos de agua (RIDLEY, 2011, 76).

terrestres que sólo han conocido la huella de una especie de la línea homínida, el *Homo sapiens*. También parece ser que por estas fechas fue la primera vez que nuestra especie pudo surcar los mares de forma efectiva, llegando en sus andanzas a largas distancias, pues no se limitó a recorridos costeros, lo que permitió colonizar grandes islas, como Nueva Guinea o Nueva Zelanda y muchas de las islas más alejadas, como ocurrió con las existentes en el inmenso océano Pacífico, en una aventura que, aún hoy, nos parece digna de admiración.

Para J. N. Harari (2014, 81), la ocupación de Australia por el *Homo sapiens* “es uno de los acontecimientos más importantes de la historia”. Plantea que los *Homo sapiens* se habían convertido ya “en la especie más mortífera en los anales de la historia” (HARARI, 2014, 82), de tal forma que “transformaron el continente australiano hasta dejarlo irreconocible” (HARARI, 2014, 82). Para él, es difícil mantener la explicación causal climática como el factor desencadenante de la extinción de la megafauna de este continente⁷⁴⁷, por lo que considera que el Hs es “culpable de los cargos imputados” (HARARI, 2014, 82). “La extinción de la megafauna australiana fue probablemente la primera marca importante que *Homo sapiens* dejó en nuestro planeta” (HARARI, 2014, 86).

Este proceso expansivo hizo que lentamente aumentara el número de humanos en términos absolutos, aunque visto con criterios de densidad, la distribución espacial siguió siendo muy semejante a la anterior.

Al ocupar todo el *mundo posible*, el *Hs* empezó a aprovechar la materia y la energía repartidas por doquier. Se puede contemplar que, en esta fase histórica, comenzó una era ecológica de la historia humana sumamente significativa (McNEILL, McNEILL, 2004, 11).

Con lo señalado anteriormente, estamos en disposición de afirmar que si en algún instante de toda esta larga etapa nómada oportunista pudo producirse una inflexión, y establecer dos períodos diferenciados, este es uno de los momentos definitivos.

⁷⁴⁷ Apunta J. N. Harari (2014, 82) que “de las 24 especies animales que pesaban 50 kilogramos o más, 23 se extinguieron”.

Los estudios biológicos confirman que la ocupación cronológica propuesta de los continentes está, en sus líneas esenciales, de acuerdo con los análisis sobre las distancias genéticas observadas en nuestra especie (CAVALLI-SFORZA, 2000, 73).

5.

Según J. Diamond (2013, 537) “los cambios en el estilo de vida y en la tecnología se fueron desarrollando a un ritmo extremadamente lento hasta que empezaron a acelerarse con los primeros orígenes de la agricultura”. No obstante esta parsimonia, se puede apuntar que no faltan autores que han visto en la época del Paleolítico Superior una revolución en los sistemas sociales humanos. Se establece que, en este período, se dio un cambio significativo en las sociedades nómadas oportunistas. G. Blainey (2004, 23) señala a esta especial época expansiva como la del despertar humano. En ella se llevaron a cabo expresiones culturales tan impresionantes como las pinturas realizadas en cuevas⁷⁴⁸. No obstante y con los datos disponibles, se puede indicar que, según los testimonios existentes hasta ahora, esta estimable expresión cultural sólo se produjo, de forma característica, en Europa. Así, coincidiendo con una era glaciaria, se constata que, por estas fechas, los utensilios y las armas estaban mucho mejor trabajados que los utilizados anteriormente. También S. Mithen (1998, 163) razona que, entre 60 ma y 30 ma, se produjo *el Big Bang de la cultura humana*, con los orígenes del arte y de la religión en la transición del Paleolítico Medio al Paleolítico Superior.

J. N. Harari (2014), en su obra *De animales a dioses. Breve historia de la humanidad*, hace especial hincapié en la importancia de lo ocurrido en estas fechas. Este autor propone que, entre hace 70 ma y 30 ma se produjo una *revolución cognitiva* en el *Homo sapiens*, ayudada por nuestra capacidad lingüística, apropiada para el chismorreo y para crear mitos de ficción. Esto significa que, gracias a dicha revolución cognitiva, se pudo aumentar el tamaño de los colectivos humanos y lograr que fueran capaces de

⁷⁴⁸ C. W. Marean (2011, 29) alarga mucho más la capacidad humana sobre el objeto simbólico, basándose en las numerosas pruebas del uso de ocre rojo de origen férrico, que seguramente se empleaba para adornarse, al menos hace 110 ma.

En nuestro país, las cuevas de Altamira (Cantabria) son un magnífico ejemplo del arte pictórico prehistórico.

cooperar en diversas actividades. Entiende que esta revolución cognitiva es “el punto en el que la historia declaró su independencia de la biología” (HARARI, 2014, 53). Tal hecho supuso una ventaja determinante respecto a los demás homínidos coetáneos⁷⁴⁹.

6.

Pese a que, como ya hemos indicado, esta larga etapa histórica del nomadismo oportunista tiene escaso predicamento cuando se analiza nuestra historia global, no se puede olvidar un hecho realmente significativo, ya apuntado. Se trata de que los humanos fueron capaces de llegar a todas aquellas partes del planeta que reunían unas condiciones mínimas exigidas para la existencia, con las dificultades que ello entrañaba. D. Christian (2007, 237) denomina *extensificación* al aumento del territorio abarcado por los humanos en esta etapa histórica, pues, aunque se incrementó la población total, se mantenía una densidad de individuos en las comunidades muy semejante a la de épocas anteriores. Esta gigantesca colonización exigió tecnologías que no se habían empleado por ningún homínido anteriormente, como fue el uso productivo del fuego o como la denominada *agricultura de antorcha*, utilizada ya hace 45 ma.

Es ilustrativo resaltar que, a finales de este dilatado período histórico, se dio un hecho revelador, la colonización por parte de nuestra especie del continente americano, último lugar posible para acoger a los humanos, en una data relativamente reciente que gira en torno a los veinte mil años⁷⁵⁰. Este proceso se llevó a cabo con una rapidez como nunca había sido realizado por nuestra especie, en una dinámica en la que se contabilizan tres migraciones principales. Cuando el hombre entró en América, la zona norte del continente, Beringia, *pertenecía* geográficamente a la Siberia Oriental, pero cuando se culminó el proceso, la subida del nivel del mar hizo que Beringia pasara a formar parte de América del Norte.

Preparados con ropas contra el frío, dominio del fuego y con unas técnicas de caza de gran efectividad, el *Hs* se presentó en el continente americano. El avance por él

⁷⁴⁹ J. N. Harari (2014, 49) entiende que “sin una capacidad para comprender ficción, los neandertales eran incapaces de cooperar de manera efectiva en gran número, ni pudieron adaptar su comportamiento social a retos rápidamente cambiantes”.

⁷⁵⁰ Según H. Pringle (2012, 20), el poblamiento del Nuevo Mundo constituye una de las grandes hazañas de la humanidad. Hemos de puntualizar que se realizó antes de que se *conociera* la agricultura.

fue de una rapidez inusitada, pues, hace unos doce mil años, “los humanos ya habitaban el punto más meridional de América” (HARARI, 2014, 88). La colonización del continente no fue algo en absoluto incruenta. “Norteamérica perdió 34 de sus 47 géneros de mamíferos grandes y Sudamérica perdió 50 de un total de 60” (HARARI, 2014, 89).

Una vez que se empezó a colonizar el continente, su discurrir histórico fue, prácticamente, ajeno al resto del mundo, lo que llevó a lo que P. Watson (2012) denomina la *gran divergencia*. Con ello quiere indicar que, gracias a una serie de elementos geográficos y climáticos, desde esta época, la evolución de las sociedades humanas fue bastante diferente a la del resto de los continentes, tanto a nivel biológico como cultural, algo que veremos en los apartados posteriores. Debido a esta divergencia, hechos y técnicas significativos como la navegación de altura, el arado de tierras, la conducción de animales, el ordeño y la monta a caballo, no se conocían en América (WATSON, 2012, 175).

Cuando se culminó este proceso de ocupación del territorio americano, hace unos diez mil años, se puede consignar el acontecimiento significativo de que, la colonización del mundo por humanos de origen africano había acabado ya (AYDON, 2009, 38).

7.

Pensamos que no debemos ser simplistas y contemplar a los individuos humanos que vivieron durante esta Fase Sistémica como personas atrasadas, pues no lo eran, ni física ni psicológicamente. Resulta evidente de que estaban perfectamente adaptadas a su medio. No tiene otra explicación el hecho, que es olvidado la mayoría de las veces, de que hicieron la proeza de sacar adelante, durante un período largísimo de tiempo, al conjunto de la especie, a pesar de las inevitables adversidades⁷⁵¹. Las hubo significativas, como la erupción del volcán Toba (Indonesia), hace algo más de setenta mil años, la mayor conocida en los últimos dos millones de años, que, por sus efectos,

⁷⁵¹ No tenemos que olvidar que nuestras modernas sociedades, comparadas con las nómadas oportunistas, son de muy escasa cronología. Su duración final, lógicamente, no la sabemos. Pero no faltan voces que nos advierten de que no vamos por tan buen camino como para lograr una longevidad significativa.

pudo llegar “a extinguir al *Hs* en una amplia zona planetaria” (WATSON, 2012, 53). También, hace unos ocho mil años, hubo un súbito deshielo, del que resultó una devastadora subida del nivel del mar, que fue el causante principal del fin de numerosas civilizaciones preagrícolas.

Con el añadido, a la proeza anterior, de que con su forma de vida y de actividad no hipotecaron el futuro de las generaciones venideras.

8.

Ya hemos señalado, en los análisis que propone el DESS, que en la evolución de las estructuras sociales generadas por nuestra especie existe un componente generalmente olvidado pero que hay que tener en cuenta, al que denominamos *lado oscuro*.

Habitualmente, se admite que la huella de las sociedades humanas durante este período no fue muy llamativa, sobre todo si se analiza en términos comparativos con las fases históricas posteriores. Se puede expresar que nuestra especie pasó de puntillas dada su escasa población (EHRlich, EHRlich, 1993, 40), ya que “el impacto global fue pequeño debido a la escasa población y a su limitada tecnología” (PONTING, 1992, 63). Aunque la *contaminación* producida era de bajo nivel y eminentemente local, sí se aprecia una tendencia a la reducción de la complejidad ecológica del entorno. Ante los problemas que se iban formando, el hombre limitaba el impacto ambiental de los asentamientos cambiando de lugar (FOLEY, 2010, 46).

No obstante, no faltan autores⁷⁵² que señalen la importancia de la intervención de los nómadas oportunistas en el medio ambiente, ni ejemplos de que las consecuencias de la evolución de las estructuras generadas por los humanos de este período no fueron totalmente inocuas. Así, podemos señalar que durante esta etapa se dio un hecho muy significativo e inquietante. El *Hs* conoció la extinción del resto de los homínidos coetáneos, como los neandertales europeos⁷⁵³, con los que quizás pudo haber algún tipo de hibridación, el *Homo denisova*, el *Homo erectus* final de Java o el llamado

⁷⁵² J. N. Harari (2014) es especialmente crítico con la actividad de los humanos en esta fase sistémica.

⁷⁵³ Señala E. Kolbert (2015, 252) que para los neandertales, “la mala suerte fuimos nosotros”.

Hombre de Flores. No sabemos si esto fue debido a su influencia directa, lo que parece evidente es que se inicia una tendencia en el discurrir histórico del *Hs*, la de ir *desprendiéndose* de las especies que nos son más cercanas en el discurrir evolutivo, seguramente, por ser competidoras muy próximas⁷⁵⁴. En nuestra época, estamos a punto de hacer lo mismo con los chimpancés, los gorilas y los orangutanes⁷⁵⁵. Según T. Flannery (2011, 106), “todas y cada una de las veces, la llegada de los simios erectos acababa suponiendo un desastre para la tierra que descubrían”; llega a señalar que “el imparable avance de la historia humana ha sido un relato de destrucción que ha ido malogrando un ecosistema tras otro” (FLANNERY, 2011, 123).

También es obligatorio informar de que nuestros antepasados seguramente fueron, de alguna manera, responsables de la extinción de una gran parte de la megafauna de los grandes espacios, especialmente en aquellos que fueron ocupando tras su emigración afroasiática⁷⁵⁶. Parece posible que ya se contara con tecnologías venatorias eficaces que permitían la captura en cantidad de grandes piezas (BEALS, HOIJER, 1981, 274). En Europa, especies como el mamut, el rinoceronte y el alce gigante, sufrieron desapariciones. Como ya hemos puntualizado anteriormente, América, continente que encontró nuestra especie repleta de mamíferos de gran tamaño, conoció rápidas extinciones, como la del caballo o el elefante. En Australia, se dio buena cuenta de los marsupiales de mayor tamaño. En Nueva Zelanda, los preeuropeos que llegaron no respetaron a las grandes especies, como las gigantescas aves que allí moraban, los moas, que fueron extinguidos⁷⁵⁷. Madagascar, imponente isla con rica fauna autóctona, supo de la destrucción de una importante megafauna, de aves, de reptiles y de lémures, a manos de sus primeros pobladores⁷⁵⁸. Para E. Kolbert (2015,247) “la megafauna no hacía nada mal, lo único que ocurrió es que aparecieron

⁷⁵⁴ Parece un hecho histórico que, cuando varias especies de la línea evolutiva humana han coincidido, una ha desaparecido. Así, “es posible que hace ya 130 ma el *Hs* tuviera África para él solo” (OPPENHEIMER, 2004, 87).

⁷⁵⁵ C. Sagan (1993, 130) se pregunta “por qué el hombre ha exterminado de forma sistemática a los primates inteligentes”, tarea, se puede decir, en la que continúa. E. Kolbert (2015, 270) señala que “tras acabar con nuestras especies hermanas, ahora lo hacemos con nuestros primos hermanos y nuestros primos segundos”.

⁷⁵⁶ Para R. Dawkins (2004, 56), “los cazadores recolectores preagrícolas probablemente fueron responsables de muchas extinciones de animales de gran tamaño”.

⁷⁵⁷ Detalla C. Aydon (2009, 142), que “en Nueva Zelanda vagaban miles de aves gigantes, ignorantes de la némesis humana que les amenazaba”.

En el proceso de extinción de Nueva Zelanda, J. N. Harari (2014, 84) encuentra que “la culpabilidad de los sapiens es irrefutable”.

⁷⁵⁸ Según J. N. Harari (2014, 84) “el registro histórico hace que *Homo sapiens* aparezca como un asesino ecológico en serie”.

los humanos”, con lo que “la estrategia ganadora de ser grande se convirtió en perdedora” (KOLBERT, 2015, 248).

Para J. N. Harari (2014, 90), “la primera oleada de colonización de los *Homo sapiens* fue uno de los desastres ecológicos mayores y más célebres que acaeció en el reino animal”. Hay pocas dudas de que el *Hs* llevó a la extinción a cerca de la mitad de las grandes bestias del planeta mucho antes de que los humanos inventaran la rueda, la escritura o las herramientas de hierro. “Poseemos la dudosa distinción de ser la especie más mortífera en los anales de la biología” (HARARI, 2014, 92).

También, entre otros impactos llamativos hay quien apunta que las sabanas de África son el resultado de repetidos incendios provocados por los grupos humanos para facilitar la caza (EHRlich, EHRlich, 1993, 43)⁷⁵⁹.

L. Werdelin (2014) expone la hipótesis de que en el continente africano la huella de la familia humana sobre los grandes carnívoros⁷⁶⁰ ya se empezó a sentir mucho antes de la aparición del *Homo sapiens*, con el *Homo ergaster*. Señala que hubo un tiempo en el que África albergaba una variedad de grandes carnívoros muy superior a la actual. “Su declive comenzó hace más de dos millones de años, cuando los primeros miembros de nuestro género *Homo* empezaron a consumir carne” (WERDELIN, 2014, 18). Se estableció entonces una competencia por los mismos recursos, lo que alteró el equilibrio existente. Con esta nueva situación “no solo desaparecieron especies, sino grupos enteros, como los dientes de sable” (WERDELIN, 2014, 19). Concluye L. Werdelin (2014, 21) que “la aparición de este nuevo consumidor de carne y el declive de los grandes carnívoros habrían causado enormes cambios en los niveles inferiores de la pirámide alimentaria”⁷⁶¹. No es ilógico pensar que, con la llegada del *Homo sapiens*, la competencia no disminuiría, lo que nos indica que la dinámica planteada pudo consolidarse.

⁷⁵⁹ En su obra *Gran Historia. Del Big Bang a nuestros días*, C. Stokes Brown (2009) hace continuamente hincapié en que a lo largo la historia de nuestras sociedades un tema recurrente ha sido la deforestación de grandes superficies.

⁷⁶⁰ L. Werdelin (2014, 18) denomina grandes carnívoros a los que pesan más de 21,5 kilogramos.

⁷⁶¹ A este autor no le parece plausible la influencia climática como explicación causal de estos acontecimientos, pues argumenta que “los carnívoros son bastante insensibles a los cambios climáticos y ambientales” (WERDELIN, 2014, 20).

Con estos apuntes, se puede llegar a la conclusión de que, prácticamente, los sistemas sociales generados por nuestra especie han sido la principal causa de la extinción de casi toda la megafauna terrestre en los últimos cincuenta mil años.

Del análisis de los hechos actuales, podemos resaltar que continúa el proceso histórico de extinguir a la escasa fauna que va quedando. Además y en el presente, se puede constatar que nuestras sociedades han dado el salto destructivo hacia especies de gran tamaño de las aguas oceánicas.

9.

Después del recorrido llevado a cabo por el devenir de las sociedades nómadas oportunistas, la etapa más dilatada de nuestra historia, es el momento de llevar a cabo una síntesis. Para realizar lo dicho anteriormente, se lleva a cabo su esquematización en el Cuadro 21 que a continuación se expone.

CUADRO 21
FASE SISTÉMICA I. SOCIEDADES NÓMADAS OPORTUNISTAS
TABLA RELACIONAL COMPARATIVA

	SISTEMA LOCAL	SISTEMA GENERAL	SISTEMA GLOBAL
PASADO	CAMBIO INAPRECIABLE.	INEXISTENTE.	SEMEJANTE AL ANTERIOR
PRESENTE	DOMINANTE.	SIN ARTICULAR.	ESCASA INTERVENCIÓN.
FUTURO	VINCULADO.	ESCASA RELACIÓN.	REDUCIDO EFECTO.

Fuente: Elaboración Propia.

En este sincrético apunte final de la Fase Sistémica I, vemos, como el hecho más significativo, el predominio de los sistemas locales. De ello se deriva que no se pudiera dar una estructura general capaz de articular los sistemas sociales existentes a nivel superior al local, algo inevitable a causa de su forma de vida.

Asimismo, se apunta la escasa influencia que ejerció la población humana de esta fase sistémica en el sistema global, significativamente si se compara con las fases sistémicas posteriores, debido al escaso número de individuos y la huella menor de su tecnología, lo que nos referencia el señalado exíguo impacto ambiental.

Se trataba de personas “inteligentes que llevaban vidas primitivas para el gusto actual” (RUDDIMAN, 2008, 42). Fueron tan inteligentes que lograron mantener la especie en pie durante un gran período de tiempo.

10.

El análisis del largo período nómada oportunista nos ha permitido conocer las pautas esenciales de vida y de comportamiento de nuestros antepasados durante un dilatadísimo período de tiempo. Por circunstancias aún no del todo aclaradas, esta forma de vida no se pudo mantener por tiempo indefinido, sino que surgieron nuevas alternativas adaptativas, especialmente de índole social, que vinieron a sustituirla.

En el apartado que viene a continuación, nos adentramos en la siguiente fase histórica generada por el *Hs*, a la que hemos denominado Fase Sistémica Agropecuaria, y que, con sus radicales cambios estructurales, vendría a trastocar los sistemas sociales que se habían generado hasta entonces.

7. IV. FASE SISTÉMICA II.

SOCIEDADES AGROPECUARIAS.

MODELO ENERGÉTICO AGROPECUARIO.

7. IV. A. EL MODELO ENERGÉTICO AGROPECUARIO.

1.

Como hemos señalado anteriormente, a la Fase Sistémica de la Historia Humana II la hemos calificado con el nombre de modo de producción energético agropecuario⁷⁶². Sus líneas maestras definitorias serían las que enumeramos a continuación. En este período, la fuerza física humana siguió siendo la única aprovechada por el hombre, salvo cuando recurría a la ayuda de algún animal domesticado⁷⁶³. La energía bioquímica necesaria para el sustento se conseguía de los recursos renovables de origen vegetal y animal, pero obtenidos de diferente manera a la época anterior.

⁷⁶² Pensamos que se debe tener muy presente que, cuando hablamos de sociedades agropecuarias, nos referimos, específicamente, a las que surgieron tras el Paleolítico. No consideramos acertado suponerlas semejantes a la agricultura actual de los países desarrollados, pues, con ésta, se presenta un sistema de producción basado en los combustibles fósiles y los apoyos químicos junto con una determinante mecanización, con una productividad alta pero engañosa, ya que no valora los inputs iniciales ni la contaminación derivada ni la pérdida de la diversidad en la naturaleza.

Por su parte, J. Diamond (1994, 241), aunque reconoce que “la agricultura es uno de los hitos culturales de la humanidad”, nos recuerda que, a pesar de que no la desarrollan otros primates cercanos, sí realizan algo parecido algunas especies de hormigas. Varias sociedades de estos insectos sociales han desplegado sistemas de *agricultura* y de *salud pública*, que guardan cierta semejanza con los de las sociedades humanas (FERNÁNDEZ, WCISLO, 2010, 12). M. W. Moffet (2012, 60) añade, a lo anterior, otras posibilidades como la capacidad de algunas especies de hormigas de regular el tráfico entre sus individuos o llevar a cabo la guerra con variadas tácticas de combate o el empleo de *esclavos*.

⁷⁶³ Indica C. M. Cipolla (1982, 46) que “la domesticación del caballo y del toro brindó al hombre una fuente completamente nueva de energía mecánica”.

Este primer gran esfuerzo energético derivó en el cultivo de ciertos vegetales y la domesticación de algunos animales⁷⁶⁴, lo que hizo que se aprovecharan en mayor cantidad los recursos naturales⁷⁶⁵.

En una síntesis rápida, junto a la determinante domesticación de plantas y animales, que puede entenderse en sí misma como una evolución técnica, podemos enumerar los *motores técnicos* más importantes que se emplearon: el arado, el buey, el carabao, la rueda hidráulica, el molino de viento y la acequia de riego.

La organización social de esta nueva época continuó siendo relativamente sencilla. Aunque aumentó ligeramente la población con respecto a la etapa anterior, los asentamientos, salvo raras excepciones, no llegaron a tener grandes dimensiones, sin embargo sí fueron mucho más estables y superiores en número de individuos que los de la etapa anterior. Se explotaron, continuamente, nuevas tierras para ampliar los recientes usos agrícolas. No obstante, no hay que olvidar que esta naciente forma de producción estaba limitada por la excesiva dependencia de los ciclos climáticos y de las fuerzas naturales.

F. Spier (2011, 302) resume así el mundo de época agropecuaria: “una serie de esfuerzos humanos encaminados a lograr concentrar en ciertas zonas un determinado número de placas solares biológicas (plantas) y una serie de transformadores bioenergéticos (animales) al objeto de mejorar la conversión de la energía solar en formas bioenergéticas que resultaran útiles para el mantenimiento o la mejora de la complejidad humana”.

Como sucede con otros períodos de nuestra historia, durante esta Fase Sistémica II, se pueden tener en cuenta diversas etapas cronológicas con tipologías algo diferentes. Para concretarlo, nosotros introducimos una fase agropecuaria avanzada que sirve de necesaria bisagra con el modelo energético industrial que vendría posteriormente.

⁷⁶⁴ Hay quien amplía su campo de mira y argumenta que al paso de cazador-recolector a agricultor “se le puede llamar domesticación” (WADE, 2015, 178).

⁷⁶⁵ Para R. Dawkins (2004, 530), la recompensa diferida constituye el fundamento de la agricultura”.

2.

Se reconoce que, en esta fase sistémica, se dio uno de los cambios más radicales que han sufrido las sociedades humanas a lo largo de la historia, conocido desde hace tiempo con el nombre de Revolución Neolítica⁷⁶⁶. Otros autores la denominan la “Primera Revolución Verde” (BLAINEY, 2007, 42). Abundando en este sentido, D. Christian (2007, 255) razona que, con estos cambios, la especie humana atravesó un nuevo umbral. Es indudable que, para muchos, “la invención de la agricultura es claramente la idea más grandiosa de la historia” (WATSON, 2006 A, 84). Ello viene a expresar que, no cabe ninguna duda, hace unos diez mil años “el hombre cambió radicalmente su nicho ecológico” (ELDREDGE, 2001, 8).

Todo este proceso supuso una transformación tajante respecto a la capacidad del ser humano de manipular su entorno y los recursos renovables de los que dependía. A. W. Crosby (1999, 29) plantea que esta gran revolución humana puede ser considerada como una mutación cultural. T. Todorov (2008, 57) la contempla como “una fase superior e irresistible de la historia humana”.

Debe quedar suficientemente demostrado que, hace unos diez milenios, y durante unos pocos miles de años, un lapsus de tiempo no muy extenso cuando se habla de períodos históricos dilatados, aconteció lo que podemos considerar fue un cambio rápido y drástico respecto a la etapa anterior, surgiendo, con él, un nuevo modo de producción⁷⁶⁷. Además, y esto es lo sorprendente, se llevó a cabo de forma independiente en varios lugares del planeta⁷⁶⁸, muchos de ellos hacía milenios que estaban desconectados entre sí, como en el Creciente Fértil, India, China, Papúa y

⁷⁶⁶ Para C. Aydon (2009, 15), “la historia de la humanidad ha estado marcada por dos hechos fundamentales: el surgimiento de la agricultura y la revolución industrial”.

V. G. Childe pasa por ser uno de los autores seminales que defendieron en sus obras la importancia de la Revolución Neolítica.

Según C. Tudge (2000, 55), “cuando los primeros signos inequívocos de actividad agrícola aparecen en la Revolución Neolítica, es razonable suponer que la agricultura estaba ya consolidada”.

B. Bryson (2011, 589), apunta que fue J. Lubbock quien “acuñó los términos Paleolítico, Mesolítico y Neolítico”.

⁷⁶⁷ C. Tudge retrotrae esta fecha y señala que “hace cuarenta mil años ya había protogranjeros” (TUDGE, 200, 15). Señala que los individuos Cro-Magnon cooperaban, comerciaban con herramientas y también intercambiaban información, junto con la práctica de la protoagricultura y la protogranjería. Para este autor, su enfrentamiento con los neandertales es el “enfrentamiento entre granjeros y cazadores” (TUDGE, 2000, 49). Y añade que “los bandidos se lo hacen pasar muy mal a los granjeros, pero al final éstos ganan” (TUDGE, 2000, 50).

⁷⁶⁸ E. O. Wilson (2012, 31), razona que “la agricultura surgió de manera independiente, al menos, ocho veces”. “Se produjo en toda la Tierra, entre gente que no podía tener ni idea de que otros, en lugares muy alejados de donde ellos se encontraban, estaban haciendo exactamente lo mismo” (BRYSON, 2011, 58).

Nueva Guinea, América Central, América del Norte y América del Sur⁷⁶⁹. A partir de los lugares originales, la agricultura se expandió paulatinamente hacia la mayoría del planeta⁷⁷⁰.

Debido a las decisivas transformaciones acontecidas en esta época, se indica que la revolución agropecuaria “modificó por completo la naturaleza del proceder humano” (COMMON, STAGL, 2008, 72), pues con ella “se alteró radicalmente la base entera de su existencia” (CAMERON, 2000, 54).

Como resultado de este proceso, el *Hs* dejó de ser una especie integrada y casi en equilibrio con los sistemas locales con los que interrelacionaba, ya que sus nuevos sistemas de producción hicieron saltar la tapa de la regularización natural. Desde el punto de vista ecológico, podemos concretar que es, en estas fechas, cuando el hombre empezó a cambiar de forma trascendental el medio ambiente, se puede decir que lo humanizó. Con la agricultura, el ecosistema local se transforma en territorio ajeno para la vida anterior (ELDREDGE, 2001, 58).

3.

Supone un gran reto teórico encontrar una explicación causal convincente para el advenimiento de los sistemas agropecuarios⁷⁷¹. Uno de los aspectos más llamativos, como hemos señalado, es que “se trata de un acontecimiento planetario” (COHEN, 1984, 19) ocurrido en un lapsus temporal histórico relativamente corto⁷⁷². Aunque hay que tener en cuenta que, a pesar de denominarse revolución agrícola, “no quiere decir que surgiera de la noche a la mañana, sino que fue un proceso paulatino” (AYDON, 2009, 42). La pregunta que se debe responder es ¿por qué se dieron las pautas necesarias para tan importante cambio en un período tan reducido?

⁷⁶⁹ Cabe apuntar una peculiaridad específica de toda América como fue la escasa trascendencia de los animales domesticados, pues no había ninguno susceptible de serlo de forma que pudiera ser utilizado en tareas de cultivo.

⁷⁷⁰ J. G. Pausas (2010, 62) señala que “se cree que uno de los motivos por los que la agricultura surgió y se expandió por el Mediterráneo fue la facilidad de quemar estos medioambientes”.

⁷⁷¹ Señala F. Fernández-Armesto (2004,131) que “un estudio de los textos pertinentes ha permitido recoger treinta y ocho explicaciones distintas y enfrentadas de cómo surgió la agricultura”.

⁷⁷² C. M. Cipolla (1982, 17) añade que “la primera de las grandes revoluciones económicas ocurrió hace relativamente poco tiempo”, si se hace un análisis cronológico comparativo.

Variadas son las hipótesis barajadas sobre las causas subyacentes de este cambio trascendental para la humanidad. Las posturas pueden llegar a ser extremas y excluyentes, como las que señalan que las sociedades agropecuarias surgieron en zonas paradisíacas altamente productivas frente a las que indican que surgieron en áreas totalmente colmatadas por el sistema social nómada y oportunista.

M. Dumas (1983, 14) sostiene que nada nos permite saber con exactitud las causas del nacimiento de la agricultura y la ganadería. Siguiendo esta línea argumentativa, para algunos, como S. Mithen (1998, 231) o J. C. Davis (2007, 27), el nacimiento de la agricultura sigue siendo un gran misterio, porque sabemos dónde, cuándo y cómo empezó, pero “no sabemos con igual certeza *por qué* tuvo lugar un cambio tan trascendente” (WATSON, 2006, 86).

Muchos son los estudios realizados sobre este paso significativo para la Humanidad, pero, basándonos en ellos, se debe concluir que todavía no poseemos un modelo estándar consensuado sobre las principales causas de este cambio radical. Resulta evidente que “no hay un acuerdo general sobre el porqué de tan trascendental cambio” (WATSON, 2012, 159). Por su parte, K. Mazurié (2007, 13) reflexiona que las hipótesis existentes no nos permiten explicar por qué este fenómeno se produjo.

Debe quedar claro que la revolución no fue provocada ni fue intencional y que se originó de una forma gradual e involuntaria. Debido a ello, no está de más apuntar que nadie cree que ningún *genio solitario* inventó la agricultura (DAVIS, 2007, 26), por lo que parece evidente que las sociedades humanas no planearon inventar la agricultura (PONTING, 1992, 66), porque, desde luego, la producción agropecuaria “no fue un descubrimiento ni una invención” (DIAMOND, 1998, 118).

Sobre las influencias causales, existe un debate acerca de la importancia de las variaciones climáticas que nuestro planeta sufrió por esta época. Para H. Thomas (1982, 38), en dichos cambios puede encontrarse el principal detonante. F. Spier (2011, 307) también percibe altamente probable que la variabilidad climática global desempeñara un papel fundamental en el proceso. Para B. Bryson (2001, 57), “con casi seguridad (bien, pensamos que casi toda seguridad) tuvo que ver algo con grandes cambios climáticos”. Era la época del final de una glaciación, lo que favoreció el surgimiento de nuevos

nichos ecológicos y, con ellos, la expansión de unos determinados tipos de plantas y animales. Este argumento se apoya en los hechos que nos indican que el Neolítico emergió en diversas zonas planetarias sin conexión aparente, como Oriente Próximo, China o América. También para L. L. Cavalli-Sforza (2000, 101) la respuesta debe buscarse en un causante básico, seguramente el clima.

Otras propuestas resultan divergentes de esta causalidad climática y razonan que la agricultura fue, en gran medida, consecuencia de una anormal estabilidad climática, en la que aún seguimos, y que dio facilidades para un crecimiento demográfico (WARD, 1996, 141). También M. Bunge (2004, 40) supone que la domesticación “fue consecuencia del aumento poblacional”.

Estas hipótesis, que hacen hincapié en el crecimiento demográfico experimentado por las sociedades preagrícolas, describen un proceso de las sociedades nómadas oportunistas que acabaría con la posibilidad de encontrar medios productivos no explotados, ya que, prácticamente, se habían llegado a consumir la mayoría, lo que obligó a tomar el camino agrícola como alternativa.

D. Christian (2007, 276) contempla la unión de varias de las razones causales más importantes de este paso de la humanidad y establece que fueron el cambio climático, la intensificación recolectora, el crecimiento demográfico, el aumento de los intercambios y la aparición de especies domesticables. Por su parte, L. L. Cavalli-Sforza (2000, 99) apunta que “todas las grandes migraciones se debieron, básicamente, a innovaciones tecnológicas, que hicieron aumentar la población local”.

La hipótesis evolutiva de grupos humanos optando, deliberadamente, por la agricultura resulta, como ya hemos apuntado, contraria a nuestros planteamientos, ya que consideramos que los cambios sociales de amplio espectro temporal y espacial son, en esencia, no volutivos y ciegos en períodos amplios. Además, como hemos visto en el apartado anterior, no faltan autores que apuestan porque, en los sistemas nómadas oportunistas relativamente estables, no se veía con buenos ojos el sistema de producción agropecuario.

Por lo expuesto anteriormente, resulta evidente que los importantes cambios acontecidos requieren una explicación a nivel planetario.

Siguiendo esta línea argumentativa, M. N. Cohen (1984) señala, en su investigación, una serie de interrogantes generales. Así, ante el dilema de la superpoblación, indica que, probablemente, había habido anteriormente situaciones semejantes. Las motivaciones culturales escasamente le satisfacen, ni las causas míticas. Tampoco encuentra que la explicación causal asentada en la extinción de la megafauna migratoria sea la razón de que ocurriera en tantos lugares a la vez. Para él, el crecimiento demográfico resulta una causa más coherente, pues, según afirma, se había llegado a una fase de colmatación territorial planetaria, a todos los efectos, mundial del modo sistémico nómada oportunista, por lo que la especie encontró una alternativa en la adaptación tecnológica⁷⁷³. Otro punto interesante que resalta este autor es el referido a que no hay duda de que los nómadas oportunistas ya conocían las plantas que nacían con semillas, sabían perfectamente cómo eran sus hábitats y las especies utilizables existentes. Con ello, reconoce que el concepto de domesticación ya sería conocido por el *Homo erectus*, por lo que proponer la ignorancia de sus fundamentos resulta imposible. Debido a estos argumentos, la agricultura no sería un concepto difícil de desarrollar y sus técnicas habituales serían conocidas mucho antes de ser aplicadas a gran escala. Asimismo, no considera válido que las estadísticas conocidas avalen la idea de que el *Homo sapiens* optara por el sistema agropecuario para ahorrar trabajo.

Por su parte, J. Diamond (1998, 124/126) suscribe sus propios puntos de vista sobre los factores esenciales de por qué, una vez puesta en marcha, se extendió espacialmente la agricultura. Para él, los principales motivos serían el declive de la cantidad de alimentos silvestres, la disponibilidad local de especies salvajes adaptables, la evolución acumulativa de la tecnología y la doble relación entre más alimentos y más población. Entiende que, con todo ello, se llegó a un número más denso de cultivadores, que pudo llegar a expulsar a la población menos densa, los nómadas oportunistas.

Desde nuestro punto de vista, la expansión de nuestra especie con este nuevo sistema de producción, seguramente, sería una mezcla de crecimiento poblacional y

⁷⁷³ Según P. Watson (2006 A, 92), “los cazadores-recolectores habían tenido tanto éxito que habían llenado el mundo, hasta donde su estilo de vida lo permitía, y no había donde ir”.

colonización por expansión demográfica, con mecanismos de proximidad o por procesos de aculturación, todo ello unido a una serie de cambios climáticos. Por nuestra parte, podemos conjeturar que las sociedades nómadas oportunistas, de una manera u otra, se vieron *obligadas* a tomar el camino que llevaba al sistema de producción agrario, pues la dilatada medida temporal de sus sociedades nos indica que, hasta entonces, se trataba de un modo de vida perfectamente consolidado⁷⁷⁴.

4.

Como hemos expresado, la domesticación de plantas y animales no era desconocida por los humanos anteriores al Neolítico⁷⁷⁵. Las raíces de la agricultura se pueden retrotraer, al menos, hasta los cuarenta y cinco mil años, con el empleo del fuego para el cultivo de tala y quema y la existencia de algunos árboles frutales (WATSON, 2012, 116).

Lo que sí se debía de disponer, para dar el salto definitivo a un nuevo sistema productivo, era de especies susceptibles de ser domesticadas. En este sentido, se señala que “la domesticación requiere de manipulación y de creación de dependencia” (AYDON, 2009, 46). En el caso de los animales, debían buscarse aquellos que tuvieran algunos rasgos sociales específicos, como que no huyeran y pudieran ser criados en cautividad⁷⁷⁶. Como señaló C. Darwin (2009, 178), “nuestros animales domésticos fueron primeramente elegidos por el hombre porque eran útiles y porque se criaban fácilmente en cautividad”. Se puede decir que en esta época empezó la manipulación genética de plantas y animales con resultados que han cambiado los sistemas sociales humanos. Se comenzó a quebrar las leyes de la selección natural, “sustituyéndolas con

⁷⁷⁴ No debemos olvidar que la forma de vida nómada oportunista del *Hs* no distaba mucho de nuestros antepasados homínidos, por lo que se puede retrotraer considerablemente.

⁷⁷⁵ A parte de los ejemplos ya referenciados anteriormente, se pueden citar algunos de esta naturaleza. Así, para R. Dawkins (2009, 53/54) los insectos fueron los primeros domesticadores. Ocurre que muchas flores deben su existencia al “cultivo selectivo” por parte de los insectos. Lo que puede resultar algo semejante a lo que sucede en la agricultura humana.

Por su parte, P. Watson (2012, 283), encuentra que la agricultura humana no era inevitable, como lo demuestra el hecho de que, en extensas zonas del Nuevo Mundo, nunca tuvieron necesidad de utilizarla. Tampoco encuentra que la agricultura fuera un hito social tan transformador en América como en el Viejo Mundo (WATSON, 2012, 288).

B. Bryson (2011, 60) advierte de que “conseguir alimento a partir de las plantas es un trabajo difícil”.

⁷⁷⁶ Los rebaños surgieron como una novedosa forma de almacenar carne y de otros productos derivados, como las pieles o la lana.

las leyes del diseño inteligente” (HARARI, 2014, 435)⁷⁷⁷, tarea en la que, también, las sociedades actuales se encuentran inmiscuidas.

El primer animal plenamente domesticado fue el perro, pero lo fue en épocas anteriores al período agropecuario. Su origen proviene del lobo, pero con un tamaño menor y con capacidad de ladrar (IBÁÑEZ, 2009, 76). Con su domesticación, se convirtió en un fiel compañero en la historia del hombre.

Como podemos apreciar, la domesticación animal parece haber empezado unos mil años después que la de las plantas (WATSON, 2006 A, 89). Se puede referenciar que solamente cinco animales significativos herbívoros han sido domesticados: la vaca y varias especies emparentadas; la oveja; la cabra; el cerdo; el caballo y sus parientes el burro y el mulo⁷⁷⁸; con la puntualización de que no se ha domesticado ningún animal carnívoro⁷⁷⁹.

⁷⁷⁷ Pensamos que podría decirse, en vez de diseño *inteligente*, que habla en positivo de la propuesta, por diseño *dirigido*, que carece de connotaciones valorativas.

⁷⁷⁸ El camello fue domesticado más tarde, sobre el año 1000 a. C. Su domesticación “hizo habitable el desierto” (WATSON, 2006 A, 419). Para P. D. Curtin (1990, 193), “el camello es el animal de carga más eficaz” y resalta que “con la introducción de los camellos, el comercio de alimentos a corta distancia llevó al comercio a larga distancia” (CURTIN, 1990, 194).

⁷⁷⁹ Según pruebas paleontológicas, los pueblos cazadores de Siberia habrían domesticado a lobos hace 33 ma. K. Lorenz (1995, 153) señala que “el perro, al igual que el hombre, es un ser domesticado”. Hoy se opina que el perro y el lobo “se originaron a partir de un ancestro desconocido ya extinguido” (MORELL, 2015, 79). “El grado de variación morfológica del perro sobrepasa a todos los mamíferos terrestres actuales” (OSTRANDER, 2008, 26).

Sus descendientes fueron utilizados, luego, en la colonización americana como animales de carga y de caza (PRINGLE, 2012, 24). J. E. Pacheco (2009, 167) lo narra en un poema: “Y Cristóbal Colón también lanzó / contra los indios de Santo Domingo disparos de metralla, una jauría / de perros antropófagos. Entre sus fauces murieron centenares. Ya la historia / olvidó el episodio. Pocos saben que la avanzada civilizatoria / tuvo un héroe, un dogo: Becerrillo. / Colón le dio la paga de dos soldados”.

Tristemente, los perros también sirvieron para despedazar a los esclavos de Ultramar cuando Napoleón volvió a imponer la esclavitud (ZIEGLER, 2010, 59). En la masacre genocida perpetrada por los ingleses en Tasmania, los perros iban por delante de la línea de caza (ZIEGLER, 2010, 69). Como veremos, también fueron utilizados, profusamente, en la conquista de América.

El gato, animal a los efectos carnívoro, resulta ser un caso atípico. Se puede reconocer semidomesticado. Como señala C. Tudge (2000, 77): “muchos gatos son domésticos sólo si esto se entiende en el sentido más amplio de la palabra” Se puede hacer la pregunta “¿están, pues, realmente domesticados los gatos actuales? Sí, pero poco” (DRISCOL, CLUTTON-BROCK, KITCHENER, O'BRIEN, 2009, 57). Parece ser que su domesticación ocurrió hace unos 9500 años, derivada del gato montés de Oriente (*Felis silvestris lybica*). Su papel, en la evolución de los sistemas sociales humanos, puede haber resultado importante, por la defensa que ofrecían frente a los ubicuos roedores, siempre acechantes de la comida, de las cosechas y de los almacenes de grano. Aún hoy, “los roedores consumen cerca de una décima parte de la cosecha anual de cereales de EE. UU.” (BRYSON, 2011, 324). Hoy se ha convertido en el animal de compañía más popular.

“Los cerdos fueron domesticados en dos ocasiones, una en Oriente Próximo y otra en Europa” (MORELL, 2015, 79).

El conejo casero fue domesticado en la Europa medieval. La remolacha azucarera se empezó a cultivar en Europa hace unos 200 años.

En cuanto a las plantas, se sabe que sólo unas pocas silvestres se pueden adaptar por medio de diversas selecciones de forma que de ellas se extraiga un beneficio manifiesto. De las domesticadas más significativas, el trigo⁷⁸⁰, la cebada, el arroz, el centeno y el mijo⁷⁸¹ fueron más fáciles de adecuar para este propósito que el maíz, que comenzó a consumirse más tarde y “se utilizó principalmente para producir cerveza” (WATSON, 2012, 226)⁷⁸², aunque posteriormente alcanzó un lugar importante en la alimentación⁷⁸³. El centeno fue clave en zonas donde, a causa de una climatología fría, el trigo encontraba dificultades y la cebada en lugares donde se cultivaban mal otras gramíneas, aunque de ambos cereales se hacía un pan de menor calidad. “El mijo es un cereal resistente que crece también en climas extremos, pero calurosos y secos. Se trata de un alimento nutritivo, que tiene muchos hidratos de carbono y bastante grasa, y más proteínas que el trigo duro” (FERNÁNDEZ-ARMESTO, 2004, 145). Es importante señalar que fue tal el éxito de la domesticación de estas plantas que hoy en día siguen

No se debe olvidar que también fueron domesticadas algunas aves, con un lugar preferente para la gallina y sus parientes, la mayoría de ellas en Egipto. Según C. Darwin (2009, 77), “el primer testimonio conocido de palomas (domésticas) pertenece a la quinta dinastía egipcia, aproximadamente tres mil años antes de Jesucristo”. Hay algún otro animal domesticado de rango menor, como el mencionado conejo. Cabe referenciar que hay algún insecto que se puede considerar *domesticado*, como la abeja o el gusano de seda.

El caballo ya estaba domesticado en las estepas del Mar Negro posiblemente ya en el siglo quinto a. C.

J. N. Harari (2014, 112) plantea que los animales domesticados “figuran entre los animales más desdichados que jamás hayan existido”.

También se consiguieron obtener árboles frutales y plantas leguminosas y de huerta, complemento muchas veces necesario. Hay que hacer mención de que dichas plantas hortícolas y árboles frutales sirvieron de complemento a las dietas existentes. Según P. D. Curtin (1990, 193), la palmera datilera “fue uno de los primeros árboles domesticados para el uso humano en Mesopotamia, hacia el tercer milenio a. C.”. La patata, de origen americano, gran complemento de nuestras dietas, es un ejemplo de adaptación dirigida, debido a lo complejo que debió de resultar obtener un tubérculo provechoso, partiendo de uno original venenoso.

Hace unos diez mil años se domesticaron los guisantes y las lentejas, los olivos hace unos siete mil, la vid hace unos cinco mil quinientos. El tomate, las guindillas y el cacao son de origen mexicano.

Asimismo, fueron domesticadas plantas para elaborar tejidos, como el algodón o el lino. Las legumbres cultivadas resultaron ser complemento efectivo de la dieta. Una importante planta forrajera como la alfalfa fue domesticada hace unos nueve mil años en Turquía, siendo introducida, como indica se etimología, en la Península Ibérica por los árabes.

⁷⁸⁰ El trigo es el cereal con más alto contenido en gluten, lo que le convierte en el más indicado para hacer pan.

⁷⁸¹ El cultivo del arroz “se produjo de forma independiente en China e India” (COUDERT, PÉRIN, COURTOIS, GANTET, 2010, 34). Se debe señalar que “el arroz proporciona alrededor de un 20% de las calorías y un 13% de las proteínas que consume la población mundial actual” (FERNÁNDEZ-ARMESTO, 2004, 148).

⁷⁸² El estudio de la domesticación del maíz es otro ejemplo de lo complicado que debió de resultar, pues la planta silvestre original, el teosinte, escasamente se le parece.

⁷⁸³ Señala F. Fernández-Armesto (2004, 150) respecto al maíz que “el procesado de este cereal, además de su producción, exigían aptitudes científicas”, con lo que pretende resaltar lo dificultoso de su domesticación.

siendo la base alimentaria de la mayoría de la población mundial, pues “más del 90% de las calorías que alimentan a la humanidad proceden de un puñado de plantas que nuestros antepasados domesticaron entre 9500 y 3500 a. C.” (HARARI, 2014, 96). También C. Stokes (2009, 149) considera que se tuvo tanto éxito “que desde entonces no sean domesticado nuevas plantas para la alimentación básica”⁷⁸⁴. Como señala B. Bryson (2011, 62) “desde el punto de vista dietético, el Neolítico continúa entre nosotros”⁷⁸⁵. C. Stokes (2009, 149) enumera las principales plantas que hoy consumimos; cuatro herbáceas: trigo, arroz, maíz y azúcar; seis legumbres: lentejas, guisantes, judías, soja y cacahuete; y cinco féculas: patata, batata, ñame, mandioca y banana.

En este punto podemos añadir que, junto a la domesticación señalada de animales y plantas, en beneficio de nuestros sistemas sociales, se produjo una *domesticación no deseada*. Con esto queremos resaltar que se favoreció el entorno de crecimiento de animales y plantas no deseados, por sus efectos perniciosos para nuestros intereses, pero de los que resulta muy difícil desprenderse. Ejemplos manifiestos son las ratas, los chinches, las pulgas, los piojos, los ácaros y los microorganismos causantes de las nuevas enfermedades.

Gracias a su cultivo, el sistema de producción agropecuario permitió que el hombre fuera capaz de sustentarse de cereales y legumbres, que tenían la ventaja de su fácil y práctico almacenamiento, que podía durar algunos meses y, en ocasiones, años. Pero para el consumo resultaba necesario un tratamiento previo, esencialmente mediante su machaqueo y su cocción. En su apoyo surgieron los molinos y la alfarería, que proporcionó los recipientes requeridos para tan importante operación.

Se señala que la agricultura solía desarrollarse en *paquetes* según diversas zonas. Así, en el Viejo Mundo tenemos el trigo, la cebada, los guisantes y las lentejas. En China el arroz, el mijo, la soja y el cáñamo. El maíz, los fríjoles y calabaza en

⁷⁸⁴ Señala L. Dartnell (2015, 83) que cada una de las variedades que hoy cultivamos “constituye toda una tecnología en sí misma, producto de antiguos ingenieros genéticos”, ya que “la biotecnología, pues, está lejos de ser una innovación moderna: es uno de los inventos más viejos de la humanidad” (DARTNELL, 2015, 97).

⁷⁸⁵ En una panorámica global del mundo euroasiático en la Edad Media, la distribución de los cereales sería. “arroz al este, cebada en partes de Asia central, trigo al oeste y mijo y centeno en algunos extremos menos favorecidos” (FERNÁNDEZ-ARMESTO, 2004, 151).

Mesoamérica⁷⁸⁶. En África, el ñame, el plátano, el taro y la gallina pintada (WATSON, 2012, 141).

Un tipo de cultivo algo diferente sería el llevado a cabo por los horticultores, cuyos frutos, a veces, también servirían como complemento a la dieta. El resto de las aportaciones a la comida sería complementario de lo aportado por los cereales, debido a su menor trascendencia. El pescado, por su parte, fue, puntualmente y según zonas⁷⁸⁷, una añadidura importante. La carne, en esta época, era consumida muy escasamente, pues resultaba, prácticamente, un lujo, lo mismo que para la mayoría lo ha sido a lo largo de nuestra historia.

Se sabe que, prácticamente, todos los pueblos agrícolas conocieron algún tipo de bebida alcohólica. Todas las gramíneas “resultan apropiadas para convertirse en bebidas alcohólicas” (FERNÁNDEZ-ARMESTO, 2004, 153). Se razona que las bebidas con cierto grado de alcohol, como el vino y la cerveza, pudieron aparecer para evitar las diarreas producidas por el agua en mal estado, con el añadido de que causaban efectos agradables y eran muy energéticas (CAMPILLO ÁLVAREZ, 2004, 186).

Señalaremos, como párrafo final a este apartado que, en términos generales, se puede expresar que el sistema agropecuario mejoró mediante el método de prueba y error (CAMERON, 2000, 63), un procedimiento empleado con profusión a lo largo de la historia de los sistemas sociales humanos⁷⁸⁸.

5.

El paso entre el sistema del nomadismo oportunista al sistema social agropecuario no sucedió de la misma forma en diversos espacios del globo. Debemos indicar que, aunque se tienda a llevar a cabo divisiones tajantes entre ambos modos productivos, han existido sistemas sociales que podríamos denominar híbridos y que aún hoy tienen una cierta representación. Como ejemplo de lo anterior, está la llamada

⁷⁸⁶ Enumera P. Watson (2006 A, 716) el número de plantas domesticadas en América, que él reconoce elevado: maíz, patata, boniato, cacao, calabaza, cacahuete, aguacate, tomate, piña, tabaco y ají.

⁷⁸⁷ Señala P. Heggarty (2015, 41) que “las culturas andinas de hace casi cinco mil años no se basaron en el cultivo de cereales, sino en la pesca”.

⁷⁸⁸ Se podrían calificar los resultados obtenidos por el hombre en su relación con su entorno durante esta fase agropecuaria como *productos biotecnológicos*.

agricultura itinerante de tala y quema⁷⁸⁹, que puede ser considerada como la continuación de la *agricultura de antorcha* paleolítica ya referenciada, consistente en aclarar una zona de bosque, quemarla, plantar los sembradíos, donde las nuevas plantaciones se beneficiarían de los nutrientes originados por la quema, y abandonar la zona cuando los rendimientos decayesen. Resulta un sistema de cultivo circular o recurrente. Se trata de una agricultura *nómada*, con un período de 2 a 3 años de cultivo y posterior barbecho de 10 a 15 años (HARDESTY, 1979, 98).

También han existido y aún existen algunos grupos humanos nómadas basados en la cría de rebaños de animales domesticados, en zonas esteparias o semidesérticas. Según F. Fernández-Armesto (2004, 101), “el pastoreo está clasificado como un acontecimiento extraordinario en la ecología histórica”.

En el análisis del mundo agrario, se debe constatar que es apreciable una evolución importante en cuanto a la estructura de las sociedades que se estaban generando. Si el modelo común entre los nómadas oportunistas había sido el de la banda, ahora entraba en escena los inicios de la estructura de tribu. Posteriormente, surgirían sociedades denominadas jefaturas, algunas de las cuales, con el tiempo, culminarían en Estados.

Asimismo, cabe reseñar que, en los orígenes de esta agricultura primitiva, la tecnología, aunque fuera simple, resultaba muy eficaz para las prácticas en que se la requería. Los utensilios básicos empleados, inicialmente, eran tremendamente simples, tanto como lo puede ser el empleo de los palos de madera y las azadas de piedra. Esencialmente, se utilizó el palo endurecido por el fuego para hacer hoyos en la tierra y plantar las semillas en ellos, un invento sencillo pero trascendental que, para algún autor, es considerado “más importante que el tractor” (BLAINEY, 2007, 47). Un apoyo técnico posterior, como el arado de tracción animal, pudo ya usarse hace unos 6.500 años.

⁷⁸⁹ R. A. Rappaport (1979, 148) la denomina agricultura de *chamuscar*. Se debe señalar que “el concepto de tala y quema puede sonar a agresión gratuita, pero se trata de un proceso bastante calculado con siglos de experiencia acumulada” (AYDON, 2009, 61).

Se puede apuntar que la novedosa forma de cultivo que surgió de la mano humana no actuaba como lo hace la naturaleza, sino que supuso, hasta entonces, la mayor alteración del medio ambiente realizada por el *Hs* (RUDDIMAN, 2008, 99). Con su implantación, la agricultura neolítica vino a simplificar el ecosistema anterior. Además, aunque significaba un mayor rendimiento, requería, para ello, un gran esfuerzo y una enorme disciplina.

Este recién adquirido sistema productivo trajo consigo nuevas enfermedades, fruto de lo que denominamos anteriormente *domesticación no deseada*, muchas de las cuales aún perviven, la mayoría de ellas vinculadas a los animales domesticados⁷⁹⁰ y a la creciente concentración de la población en asentamientos más amplios, como el moquillo, la peste bubónica, la gripe, la malaria y el sarampión. “Los parásitos que saltaron de los animales a nosotros han tenido una carrera larga y cómoda” (JONES, 2015, 261)⁷⁹¹. Vemos que aparecieron las enfermedades *masivas*, que no habían podido prosperar en los pequeños nichos bioecológicos formados por los anteriores nómadas oportunistas. Los pueblos agrícolas y ganaderos que superaron con éxito dichas enfermedades lograron una especial inmunidad que, posteriormente, aprovecharon, con las pautas estipuladas en la llamada ley de McNeill⁷⁹².

Fruto de este novedoso sistema de producción más intensivo, con el que los nuevos cultivadores quedaban atados a la tierra que trabajaban, se crearon las condiciones para que surgieran los primeros lugares de residencia estables y un nuevo tipo de asentamiento humano que, posteriormente, fue consolidándose: se trataba de los primeros núcleos específicamente urbanos⁷⁹³. Su número e importancia, en términos generales, resultaba más bien testimonial y excepcional, pues la población era, mayoritariamente rural, y estaba reunida en aldeas de menor población diseminadas por

⁷⁹⁰ Señala S. Jones (2015, 259) que los elefantes “están entre los pocos animales domesticados que no han transmitido ningún agente infeccioso conocido”.

⁷⁹¹ Según S. Jones (2015, 259), de todos los animales domesticados, sólo “los elefantes no han transmitido enfermedades”.

⁷⁹² Señala que los pueblos primeramente civilizados, que habían superado las enfermedades del sedentarismo, a la hora de la conquista de otros pueblos, tuvieron a su favor la ventaja de las infecciones, lo que resultó determinante.

El avance de los patógenos no se ha detenido a lo largo de la historia de los sistemas sociales generados por los humanos y actualmente, como señala C. Solomon (2014, 36), “los patógenos de los animales terrestres están llegando al océano”.

⁷⁹³ Se debe referenciar que “el sedentarismo se hallaba muy avanzado en el Cercano Oriente aún antes de la domesticación de cereales y animales” (HARRIS, 1982, 197).

R. Dawkins (2004, 527) nos recuerda que “las hormigas han inventado, de manera autónoma, la ciudad”.

todo los territorios. No obstante, los iniciales núcleos urbanos sí tuvieron su cometido en cuanto a la invención y difusión de tecnologías, como el empleo de la contabilidad numérica y la escritura, y, a la vez, fueron focos pioneros del comercio naciente. En este sentido, P. Watson (2006 A, 153) encuentra que “las ciudades han sido el motor de las ideas, del pensamiento y de la innovación”.

Unido a los nuevos y estables asentamientos y al hecho de que una dieta básicamente vegetal es sumamente pobre en sales, surgió un incipiente mercado, en el que la sal pasa por ser una de los primeros artículos en comercializarse.

M. Ridley (2011) es un autor que hace hincapié en la importancia que han tenido el intercambio, el comercio y el mercado en la evolución de los sistemas sociales humanos, ya presentes en esta temprana época. Reconoce que su existencia ha tenido un cariz claramente eficaz en la evolución de nuestras sociedades, pues de su mano ha llegado la innovación, ha prosperado la creatividad y ha aumentado el beneficio de las minorías. Según este investigador, “la agricultura se hizo posible gracias al comercio, pues éste aportó el incentivo para especializarse en la producción agrícola y con ello generar excedente de comida” (RIDLEY, 2011, 127), y llegó a funcionar “porque descansa en las redes comerciales” (RIDLEY, 2011, 132). No obstante, la mayoría de los productos consumidos eran producidos y consumidos a nivel local y, casi todos, a nivel familiar.

Otro aspecto primordial que debemos tener en cuenta, para entender la expansión terrestre agropecuaria, es que se siguieron los grandes ejes planetarios horizontales, ya que éstos poseen variaciones estacionales semejantes en los diversos continentes. Esta específica cualidad facilita sobremanera dicha expansión, pues los ejes planetarios que van de norte a sur suelen dificultar mucho la difusión al variar los ritmos estacionales según la latitud.

También se puede referenciar que, en esta Fase Sistémica II, una vez consolidado el primer avance agropecuario, se produjo lo que D. Christian (2007, 310) denomina “revolución de los productos secundarios”. Se trata de resaltar la importancia que tuvo la aclimatación del modelo agropecuario a los climas más fríos (entre hace siete mil y cinco mil años). Dicha revolución incidía en la importancia de los animales

domesticados, pues aprovechaba sus productos secundarios, como eran la leche, el estiércol, la lana y su fuerza de tracción. Estos animales eran controlados como máquinas capaces de transformar, de forma eficaz, hierba en energía utilizable por los humanos⁷⁹⁴. Entiende que su relevancia fue comparable a la reciente del empleo de los combustibles fósiles.

Seguramente, también en esta época fue cuando nacieron las grandes familias lingüísticas humanas de las que derivan la mayoría de las familias actuales, pues se expandieron por el mundo al acompañar a los individuos agricultores y ganaderos en los procesos migratorios que se llevaron a cabo.

6.

Se puede afirmar que el desarrollo de los sistemas de producción agropecuarios tuvo básicamente efectos bastante semejantes en todo el mundo (PONTING, 1992, 101). Con esos sistemas, se crearon unas novedosas redes de obligaciones sociales que resultaron muy útiles para la supervivencia. Así, la familia siguió siendo el círculo básico donde realizaba sus actividades y se refugiaba, en primera instancia, el individuo⁷⁹⁵. Señala C. M. Cipolla (1982, 97) que “en las sociedades agrícolas el promedio de hijos de una mujer *casada* es de cinco como mínimo”. También establece este autor que, en estas sociedades, se ponen los niños a trabajar a edades muy tempranas, porque resultaban muy numerosos proporcionalmente al conjunto de la población y representan una carga muy pesada (CIPOLLA, 1982, 101). Así, en esta fase, los niños pasaron a convertirse en sujetos más productivos que en la fase nómada oportunista, lo que provocó un aumento poblacional (SPIER, 2011, 318).

La división del trabajo seguía siendo limitada y la estructura de los roles ocupacionales muy simple (GOLDTHORPE, 1990, 144). En conjunto, se puede señalar

⁷⁹⁴ Como pensaba Robinson Crusoe: “tener a mano un rebaño de animales domésticos era como un almacén viviente de carne, leche, mantequilla y queso” (DEFOE, 1999, 165)

⁷⁹⁵ A. W. Crosby (1999, 39) presenta la metáfora de la existencia de una nueva familia extensa, integrada por seres humanos y animales domésticos.

que, en estas sociedades, el cometido de la mujer tiene un papel secundario respecto al del hombre⁷⁹⁶.

El nuevo régimen agropecuario exigió nuevas formas de conducta social, como era la de no consumir todos los alimentos obtenidos sin guardar las prudentes reservas, observar unos ciclos de trabajo, mantener la necesidad de previsión y de la disciplina, dar la importancia necesaria de la coacción externa⁷⁹⁷ y precisar de la necesidad de la cooperación obligatoria en ciertas tareas.

Se debe señalar que, con el advenimiento de este modo de producción agrícola, aparecieron las primeras divisiones dentro de los sistemas sociales humanos. Su existencia venía determinada por el acceso diferencial a los medios productivos y a los servicios que las nuevas sociedades agrícolas brindaban. En las comunidades definitivamente sedentarias se generó una disparidad social entre sus miembros, a la vez que una jerarquización por sexos, privilegiando al masculino⁷⁹⁸. Los excedentes que se producían alimentaban a la reducida élite formada por “los que llenan los libros de historia” (HARARI, 2014, 121), porque, hasta ahora, se ha entendido que “la historia es algo que ha hecho muy poca gente mientras todos los demás araban campos y acarreaban barreños de agua” (HARARI, 2014, 121). Como se puede apreciar, es esta época da comienzo la llamativa polaridad que se han dado en las sociedades humanas hasta la fecha. Así, se puede decir que “en todas las sociedades conocidas, y en todas las épocas, la mitad de la población más pobre en patrimonio no posee casi nada” (PIKETTY, 2015, 370).

Las ideas de riqueza, herencia, comercio, dinero y poder nacieron en esta época. Se puede determinar que “la emergencia de una clase ociosa coincide con el comienzo de la propiedad” (VEBLEN, 2004, 48). Por vez primera en la historia, algunos grupos sociales minoritarios pudieron vivir del excedente de la producción del resto y se convirtieron en *profesionales*, como músicos, artesanos, escribas, sacerdotes, soldados o

⁷⁹⁶ Tal situación no ha sido algo específico de esta época, pues resulta evidente que “a lo largo de la historia, ha sido invariablemente más fácil ser hombre que mujer” (LEVITT, DUBNER, 2010, 38).

⁷⁹⁷ A partir de este período, las sociedades han contado con importantes grupos de vigilantes que han servido, esencialmente, para mantener a raya al colectivo mayoritario formado por los menos favorecidos de la sociedad. Añadimos que, paralelamente, surge, sobre la vigilancia, el dilema de ¿quién vigila a los vigilantes?

⁷⁹⁸ Esta disparidad parece ser inevitable, pues ha acompañado a las sociedades humanas a lo largo de su historia.

reyes⁷⁹⁹. Suponía la existencia de especialistas trabajando a tiempo completo. Como vemos, de ese grupo poblacional que no se ocupaba directamente de la producción agrícola surgieron individuos que, sin estas duras trabas, pudieron dedicarse a otros menesteres. Ningún logro intelectual o cultural podría haber existido sin el excedente agrícola.

A lo anterior se une la aparición de una clase de guerra con cualidades diferentes a la existente hasta entonces⁸⁰⁰, que puede ser entendida como un claro indicio de desigualdad social⁸⁰¹. Para M. W. Moffet (2012, 63), la guerra entre humanos emergió sólo después de que nuestras sociedades experimentaran una explosión demográfica propiciada por la agricultura. Anteriormente, “los pueblos preestatales diezmaban a sus enemigos en emboscadas, no en batallas campales”⁸⁰² (PINKER, 2012, 638). También comprobamos cómo, en esta fase sistémica, surgen los esclavos humanos como fuente de energía almacenada de alto valor. Seguramente, el número de esclavos ha sido mayor, porcentualmente, que el de no sometidos dentro de la población total desde toda esta fase agropecuaria, hasta su tardía abolición, prácticamente en tiempos industriales.

7.

En la Fase Sistémica II se inició lo que se denomina la trampa del sedentarismo. Esto significa que las estructuras del nuevo sistema eran mucho más rígidas que la de los nómadas oportunistas y el margen de actuación resultaba muy escaso, con consecuencias tales como que la humanidad ya no podía vivir sin las especies

⁷⁹⁹ J. Ibáñez (2002, 4) considera que, a lo largo de la historia de la especie humana, “una parte de la especie –la parte o clase dominante – ha vivido de la caza de la otra parte”.

Señala E. Burke (2009, 72) que “es una ley tan constante como invariable que los que trabajan más disfrutan de menos cosas y que los que no trabajan en absoluto tiene el mayor número de diversiones”.

⁸⁰⁰ Para W. F. Ruddiman (2008, 189), del éxito de los cuatro jinetes enemigos del hombre, tres, la guerra, el hambre y la peste, están vinculados a la agricultura.

⁸⁰¹ J. N. Harari (2014, 100) plantea que “los primeros agricultores eran al menos tan violentos como sus antepasados cazadores recolectores, sino más”.

⁸⁰² J. Diamond (2013) establece que las primitivas sociedades formadas por tribus no eran tan idílicas como pudiera parecer, pues las disputas armadas eran continuas e implicaban a toda la población. Para él, “deberíamos hablar de una guerra crónica” (DIAMOND, 2013, 148), pues entiende que existe un “estado de guerra constante en la mayoría de las sociedades no estatales” (DIAMOND, 2013, 201).

El empleo de la violencia entre colectivos humanos aparece como una constante a lo largo de toda nuestra historia, pues se puede decir que “en la historia de la humanidad, los capítulos sangrientos se encadenan casi ininterrumpidamente” (EIBL-EIBESFELD, 1995, 1), ya que “guerras y genocidios han sido universales y no han respetado ninguna época ni cultura” (WILSON, 2012, 87).

aclimatadas⁸⁰³, ni dichas especies sin los humanos, porque “independientemente de lo dura que pueda resultar la agricultura, una vez que llega a realizarse a gran escala no hay posibilidad de marcha atrás” (TUDGE, 2000, 7). Los nuevos grupos acabaron atrapados en un modo de vida cada vez más laborioso, en el que el crecimiento demográfico iba siempre por delante de la producción alimentaria, con el añadido de que ya no se podía volver a la fase anterior sin que el cambio fuera traumático. Se puede decir que “el crecimiento demográfico quemó las naves de la humanidad” (HARARI, 2014, 105).

La conclusión que se extrae de todo el proceso es la de que, a partir de ese momento, el nuevo sistema social estaría mucho más estructurado, lo que quiere indicar que la vida de los individuos se definiría de modo riguroso por el dominante sistema social, que estipulaba las nuevas formas de vida y comportamiento. Con estos argumentos, se puede concretar que la invención de la agricultura transformó la mentalidad y la forma de pensar de los humanos (MOSTERÍN, 2009, 104).

Seguramente, el nivel de vida del individuo medio mejoró muy poco durante muchos milenios⁸⁰⁴. El discurrir cotidiano siguió siendo muy difícil para la gran mayoría. Para algunos estudiosos, probablemente la agricultura era una forma de subsistencia más dura que la del nómada oportunista, pues “el modelo de vida de los cazadores recolectores es, en realidad, bastante eficaz” (WATSON, 2006 A, 90). Con el nuevo sistema agropecuario, casi la totalidad de la ganancia de materia y energía obtenida se conseguiría a expensas de un trabajo más intenso⁸⁰⁵. Por eso, hay quien señala que “desde la aparición de las sociedades sedentarias, la mayoría ha vivido en condiciones lacerantes de pobreza” (PONTING, 1992, 423) y que “la constante amenaza de muerte por inanición y una dieta inadecuada ha sido la suerte común de la humanidad desde la implantación de la agricultura” (PONTING, 1992, 158). A esta argumentación se suma C. M. Cipolla (1982, 91) cuando señala que “la abyecta miseria ha sido siempre el nivel de vida de las masas de las sociedades agrícolas”.

⁸⁰³ Argumenta, de forma paradójica, J. N. Harari (2014, 98) que “el trigo había manipulado a *Homo sapiens* para su conveniencia”.

⁸⁰⁴ C. Tudge (2000, 83) señala que “la agricultura tuvo éxito porque funcionó, no porque fuera agradable”.

⁸⁰⁵ F. Spier (2011, 322) se pregunta “qué pudo impulsar a la gente a crear más complejidad, ya que obligaba a trabajar con mayor ahínco”.

Hay pocas dudas de que la familia típica de esta época vivía, prácticamente, en la miseria. “El agricultor medio trabajaba más duro que el cazador recolector medio y a cambio tenía una dieta peor” (HARARI, 2014, 98). Debido a las negativas condiciones de vida, “los matrimonios del mundo anterior a la época industrial solían ser breves” (BRYSON, 2011, 451), con una media de duración de diez años antes de que uno de los cónyuges muriera. La consecuencia era la existencia de un número muy elevado de viudos de ambos sexos que, generalmente, volvían a casarse.

En estos tiempos agrarios, “ser mujer era difícil incluso cuando las cosas marchaban bien” (BRYSON, 2011, 442). El número de hijos nacidos era considerable, pero los niños morían en grandes cantidades, sobre todo en sus primeros años de vida. En los hogares más pobres, que, a lo largo de la historia han sido la inmensa mayoría, “cada persona era, desde el momento más temprano posible, una unidad de producción” (BRYSON, 2011, 548)⁸⁰⁶. La mayoría de los niños, cuando trabajaban para patronos, estaban totalmente a merced de ellos y eran tratados, a veces, de manera terrible.

Respecto a esa situación, hay quien defiende, como lo hizo P. Ariès, que se puede decir que “la infancia no existía como tal” (BRYSON, 2011, 539).

Las casas donde se moraba parecerían hoy chabolas, donde sería difícil encontrar algunos elementos de higiene e de intimidad. Según B. Bryson, los hogares, prácticamente, sólo constaban de una única habitación, que denomina hall, y señala que “toda la vida, de día y de noche, tenía lugar prácticamente en esta estancia casi desnuda y siempre llena de humo” (BRYSON, 2011, 75)⁸⁰⁷. El escaso mobiliario se acercaba a las paredes cuando no era usado, para evitar tropezar con él. El combustible mayoritario del hogar era la leña y, en algunos casos, el estiércol seco y la paja⁸⁰⁸.

⁸⁰⁶ Este autor apunta, de forma gráfica, que J. Locke, en una época histórica no muy lejana, sugirió en la Cámara de Comercio inglesa, que “los niños empezaran a trabajar a partir de los tres años” (BRYSON, 2011, 548).

⁸⁰⁷ Para este autor, en el siglo XIV, “la aparición de la chimenea se convirtió en uno de los momentos trascendentales de la historia de la vida doméstica” (BRYSON, 2011, 90).

⁸⁰⁸ El olor intenso a humo debía ser el dominante de la población.

Podemos referenciar que, en muchas sociedades agrícolas y ganaderas, especialmente en las épocas frías, se aprovechó el calor desprendido por los animales domesticados que convivían con los humanos para paliar el frío de las viviendas. Este hecho se puede documentar en nuestro propio país en épocas relativamente recientes.

B. Bryson (2011, 174) apunta que “estar caliente en casa siguió suponiendo un verdadero reto para la mayoría de la gente durante el siglo XIX”. Entendemos que tal reto existía también anteriormente.

La escasa ropa que poseía la mayoría era de lino, cáñamo y lana, con algún aporte de piel, toda ella de confección familiar y artesanal⁸⁰⁹.

La limpieza, en general y en particular, en la mayoría de la población, dejaba mucho que desear, especialmente si se ve desde el prisma de nuestras sociedades actuales. Hoy se entiende que, por falta de limpieza, “surgieron enfermedades devastadoras que acababan con la vida de millones de personas” (BRYSON, 2011, 464).

La comida estaba basada en los cereales⁸¹⁰, ya que “las dieta variadas pasaron a ser la recompensa de los poderosos” (FERNÁNDEZ-ARMESTO, 2004, 134). Elaborarlos para su consumo requería un gran trabajo. Seguramente, “para los más pobres la dieta era muy poco variada” (BRYSON, 2011, 122)⁸¹¹. Para facilitar la elaboración de la comida, pronto aparecieron artefactos de cerámica, que en estas sociedades sedentarias, ya podían guardarse, aunque “a causa de la naturaleza fungible de los cacharros, resulta imposible datar los orígenes de la cocina en las cazuelas manufacturadas” (FERNÁNDEZ-ARMESTO, 2004, 39)⁸¹².

La sal ha sido una de las sustancias más codiciadas de toda la historia de la humanidad. Todas las culturas la han necesitado, buscado y empleado⁸¹³. Vinculado al cambio de dieta, hay que señalar que “el sistema alimentario de plantas cultivadas está carente de sal, por lo que tuvieron que buscar fuentes de abastecimiento. Con alimentación de carne salvaje hay sal suficiente” (STOKES, 2009, 156)⁸¹⁴. “En el

⁸⁰⁹ Señala B. Bryson (2011, 77) que “era frecuente que los campesinos tuvieran una única indumentaria”.

⁸¹⁰ Para C. Stokes (2009, 241), la dieta europea del año mil era: “cerveza, tocino o mantequilla, pan de trigo, cebada o centeno, carene de cerdo de las piraras salvajes que se alimentaban de bellotas, y caza”. En el sur de Europa serían importantes el trigo, el vino y el aceite de oliva.

Apunta T. Spector (2013, 221) que “en los siglos XIII y XIV, en Inglaterra, el grano era la comida dominante”; y añade que “la carne era un lujo inusual” (SPECTOR, 2013, 222).

⁸¹¹ Este autor señala la importancia de la sal en nuestra dieta y comenta que “cuando la gente empezó a asentarse en comunidades agrícolas, empezó a sufrir deficiencias de sal” (BRYSON, 2011, 235).

⁸¹² Señala este mismo autor que “nos gusta congratularnos del ritmo acelerado de los modernos cambios tecnológicos, pero desde la invención de los recipientes de barro cocido, ningún otro objeto de los que hemos diseñado para cocinar ha tenido un efecto tan enriquecedor” (FERNÁNDEZ-ARMESTO, 2004, 42).

⁸¹³ M. Kurlansky (2003) presenta en su obra *Sal. Historia de la única piedra que se come* una excelente panorámica de lo que ha supuesto un elemento tan común como la sal en numerosas sociedades humanas.

⁸¹⁴ “La sal acabó siendo una de las primeras mercancías del comercio internacional y el primer monopolio estatal (China)” (STOKES, 2009, 157), planteamiento en el que coincide M. Kurlansky (2003, 42) cuando

momento en que los humanos empezaron a cultivar la tierra se inició la búsqueda de la sal para incorporarla a la dieta” (KURLANSKY, 2003, 19), con el importante añadido de que el ganado domesticado también la necesita, pues su dieta herbácea está carente de ella. Así mismo, la sal, en unas sociedades sedentarias necesitadas de provisiones, fue empleada para la conservación de la carne y del pescado en épocas muy tempranas, pues sin sal, la carne y el pescado eran productos perecederos. Otros usos importantes de sal fueron la conserva de verduras, como cebollas y ajos. Otro aspecto importante fue su vinculación con la leche, de cuya unión surgió el queso y otros derivados⁸¹⁵, que resultaron ser excelentes reservas para época de escasez. Siguiendo esta enumeración, se señala que “los egipcios reivindicaron la invención de otro alimento fundamental: la aceituna, que convirtieron en fruto comestible” (KURLANSKY, 2003, 50). Con el tiempo, la sal presentó una amplia gama de aplicaciones industriales, además de la conservación de la comida, con lo que pasó a jugar un papel importante en las economías⁸¹⁶. En nuestras sociedades actuales, la sal es sumamente asequible y barata, lo que puede hacernos olvidar la importancia que ha tenido en la evolución de nuestras sociedades.

Las bebidas fermentadas eran usadas en las sociedades agropecuarias, como hemos apuntado, primordialmente, para evitar la peligrosa contaminación del agua, y serían de consumo masivo⁸¹⁷. En este sentido, F. Spier (2011, 328) advierte que “la mayor parte de los seres humanos de las sociedades agropecuarias han vivido diariamente bajo la influencia del alcohol”, que, como era más suave, “pudo venir a sustituir al opio y al cannabis” (WATSON, 2012, 211).

Las tareas domésticas durante la dilatada época agropecuaria eran sumamente penosas. Cocinar, reservado de forma mayoritaria a las mujeres, exigía considerable

señala que “es el primer caso conocido de la historia de un monopolio sobre un producto básico controlado por el Estado”.

⁸¹⁵ Para R. Barbault (2008, 135), “la historia del queso, como la de la mayoría de los alimentos y bebidas, está inscrita en la historia de la inventiva del hombre”

⁸¹⁶ Según M. Kurlansky (2003, 53), “la salazón de aves y especialmente del pescado representó un paso crucial en el desarrollo de las economías”.

⁸¹⁷ Para B. Mandeville (1982, 57), el consumo moderado de alcohol procuraría “al pobre un alivio universal para el frío y la fatiga y un consuelo para las tribulaciones propias del necesitado”.

tiempo y mucha fuerza y reservas de energía. El hacer la colada “era un trabajo agotador” (BRYSON, 2011, “151). Planchar resultaba otro trabajo descomunal⁸¹⁸.

La vida social dejó de ser casi totalmente pública como en la fase nómada oportunista. Los sencillos hogares permitían una cierta intimidad familiar. No obstante, la calle y la plaza eran centros esenciales para la socialización, para la realización de múltiples actividades y el lugar habitual donde se desarrollaba la vida de los niños.

Aunque es difícil precisar el número de humanos que había al inicio de esta fase, hace unos diez mil años, la mayoría de las hipótesis barajan cifras que rondan los cinco millones. Unos cinco mil años después, se da una cifra de cincuenta millones para el conjunto de humanos que poblaban la Tierra. Como se puede apreciar, poco a poco aumentó su número, llegándose al año cero con una población mundial que podía ir de los doscientos cincuenta a los trescientos millones.

8.

El *lado oscuro* de esta fase histórica, a los ojos de un espectador actual, puede parecer irrelevante desde el prisma presente, pero hay que constatar que esta nueva fase sistémica introdujo grandes cambios que conllevaron importantes efectos nocivos.

Se debe empezar señalando el hecho clave de que este nuevo sistema de producción declaró la guerra abierta a los ecosistemas locales existentes (ELDREDGE, 1996, 299). Andando el tiempo “la Revolución Agrícola se extendió por todo el mundo. Los cazadores pasaron a ser *marginales* en todos los sentidos de la palabra” (CIPOLLA, 1982, 26). La tendencia de los sistemas sociales humanos a la sobreexplotación de los recursos renovables parece haberse ampliado de forma considerable en la época agropecuaria. Con ello, la huella de la humanidad, en su paso por el planeta, se hizo cada vez más llamativa y profunda.

La agricultura impuso una fuerte tensión en el medio ambiente y la anterior estabilidad de los ecosistemas quedó muy deteriorada. Para muchas especies autóctonas,

⁸¹⁸ Cuando los más favorecidos podían servirse de criados, estas arduas tareas domésticas eran llevada a cabo por ellos.

tanto vegetales como animales, las nuevas sociedades humanas, con sus plantas y animales domesticados, tuvieron efectos altamente negativos. E. O. Wilson (2002, 89) describe la dinámica del proceso agropecuario estructurándola en cinco elementos esenciales: la destrucción del hábitat original, la introducción de especies invasoras, la contaminación, el aumento de la población y la sobreexplotación.

Los grupos agropecuarios más adelantados abusaron, considerablemente, de algunos recursos renovables, como el suelo y los bosques, que, con el paso del tiempo, pasaron a ser recursos no renovables (EHRlich, EHRlich, 1993, 17). Además, dado que la población sedentaria, normalmente, no se alejaba de sus propios recursos, sufrieron la primera contaminación crónica de la historia. En este sentido, ejemplos significativos no faltan, como el de los sumerios, que destruyeron el mundo que habían creado con esmero a causa de un cultivo intensivo basado en el riego de tierras sumamente áridas, lo que produjo una presión implacable para aumentar la prosperidad, hasta que ya no hubo vuelta atrás. Pero no fueron los únicos, pues las mismas o parecidas secuencias se dieron en zonas del Río Indo, de China, de Etiopía, de Oriente Medio o de México.

Hay quien va más allá y señala que, con la agricultura, empezamos a intervenir de forma significativa en el clima global (RUDDIMAN, 2008, 17), fruto de la deforestación generalizada, que hizo aumentar, en un alto grado, el porcentaje del dióxido de carbono en la atmósfera, o del cultivo de riego del arroz, intenso ya hace unos cinco mil años, que afectó, especialmente, al ciclo planetario del metano. Estos acontecimientos, combinados con el persistente fuego de la agricultura de tala y quema, habrían hecho acrecentar el efecto invernadero (RIDLEY, 2011, 133). Con ello, se mantuvo el planeta más cálido de lo que hubiera sido preceptivo, retrasando quizás los inicios de una nueva glaciación (RUDDIMAN, 2005, 34).

Como ya hemos apuntado, S. Stokes (2009) hace hincapié en su obra sobre la continua y creciente deforestación llevada a cabo por los sistemas sociales generados por los humanos ya desde el inicio de su historia con las sociedades nómadas oportunistas. Con la llegada del mundo agropecuario, esta tendencia se agudizó sobremanera. Señala que “se produjo un uso del fuego intenso para aclarar tierras para el cultivo y el pastoreo” (STOKES, 2009, 160) y considera que “el trasfondo del

desarrollo de cualquier sociedad humana es casi siempre la deforestación” (STOKES, 2009, 217).

Los recientes sistemas sociales agropecuarios *desarrollaron* nuevas enfermedades vinculadas al sedentarismo, ya que “la domesticación de animales y la vida urbana había resultado tener un lado oculto, mucho más oscuro” (AYDON, 2009, 139), pues “la agricultura llevó al crecimiento de las poblaciones hasta el tamaño y la densidad necesarios para la propagación y la transmisión de los microorganismos” (McKEOWN, 1990, 49). Esta situación se debe a que, al aumentar el tamaño de los asentamientos, se generaron condiciones favorables para numerosas dolencias infecciosas, a veces de gran virulencia y que podían afectar a un número muy elevado de individuos⁸¹⁹. “Las enfermedades infecciosas se tornaron endémicas sólo a partir de que la gente empezara a convivir” (BRYSON, 2011, 62)⁸²⁰.

En esta fase sistémica nació la diferenciación ante tales dolencias entre el Viejo Mundo, mucho más evolucionado ante este problema, y el Nuevo Mundo. Como veremos posteriormente, el choque fue brutal para el mundo humano americano, peor adaptado.

A ello se unió el hecho de que la calidad de vida de la mayoría de la población era precaria, mera supervivencia y lucha. La esperanza de supervivencia media de la mayoría no llegaría a los treinta años, siendo seguramente más cercana a los veinticinco (CAMERON, 2000, 57). Así, J. Diamond (1994, 247/248) nos informa de que con la agricultura empeoró la vida de la mayoría, argumentando que, posiblemente, “cayó en picado la altura media de los individuos”, aumentó la tasa de mortalidad y la dieta se hizo mucho menos variada.

9.

Tras la exposición del recorrido llevado a cabo por las sociedades humanas agropecuarias y de haber apuntado los principales aspectos que las definen, en el

⁸¹⁹ Señala S. Jones (2015, 249) que “el mundo de las enfermedades es un microcosmos de la maquinaria evolutiva”.

⁸²⁰ J. Gervás y M. Pérez Fernández (2013, 17) señalan que “las enfermedades infecciosas han acompañado y modelado la evolución humana”.

Cuadro 22 planteamos la síntesis de toda esta fase histórica, que debe representarnos, de forma gráfica, lo que significaron.

CUADRO 22
FASE SISTÉMICA II. SOCIEDADES AGROPECUARIAS
TABLA RELACIONAL COPARATIVA

	SISTEMA LOCAL	SISTEMA GENERAL	SISTEMA GLOBAL
PASADO	DIFERENTE	ESCASO	CAMBIANTE
PRESENTE	ESENCIAL	ARTICULÁNDOSE	IMPACTO IMPORTANTE
FUTURO	VINCULADO	POCA CONEXIÓN	ARTICULÁNDOSE

Fuente: Elaboración Propia.

De este cuadro, destacamos cómo también en esa época, al igual que en la fase sistémica previa, la vida seguía girando esencialmente sobre el sistema local, pero con indicios de estar relacionada, principalmente, con otros sistemas más amplios. El sistema general empezaba a estar articulado, aunque realmente sólo fue importante en los últimos siglos de la época, cuando “el comercio, los imperios y las religiones universales acabaron por situar prácticamente a todos los sapiens de todos los continentes en el mundo global en el que vivimos en la actualidad” (HARARI, 2014, 264). El impacto sobre el sistema global fue importante y novedoso. No obstante, de ninguna forma comparable al industrial.

Debemos destacar que el modelo agropecuario ha sido muy persistente y ha predominado en la mayoría de las regiones del mundo hasta hace sólo unas décadas. Sin embargo, en los últimos siglos de su existencia, se aprecian uno de los cambios que anunciarían una nueva etapa histórica. A este período, dedicamos la segunda parte del estudio de las sociedades agropecuarias.

7. IV. B. EL MODELO ENERGÉTICO AGROPECUARIO AVANZADO.

1.

Aunque en nuestro trabajo hemos contemplado la Fase Sistémica II como un todo en sus líneas generales, las cuales han sido descritas en el anterior apartado, se debe tener en cuenta una amplia etapa final en la que ocurrieron una serie importante de variaciones, que la dotan de un número considerable de especificaciones. A esta postrera etapa de dicha Fase Sistémica II la denominaremos *modo de producción energético agropecuario avanzado*.

Su cronología general se presenta relativamente dilatada, pues abarca desde el empleo consolidado y generalizado de los metales hasta el encuentro planetario de todos los *mundos* sociales humanos existentes en el planeta.

Encontramos que, a pesar de que sus rasgos esenciales siguen siendo los del modelo agropecuario precedente, posee las necesarias características como para considerarla con suficiente identidad propia. Como resulta lógico, su último período se solapa con los inicios de la siguiente era, que hemos denominado *preindustrial*, por lo que ambas tienen varios elementos en común.

Durante este señalado período de la Fase Sistémica II, la humanidad comenzó a emplear la fuerza muscular de los animales domesticados de forma más intensiva, así como la fuerza del viento y, especialmente, la del agua, que, mediante diferentes elementos mecánicos, facilitaba múltiples aplicaciones productivas. Se puede expresar que era la primera vez que la especie humana controlaba, de manera importante, unas fuentes de energía que no eran suministradas por sus propios músculos.

No obstante estos significados cambios, los recursos, en general, seguían siendo renovables en primera instancia y los no renovables eran consumidos en muy escasa cuantía.

Los metales y sus múltiples aplicaciones, junto a la alfarería⁸²¹, pudieron estar ya presentes hace unos nueve milenios (DUMAS, 1983, 35). Según P. Watson (2006 A, 106), la cerámica fue el primero de los cinco nuevos materiales decisivos que aparecieron en esta época; luego vendrían el metal, el vidrio, la terracota y el cemento⁸²², aunque fue más tarde cuando cobraron gran importancia.

El empleo de metales supuso una mejora sustancial sobre los anteriores utensilios pétreos y de madera y trajo un cambio radical que afectó a la tecnología, especialmente a la agrícola y a la guerrera⁸²³. El primer metal utilizado fue el cobre, superado luego por el bronce⁸²⁴ y siendo, posteriormente, aventajados ambos por el hierro. Para obtener éste último, se necesitaba de una tecnología más compleja, pues se requería una temperatura de fusión bastante más alta que la del cobre. La carburación, proceso con el que el hierro se convierte en acero, tuvo lugar por vez primera hace unos 4 ma. Hay quien señala que el empleo de este metal, con un número cada vez mayor de herramientas hechas de hierro, “democratizó la agricultura, la industria y la guerra” (CHILDE, 1985, 194) y, siguiendo esta argumentación, “transformaría las artes de la paz y de la guerra: hoces y arados junto a espadas y lanzas” (AYDON, 2009, 100).

Los nuevos elementos técnicos que fueron apareciendo, como el arado⁸²⁵, la fuerza de los bueyes y la rueda⁸²⁶ marcaron la explotación vegetal.

Se puede considerar al carro tirado por caballos como un gran triunfo tecnológico de principios del segundo milenio antes de nuestra era. Dicho vehículo pasó a convertirse “en la máquina militar por excelencia” (WATSON, 2012, 326), cuya importancia práctica se puede equiparar a la del tanque en el siglo XX (AYDON, 2009,

⁸²¹ El torno de alfarero ya se conocía en Mesopotamia hace 5,5 ma (AYDON, 2009, 71).

⁸²² P. Watson (2006 A, 343) piensa que “la invención del cemento a fines del siglo III a. C. supuso un enorme progreso”.

⁸²³ Para H. Thomas (1982, 74), el empleo de metales representó un cambio radical, semejante al ocurrido al comienzo de la agricultura.

⁸²⁴ P. Watson (2006 A, 111) subraya *el misterio del bronce*, aleación de cobre con estaño, a causa de que este último metal resulta muy escaso.

El bronce permitió la existencia de espadas de un buen filo.

⁸²⁵ Según C. Aydon (2009, 163), el avance tecnológico más importante de la época medieval europea “fue el arado pesado de dos ruedas, que permitía cultivar suelos más densos y más húmedos”, lo que “tuvo consecuencias transcendentales en las propias relaciones sociales” (AYDON, 2009, 164).

⁸²⁶ Según C. M. Cipolla (1982, 49), “no sabemos a ciencia cierta cuándo se inventó la rueda”.

80)⁸²⁷ y pudo suponer “un hecho incluso más básico para la historia del progreso que la escritura misma” (WATSON, 2006 A, 118).

2.

En esta fase histórica se dio un importante auge de toda clase de comercio, lo que requería un manejo de dinero ya significativo. En este sentido, C. Stokes (2009, 205)) hace hincapié en que “la Ruta de la Seda consolidó la red comercial entre las ciudades del continente afroeuroasiático y la civilizaciones agrarias”. La invención de la vela transformó el transporte fluvial y facilitó el surgimiento de culturas marítimas, como las que existieron en Egipto, Creta o Fenicia. A pesar de las redes comerciales que empezaban a generarse, no se debe ocultar que la inmensa mayoría del comercio era local, siendo la generalidad de los trueques en especie.

La consolidación de un cierto número de ciudades y el incremento de su cuantía⁸²⁸, también ayudó al aumento del comercio y a la necesidad de una organización eficiente. Vinculado al crecimiento urbano está la estructuración de una burocracia administrativa, con el nacimiento de un conjunto de leyes y reglamentos de orden como se requería para administrar unas sociedades cada vez más complejas.

La introducción del dinero⁸²⁹, hace unos 4.600 años, supuso un cambio importante en la vida de las sociedades y potenció sobremanera el comercio⁸³⁰. Resultó esencial para la construcción de los imperios. Además, “la acuñación de moneda es uno

⁸²⁷ Para L. Gonick (1995, 137), “en el 1500 a. C. el superarma fue el carro”.

⁸²⁸ Para P. Watson (2006 A, 153), “las ciudades han sido el motor de las ideas, del pensamiento y de la innovación”. En esta línea argumentativa, M. Weber (1993, 939) señala que toda ciudad “es una localidad de mercado”.

⁸²⁹ Según P. Watson (2006 A, 115), la economía monetaria “permitió la aparición de aquellos involucrados en actividades específicamente intelectuales”.

⁸³⁰ “La moneda es indispensable al hombre desde el momento en que el hombre vive en sociedad” (VALERA, 1970, 102).

La posesión de moneda, desde su inicio, ha sido símbolo de poder, como señala F. de Quevedo (1981, 717), “Poderoso caballero / es don dinero”; y apunta J. E. Hartzenbusch (1973, 48): “Por gracia, no de Dios, reina el dinero, / soberano señor del mundo entero”; a la vez que arrastra un visión negativa, como dice F. Lope de Vega (1968, 141): “El oro ha sido en el mundo / el que los males engendra, / si en su servicio te empleas / porque, si él faltara, es claro / no hubiera infamias ni afrentas”; o comenta un personaje del novela de A. Huxley (1997, 138) *Viejo muere el cisne*: “el dinero, todo el dinero, tiene siempre bastante de inmundo”. Señala H. de Balzac (1998, 76) en su obra *Papá Goriot*: “las leyes y la moral impotentes frente a los ricos, la fortuna como última *ratio mundis*” y añade en la novela *Eugénie Grandet*: “¿No es acaso el dinero con toda su potencia, representado por una sola fisonomía, el único dios moderno en el que se tiene fe?” (BALZAC, 1991, 35).

de los más importantes objetivos de los monopolios estatales” (WEBER, 1993, 841). Las sociedades nómadas oportunistas no disponían de dinero. En ellas, funcionaba el trueque, pero cuando la gama de los productos aumentó, se hizo necesario un producto que fuera el vehículo intermediario de los intercambios. El dinero “es un medio de intercambio que tiene la ventaja de eliminar las ineficiencias del trueque” (FERGUSON, 2009, 41)⁸³¹. Resulta significativo resaltar la importancia que ha tenido el dinero, nacido en esta época, a lo largo de la historia de las sociedades humanas⁸³².

El dinero fue creado muchas veces y en muchos lugares, pues resulta “un medio universal de intercambio que permite a la gente convertir casi todo en cualquier cosa” (HARARI, 2014, 202)⁸³³. El dinero como valor intrínseco apareció, en Mesopotamia a mediados del tercer milenio a. C. y las primeras monedas en Anatolia, hacia el año 650 a. C. C. Stokes (2009, 234) apunta que “el papel moneda se emitió por vez primera en los siglos XI ó XII”. Se puede referenciar otro hecho vinculado al dinero, aunque fuera de la época tratada en este apartado, en el siglo XVII, como es el que “los bancos empezaron a cobrar intereses por el dinero prestado” (STOKES, 2009, 338).

Todo este creciente desarrollo necesitaba una nueva forma de articulación. Para facilitarla, surgió la escritura⁸³⁴, que vino a simplificar la contabilidad, algo fundamental para mantener la civilización que se estaba creando, y a potenciar, más tarde, las matemáticas⁸³⁵. Así, se puede apuntar que, en cierto sentido, la palabra escrita empezó

⁸³¹ Este autor llega a la conclusión de que “un mundo sin dinero sería peor, mucho peor que nuestro mundo actual” (FERGUSON, 2009, 81).

⁸³² Aconseja T. Piketty (2015, 649) algo que tiene validez para todas las épocas: “los investigadores en ciencias sociales de todas las disciplinas, los periodistas y los comentaristas de cualquier medio, los militantes sindicales y los políticos de todas las tendencias, pero principalmente todos los ciudadanos, deberían interesarse seriamente por el dinero, su comportamiento, los hechos y las evoluciones que lo rodean. Quienes tienen mucho nunca se olvidan de defender sus intereses. Negarse a las cifras rara vez favorece a los más pobres”.

⁸³³ Para este autor, “el dinero es el más universal y más eficiente sistema de confianza mutua que jamás se haya inventado” (HARARI, 2014, 203), señala que “el dinero no es una realidad material, es un constructo social” (HARARI, 2014, 203) y “es el único sistema de confianza creado por los humanos que puede salvar casi cualquier brecha cultural” (HARARI, 2014, 209).

⁸³⁴ Argumenta E. Lamo de Espinosa (1994, 33) que “la escritura permite la formalización del pensamiento” y añade que “es la clave del diálogo racional” (LAMO DE ESPINOSA, 1994, 33). J. N. Harari (2014, 141) lo describe así: “el sistema de procesamiento de datos que los sumerios inventaron se llama escritura.

Para G. Graff (2014, 42), “la voluntad humana de registrar mensajes comenzó a manifestarse a finales del Paleolítico, hace unos 35.000 años, con las primeras pinturas rupestres”.

⁸³⁵ Según J. N. Harari (2014, 141), “cuando la cantidad de gente y de propiedades de una determinada sociedad cruzaba un umbral crítico, se hacía necesario almacenar y procesar grandes cantidades de datos matemáticos”.

con los números⁸³⁶. Según la hipótesis clásica, la escritura nació, de manera independiente, hace unos cinco mil años en Egipto, Mesopotamia, Irán, China y en el mundo maya. Inicialmente, fue empleada para elaborar las listas de productos. Este tipo de escritura era *parcial*, pues no se utilizaba para copiar el lenguaje hablado. El primer material utilizado para la escritura fueron tablillas de arcillas. No obstante, no hay que olvidar que este nuevo sistema de expresión era minoritario y estaba reservado a los escribas y administradores⁸³⁷.

Junto a los métodos de escritura, incluidos los números, se hizo necesario idear los métodos de archivo, control y búsqueda de toda la información obtenida, lo que “resultó mucho más difícil que inventar la escritura” (HARARI, 2014, 148). Por ello, “los antiguos escribas no solo aprendían a leer y escribir, sino también a usar catálogos, diccionarios, calendarios, formularios y tablas” (HARARI, 2014, 149).

Debemos reseñar que, durante largo períodos de tiempo, coexistió una pauta de vida diferente a la agropecuaria, que podemos denominar de pastoreo nómada. En diversas épocas, sus protagonistas tuvieron un importante papel en la historia. Con la domesticación del caballo, jugaron un papel claro de cambio a la hora de enfrentarse a comunidades sedentarias.

El crecimiento de los transportes terrestres fue manifiesto en los siglos XI y XII de nuestra era, con la aparición de nuevos elementos técnicos que ayudaron a su desarrollo, como las colleras para los animales de tiro, introducidas en el siglo X, y los herrajes para los caballos. Con estos dispositivos se empleaba la fuerza animal con mucha más eficiencia. “La introducción de la herradura aumentó considerablemente la eficiencia y duración tanto del caballo como del buey” (CIPOLLA, 1982, 51).

El empleo de la vela permitió surcar los mares de forma más efectiva, lo que conectó diversos y alejados espacios geográficos. La galera trirreme fenicia puede ser

⁸³⁶ Los incas tenían un sistema de codificación numérica que se denomina *quipu*. Apunta L. Mangin (2005, 40) que estos “libros de contabilidad constaban de ristras de cordeles anudados” y añade que “su sistema de codificación numérica ya no tiene secreto, pero el contenido literario sigue siendo un enigma” (MANGIN, 2005, 40).

⁸³⁷ Al hilo de esto, según M. Weber (1993, 828), “cuanto más desarrollada está la técnica de la escritura y de los cálculos, tanto más fuerte es el poder central”.

un buen ejemplo de lo anterior, pues ayudó sobremanera a articular el mundo clásico mediterráneo, ya que abarató el transporte y mejoró el comercio.

En esta etapa ya se manejaban, cotidianamente, la rueda, el carro y el vidrio, a la vez que la naciente ingeniería hidráulica hacía del agua un recurso fundamental⁸³⁸. Con el tiempo, también se perfeccionó la metalurgia y se amplió su utilización.

Otro elemento nuevo importante fue el papel, que llegó a Europa antes del siglo IX. Con ello, paulatinamente, cobró importancia la escritura, que surgió como un medio de comunicación nuevo, esencialmente como forma original de almacenar información, especialmente fiscal, y, por lo tanto, de poder ser controlada por las élites dominantes. Su empleo estuvo circunscrito a una exigua élite hasta épocas muy recientes⁸³⁹. Como apunta B. Bryson (2011, 399), “hasta hace muy poco, los libros eran excepcionales”.

Es importante señalar que durante los siglos XIII y XIV, China exportó gran cantidad de tecnología, siendo la más importante la siguiente: “fabricación de pinturas, imprenta, navegación con brújula, armas de fuego, altos hornos y probablemente técnicas de navegación naval” (STOKES, 2009, 297). Algunos historiadores sostienen que “fue el islam y China la civilización más creativa y dinámica del mundo, entre los años 1000 y 1500” (STOKES, 2009, 299). C. Stokes (2009, 301) señala que los árabes trajeron de la India “el trigo duro, el arroz, la caña de azúcar, los plátanos, las naranjas amargas, los limones, las limas, los mangos, las sandías, los cocos, las espinacas, la alcachofa, la berenjena y el algodón”.

Se produjo un ligero pero constante aumento de la población mundial. Los niños, en estas sociedades sedentarias, como parece lógico, hacía tiempo que habían dejado de ser una carga en los desplazamientos. Con estas circunstancias, pasó a cobrar más importancia el fenómeno urbano.

En esta época se desencadenó la primera y totalmente clara división social del trabajo que afectaba a amplios colectivos humanos, con el nacimiento de grupos

⁸³⁸ C. M. Cipolla (1982, 52) señala la importancia de los molinos cuando apunta que “a finales del siglo XVIII, funcionaban en Europa más de medio millón de molinos de agua”.

⁸³⁹ C. Stokes (2009, 310) señala que “hacia el año 1500, las imprentas de Europa producían anualmente entre 10 y 20 millones de ejemplares”.

definidos de señores y esclavos. La inmensa mayoría de los Estados adoptaron, sin ningún problema, la esclavitud, tornándose los esclavos humanos en uno de los primeros artículos que se comercializaron para obtener beneficios.

Con los nuevos medios productivos, surgieron excedentes de producción, lo que crearía un nuevo flujo de materia y energía y una mayor complejidad material y societal. El trabajo colectivo empezó a consolidarse como fuerza adaptativa humana y como elemento generador de nuevas estructura sociales.

Aumentó el número de ciudades existentes, algunas ya de un tamaño significativo, que aprendieron a obtener recursos de todas las partes y a intercambiar conocimientos, aunque no hay que perder de vista que la inmensa mayoría de la población seguía residiendo en aldeas de tamaño minúsculo. En estos centros urbanos se producían notables cantidades de entropía, resultando lugares extremadamente sucios, lo que generaba circunstancias muy favorables a las infecciones y hacía que la esperanza de vida de la mayoría resultara muy baja.

Con el proceso de articulación de los nuevos sistemas sociales, surgió la estructura del Estado⁸⁴⁰ y, con él, una sociedad fuertemente centralizada, con sus impuestos y su ejército, que permitió un poder basado en la coacción sistemática y a gran escala. Con el Estado aumentó la capacidad de almacenar y transmitir información, creció el transporte de mercancías y se acrecentó la complejidad construida. Además, hay que señalar que “los Estados hacen imprescindible la burocracia”⁸⁴¹ (DIAMOND, 2013, 27). Por ello, esta nueva burocracia resultaba obligatoria para administrar las inmensas riquezas que se concentraban en manos del Estado y, además, necesitaba, para su correcto funcionamiento, un calendario preciso, la escritura, los números y la existencia de pesas y de medidas fiables.

⁸⁴⁰ Era el nacimiento del Estado esencialmente exactor: el que se asentaba en la extracción obligada de impuestos y en el empleo de la fuerza para controlar los recursos existentes y someter a los súbditos. Mesopotamia pasa por ser la zona de la Tierra que conoció el primer Estado.

Para M. Weber (1993, 1.057), el Estado es aquella comunidad humana que, en el interior de un determinado territorio, reclama para sí (con éxito) “el monopolio de la coacción física legítima” y añade que “es una relación de dominio de hombres sobre hombres basada en el medio de coacción legítima” (WEBER, 1993, 1.060).

⁸⁴¹ Este mismo autor señala que “ningún utópico ha averiguado aún cómo dirigir una nación sin al menos algunos burócratas” (DIAMOND, 2013, 27).

Con todo, este proceso no trajo un bienestar generalizado, sino que degradó la condición de vida de buena parte de la población, de cuyos hábitos sanitarios sabemos muy poco, aunque seguramente serían mínimos o inexistentes.

Dentro de la pirámide social y alimentaria, en su cúspide, se encontraba una élite formada por gobernantes y sacerdotes. Ambos grupos controlaban el poder con mayúsculas. En la amplia base de dicha pirámide estarían los campesinos, muchos de ellos esclavos, despreciados y sometidos a los macroparásitos (la élite social dominante) y microparásitos (las enfermedades infecciosas). En la zona intermedia del escalafón social, se situaría una serie de vigilantes encargados de mantener el *statu quo*.

3.

En esta segunda etapa de la Fase Sistémica II afloraron sistemas sociales amplios y estructurados, que hoy denominamos imperios. Muchos de ellos surgieron vinculados a una agricultura compleja y centralizada, necesaria para el empleo intensivo de grandes corrientes de agua⁸⁴². Siguiendo las propuestas de K. Wittfogel (1966)⁸⁴³ recogidas en su obra *El despotismo oriental. Estudio comparativo del poder totalitario*, vemos que requería una importante planificación hidráulica cuando, en el cultivo, la variante esencial era el agua. Para que este modelo funcione, hacen falta especialistas gubernamentales, grandes construcciones, sistemas de comunicación, una estructura laboral controlada, una administración fuerte y organizada, enormes ejércitos y una fuerte presión fiscal. La trilogía esencial para mantener este modelo de sociedad sería la formada por el ejército + la burocracia + la religión. Estas formas sociales se dieron en todos los continentes, salvo en Australia. No faltan ejemplos de zonas planetarias con rasgos semejantes, como la región mesopotámica⁸⁴⁴, la del río Nilo, la del río Indo y la del río Amarillo. Siguiendo esta dinámica, en América, se proyectaron los imperios incaico, azteca y maya, que poseyeron algunos rasgos similares. Ya rondando al año

⁸⁴² La mayoría de las sociedades de esta época practicaron algún tipo de riego, lo que se considera una de las innovaciones técnicas más importantes de la historia (CHRISTIAN, 2007, 313).

⁸⁴³ Los análisis realizados por K. Wittfogel “permiten pensar sobre la importancia de las condiciones materiales” en el desarrollo de las sociedades humanas (SCHATZMAN, 1994, 125).

⁸⁴⁴ Sirvan de pauta y de posible análisis comparativo histórico para muchas de nuestras sociedades actuales, los males que acecharon a esta civilización hidráulica: sobreexplotación, erosión, sedimentación y salinización.

cero, podemos citar diversos imperios, como los denominados griego, romano⁸⁴⁵ y cartaginés.

Se puede concluir que, durante milenios, existieron sociedades hidráulicas en el planeta que ocuparon grandes superficies. Su existencia cronológica fue dilata, pues, durante cerca de cuatro mil años, este tipo de civilizaciones agrarias fueron las comunidades más poderosas de la Tierra.

En estas sociedades agrarias centralizadas se lograron movilizar ingentes cantidades de recursos e individuos, lo que permitió elevar en altura la complejidad humana construida, que pasó ser de 10 metros lo máximo anteriormente conseguido a 130 metros, como nos muestra la pirámide de Keops, en Egipto, “el mayor monumento de piedra jamás construido” (AYDON, 2009, 76).

Los imperios que se crearon fueron una de las razones principales de la drástica reducción de la diversidad cultural humana. “Construir y mantener un imperio solía implicar la matanza depravada de grandes poblaciones” (HARARI, 2014, 217). Esta forma de organización social ha sido la más común en el mundo a lo largo de los últimos dos mil quinientos años⁸⁴⁶.

4.

Hace décadas, K. Jaspers propuso denominar *tiempo-eje* al período histórico comprendido entre el año 800 y el 200 a. C., época que algunos autores, como Peter Watson (2012), también denominan *era axial*. Según este autor, en esta época “se constituyen las categorías fundamentales con las cuales todavía pensamos, y se inician las religiones mundiales de la cuales todavía viven los hombres” (JASPERS, 1994, 21). Añade que “de lo que en el tiempo-eje aconteció y fue creado y pensado ha vivido la humanidad hasta hoy” (JASPERS, 1994, 27) y que “tiempo-eje es fenómeno que conduce a la humanidad a la conexión unitaria de la historia universal” (JASPERS,

⁸⁴⁵ Recordando la importancia de la sal en la historia, C. Stokes (2009, 212) señala que “la sal fue uno de los ingredientes en los que se cimentó el éxito de Roma: se construyeron más de sesenta salinas por todo el imperio”.

⁸⁴⁶ Para J. N. Harari (2014, 220), “la visión imperial pasó de Ciro a Alejandro Mango, a los reyes helenos, emperadores romanos, califas, dinastas indios, premiers soviéticos y presidentes estadounidenses”.

1994, 79). Los pueblos protagonistas de esta propuesta fueron los chinos, indios, iraníes, judíos y griegos, con grandes figuras individuales, como Confucio, Lao-tse, Buda, Zaratrustra, los profetas judíos, Homero y Platón.

Como se puede apreciar, en este período histórico, aparecieron los credos religiosos universales originarios de Oriente Medio, como el judaísmo, el cristianismo o el islamismo, que, por diversas causas, se impusieron con tanto éxito que, aún hoy, continúan vigentes y cuentan cientos de millones de seguidores⁸⁴⁷. De manera coetánea, surgieron los credos del Lejano Oriente, como el hinduismo y el budismo⁸⁴⁸, que también cuentan con millones de seguidores.

Desde un punto de vista sociológico, se puede señalar que estas religiones hicieron que los sufrimientos causados por la entrada en las redes que se estaban estableciendo fueran más tolerantes y llevaderas “para millones de personas corrientes” (McNEILL, McNEILL, 2004, 70). No obstante, también tuvieron un efecto perverso, pues ayudaron, y seguramente ayudan, a que las poblaciones fueran más sumisas ante las flagrantes injusticias sociales existentes.

Para J. N. Harari (2014, 235), la religión es “un sistema de normas y valores humanos que se basa en la creencia en un orden superior”. Así mismo, señala que “la religión ha sido la tercera fuerza unificadora de la humanidad, junto con el dinero y los imperios” (HARARI, 2014, 234). Este autor, entre las religiones de la ley natural de la era moderna, incluye “el liberalismo, el comunismo, el capitalismo, el nacionalismo y el budismo” (HARARI, 2014, 254).

Es importante reseñar que, en esta etapa, especialmente al final, en el siglo XV, se inició el control periférico de África por parte de Europa, y que comenzó el encuentro del Viejo Mundo con el Continente americano.

⁸⁴⁷ Según P. Watson, 2012, 187, “el sedentarismo y la agricultura alteraron la forma de concebir la religión hasta entonces”. Para J. N. Harari (2014, 185), “los mitos y las ficciones acostumbraron a la gente, casi desde el momento de su nacimiento, a pensar de determinada manera, a comportarse de acuerdo con determinados estándares, desear ciertas cosas y observar determinadas normas”.

⁸⁴⁸ A diferencia de otras religiones monoteístas, la figura central del budismo no es un dios, sino un ser humano: Siddharta Gautama.

Debemos tener presente que el sistema energético descrito en los apartados anteriores ha sido de gran calado histórico, pues ha afectado, cuantitativamente, a lo largo de la historia humana, a un gran número de personas y a enormes superficies del globo terráqueo, por lo que no debemos obviar la importancia comparativa temporal y social que tuvieron este tipo de sociedades en el conjunto de nuestra historia. No obstante, no hay que olvidar que buena parte de la población mundial aún vivía al margen de dichos Estados y seguía existiendo un amplio colectivo de humanos seminómadas que practicaban la agricultura de tala y quema.

5.

P. Chaunu (1982), que centra su estudio sobre la expansión europea entre los siglos XIII y XV, encuentra que, en la época analizada en este apartado, se dio una revolución del espacio, una especie de explosión planetaria, de proporciones semejantes a la posterior Revolución Industrial. En este nuevo proceso, el Mediterráneo sería el centro de partida. Para que tal cambio se llevara a cabo, este autor señala la trascendencia de una serie de importantes aportaciones técnicas adquiridas en la Edad Media, como la generalización del utillaje de hierro o la mejor rotación de cultivos, que facilitaron el aumento poblacional.

También, por estas fechas, se mejoró la comunicación escrita. A comienzos del siglo XIV la nueva escritura cursiva se combinó con la separación de palabras, la puntuación, los títulos y los encabezamientos... (WATSON, 2006 A, 596). Así mismo, con la popularización de los números arábigos fue posible el avance del álgebra⁸⁴⁹. Así mismo, hay que referenciar que apareció, con mucho éxito, el reloj mecánico⁸⁵⁰.

No existe una respuesta clara de por qué, en este período, Europa sufrió un cambio gigantesco y empezó a tomar la delantera al resto del mundo. Se plantean argumentos de índole geográfica: era un continente menor; de índole poblacional: fue la

⁸⁴⁹ No debemos olvidar que la inmensa mayoría de los hombre medievales “no conocía los números, del mismo modo que no conocía las letras” (LANDES, 2007, 92).

⁸⁵⁰ D. S. Landes (2007, 8) considera que el reloj “fue uno de los grandes inventos de la historia de la humanidad”. A esta invención dedica un libro ejemplar, *Revolución en el tiempo. El reloj y la formación del mundo moderno*. Para él, “ningún otro proyecto de las ciencias aplicadas ha dependido de tanta inteligencia y de tanto talento” (LANDES, 2007, 14). Según este investigador, “la medición del tiempo abriría nuevas perspectivas en el transporte y en la guerra” (LANDES, 2007, 111).

primera región del mundo “*repleta de gente*” (WATSON, 2006 A, 512); otro hace referencia al cambio de rotación anual de cultivos de dos a tres años, lo que permitió mayores rendimientos agrícolas; otros apoyan la mutación de la importancia alcanzada por la Iglesia cristiana y su papel en la unificación del continente. Lo que parece evidente es que el ascenso de Occidente trajo consigo un descenso de Oriente, algo que, prácticamente, ha permanecido hasta nuestros días.

Por estas fechas, ya se había producido un auge importante de las comunicaciones marítimas, especialmente en Europa, y se conocía cierta fabricación especializada por regiones, con productos específicos como el vino, la lana, la sal y el pescado. Estrechamente unido al comercio medieval, estuvieron la naciente banca y sus créditos, de empleo exclusivo de los gobernantes y los poderosos.

La industria, aunque no determinante, sí tenía una cierta representación, siendo la más importante la vinculada a la lana⁸⁵¹. El hierro se había convertido en un metal relativamente barato, lo que facilitó la expansión de su utilización. Se generalizó el empleo del astrolabio, la brújula y la pólvora⁸⁵² y de las armas de fuego. Fue a más el manejo del jabón, el papel y la imprenta⁸⁵³.

Otras aportaciones técnica medievales de gran importancia fueron la rueda hidráulica, que facilitó la realización de la molienda, el abatanado, la laminación de metales y la elaboración de pulpa de papel. También cabe sumar a lo anterior la aparición de las gafas, que permitieron trabajar con más precisión y mejoraron la vida de muchas personas y el ya referenciado reloj mecánico⁸⁵⁴, que ordenó y reglamentó la vida social. Así mismo, se mejoró, notablemente, la manipulación de los molinos⁸⁵⁵.

⁸⁵¹ Cuesta creer, desde la perspectiva actual, la importancia que tuvo en la época este producto que hoy en día no es valorado en su justa medida.

⁸⁵² Al empleo de la pólvora en Europa “se le atribuye haber contribuido al fin de la Edad Media, ya que acabó con el dominio que tenían la espada y el caballo” (WATSON, 2006 A, 481).

⁸⁵³ La imprenta puso la cultura al alcance de más gente (WATSON, 2006 A, 607). C. Aydon (2009, 265) encuentra que su empleo supuso una revolución. También apunta que el uso de gafas vino a dar un gran auge a la lectura de libros (AYDON, 2009, 193).

⁸⁵⁴ Según D. S. Landes (1999, 59), “el reloj fue el mayor logro del genio mecánico medieval”.

⁸⁵⁵ El molino ha constituido un elemento capital en nuestra geografía rural hasta épocas sumamente recientes. Su presencia ha sido obligada ya que su utilidad era esencial para el funcionamiento de las sociedades agrarias. D. S. Landes (1999, 53) quiere señalar, explícitamente, la importancia de los molinos cuando manifiesta que “fue el molino el que construyó Holanda”.

Todo lo anterior estaría vinculado con el inicio de la etapa que analizamos en el capítulo posterior, aunque todavía no estaba totalmente definido el futuro predominio mundial de Europa, ya que, “en el siglo XIV, estaba económica y tecnológicamente en pie de igualdad con China y el Oriente Islámico” (DARWIN, 2012, 53). Esta igualdad se decantó a favor de Europa a finales del siglo XV y principio del siglo XVI.

6.

Tras el recorrido histórico llevado a cabo anteriormente, es necesario distinguir varios aspectos del *lado oscuro* de esta fase, algunos de los cuales han sido silenciados o tergiversados por los más diversos analistas. En este sentido, debemos hacer una especial referencia a la brutalidad empleada por los estados europeos, que lucharon a muerte para arrebatarse toda la riqueza posible en todo lugar factible de extraerla.

Uno de los hechos más señalados de esta época se produjo a finales del período bisagra entre esta fase y el inicio de la que analizamos en el apartado siguiente. Se trata de que, al término del siglo XV, y principios del XVI, todas las tierras del mundo conocieron un hecho nuevo para la especie humana: estar genéticamente conectados los individuos de todos los continentes. Para C. Stokes (2009, 317), “la unión de los dos hemisferios es uno de los acontecimientos más significativos de la historia de la humanidad”. Con ello queremos señalar que se encontraron las poblaciones del Viejo y el Nuevo mundo, que hacía milenios se hallaban separadas. Con el conjunto terrestre afroeuroasiático, más amplio y más numeroso en individuos y que había tenido más tiempo para adaptarse, se vino a mezclar el americano. Pero el encuentro no fue pacífico, sino violento, y trajo consecuencias destructivas, muy especialmente para los nativos americanos.

Las enfermedades infecciosas humanas, que suelen ser rápidas y agudas, surgieron, prácticamente, en todas las ciudades, y la mayoría estaban relacionadas con el ganado domesticado⁸⁵⁶. En América se puede indicar que no había casi animales domesticados. La falta de esta clase de animales no sólo hacía que su agricultura fuera menos competitiva que la europea, sino que los gérmenes que acompañan a dichos

⁸⁵⁶ Según T. Todorov (1987, 69), “los españoles también inauguraron, sin saberlo, la guerra bacteriológica”.

animales no habían inmunizado a los individuos humanos, algo que resultó letal para ellos, pues el contacto y el contagio casi llevó al exterminio de su población⁸⁵⁷.

Su atraso tecnológico respecto a Europa era manifiesto, lo que también jugó en su contra. Se puede mencionar que “el descubrimiento del Nuevo Mundo por los europeos no fue accidental. Europa aventajaba por entonces a los demás en la capacidad de matar” (LANDES, 1999, 72). Los caballos y las armas de fuego fueron elementos claves de la conquista⁸⁵⁸. Los metales americanos eran inferiores, así como su tecnología militar y la del transporte, tanto por tierra como por mar. Todo ello unido a que los Estados europeos estaban mucho mejor organizados que los americanos, hizo que la nueva experiencia resultara fatal para los pobladores de América.

Hay quien señala que, vistas las consecuencias de este funesto encuentro, se puede concluir que se perpetró el mayor genocidio de la historia humana (TODOROV, 1987, 14).

Para D. S. Landes (1999, 83) “el relato de las atrocidades y crímenes españoles en la conquista de las América es tan aterrador que ha motivado la vergüenza y el arrepentimiento”. “Los indígenas fueron a la vez adquiridos como esclavos, sometidos como súbditos y proscritos como fuera de la ley” (CHAMAYOU, 2012, 55). Para tomar, realmente, conciencia de lo que ocurrió, G. Blainey (2007, 237-238) plantea, de forma original e ilustrativa⁸⁵⁹, cómo hubiera sido una invasión al revés en la que se tornaran las causas y las consecuencias: “los aztecas y los incas hubieran llegado de repente a Europa, impuesto su cultura y su calendario, proscrito el cristianismo, levantado altares de sacrificio para miles de víctimas en Madrid y en Amsterdam, introducido involuntariamente enfermedades de consecuencias comparables a las de la Peste Negra, fundido las imágenes de oro de Cristo y de los santos, arrojado piedras a las vidrieras decoradas de las iglesias, convertido las naves de las catedrales en

⁸⁵⁷ Indica D. S. Landes (1999, 110), cuando habla de los aztecas, que “estaban gravemente mermados por la más sutil y secreta de las armas españolas, un arma que los invasores ignoraban poseer siquiera. Se trata de los patógenos del Viejo Mundo”, algo que puede hacerse extensible al resto de los pobladores americanos originales.

⁸⁵⁸ Un hecho significativo fue el empleo bélico de perros por parte de los españoles contra los indios americanos (CASTRO CAICEDO, 1991, 81).

Un perro llamado Leoncito “tenía derecho a la misma proporción de botín que sus compañeros humanos” (CHAMAYOU, 2012, 39). Tiempo más tarde, “en el Caribe adiestraron especialmente *perros devoradores de negros* o *perros de sangre* para la caza de esclavos fugitivos” (CHAMAYOU, 2012, 82).

⁸⁵⁹ Ejemplo de hipótesis contrafáctica que sirve para destacar hechos históricos.

almacenes de armas o de alimentos, derribado por incomprensibles las estatuas griegas y las columnas romanas, hubieran vuelto a sus casas, a las tierras altas de México y Perú, con un botín de metales preciosos, esclavos, sirvientes temporalmente obligados y otros trofeos humanos”⁸⁶⁰.

Fue tal el éxito de este funesto pero inevitable encuentro que muchos blancos europeos creían que lo que estaba sucediendo era una clara demostración de que “Dios estaba con ellos” (CROSBY, 1999, 232, TODOROV, 1987, 146.), cuando lo que verdaderamente les ayudaba eran las causas enumeradas anteriormente.

Hay quien señala que este cruce entre los dos mundos planetarios que habían estado desconectados durante miles de años supuso “el experimento natural más grande que haya visto el mundo”⁸⁶¹ (WATSON, 2012, 26).

Pero la extensión de la conquista europea en estas épocas no se limitó al área americana. En el corazón de Eurasia, el Principado de Moscú siguió un proceso de ocupación muy semejante al español en América, pero esta vez en las enormes estepas euroasiáticas, durante los siglos XV, XVI y XVII. Por su parte, los otomanos llevaron a cabo algo semejante en el este de Europa y Asia. Así mismo, en China también se creó un gran imperio.

7.

Cerramos esta importante Fase Sistémica II de la historia de la humanidad con un mundo casi enteramente rural, pero en el que las diversas partes del planeta estaban cada vez más conectadas y se empezaban a vislumbrar cambios que, a la postre, serían fundamentales para la estructuración de unos sistemas sociales diferentes.

⁸⁶⁰ J. E. Pacheco (2009, 76) lo narra en verso: “Con objeto de propagar la fe / y arrancarlos de su inhumana vida salvaje, / arrasamos los templos, dimos muerte / a cuanto natural se nos opuso. / Para evitarles tentaciones / confiscamos su oro. / Para hacerlos humildes / los marcamos a fuego y aherrojamos. / Dios bendiga este empresa / hecha por el hombre”.

⁸⁶¹ Para T. Todorov (1987, 14), “el descubrimiento de América, o más bien de los americanos, es sin duda el encuentro más asombroso de nuestra historia”.

Dichos cambios no serían instantáneos, pero su acumulación se cristalizaría en una nueva etapa de nuestra historia, la industrial. A su estudio dedicamos los siguientes apartados.

7. V. FASE SISTÉMICA III.

SOCIEDADES INDUSTRIALES.

MODELO ENERGÉTICO INDUSTRIAL.

7. V. A. EL MODELO ENERGÉTICO PREINDUSTRIAL.

1.

Tras la Fase Sistémica II se da paso a un nuevo modelo energético, el industrial, que surge fruto de la síntesis conseguida por la conjunción práctica de la energía fósil acumulada y la tecnología apropiada. Dada la importancia y la complejidad de este proceso capital para la humanidad y para una mayor operatividad y una mejor comprensión, dentro de dicha Fase Sistémica III, establecemos tres etapas diferentes⁸⁶²: la preindustrial, la industrial y la industrial madura.

En este epígrafe específico nos ocupamos de la primera de ellas, caracterizada por un tipo energético preindustrial que sirve de nexo, en muchos casos, a diversos aspectos solapados con la anterior Fase Sistémica II en su etapa más avanzada, abriéndose camino y sentando las bases de la Fase Sistémica III plena. Aproximadamente, sería el período previo que recoge los dos siglos anteriores a la Revolución Industrial. Se trata de un modo energético con importantes cargas todavía heredadas del modelo anterior.

⁸⁶² D. Bell (1991) en su obra *El advenimiento de la sociedad post-industrial. un intento de prognosis social*, establece los rasgos que él considera esenciales de las tres etapas. Para las sociedades pre-industriales citamos algunos. Así, señala que la fuerza de trabajo se emplea, esencialmente, en el sector primario. La vida en ella es un juego contra la naturaleza. Se trabaja con la fuerza muscular bruta y métodos tradicionales. El sentido del tiempo es el de los momentos largos y cortos y varía según el tiempo y las estaciones.

D. Christian (2007), por su parte, divide la historia, a partir de este momento hasta nuestros días, en seis *olas*, que, en rasgos generales, contienen muchas semejanzas con nuestra propuesta de etapas. Así, su primera, segunda y tercera olas abarcarían el modelo energético industrial. La cuarta ola incluiría nuestra etapa industrial madura. La quinta y la sexta cubrirían la etapa que hemos denominado como energética avanzada tecnológicamente.

En sus inicios, como es lógico, no existe una clara dinámica diferenciadora con el final de la anterior Fase Sistémica II, aunque, en los comienzos del siglo XVI, fecha indicativa que damos como referencia, sucedió un hecho determinante ya señalado, como fue la ampliación y consolidación del encuentro, para siempre, de los dos grandes sistemas mundiales existentes que llevaban miles de años *separados*. El de Afroeurasia, extenso, antiguo, numeroso y poderoso y el de América, de menor tamaño, joven, menos poblado y débil comparativamente. A causa de dicho encuentro, se puede decir que en el siglo XVI se “descubrió bruscamente la inmensidad del mundo” (BRAUDEL, 2002, 295).

El conjunto de cambios técnicos ocurridos durante la Edad Media Final trajo consigo una transformación fundamental en el número de personas que habitaban en el mundo (CHAUNU, 1982, 25), pues se produjo un claro aumento poblacional. Se dan cifras estimativas de la población del planeta, en el año mil, sobre los trescientos millones de personas. En el año 1500, la población total mundial estimada se acercaría a los quinientos millones de personas⁸⁶³. De todas ellas, menos del 20%, vivía en territorios definidos por Estados y organizados por leyes (DIAMOND, 1998, 304).

La base energética seguía asentándose, esencialmente, en los recursos vegetales de las plantas domesticadas, la fuerza muscular, y el empleo, cada vez más intenso, del viento, del agua, de los metales y de la madera. Pero cambiaron las características de las poderosas sociedades hidráulicas anteriores y el punto focal del progreso se trasladó a las regiones del norte de Europa, que cobran renovada importancia.

Los nuevos recursos demandados hacían necesarios modos de aprovechamiento radicalmente diferentes. Se considera que este cambio es determinante para la explicación del origen del capitalismo, el novedoso sistema económico que comenzaba a tomar cuerpo.

Dentro del pujante mundo europeo, se diferencian dos grandes zonas con diversos modos adaptativos. La región de los Países Bajos se adelantó gracias a un

⁸⁶³ P. Chaunu (1982, 284) da unas cifras de población algo inferiores y las distribuye de esta forma: Europa con Rusia, sesenta millones; África, setenta millones; Asia, doscientos millones; América, ochenta millones.

equilibrio óptimo de la explotación de la fuerza del viento, el agua y la madera (los rasgos de una civilización eotécnica)⁸⁶⁴. Posteriormente, en la zona de Gran Bretaña, arranca una nueva relación entre la agricultura y la industria, basada en el aprovechamiento más intensivo de la madera, la transformación de los cercados rurales, el arado de hierro y el empleo más eficiente de los animales de tiro.

2.

No faltan autores que encuentran las suficientes razones de peso como para considerar que, en esta época histórica, se produjo el inicio del llamado mundo moderno⁸⁶⁵. Para confirmarlo, se señalan tres hechos capitales: la unión de los mundos continentales, el nacimiento de una estructura planetaria de comercio y transporte y el auge del mundo social burgués⁸⁶⁶. Como vemos, parecen razones substanciales, aunque no llegan, entendemos nosotros, a la gran razón de la Revolución Industrial.

Siguiendo la argumentación precedente, F. Braudel plantea que, en el llamado *largo siglo XVI*, se encuentra el principio de la Edad Moderna. Otro de los autores que defiende estas posturas es I. Wallerstein⁸⁶⁷ (2010, 2004), trazando, para este período, dos fases definidas. En la primera de ellas, se cimentaría el surgimiento de la economía mundo moderna (WALLERSTEIN, 2004, 89, WALLERSTEIN 2010, TOMO I, 21), en la que, por diversos motivos, la Europa del Noroeste, especialmente la zona de Los Países Bajos, se convirtió en el núcleo de la economía mundo (WALLERSTEIN, 2004, 100).

Se puede situar en esta época el inicio de la llamada economía capitalista. Su credo se basa en que los beneficios han de reinvertirse para aumentar la producción.

⁸⁶⁴ Para J. N. Harari (2014, 350), “el secreto del éxito de los holandeses fue el crédito”.

⁸⁶⁵ J. Darwin (2012, 128) denomina a este período como “la primera edad moderna, a la que pone fecha final en 1620” (DARWIN, 2012, 160). Para Z. Bauman (2007, 10), el siglo XVI, en Europa, fue el momento y el lugar en que dio comienzo la modernidad. C. Aydon (2009, 442) señala que “el mundo moderno comenzó cuando llegó a Sevilla el primer cargamento de plata americana”.

⁸⁶⁶ Según A. Giddens (1998 A, 79), “el poder de la burguesía toma consistencia en el siglo XVI”. También W. Sombart (1979, 329) ubica los primeros tiempos del capitalismo hacia los siglos XV y XVI.

⁸⁶⁷ I. Wallerstein (2010, TOMO II, 10) enumera algunos de los autores que piensan que la ruptura se dio en el siglo XVI, como P. Swezy o F. Braudel, con cualidades definidas claras: expansión europea, creación del mercado mundial y nacimiento del capitalismo. Asimismo, C. Marx (1978, 191) habla de los siglos XVI y XVII y los ubica “en la infancia de la sociedad burguesa moderna”.

Con este sistema económico, se dio un impulso nunca visto al sistema de crédito, que sirvió para financiar múltiples empresas de todo tipo.

Esta forma de economía llevaba implícito, para su desarrollo, la apropiación, por parte de las áreas centrales, del excedente de la naciente economía mundo. La segunda fase de esta etapa, de 1650 a 1730, es el eslabón necesario que guía el proceso hacia la tercera etapa, la verdaderamente industrial.

Como vemos, para una sucesión importante de autores, se localizan, en esta época, una serie de cambios esenciales de la historia de la humanidad, que, debido a su calado, la dotaran de identidad propia. H. Thomas (1982, 237) también lo contempla así, proponiendo un arco temporal de 1430 a 1750 para lo que él denomina *la transformación del mundo*. Su inicio coincide con la época que, posteriormente, se ha denominado *Renacimiento*. Es en esta época donde ubica J. N. Harari (2014) lo que denomina *la revolución científica*. A estos procesos se añade que, en Europa Occidental, además, confluyeron unas notables coincidencias, como la Reforma protestante o la imprenta.

Uno de los cambios más asombrosos fue la apertura del mundo a la navegación europea, muy mejorada por una serie de apoyos técnicos⁸⁶⁸. Como manifiesta F. Braudel (2002, 297), “Europa triunfó por los caminos líquidos del globo”. En esta dinámica, se considera que las Islas Canarias, colonizadas a principios del siglo XV, fueron el primer eslabón de la expansión europea.

También para J. R. McNeill (2003, 31), sobre el año 1500 de nuestra era, se produjo un cambio radical de escala e intensidad planetaria, como él lo denomina: se cruzó *un umbral*. Hasta esta época, se puede decir que las diferencias mundiales entre naciones “eran mínimas” (COMMON, STAGL, 2008, 171).

Igualmente, para A. W. Crosby (1999, 57) se dio un gran salto hace unos quinientos años, por él denominado *metarrevolución*. Argumenta que, con dicho salto, se superaron las grandes simas oceánicas generadas por la desintegración del supercontinente Pangea.

⁸⁶⁸ Para J. N. Harari (2014, 308) “la revolución científica y el imperialismo moderno eran inseparables”.

En esta época, empezó la práctica de que las grandes naciones dominadoras para ir adaptando todas las tierras factibles de serlo al modo de producción europeo, imponiéndose con sus animales y sus plantas específicas y sus principios productivos. Se trataba de sembrar espacios conocidos, como las *Nuevas Europas*, lo que produjo grandes y graves cambios ecológicos a lo largo y ancho del planeta.

F. Spier (2011, 358), así mismo, encuentra que, hace unos 500 años, comenzó una nueva época en la historia de la humanidad, a la que denomina como “la primera fase de la globalización”.

En la misma línea, C. Ponting (1992, 180) señala que la gran transformación de Europa comenzó ya en el siglo XV, con la creación de “un sistema mundo y una economía mundial”, pues “solo a finales del siglo XV, Europa se convirtió en sede de acontecimientos militares, políticos, económicos y culturales importantes” (HARARI, 2014, 309). Este proceso ayudó a que la distribución de la riqueza a nivel planetario empezara a hacerse desigual (PONTING, 1992, 435). Como consecuencia de los procesos hasta ahora argumentados, se puede mencionar que, desde hace quinientos años, los occidentales dominan el mundo.

N. Elias (1989, 150) sitúa en estos siglos previos a la Revolución Industrial el encaminamiento de las sociedades existentes hacia lo que él denomina civilización. Según este autor, en esta época surgen nuevas formas de comportamiento y nuevas pautas de pudor, junto con unos escrúpulos diferentes⁸⁶⁹. Así mismo, encuentra que la agresividad empieza a civilizarse y a tener unas cuotas inferiores (ELIAS, 1989, 230). Hasta entonces, la guerra había sido el estado *normal* en las sociedades humanas. Por ello, apunta que el discurrir de la vida del individuo era “una existencia de inseguridad” (ELIAS, 1989, 239). Debido a eso, concluye que el proceso de civilización supuso una transformación del comportamiento y de la sensibilidad humana. Resalta que esta transformación “se produce sin un plan previo” (ELIAS, 1989, 449) ya que no surge de la reflexión intencional de hombres aislados. Posteriormente, la sociedad occidental extendería este tipo de civilización por todo el mundo (ELIAS, 1989, 468). Según S.

⁸⁶⁹ Para hacer más hincapié en el proceso civilizatorio, señala que, en el desarrollo biológico, los hombres no eran distintos en épocas anteriores a los de ahora.

Pinker (2012, 772), la dinámica esencial del proceso civilizatorio propuesto por N. Elias se asienta en la consolidación de los Estados y en el desarrollo del comercio.

3.

Los cambios que se iniciaron en la etapa que hemos denominado preindustrial culminarían en la Primera Revolución Industrial, lo que vino a alterar el equilibrio conseguido con el modo de producción anterior y a transformar en limitaciones las características específicas que habían satisfecho plenamente las necesidades sociales hasta entonces. Ello llevó a la especie humana a tener que modificar su adaptación al nuevo entorno, donde se sentaron las bases del siguiente modo de producción.

Las condiciones económicas y sociales de la humanidad habían permanecido, prácticamente, inamovibles durante miles de años, con unos rasgos principales claramente definidos: el 95% de la población campesina, la mayor parte de ella formada por esclavos o siervos, una alta mortalidad infantil, una baja esperanza de vida, una desnutrición generalizada, la presencia continua del hambre, las epidemias y una alimentación totalmente vegetal (PONTING, 1992, 131).

Se puede expresar que, de una organización social inicial basada en comunidades campesinas, dispersas y casi autosuficientes, se pasó a contar con la presencia, ya relevante, de la ciudad eotécnica: amplia, espaciosa y ordenada.

Ante los radicales cambios acaecidos a partir de la Revolución Industrial y de su influencia en la naturaleza terrestre, se ha propuesto por parte de algunos científicos denominar a la nueva época con el nombre de Antropoceno (etimológicamente la unión de hombre y nuevo), para diferenciarla del Holoceno, la actual época del período Cuaternario. Se suele considerar que dicho término fue acuñado por P. Crutzen (PN de química) en el año 2000, aunque existen precedentes de términos semejantes. Existe una propuesta, especialmente de W. Ruddiman, que retrotrae el inicio del Antropoceno, podemos decir que antiguo, al inicio y consolidación de la agricultura, con sus consecuencias derivadas, como la extinción de numerosas especies o el uso intensivo del fuego. Para C. Stager (2012, 17), el Antropoceno comenzó en el siglo XVIII, cuando nuestras emisiones de gases invernadero empezaron a cambiar la atmósfera de forma

significativa”. E. Kolbert también referencia en su obra *La sexta extinción. Una historia poco natural* el término Antropoceno, señalando que “empuja a las especies a desplazarse a la vez que crea barreras (carreteras, ciudades,...) que lo impiden” (KOLBERT, 2015, 203).

4.

Como hemos apuntado, en los inicios del siglo XVI, el mundo conoció el hecho determinante de la expansión europea⁸⁷⁰. Queda claro que Europa, en esas fechas, estaba mejor dotada en el ámbito marítimo, “lo que le otorgaba una ventaja comparativa” (DARWIN, 2012, 117) y en el siglo XVII ya se hallaba preparada para ejercer un predominio comercial mundial. En unos cien años, se consolidó dicha expansión por todo el planeta y se reorganizó la división mundial de trabajo. Europa pasó de ser una zona marginal, como había sido hasta entonces, a estar en el centro de las nuevas redes. En este proceso, surgieron formas de imperio nunca vistas, como el español, que llegó a tener un océano en medio, facilitadas por unas nuevas técnicas de navegación, como fueron la mejor forma de establecer el rumbo a la hora de surcar los mares, el empleo de naves más rápidas y la aplicación de nuevos armamentos, más portátiles y eficaces.

Los motivos principales de esta expansión resultan evidentes: se buscaban metales preciosos, especias y artículos de lujo.

En estos siglos, se formaron las primeras redes de intercambio que daban la vuelta al mundo, doblando, en amplitud, a las existentes anteriormente. Con el proceso, se fomentó un moderado nivel de innovación.

Los nuevos avances técnicos fueron incorporados a los sistemas sociales, donde dejaron su impronta, con la imprenta como el más llamativo y simbólico⁸⁷¹. Su aplicación ayudó a que fuera más complejo y a la vez más amplio el aprendizaje colectivo. Lo que no nos debe hacer olvidar que, prácticamente, la totalidad de la

⁸⁷⁰ Según P. Watson (2006 A, 683), “sin la brújula, la era de los grandes descubrimientos hubiera sido imposible”.

⁸⁷¹ Para E. Lamo de Espinosa (1994, 33), “la imprenta no modifica el conocimiento, sino su distribución”.

población seguía siendo analfabeta. Otros avances de signo práctico, como el empleo de la pólvora, vinieron a modificar la guerra, los gobiernos, las revueltas y el crimen.

El comercio a larga distancia distribuía toda clase de productos, pero ya no sólo los de lujo, debido a que había aumentado considerablemente el tamaño de los barcos. Dentro de este comercio, un tráfico tristemente especial fue el de los esclavos, esencialmente de origen africano.

Algunos cambios técnicos de esta época, como el telescopio⁸⁷² y el microscopio⁸⁷³, ayudaron a que fuera ampliada la visión que se tenía del mundo, en sus extremos mensurables conocidos. Fue también, en esta época, cuando empezaban a asentarse las bases del moderno método científico. Según C. M. Cipolla (1982, 57), es importante señalar el “papel clave que la llamada revolución científica de los siglos XVI y XVII jugó en la configuración del destino de la humanidad”.

A pesar de los atrayentes cambios descritos, todavía “nueve de cada diez europeos trabajaban la tierra y posibilitaban la vida al que no lo hacía” (DAVIS, 2007, 157). En cuanto a la dinámica poblacional, se inicia en los siglos XVI y XVII la primera fase del llamado ciclo malthusiano moderno, pese a las importantes hambrunas y pestes que se produjeron. A consecuencia de ello, la población tuvo su aumento, pero se llevó a cabo con gran lentitud. Se considera que, en el siglo XVII, los habitantes del planeta sobrepasaron los quinientos millones de personas.

5.

No se debe ocultar que toda la transformación histórica descrita anteriormente tiene un aspecto negativo y que cuenta con su lado oscuro, ya que el crecimiento difusor europeo fue, en la mayoría de las ocasiones, un desastre de enormes proporciones para los pueblos nativos. Muchas sociedades indígenas se desintegraron por la presión de los sistemas occidentales, presión que conllevaba mortalidad, explotación, desorganización social y pérdida de la propia cultura.

⁸⁷² “El telescopio ha sido esencial para las ideas cosmológicas” (SCHEMMEL, 2009, 26).

⁸⁷³ Según F. Jabr (2014, 30), “los microscopios transformaron el modo en que vemos y entendemos la vida en nuestro planeta”.

J. Ziegler (2010, 55) juzga especialmente graves dos crímenes cometidos por Occidente durante esta época: “la trata de esclavos negros y las conquistas coloniales”. Hay quien argumenta que “los beneficios del comercio de esclavos y la explotación de su fuerza de trabajo regaron el jardín de un capitalismo naciente” (LANDES, 1999, 121).

Europa, un territorio que hasta entonces había sido periférico, pasó a ser una región central, convirtiéndose en un lugar privilegiado para la naciente red global. Con la articulación de la nueva red “la ecología mundial se vio alterada, beneficiando especialmente a Europa” (WALLERSTEIN, 2010, TOMO I, 63). Los europeos llevaron su agricultura, sus malas hierbas y su ganadería a nuevas zonas mundiales, donde causaron estragos en la biota autóctona.

Durante la formación de las primeras redes de intercambio que daban la vuelta al mundo, dirigidas y explotadas por los estados europeos, no se regateó ningún tipo de brutalidad a la hora de conseguir apoderarse de la riqueza mundial disponible. “Lo que hacía excepcionales a los europeos era su descollante ambición inigualada e insaciable de explorar y conquistar” (HARARI, 2014, 321).

Caso significativo y bien documentado fue América. Se puede considerar, como ya se ha dicho, que fue un suceso especial en cuanto al intercambio de enfermedades, del que salieron perjudicados los habitantes del continente americano, pues los españoles llevaron la viruela, el sarampión y el tifus y los africanos aportaron la malaria y la fiebre amarilla, enfermedades contra las que estaban indefensos los aborígenes de América. Por ejemplo, se calcula que de los indios antillanos autóctonos, cerca de un millón de individuos fueron exterminados totalmente en unas pocas décadas mediante la enfermedad contagiada, el expolio, la esclavitud, la guerra y el asesinato⁸⁷⁴.

Fue la consecuencia del encuentro de dos mundos que habían vivido totalmente ajenos. Para los pueblos americanos, “la llegada de los españoles fue el equivalente de una invasión extraterrestre procedente del espacio exterior” (HARARI, 2014, 323).

⁸⁷⁴ Según J. Ziegler (2010, 195), a lo anterior hay que añadir que “las riquezas extraídas por los predadores ibéricos de América desafían cualquier imaginación”.

6.

Tras los importantes cambios ocurridos durante esta etapa preindustrial, referenciados en este apartado, se puede manifestar que, en los inicios del siglo XVIII, el sistema mundial moderno estaba maduro para cruzar un nuevo y determinante umbral, el de la modernidad, pero que aún no lo había logrado.

Se habían sentado las bases para iniciar un cambio radical en las estructuras de las sociedades humanas, ya que se anunciaba, nítidamente, el nacimiento de una nueva fase histórica, a cuyo análisis dedicamos el siguiente apartado.

7. V. B. EL MODELO ENERGÉTICO INDUSTRIAL.

1.

Tras haber presentado, en los apartados anteriores, los principales aspectos de la fase preindustrial, la siguiente etapa que examinaremos será la que recoge la consolidación plena del modelo energético industrial, que puede considerarse enteramente industrial⁸⁷⁵. Cronológicamente, suele situarse su comienzo en la segunda parte del siglo XVIII, con la fecha redonda de 1750 como referencia inicial⁸⁷⁶.

Todo lo ocurrido durante este proceso fue de gran trascendencia, de tal forma que se le denomina, generalmente, Revolución Industrial⁸⁷⁷. Esta denominación se debe a que, sin duda, se trata de uno de los acontecimientos más importantes de la historia de

⁸⁷⁵ H. Thomas (1982) denomina esta época *nuestro tiempo*. Como hemos visto, para este autor, el gran cambio se dio en la fase anterior.

⁸⁷⁶ La concepción dominante señala que, a finales del siglo XVIII y principios del XIX, “tuvo lugar un cambio histórico cualitativo”, la Revolución Industrial en Gran Bretaña y la Revolución Burguesa en Francia (WALLERSTEIN, 2010, TOMO III, 5).

Para M. Common y S. Stagl (2008, 75), la Revolución Industrial supone la segunda gran transición, siendo la agrícola la primera.

⁸⁷⁷ F. Spier (2011, 368) denomina a esta fase como “la segunda oleada de la globalización”. Según K. Jaspers (1994, 113), “sólo las escalas de la historia universal permiten ver qué profundo corte, preparado hace dos siglos, se ha producido en nuestra época”.

la humanidad, equiparable a lo sucedido con, la lejana en el tiempo, Revolución Agropecuaria.

Como hemos señalado, se puede razonar que, aunque la época preindustrial anterior fue importante por su desarrollo tecnológico, no llegó a la categoría de revolución⁸⁷⁸ (MOKYR, 1993, 103)⁸⁷⁹. Tal argumentación se apoya en que, en la moderna etapa industrial, se da una nueva y fundamental forma de producir complejidad, acumular materia y emplear energía. También, en esta nueva etapa, se dio un espectacular crecimiento de la productividad.

La población había aumentado en los últimos siglos en su crecimiento porcentual, y hay que resaltar un aspecto clave como el de su relativa estabilidad, dando como resultado lo que se ha llamado *la transición demográfica*. Esencialmente este proceso consistió en el descenso de la mortalidad y el acrecentamiento de la natalidad, que dio como resultado una población mundial en aumento, llegándose a unos ochocientos millones de personas en 1750⁸⁸⁰. De forma paralela, aconteció un período de clima benévolo que favoreció el aumento del rendimiento de las cosechas, lo que facilitó el descenso de la edad en los matrimonios.

Con la Revolución Industrial, el primer motor de intervención humana hasta entonces en la naturaleza, su fuerza física, dio paso al empleo determinante de la tecnología, que pasó a tomar el mando en los procesos productivos. Con ello, no cabe duda de que se generó un serio intento de sustituir el orden natural por un orden técnico (BELL, 2004, 145). “Podemos considerar que la Revolución Industrial es el proceso que permite la explotación a gran escala de nuevas fuentes de energía por medio de

⁸⁷⁸ Para D. Anisi (1990, 36), “revolución” es claramente una palabra mayor.

⁸⁷⁹ P. Krutzen (PN de Química en 1995) creó el término *antropoceno* para señalar el período en el que la Tierra pasó a estar dominada por el *Hs*, con un volumen de actividad tan grande que ha desbaratado todos los sistemas fundamentales para el sostenimiento de la vida (SACHS, 2008, 101). Para este autor (SACHS, 2008, 96), en 1800 ingresamos en la Era del Antropoceno: “la actividad humana pasó a convertirse en la guía principal del entorno natural”.

⁸⁸⁰ C. M. Cipolla (1982, 118), respecto a esta cuestión, argumenta que “donde se dé un índice de natalidad propio de la sociedad agrícola y un índice de mortalidad propio de la sociedad industrial la explosión demográfica forzosamente alcanzará proporciones alarmantes”.

convertidores inanimados” (CIPOLLA, 1982, 57)⁸⁸¹. J. Wiener (1991, 62) califica este período de cambio radical como “erupción industrial”.

La Revolución Industrial conllevó una fuerte reestructuración ecológica a nivel planetario, un aspecto más del intercambio ecológico desigual en la Tierra, fruto de la evolución cultural de los sistemas sociales humanos.

2.

Explicar los principales factores causales de estos radicales cambios nos lleva a buscar posibles detonantes. Se puede manifestar que se dio una combinación imprevista de acontecimientos⁸⁸², pues la Revolución Industrial “fue un fenómeno social muy complejo y multifactorial” (TEZANOS, 1997, 314)⁸⁸³. Su guión, que puede servir de base indicativa para buena parte del resto de las naciones planetarias, es examinar las pautas que se dieron en el país considerado unánimemente como pionero, el Reino Unido⁸⁸⁴.

En este país y por esta época, se había producido una reforma en el mundo agrícola que generó un claro crecimiento poblacional y una emigración rural derivada hacia los núcleos urbanos⁸⁸⁵. Al mismo tiempo, la mecanización de los telares hizo aumentar, rápidamente, las importaciones de algodón⁸⁸⁶, a la vez que se conseguía una drástica reducción en el precio de las manufacturas. Esto facilitó la acumulación inicial de capital que, posteriormente, serviría para dinamizar otras industrias. Paralelamente,

⁸⁸¹ Señala J. N. Harari (2014, 371) “que la gente se obsesionó con la idea de de que se podían construir máquinas y motores para convertir un tipo de energía en otro” y añade que “la revolución industrial ha sido una revolución en la conversión de la energía” (HARARI, 2014, 372).

⁸⁸² Los argumentos principales para I. Wallerstein (2010, TOMO III, 9) deben buscarse en el incremento de la demanda, la disponibilidad de capital, el crecimiento demográfico y la revolución agrícola que trajo el cambio de la tenencia de tierras.

⁸⁸³ Para E. Boserup (1990, 220), “la Revolución industrial fue provocada por una aceleración de los rápidos cambios tecnológicos en Europa occidental durante el período de urbanización preindustrial”.

⁸⁸⁴ Para M. Kurlansky (2003, 203), “antes que ninguna otra nación, Inglaterra apostó por la industria como solución a todos sus problemas”.

⁸⁸⁵ R. K. Merton (1984, 72) resalta, como significativo antecedente, que “el desarrollo científico de Inglaterra se hizo especialmente acentuado aproximadamente a mediados del siglos XVII”, fruto de la convergencia de una serie de factores, como fueron la acumulación de conocimiento, la maduración del método experimental, el genio intelectual y el conjunto de actitudes sociales (MERTON, 1984, 107). Este autor cierra su obra *Ciencia, tecnología y sociedad en la Inglaterra del siglo XVII* señalando que “sobre la base del anterior estudio, no excesivo concluir que el suelo cultural de la Inglaterra del siglo XVII era peculiarmente fértil para el crecimiento y la difusión de la ciencia”.

⁸⁸⁶ Señala D. Edgerton (2007, 63) que Mánchester, en el Reino Unido, era “conocida a la sazón como Algodonópolis”.

se estaba perfeccionando la máquina de vapor⁸⁸⁷ y mejorando el método de altos hornos para conseguir hierro colado, que se volvió más abundante y asequible⁸⁸⁸. Otra industria representativa en auge fue la manufactura de la cerámica.

Una innovación decisiva fue la creación de la máquina de herramientas, que hizo que la nueva mecánica del hierro viniera a sustituir a la anterior de madera y también facilitó la creación de máquinas como la segadora mecánica y la máquina de coser.

Se inició el transporte por ferrocarril, algo sumamente novedoso, y la navegación a vapor cobró un alto ritmo. Por su trascendencia, se constata que “el transporte se convirtió en algo casi tan importante como la propia industria” (FOLCH, 2011, 22). Así, J. M. Cipolla (1982, 9) encuentra que “el transporte rápido y barato ha sido uno de los principales frutos de la Revolución Industrial”. Se puede concluir que con el aumento del transporte “el mundo parece más pequeño cada día” (CIPOLLA, 1982, 9).

Una característica esencial de toda la transformación fue la novedosa manufactura fabril, que pasaba a concentrar todo el proceso de producción en un solo edificio. Tuvo un importante apogeo un tejido que empezaba a transformar el mundo, el algodón, artículo de tal relevancia que, según B. Bryson (2011, 520) “su importancia en la historia jamás será exagerada”. En comparación con cualquier cosa conocida, el algodón era un material sorprendentemente ligero y fresco. Pero, el algodón, para ser útil, necesita ser hilado y tejido. Para eso se crearon los nuevos telares “se habían creado empíricamente, mediante el ensayo, el error y la experimentación de artesanos expertos” (TALEB, 2013, 282)⁸⁸⁹. Suponía el nacimiento de la fábrica moderna, cuyo funcionamiento era más parecido al de un ejército que al de una familia⁸⁹⁰. Con ella, se

⁸⁸⁷ Para C. Aydon (2009, 318), “si no se hubiera inventado la bomba de vapor en ese preciso momento, la expansión de la industria inglesa del carbón se habría parado en seco”. Como señala J. M. Cipolla (1982, 58), “todo empezó con el vapor”, que “pasó a ser un elemento estratégico en la aparición y difusión de la sociedad industrial” (CIPOLLA, 1982, 58).

⁸⁸⁸ C. Aydon (2009, 324) intenta explicar de forma simbólica el inicio de la Revolución Industrial señalando que cuando “A. Darby comenzó a fundir hierro con un fuego alimentado con coque en 1709 dio el pistoletazo de salida de la revolución industrial”.

⁸⁸⁹ Según B. Bryson (2011, 528), los telares “transformaron la economía mundial y enriquecieron de verdad a Gran Bretaña”.

⁸⁹⁰ Apunta D. S. Landes (2007, 273): “la fábrica, un nuevo modo de organización industrial basada en la disciplina y en el uso de una fuente central de fuerza motriz”.

iniciaba el desarrollo de la estandarización de muchos productos, siendo los pioneros, como no, los del campo armamentístico⁸⁹¹.

Esta dinámica precursora ubicó en la cima de los países mundiales a Gran Bretaña⁸⁹², que, a mediados del siglo XIX, “lideraba el mundo en prácticamente cualquier categoría mensurable” (BRYSON, 2011, 39). Además, hay que añadir que “era la primera vez que en un país vivía más gente en las ciudades que en el campo” (BRYSON, 2011, 39)⁸⁹³.

3.

El proceso de industrialización en marcha tuvo algunas otras especiales características dignas de reseñar. Según D. S. Landes (1999, 317), “la ciencia no realizó, en un principio, las principales aportaciones a la Revolución Industrial europea, que se produjo en buena medida gracias a los adelantos empíricos logrados por profesionales”. La mayor parte del cambio tecnológico provino de los intentos puntuales por mejorar la tecnología existente, pues “pocas invenciones que propiciaron la Revolución Industrial tuvieron algo que ver con la teoría científica” (RIDLEY, 2011, 251), ya que “durante el período heroico de la revolución industrial, la invención era labor de creadores individuales” (EDGERTON, 2007, 248)⁸⁹⁴, pues la mayor parte de la tecnología había sido mejorada a lo largo de la historia con el método de ensayo y error, un método que

⁸⁹¹ Hay quien señala otros tipos de condicionantes previos. Así, para V. Shiva (2006, 39), “fueron los aranceles y las prohibiciones, no la tecnología, los que desencadenaron el auge industrial en el Reino Unido”.

⁸⁹² Apunta J. N. Harari (2014, 371) que “en un abrir y cerrar de ojos, Gran Bretaña se convirtió en la fábrica del mundo”.

⁸⁹³ En España la transición de un mundo rural agrario a otro industrial y urbano se produjo con mucho retraso respecto a las principales naciones europeas. Creemos que seguramente por ello en nuestra literatura un tema tan trascendental para el conjunto de la población no ha tenido la suficiente representación. No obstante, podemos citar una serie de obras en las que sí se refleja la transformación de un país tradicional y rural en otro urbano e industrial. Tenemos relatos como los de B. Pérez Galdós (1982) *Misericordia*, de V. Blasco Ibáñez (1998) *La horda*, de E. Pardo Bazán (1984) *La tribuna*, la trilogía de P. Baroja (2001) *La lucha por la vida* como retratos del mundo social urbano desarraigado y miserable. Algunas obras posteriores también se acercan a lo que supuso esta gran mudanza para buena parte de la población española. Obras como las de J. Fernández Santos (1989) *Los bravos*, de A. Ferrer (2009) *La piqueta*, de A. López Salinas (1980) *La mina*, de A. Grosso (1982) *La zanja*, de J. López Pacheco (1982) *Central eléctrica*, E. Mendoza (1986) *La ciudad de los prodigios*, J. Sierra i Fabra (2011) *Sombras en el tiempo* nos introducen en los cambios trascendentales que se estaban produciendo en la sociedad española.

⁸⁹⁴ Esta autor añade que “la invención ha sido siempre una actividad reservada casi en exclusiva al sexo masculino” (EDGERTON, 2007, 249).

hay que tener presente. Fueron “los hombres de acción que actúan sin restricciones los que impulsaron la Revolución Industrial” (TALEB, 2013, 280).

Debe quedar muy claro que la Revolución Industrial “modeló profundamente el desarrollo económico” (GALBRAITH, 1989, 72). Fue un cambio tan completo en las condiciones de vida humana que constituye una fase nueva en la historia de la historia (WELLS, 2005, 280). Las transformaciones que se llevaron a cabo fueron de tal calado que “los propios contemporáneos se dieron rápidamente cuenta de la importancia de los cambios” (ÍÑIGO FERNÁNDEZ, 2012, 28).

Un elemento importante y que hay que tener en cuenta en ese proceso es el auge y la consolidación del sistema económico capitalista durante este período, pues “la sensación de progreso tecnológico contribuyó a infundir un nuevo optimismo ante el capitalismo” (KRUGMAN, 2009, 27).

Se constata que, en la fase anterior, se había dado un proceso de acumulación original que vino a cristalizar en esta época. Se plantean varias posturas básicas sobre las fuentes originales de dicha acumulación de capital. Una de ellas apuesta por la moderna agricultura y otra lo hace por el comercio ultramarino. C. M. Cipolla (1982, 77) señala que, en su origen, “el capital *industrial* hay que extraerlo de unos ingresos que siguen siendo *agrícolas*”. P. Watson (2006 A, 909) apunta diversos autores que señalan que “América fue el principal factor en la formación del capital europeo”. L. E. Íñigo Fernández (2012, 113), añade a lo anterior la importancia de “la piratería y la trata de esclavos”. Hay quien aporta, en esta línea argumentativa, hechos más concretos, como cuando G. Castro Caicedo (1991, 273), citando a G. Arciniegas, arguye que Inglaterra surgió como potencia industrial con el apoyo a la industria negrera, que tuvo con ella un importante crecimiento, añadiendo a esta explicación que el botín robado por F. Drake se estimó en un millón de libras esterlinas, tesoro que fue la base de la futura riqueza del Banco de Inglaterra (CASTRO CAICEDO, 1991, 345). Estas argumentaciones pueden servir de evidencia para aquellos que consideren que la acumulación inicial de capital, fundamento del desarrollo industrial, financiero y político de Occidente, se llevó a cabo en el Hemisferio Sur.

4.

Desde el pujante inicio en suelo británico, la Revolución Industrial cobró fuerza en el continente europeo medio siglo más tarde, cuando triunfó “el industrialismo como forma de vida” (CAMERON, 2000, 253), para, posteriormente, ir desarrollándose en el resto del mundo. Gran Bretaña quedó, por muchas décadas, como la potencia hegemónica en la nueva configuración de la economía mundo, relegando a la holandesa, por aquel entonces la más pujante. Se puede señalar que, en conjunto, el proceso europeo de industrialización llevado a cabo no fue homogéneo, ya que las periferias del Sur y del Este quedaron un tanto rezagadas.

Con el floreciente adelanto industrializador, se produjo un crecimiento tal de la población que desbordó todas las previsiones. Por su causa, se generaron grandes movimientos migratorios. Los de índole interna, trasladaron un gran número de personas del campo a las ciudades⁸⁹⁵. Los de índole exterior, que también fueron de proporciones enormes, lo hicieron de una nación a otra, de tal forma que se calcula que unos 60 millones de europeos abandonaron su país entre 1815 y 1914.

EE. UU. representó el ejemplo más espectacular a escala mundial, tanto en cronología como en volumen, de crecimiento económico nacional. Hay quien considera que fue la prolongación occidental de la Gran Europa (DARWIN, 2012, 259). El país conoció un rápido progreso tecnológico⁸⁹⁶ y potenció la especialización regional. El ferrocarril fue un elemento clave dentro de este proceso. Tal fue el éxito de su industrialización que, a finales del siglo XIX, este Estado se había convertido en la primera nación industrial del mundo⁸⁹⁷.

Fuera de Europa y de EE. UU., la metamorfosis guiada por la industria quedaba muy lejos por estas fechas iniciales. Salvo Japón, el resto de las naciones tenía por entonces industrias precarias.

⁸⁹⁵ Según C. M. Cipolla (1982, 134), “más de cincuenta millones de europeos buscaron nuevos hogares en ultramar entre los años 1846 y 1930”.

⁸⁹⁶ El telégrafo, el revólver y la ametralladora fueron algunos de sus inventos.

⁸⁹⁷ Hay quien señala que “los progresos de las ciencia naturales crearon la vasta república americana de los vapores y los ferrocarriles” (WELLS, 2005, 319).

Esta nueva situación creada vino a consumir la polarización mundial ya existente, debido a que se dio un salto cualitativo en cuanto a la explotación europea del resto del mundo. Un ejemplo paradigmático de ello es la división y repartición de África, a finales del siglo XIX, en beneficio de los países europeos.

5.

El factor ecológico conoció una revolución agrícola, propiciada por el aumento poblacional y por la expansión industrial, que facilitó los medios técnicos y energéticos e hizo crecer la demanda⁸⁹⁸. No debemos pasar por alto que el intenso proceso de industrialización también afectó de lleno a la forma tradicional de cultivo, marcado por el empleo de nuevas tecnologías agrarias, la aplicación de combustibles fósiles y el empleo de abonos orgánicos, en una primera fase, y no orgánicos después, importados generalmente de países subdesarrollados. Se puede exponer que la agricultura, en su conjunto, sufrió una transformación tal vez mayor que cualquier otro sector productivo, por su forma, su intensidad y su extensión. Para J. N. Harari, es de suma importancia considerar este aspecto de los acontecimientos que se estaban desarrollando, pues, para él, “la revolución industrial fue, por encima de todo, la segunda revolución agrícola” (HARARI, 2014, 375). El resultado final fue una elevada producción en la mayoría de los sectores agrarios. La ganadería industrial empezó a dar sus primeros pasos hasta desembocar, en la actualidad, en un gigantesco sistema de producción de carne para el consumo humano, algo que no tiene equivalente en la historia de nuestra especie⁸⁹⁹.

Pero no se debe olvidar que con esta nueva agricultura se generó un gran cambio geofisiológico en la Tierra (LOVELOCK, 1993, 194)⁹⁰⁰. Cambio que no resultó inocente, pues los nuevos sistemas de cultivo intensivo han producido, a la larga, un enorme proceso erosivo y una contaminación amplia y aguda.

⁸⁹⁸ Sin olvidar que, tradicionalmente, se reconoce que gran parte de la acumulación original del capital se llevó a cabo en el mundo agrícola.

⁸⁹⁹ Se puede señalar que “decenas de miles de millones de animales de granja viven en la actualidad formando parte de una cadena de montaje mecanizada” (HARARI, 2014, 579).

⁹⁰⁰ A fechas recientes, los datos nos dicen que la labranza ha eliminado o transformado el 70% de las praderas prehistóricas, el 50% de las sabanas, el 45% de los bosques caducifolios y el 25% de las selvas tropicales (FOLEY, 2012, 56).

Con la llegada de la Revolución Industrial aumentaron, sin precedentes, las necesidades de combustible⁹⁰¹. Se suele argumentar que, en este primer contexto, fueron el carbón⁹⁰² y la máquina de vapor los ejes del proceso productivo⁹⁰³ y que ellos “hicieron posible los estándares de vida modernos” (RIDLEY, 2011, 215). Aunque se puede decir que en principio el carbón supuso sólo un refuerzo importante para los combustibles existentes, pues, según V. Smil (2014, 69), “el siglo XIX no funcionó con carbón, sino con madera, carbón vegetal y residuos de cosechas”. Así, en el año 1900, el carbón “apenas satisfacía la mitad de la demanda” (SMIL, 2014, 69), pero enseguida aumentó su aportación, por lo que “la principal fuente de energía del siglo XX no fue el petróleo, sino el carbón” (SMIL, 2014, 70)⁹⁰⁴.

En cuanto a los sectores industriales precursores, el sector textil pasa por ser el pionero del nuevo sistema de producción, aunque la siderurgia también jugó un papel esencial en el despegue original británico. Así, entre los materiales masivamente empleados, el hierro se convirtió en un elemento imprescindible en todo tipo de fabricaciones, tanto en la confección de máquinas como en la fabricación de herramientas.

Se puede afirmar que se revolucionaron los sistemas de comunicación, convirtiéndose el ferrocarril en el paradigma del nuevo progreso. Por su parte, los barcos de vapor desempeñaron un papel esencial en la globalización de la economía mundial. Otro gran invento tecnológico fue el telégrafo, primero con hilos y luego sin hilos, que acercó y facilitó la comunicación de las noticias⁹⁰⁵. En esta época de optimismo tecnológico “muchas personas abrigaban grandes esperanzas de que unas

⁹⁰¹ C. Ponting (1992, 362), que considera a la Revolución Industrial la segunda transición, señala que viene determinada por la explotación de las reservas de combustibles fósiles no renovables. Hasta entonces, el principal combustible había sido la madera.

Según E. Boserup (1990, 221), cuando tuvo éxito el empleo del carbón “a finales del siglo XVIII, las escaseces de energía y de materias primas fueron superadas y se hizo posible la Revolución industrial”.

⁹⁰² C. Dickens (1997), en su obra *Tiempos difíciles para estos tiempos*, denomina, expresivamente, a la ciudad donde se desarrolla la historia Coketown (la ciudad del carbón). Por su parte, J. Verne (1958) tituló su libro *Las Indias Negras* en referencia a que las minas de carbón inglesas hayan contribuido más que la Indias Orientales a la sorprendente riqueza del Reino Unido.

⁹⁰³ Numerosos autores consideran esto como fundamental, por lo que emplean el calificativo de termoindustrial para calificar esta Revolución.

⁹⁰⁴ Actualmente, el carbón sigue ocupando un lugar destacado a nivel mundial como fuente de energía, con países como China, que sustentan su crecimiento económico en dicha fuente energética.

⁹⁰⁵ Para H-J. Chang (2012, 56), y en referencia a la aparición de la telegrafía sin hilos, señala que “en términos relativos, el progreso reciente de las tecnologías de la comunicación no es tan revolucionario como lo que sucedió a finales del siglo XIX”.

comunicaciones más veloces contribuirían significativamente a la paz mundial” (WATSON, 2006 A, 1.117).

Los nuevos avances empezaron a apoyarse más en las ciencias que en las innovaciones técnicas de los procesos industriales anteriores, guiados, generalmente, por el método de ensayo y error, aunque se puede decir que “las teorías científicas no fueron determinantes al inicio de los nuevos procesos y de las nuevas industrias” (CAMERON, 2000, 224). Cada vez con más frecuencia, en muchas industrias, el avance científico se convirtió en un requisito para el progreso tecnológico. Este uso novedoso del procedimiento tecnocientífico posibilitó el principal competidor de la máquina de vapor, la turbina. Con ella, se facilitaron las aplicaciones prácticas de la electricidad.

6.

P. Atkins (1992, 10) resume, escuetamente, lo que supuso la Revolución Industrial: explotar energía o lo que es lo mismo, “convertir calor en trabajo a voluntad”. También explica T. L. Friedman (2010, 92) que “la Revolución Industrial fue, sobre todo, una revolución en el uso de la energía”. Siguiendo esta línea argumentativa, debemos añadir que, cuanto más potencia posee una sociedad industrial, más fuerza energética se requiere para mantenerse y evolucionar. No se debe olvidar que el gran consumo energético que se llevaba a cabo era, y es, como ya hemos aclarado anteriormente, a costa del *capital* natural acumulado en nuestro planeta durante millones de años y no surge como obtenido de la acumulación de la energía al lento ritmo actual de la naturaleza. D. Christian (2007, 494) advierte que el gran aumento productivo fue posible gracias a las tecnologías que sirvieron para la explotación “de las colosales reservas de energía solar acopiadas en forma de combustibles fósiles”. Como ya se ha referido antes, en esta primera etapa, la fuente principal fue el carbón.

L. Mumford (1998, 178) reflexiona sobre la nueva fiebre de producción y consumo, señalando que, con la Revolución Industrial, “la humanidad se comportó como un heredero borracho en una juerga”. En sus análisis, D. Bell (2004, 144) considera que las sociedades industriales “juegan un juego contra la naturaleza”. Entiende que hay indicios de cómo el mundo se vuelve técnico y racionalizado. La

máquina predomina y el ritmo del trabajo es pautado mecánicamente. La energía reemplaza al músculo desnudo y se generan grandes producciones de artículos estandarizados, cada vez más asequibles. Los hombres son tratados como cosas, porque es más fácil coordinar cosas que hombres.

E. S. Reinert (2007, 126) apunta que, cuando el hombre pasó a trabajar en las fábricas, cambió su forma de vida, pues ya no nacía, ni se curaba las enfermedades ni moría en su casa.

Un frío resumen de lo anteriormente referenciado nos diría que una sociedad industrial moderna es una máquina compleja que degrada energía de alta calidad hasta el calor residual, creando, en el proceso, una enorme cantidad de individuos humanos, de bienes, de servicios y de residuos.

Como se puede comprobar, toda esta maquinaria ha hecho posible sistemas sociales que pueden dar cobijo a un número de individuos de *Hs* que superen todo tipo de previsiones. En 1900 vivían en la Tierra 1.500 millones de personas. Tan sólo un siglo más tarde, superan los 6.000 millones. Se trata de cifras tan enormes que ya se ha perdido la perspectiva de juzgarlas en la dinámica histórica general de la especie.

7.

Desde una perspectiva histórica amplia, se puede destacar que, en 1750, había pocos indicios de que la economía europea sería la dominante en los siglos posteriores, pero se constata que, ya a finales del siglo XVIII, “había ampliado enormemente su control sobre los recursos territoriales del planeta” (DARWIN, 2012, 198). Y pronto comenzó a afianzarse la gran divergencia existente entre el mundo euroatlántico y el resto, basada en las nuevas tecnologías que dominaba, pues Europa se había convertido en el taller, la fábrica y el laboratorio del mundo⁹⁰⁶, especialmente, hacia mediados del siglo XIX, cuando la Revolución Industrial se había consolidado. “La expresión fábrica del mundo se acuñó para Gran Bretaña” (CHANG, 2012, 115).

⁹⁰⁶Según B. Milanovic (2012, 115), las grandes diferencias actuales entre países “son producto de la revolución industrial”, ya que, anteriormente, la mayoría estaba en el nivel de subsistencia.

Para C. Rendueles (2013, 43), “el desarrollo tecnológico mantiene una correlación positiva con el aumento de las desigualdades materiales a lo largo de la historia”.

Con la Revolución Industrial se entiende que nació el Mundo Moderno. Con su advenimiento, se puede manifestar que se “revolucionó el orden social y transformó en la misma medida las formas de pensar y de obrar” (LANDES, 1999, 179) y se “cambió el mundo y las relaciones mutuas entre estados y naciones” (LANDES, 1999, 218).

Gracias a ella, el poder del Estado aumentó ampliamente, especialmente su brazo político y militar, que pasó a tener una enorme capacidad de regular la vida de sus súbditos por medios inimaginables en épocas anteriores, llegando a una profundidad nunca vista de control de las estructuras sociales.

La Revolución Industrial fue contemplada por la mayoría de sus coetáneos como un importante avance en el progreso humano⁹⁰⁷. Hay quien argumenta, como J. C. Davis (2007, 286), que dicha Revolución supuso y aún supone una bendición, pues, por su causa, “vivimos más tiempo, tenemos más salud y somos más felices”. Pero se puede señalar que el cambio, como todo cambio, fue una bendición a medias. Numerosos autores coinciden en que las condiciones sociales, en los inicios del proceso, fueron “un abismo de degradación” (POLANYI, 1989, 78)⁹⁰⁸, pues “la desigualdad de las rentas se incrementó durante la Revolución industrial” (BOSERUP, 1990, 223). En un principio, se puede expresar que la Revolución Industrial “también amplió la brecha entre ricos y pobres” (WATSON, 2006 A, 880).

Los primeros obreros industriales de esta época sufrieron unas condiciones de trabajo de gran dureza, seguramente peores que las de los campesinos coetáneos⁹⁰⁹. La disciplina impuesta a estos nuevos obreros en las fábricas era brutal.

⁹⁰⁷ Sirva de muestra lo que escribía H. G. Wells (2005, 246): “se abren ante los hombres los tesoros ocultos de la electricidad”.

⁹⁰⁸ Para T. Piketty (2015, 21), “el suceso más destacado de la época era la miseria del proletariado industrial”.

⁹⁰⁹ K. Marx (1978, Libro I, 294) señala que, en la manufactura del fósforo, había niños de siete años trabajando quince horas al día. Y añade que, en estas fábricas, “Dante encontraría sobrepujadas sus más crueles fantasías infernales” (MARX, 1978, Libro I, 296).

Por su parte, F. Engels (1978) dedicó todo un libro, *La situación de la clase obrera en Inglaterra*, “trabajo que con el tiempo llegaría a ser un clásico” (AYDON, 2009, 354) y, del que se puede decir, según B. Bryson (2011, 562), que “nadie escribió con mayor sentimiento sobre la vida en los barrios bajos victorianos”, para describir la penosa situación de la clase obrera inglesa en esta época. Retrataba así a los obreros: “esos fantasmas pálidos, espigados, de pecho y ojos hundidos, esos rostros flácidos, sin fuerza, incapaces de toda energía” (ENGELS, 1978, 353).

Resultaba evidente que “el progreso industrial y la pobreza social iban de la mano” (MUMFORD, 2013, 130). De tal forma que la pobreza dejó de ser eminentemente rural a ser urbana. La falta de salud era habitual, como cuando se señala que “la industrialización estuvo acompañada en sus comienzos por el rápido desarrollo de la tuberculosis” (GORZ, 2001, 89). Entre otros aspectos, se estigmatizó el consumo cotidiano de bebidas alcohólicas, tan útiles en el sistema agropecuario para paliar las penas, que en la industrialización no dejaron de faltar.

Después de lo señalado en las líneas anteriores, debemos reflexionar que, si llevamos a cabo un análisis global de nuestra historia, hay que dejar bien claro que la condición humana básica ha sido de una pobreza extrema, tradicionalmente “constreñida por la miseria y las necesidades básicas” (MAYOS, 2011, 171), pues “la mayor parte de la humanidad ha vivido en un nivel de subsistencia” (HEAT, 2009, 241), ya que es un hecho incuestionable que el mundo es un lugar donde la supervivencia de la inmensa mayoría es muy difícil (DUNBAR, 2007, 165).

E. Burke (2009, 72), unas décadas antes, describía el trabajo de los obreros ingleses en las minas señalando que “realizan allí una tarea dura y deprimente, sin la menor perspectiva de liberación, subsisten con la paga más grosera y peor, su salud queda miserablemente dañada y sus vidas abreviadas al estar confinados a perpetuidad al vapor de esos malignos minerales”. Otros manifiestan que, en esta época, “adultos y niños por igual deambulaban arrastrando su harapos, los niños descalzos” (AYDON, 2009, 229).

También podemos citar al novelista inglés C. Dickens (2006, 180) para hacernos una idea de estas penosas condiciones. Así, nos cuenta en su narración de la vida de Oliver Twist que “son muchos los parias famélicos que cierran sus ojos en las calles desnudas, sin que, cualesquiera que sean sus crímenes, hayan podido abrir los ojos a un mundo más cruel”. En su obra sobre la vida de David Copperfield, narra cómo éste empezó a trabajar a los diez años (DICKENS, 2003, 193). Y hace reflexionar a su protagonista: “sé que trabajaba de la mañana a la noche, casi en harapos, con hombres y con niños de condición humilde. Sé que deambulaba por las calles, escasamente alimentado. Sé que estaba tan desvalido que, sin la misericordia divina, podría haberme convertido fácilmente en un ladrón o en un vagabundo” (DICKENS, 2003, 202). También C. Dickens nos ofrece unas lúgubres visiones de la ciudad donde ubica su novela *Tiempos difíciles para estos tiempos*, como cuando habla de “las monstruosas serpientes de humo que se desenroscaban por encima de Coketown” (DICKENS, 1997, 166), una ciudad que “yacía amortajada en una neblina característicamente suya, que parecía impermeable a los rayos del sol” (DICKENS, 1997, 219).

Por su parte, E. Zola (2004) en su obra *Germinal* nos dejó una intensa y desgarradora narración de la dura vida de unos obreros franceses en la mina donde “la vida nunca paraba, noche y día había en ella insectos humanos que excavaban la roca” (ZOLA, 2004, 92).

Sirva también de ejemplo de las negativas condiciones existentes el hecho de que al reformista R. Owen no le gustaba la miseria en que vivían los obreros, por lo que “elevó la edad mínima para trabajar de seis a diez años” (WATSON, 2006 A, 895).

Lo descrito anteriormente no debe hacernos perder de vista que, en el mundo rural, “las condiciones de vida del jornalero británico no eran mucho mejores que las del esclavo romano” (NASAR, 2012, 14). Esta autora nos señala que, en esta época, cada familia vivía en una única estancia, oscura, llena de humo, con animales incluidos, sin la más mínima intimidad, sin más ropa que la puesta. La inmensa mayoría no realizaba ningún tipo de desplazamiento y era analfabeta. Resulta evidente que la escasez era crónica (NASAR, 2012, 14).

Se puede afirmar que el trabajo infantil era algo cotidiano también en esta nueva época industrial, como lo había sido hasta entonces a lo largo de la historia. El concepto de infancia que se tiene actualmente no surgió hasta hace dos o tres siglos. Anteriormente, como en la Edad Media, “la niñez no existía” (GIDDENS, 1998 B, 68) ni los niños tenían ningún tipo de derecho. El número de niños pobres era elevadísimo. El nuevo sistema productivo no desdeñó a los niños como mano de obra. Así, a partir de los seis años, podían trabajar en la minas, tanto niños como niñas (BRYSON, 2011, 548). Hasta bien entrado el siglo XIX, los niños apenas tenían protección legal.

También la mujer mantenía una carga de sufrimiento añadida. La desigualdad entre sexos se había considerado intrínseca hasta entonces (GIDDENS, 2000, 68) y, por lo tanto, no cuestionada. Como podemos comprobar, “las desigualdades han estado presentes a lo largo de la historia” (MILANOVIC, 2012, 115).

Tampoco debemos ocultar, porque no es un asunto menor, el papel que jugaron también en esta época, a un nivel global las enfermedades euroasiáticas, que siguieron eliminando poblaciones indígenas por doquier a la hora de entrar en contacto con los países dominantes.

En cuanto al factor cultural, se puntualiza que, con el nuevo método industrial de producción, se generó también un inédito sistema de creencias. De una mentalidad tradicionalista se pasó a otra mucho más racionalista. Aumentó el nivel general de conocimientos y capas más amplias de la población tuvieron acceso a la enseñanza, ya que “en épocas preindustriales la escolarización había estado al alcance de unos pocos” (GIDDENS, 1998 B, 511).

Surgió el sentimiento del *laissez faire*. Apareció el *homo economicus*, con su específica característica de que lo único que cuenta es el beneficio propio e individual. Dentro de esta dinámica, se reconoce la importancia y la influencia de los ideales religiosos de la reforma protestante, que implicaban un sentido sagrado del trabajo y daban suma importancia al individualismo⁹¹⁰. Tuvo tal fuerza el nuevo sistema de

⁹¹⁰ Tesis defendida, esencialmente, por M. Weber (1998) en sus escritos, especialmente, en *La ética protestante y el espíritu del capitalismo*.

producción que hay quien especula que el comunismo, en teoría, su mayor enemigo, no escapó a su racionalidad de más producción y más consumo como meta (GONZÁLEZ DE MOLINA, 1993, 57)⁹¹¹. Se puede exponer que el concepto de la necesidad de un crecimiento económico *per se* es una apuesta reciente, pues sólo tiene unos doscientos años (PASTOR, 2011, 23), pero que no obstante, ha pasado a ser el motivo esencial de las sociedades.

La Revolución Industrial recogió la idea anterior de la Ilustración de que la ciencia y las artes prácticas eran instrumentos para obtener una sociedad más justa. Resulta evidente que, durante estos años, los conocimientos científicos y tecnológicos se incrementaron rápidamente, de una forma exponencial. También se extendió la enseñanza obligatoria, prácticamente inexistente hasta entonces, con lo que aumentó la población alfabetizada, aunque su fin no era del todo altruista, pues se trataba, esencialmente, de que los obreros adquirieran los conocimientos suficientes para trabajar en las nuevas industrias, sin olvidar que dichas enseñanzas fomentaban el espíritu de los nuevos Estados-nación.

No faltaron los iconos durante esta etapa histórica, siendo los más llamativos del siglo XIX los siguientes: el tren⁹¹², el barco de vapor, el telégrafo, la fábrica mecanizada y la sustitución de la madera por el metal. Con tales cambios de producción y transporte, “se convirtió en un lugar común decir que el mundo había encogido” (DARWIN, 2012, 328). Se inicia un culto a lo que va más rápido, que se convierte en una meta en sí mismo⁹¹³.

Pasando el tiempo, ya en el siglo XX, surgieron otros nuevos iconos, esencialmente la red de teléfonos, la energía eléctrica, la industria química⁹¹⁴ y la industria del automóvil.

⁹¹¹ Aunque no mayoritarias, pero sí llamativas, surgieron pronto críticas a este modelo de desarrollo productivista y de magnificación del trabajo. Como el alegato pionero en contra, de P. Lafargue (1980), significativamente titulado *El derecho a la pereza*, en el que se dice, irónicamente, que “el vicio del trabajo está diabólicamente arraigado en el corazón de los obreros” (LAFARGUE, 1980, 143).

⁹¹² Según C. Aydon (2009, 332), “los trenes transformaron el mapa de los asentamientos humanos”.

⁹¹³ Señala un personaje de la novela *Las inquietudes de Shanti Andía*, “la musa del progreso es la rapidez; lo que no es rápido está condenado a morir” (BAROJA, 1984, 45).

⁹¹⁴ Los productos de industria química tendría una utilización ampliamente militar, de tal forma que J. M. Sánchez Ron (2010, 145) subraya que “la Primera Guerra Mundial es recordada como la guerra de la química por el uso de gases tóxicos”.

Uno de los avances más importantes que vino a cambiar buena parte de los aspectos de la vida de las personas fue el de la posibilidad de generar, distribuir y usar electricidad, que se convertiría en un innegable motor de la estructuración de la sociedad moderna y “propiciaría una auténtica segunda revolución industrial” (AYDON, 2009, 367)⁹¹⁵. A la vez, aparecieron idealizaciones sobre los logros humanos, como la llevada a cabo por el constante crecimiento de la velocidad en los transportes en sus diversas formas: primero con el ferrocarril, luego con el automóvil y finalmente con el avión⁹¹⁶.

Aumentó la publicación de libros, periódicos, revistas, de tal manera que S. Nasar (2012, 70) llega a mencionar que, en 1867, los londinenses “vivían en la nueva era de la información”. Ya en el siglo XX, cobraron renovada fuerza otros nuevos medios de comunicación, como la prensa escrita, el cine, la radio y la televisión.

Se aprecia un continuo crecimiento de la democracia como forma de organización política en los recientes países industrializados y se debilitó el vínculo entre la Iglesia y el Estado. Se puede manifestar que, con esta etapa, llegó el turno de las revoluciones democráticas, por lo menos para los parámetros de la época y en comparación con lo existente anteriormente. Ejemplo de ello fueron la Independencia de EE. UU., la Revolución Francesa o la independencia de casi todos los países americanos.

8.

Con la llegada y posterior consolidación de la Revolución Industrial, se dio un impulso definitivo al comercio, convirtiendo, a la postre, todo el planeta en un mercado global. Se puede especificar que “la disminución continua de los costes de transporte y la comunicaciones ha tenido como resultado la creación de economías de escalas mayores” (FUKUYAMA, 1992, 143). Una gran fuerza propulsora de la nueva economía fue la enorme mejora de los transportes y su difusión mundial, con técnicas

⁹¹⁵ Para L. Dartnell (2015, 202), “la luz eléctrica desempeña un importante papel en nuestra vidas, proporcionando iluminación a la carta que ha cambiado de manera fundamental nuestras pautas de sueño y nuestras vidas laborales”.

⁹¹⁶ Surgen movimientos artísticos como el Modernismo, que hacen culto de la velocidad.

novedosas como el enlatado⁹¹⁷ y la refrigeración, que potenció el comercio de productos perecederos⁹¹⁸. Se articuló todo el sistema esencialmente mediante una potente red de transporte. Se contempla que “el volumen del comercio mundial se multiplicó por veinticinco en el siglo XIX” (DARWIN, 2012, 541). Con ello, el mercado pasó a ser una fuente prácticamente autónoma de organización de las sociedades humanas.

Pero no hay que olvidar que, a pesar de la dinámica que hemos ido refiriendo, en esta etapa surgieron muchos elementos inquietantes. Así, el viejo imperialismo emergió con fuerza a finales del siglo XIX, “basándose en la llamada división internacional del trabajo” (PETRAS, VELTMEYER, 2007, 32)⁹¹⁹. Debido a ello, “con la colonización, cada zona se especializó en algún tipo de cultivo, dependiente del mercado mundial” (PONTING, 1992, 271). En este proceso, se presenció cómo los países europeos se repartieron el mundo sin ningún miramiento, con casos llamativos como el africano, ya referenciado⁹²⁰. Las naciones europeas pujantes se adjudicaron el continente negro y trazaron nuevos países en sus despachos con reglas y cartabones, atendiendo, únicamente, a sus propios intereses, totalmente ajenos a los de las zonas que se repartían. Así mismo, a partir de 1880, las fronteras de Europa avanzaron velozmente, gracias al *reparto* del Sudeste de Asia y del Pacífico Sur.

A escala planetaria, se establecieron y consolidaron grupos de naciones claramente diferenciados. Por un lado, estaba el conjunto de países más avanzados y dominantes, gracias a su mayor desarrollo industrial y comercial y su poder militar, y, por otro, estaba la mayoría de las naciones, más atrasadas, dominadas y con menor desarrollo. De este intercambio general entre todos los países, se benefició sobremanera

⁹¹⁷ La combinación de calentar y cerrar herméticamente podía garantizar que la comida se conservara casi indefinidamente. El enlatado es para F. Fernández-Armesto (2004, 320), “la innovación más importante hasta la fecha en la historia de la conservación alimentaria”.

⁹¹⁸ Para H. Pelto y P. J. Pelto (1990, 348), “el crecimiento de las redes comerciales de distribución de los alimentos ha estado estrechamente relacionado con el desarrollo de las tecnologías de procesamiento de los alimentos”. D. Edgerton (2007, 223) apunta que “la refrigeración tuvo una importancia decisiva en el comercio mundializado de artículos comestibles durante el siglo XX”.

⁹¹⁹ Según I. Wallerstein (2004, 73), una economía mundo capitalista se basa en la división del trabajo global en “centro, semiperiferia y periferia”.

Para S. Amin (1987, 80), “la exportación de capital aparece a fines del siglo XIX” y entiende que “el resultado del imperialismo, es decir, de la emigración internacional del capital monopolista, es el intercambio desigual” (AMIN, 1987, 80).

⁹²⁰ Durante siglos, África había sido poco asequible a los europeos. Sólo su aportación al comercio de esclavos, hecho que no fue cuestionado por ninguna religión ni por ningún gobierno, la habían hecho atractiva como lugar en el que extraer beneficios. J. Ziegler (2000, 98) destaca que “las diferentes potencias coloniales impusieron a los campesinos africanos la plantación de especies vegetales que fueran útiles a la industria y a los mercados europeos”.

la comunidad de los poderosos. Por estos motivos, resulta posible manifestar que “la Revolución Industrial hizo más ricos a algunos países y empobreció (comparativamente) a otros” (LANDES, 1999, 165). Se puede señalar que, antes de la Revolución Industrial, “había hombres ricos y hombres pobres, pero no países ricos y países pobres” (PASTOR, 2011, 13).

Un hecho significativo es que se produjeron importantes tentativas de implantar regímenes comunistas como alternativa al sistema capitalista dominante, con algunos éxitos iniciales, pero, al final, fueron todos ellos fallidos. Estos intentos afectaron a grandes países y a un número muy considerable de individuos, con pocos resultados positivos, a pesar de su espíritu liberador inicial.

Otra circunstancia importante es que, en el siglo XX, se dieron las guerras más mortíferas que han existido hasta ahora, conocidas como Primera⁹²¹ y Segunda Guerras Mundiales⁹²², a cada cual más cruel⁹²³. Para mucha gente, la Segunda Guerra Mundial “fue como el fin del mundo” (DARWIN, 2012, 465). Estas grandes guerras mundiales pueden representar un buen ejemplo de la muerte a escala industrial. Por eso, no debemos pasar por alto que en ningún siglo de la historia humana se ha conocido “tanta matanza despiadada y continuada como en el siglo XX” (BERLIN, 1998, 167).

No resulta extraño que este nuevo mundo, marcado por grandes desigualdades entre los grupos sociales y entre las naciones, esté plagado de conflictos. Se calcula que más de ciento diez millones de personas murieron en este lapso de tiempo a causa de las conflagraciones armadas.

⁹²¹ La dinámica de la Primera Guerra Mundial resultó tan diferente a la que había guiado las guerras anteriores, que se acuñó el término de Gran Guerra para calificarla.

⁹²² Las nuevas tecnologías militares permitían causar más bajas que nunca. Aparecieron novedosos medios de transporte que fueron empleados profusamente en las contiendas militares, así “la Primera Guerra Mundial sirvió de campo de prueba de un nuevo vehículo, el camión” (BASALLA, 1991, 196). En una simplificación significativa, J-C. Chang (2012, 217) apunta que “dicen que la Segunda Guerra Mundial la ganó Detroit”, en referencia a la ciudad de Estados Unidos donde se fabricaban la mayoría de los vehículos empleados.

La Segunda Guerra Mundial proporcionó la oportunidad de probar uno de los efectos más peligrosos de la teoría atómica. También en esta guerra se constató cómo “la ciencia se unió al poder de forma radicalmente nueva”, ya que, prácticamente, todos los científicos estuvieron ocupados en temas relacionados con la contienda (BELL, 1991, 447). Fue la primera conflagración realmente móvil, pues el tanque, el camión y el avión fueron los elementos claves.

⁹²³ Para R. Dunbar (2007, 83), “la historia reciente cuenta con tantos casos de conflictos genocidas que resulta imposible enumerarlos”.

9.

Podemos resumir esta etapa industrial señalando que, con su implantación, el hombre ya no satisface sus necesidades básicas de forma tradicional, con factores naturales limitantes de consumo, pues se genera una dinámica en la que se necesita producir más y consumir más. Todo ello requiere la demanda de unas mejoras tecnológicas que permitan aprovechar mejor los recursos.

Hasta la llegada de la época industrial, “la vida había cambiado muy poco para el 90% de la población mundial desde que se iniciara la agricultura” (ÍÑIGO FERNÁNDEZ, 2012, 17). Durante milenios, desde el inicio de la era agropecuaria, la Tierra había seguido siendo un planeta de campesinos pobres, con una supervivencia media muy baja. Para la mayoría, la casa y el ajuar no habían mejorado casi nada. El período industrial cambió “radicalmente la manera de vivir que tenían los humanos, de trabajar y de ver el mundo y a sí mismos” (RIFKIN, 1999, 23). Dicha era “transformó radicalmente las formas de vida humana” (SEMPERE, 2009, 28). Se transmutaron las estructuras familiares, se varió la duración media de la vida y se modificaron los roles sexuales, pues, en sus líneas generales, las relaciones entre los sexos se hicieron algo más igualitarias.

De manera inevitable, surgieron nuevas modalidades de pensamiento. El ritmo de conocimiento se aceleró considerablemente. Las innovaciones se sucedieron de forma tan rápida y sostenida que casi lograron ir a la par del crecimiento demográfico, lo que, a la larga, vino a mitigar las muchas penurias que existían.

Con esta fase histórica llegamos a un punto de inflexión en la evolución de los sistemas sociales humanos. Pero, desde nuestro punto de vista, no cabe la menor duda de que las formas de vida de los individuos con las nuevas estructuras generadas han pasado a estar más controladas que nunca.

Nadie medianamente informado puede negar que la Revolución Industrial ha transformado nuestro mundo planetario en los últimos doscientos cincuenta años. En cuanto a su duración temporal, los trascendentales cambios ocurridos podrían parecer

universales e instantáneos si son posicionados en la escala cronológica de *la gran historia*.

10.

Los aspectos negativos de la nueva etapa industrial tampoco han pasado desapercibidos en cuanto a su *lado oscuro*. En este sentido, se puede indicar que se aprecia cómo los nuevos sistemas sociales pisan con mucha más fuerza (EHRlich, EHRlich, 1993, 48), con lo que, inevitablemente, dejan una huella mayor. Durante este período, especialmente en el siglo XX, se han constatado, frente a las bondades del desarrollo y el aumento del bienestar de un número muy importante de personas, hechos negativos que han acompañado el proceso.

En la historia de nuestros sistemas sociales, se da la situación paradójica de que una sociedad ignorante de los límites naturales, pero con una tecnología modesta, sólo puede deteriorar su medioambiente local, ya que una sociedad muy avanzada tecnológicamente, pero conocedora de los límites naturales, puede dañar el medioambiente general muy rápidamente (GARCÍA, 2004, 190). Las siguientes líneas referenciarán, de entre dichos hechos, los más importantes a nivel planetario.

Resulta indudable que se ha elevado la polarización mundial entre países pobres y ricos. Esto viene a demostrar que, mientras el número de personas con una aceptable calidad de vida ha aumentado, no ha corrido la misma suerte la gran mayoría de la población mundial, sobre todo si establecemos un nivel comparativo entre ambas. Se plantea que se ha generado un mundo en el que la Justicia con mayúsculas, la que realmente afecta a la vida de grandes grupos sociales humanos, está lejos de ser la necesaria y la mejor para los medios disponibles.

El proceso general de producción se apoya en la extracción de stocks de energía y materiales de la corteza terrestre, por definición, agotables, y en el vertido de gigantescas montañas de residuos, también por definición, cada vez más numerosos.

La superficie terrestre es el espacio donde más se ha intervenido y se ha alterado biológica, física y químicamente, con el empleo intensivo de fertilizantes agrícolas,

productos biotecnológicos y químicos industriales junto con sus residuos. Grandes movimientos de tierra y procesos erosivos han deteriorado los suelos, con un volumen tal que son equiparables a las grandes transformaciones geológicas naturales terrestres.

La Revolución Industrial también ha traído al planeta una conmoción en la envergadura de la contaminación, llegando a niveles nunca vistos. Ha crecido la del aire de forma exponencial, pasando primero de la escala local a la regional, de ésta a la nacional, llegando posteriormente a la mundial y finalmente a la espacial. Como apunta C. M. Cipolla (1982, 137), “empezamos a sufrir la escasez de cosas como el aire puro, el agua limpia y el silencio reparador”⁹²⁴.

La quema intensiva e incontrolada de combustibles fósiles ha alterado las proporciones de los gases atmosféricos a un ritmo muy elevado. Muchos seres humanos han sufrido y sufren, directamente, sus consecuencias, al igual que el resto de animales y plantas. Hechos significativos como el calentamiento global o la destrucción de la capa de ozono pueden acarrear graves consecuencias.

El agua disponible se consume, prácticamente, sin control y se contamina de forma generalizada. Muchos ríos, lagos y acuíferos han sido gravemente contaminados, cruzándose un umbral, pues se ha superado su capacidad de regeneración natural. Presas y trasvases por doquier han provocado grandes cambios en la hidrosfera dulce y en los conjuntos naturales, con consecuencias muchas veces desastrosas. El proceso es de tal magnitud que está llegando a afectar al gran sistema planetario de los océanos.

Debido a argumentos como los señalados anteriormente, se puede afirmar que, en el siglo XX, la especie humana se convirtió en un organismo infeccioso planetario (LOVELOCK, 2011, 40).

Pese a todo, no debemos olvidar que el éxito de medidas de salud pública basadas en la manipulación del medio ambiente siguió, en el siglo XX, dando buenos resultados, aunque, con ello, se haya alterado la relación entre humanos y microbios.

⁹²⁴ Este autor apunta que “no se puede descartar por completo la posibilidad de que, a la larga, la Revolución Industrial represente una calamidad desastrosa para la raza humana” (CIPOLLA, 1982, 142).

Las mejoras han hecho que la población mundial haya llegado a cotas insospechadas por su desmesura. Este aumento inmoderado de la población comporta, en sí mismo, riesgos ambientales. Y si a ello se une el incremento, aún mucho más rápido, del consumo de todo tipo de productos, las consecuencias pueden resultar alarmantes.

El crecimiento exponencial de la población urbana ha tenido efectos clamorosos en el agua, en la tierra, en el aire y en el resto del medio ambiente. Con este acelerado proceso de urbanización, buena parte del mundo ha acabado por convertirse en “una ciudad interminable rodeada de una agricultura intensiva” (LOVELOCK, 2011, 42). Con ello, ocupamos y explotamos tanto territorio que muchas veces no dejamos espacio para el resto de las especies.

La producción intensiva en todos los terrenos ha traído grandes cambios y graves consecuencias. Así, en la agricultura, los monocultivos son la tónica dominante en buena parte del planeta, con los riesgos que ello conlleva, principalmente, por la cantidad de insumos que requieren y por ser propensos a las plagas. Se ha fomentado una desigual producción agraria mundial, con beneficios, sobre todo, para los mejor posicionados socialmente. La deforestación se ha tornado galopante ante las ansias de tierra para cultivo. En esta dinámica de explotación cada vez más intensiva, los mares han sido objeto de sobreexplotación.

Potenciadas por los nuevos sistemas productivos generados por el hombre, se han producido bioinvasiones causados por animales y plantas que han prosperado en los nuevos sistemas sociales. Con ello, se ha llevado a cabo una de las grandes revoluciones bióticas en la historia de la Tierra.

11.

Tras el recorrido llevado a cabo sobre los principales factores causales de la etapa industrial que hemos considerado más importantes, y de haber hecho un repaso de sus consecuencias más llamativas, presentamos un balance sintético de esta época de grandes cambios y del conjunto de las relaciones que se produjeron en ella. Todo ello aparece resumido en el Cuadro 23.

CUADRO 23
FASE SISTÉMICA III. SOCIEDADES INDUSTRIALES
TABLA RELACIONAL COMPARATIVA

	SISTEMA LOCAL	SISTEMA GENERAL	SISTEMA GLOBAL
PASADO	DIFERENTE	CAMBIANTE	INFLUYENTE
PRESENTE	PIERDE VALOR	DETERMINANTE	IMPACTO IMPLACABLE
FUTURO	VINCULADO	ESTRECHA CONEXIÓN	UNIDO

Fuente: Elaboración propia.

Del comentario del cuadro anterior se deriva la apreciación de que, tras los radicales cambios realizados en esta época industrial, pierde su valor central en las sociedades humanas el sistema local, dominante hasta entonces⁹²⁵, pasando a ser básico el sistema general⁹²⁶, claramente estructurado y unido, entre sí, por estrechas redes. Se genera un situación histórica nueva como es la real unidad de la humanidad, con lo que “todos los problemas esenciales son problemas mundiales, y la situación, una situación de la humanidad entera” (JASPERS, 1994, 169). Por eso se puede hablar, ya a principios del siglo XX, existía una economía mundial en la que tomaba parte todo el territorio planetario habitado.

Así mismo, se constata que los cambios acontecidos han tenido un impacto muy importante en el sistema global, cosa que hasta entonces no había sucedido.

Como resume F. Spier (2011, 380), en esta época “se da un claro aumento de la complejidad global en detrimento de la regional y local”.

⁹²⁵ Se puede decir que las variantes locales en la mayoría de los aspectos desaparecieron (McNEILL, McNEILL, 2004, 305).

⁹²⁶ Para F. Braudel (1986, 101), “a finales del siglo XVIII apareció una auténtica economía mundial”.

Según S. Amin (1987, 9), nuestro mundo constituye una unidad, un todo, que él llama “el sistema capitalista”.

7. V. C. EL MODELO ENERGÉTICO INDUSTRIAL MADURO.

1.

Como nos ocurrió con la Fase Sistémica II, hemos tenido que incluir un período de solapamiento entre la etapa final de la Fase Sistémica III y el inicio de la nueva Fase Sistémica IV. Así, entendemos que el siguiente capítulo de la historia de esta Fase Sistémica III sería la etapa que recoge el modelo energético industrial maduro.

Para muchos autores, esta fase histórica, debido a sus importantes características y a los cambios en ella experimentados, puede ser considerada como la Segunda Revolución Industrial, cuyos principales ejes articuladores estarían basados en el empleo intensivo del petróleo y la generalización universal de la electricidad⁹²⁷.

Se constata que, en esta etapa, se ha producido la consolidación de los procesos anteriores y la aceleración de las tendencias previas existentes. El acontecimiento crucial fue el descubrimiento, para su aplicación intensiva, de un nuevo combustible fósil, el petróleo, posteriormente apoyado por el gas, que parecía, en un principio, abundante y barato, como así se pudo constatar durante muchos años.

Con una eficacia energética muy superior a la del anterior combustible fósil predominante, el carbón⁹²⁸, el petróleo permitió maximizar la producción y, con ella, mejorar los beneficios. Ello facilitó el aumento sin precedentes de una industria clave en estas décadas, la del automóvil.

Ayudado por este novedoso combustible, se dio un crecimiento exponencial del volumen de transporte y de las redes de comunicación. Después de esto, se puede

⁹²⁷ L. E. Íñigo Fernández (2012, 220) así la considera.

Por su parte, J. Rifkin (2011, 36) sostiene que dicha Segunda Revolución Industrial está definida por el petróleo, la electricidad centralizada, el automóvil y la construcción suburbana.

⁹²⁸ No se debe olvidar que el carbón sigue siendo, aún en nuestra época, un combustible fósil ampliamente empleado.

señalar que el petróleo, al facilitar y abaratar el transporte, “nos permite acceder a un mundo mucho muy grande” (RUBIN, 2009, 11)⁹²⁹.

La estructuración de una red eléctrica⁹³⁰ mucho más extendida para la conducción de energía accesible y de fácil utilización articuló buena parte de los nuevos sistemas sociales. Esta generalización, de forma exitosa e inexorable, de la utilización de la electricidad para los más diversos menesteres alteró la vida cotidiana y la actividad cultural. Según M. Ridley (2011, 229), “es difícil de exagerar la contribución de la electricidad al bienestar humano”.

Basándose en este nuevo tipo de sistema energético, se generó una fuerte concentración de la actividad productiva, se promovió un proceso de monopolización del acceso a los recursos y se ampliaron las ganancias de los grupos dominantes hasta llegar a niveles nunca vistos.

Además de los señalados, otro agente “primario de la transformación ha sido la aceleración del cambio tecnológico” (CHRISTIAN, 2007, 528). Y el mejor exponente de ello es la generalización del motor de combustión interna, que se convirtió en una tecnología capital, pues, con su masiva aplicación, ha venido a trastocar numerosos hábitos en las sociedades humanas. Los vehículos para el transporte, tanto público como privado, han invadido nuestras sociedades.

Durante esta fase histórica sufrió un cambio radical la vida doméstica, sobre todo en los países más avanzados. “La aparición de los electrodomésticos y de la electricidad, el agua corriente y el gas ciudad, ha transformado la forma de vivir de las mujeres, y por consiguiente de los hombres” (CHANG, 2012, 59)⁹³¹.

Durante este período, se planteaba la búsqueda de una tecnología específica cuyo objetivo estuviera orientado a potenciar el consumo. Por ello, podemos señalar que

⁹²⁹ Este autor establece, en su obra titulada significativamente *Por qué el mundo está a punto de hacerse mucho más pequeño* (2009), que si el cambio técnico ha convertido al mundo en una superficie plana, el alto precio comparativo de la energía, que él vaticina será inevitable, lo va a hacer redondo y pequeño de nuevo (RUBIN, 2009, 243). Para él, “nuestra forma de vivir depende del precio que figure en el surtidor de la gasolina” (RUBIN, 2009, 14).

⁹³⁰ “Red monumental de la que dependemos todos” (EDGERTON, 2007, 111).

⁹³¹ Como se puede apreciar, un interesante análisis DESS.

es en esta época donde cobra su fuerza la llamada *sociedad de consumo*. Para lograrlo, surgieron la mercadotecnia y la publicidad como grandes agentes de estimulación del gasto. Empezó a cobrar, cada vez con más fuerza, la obsolescencia programada como táctica productiva para generar beneficios. El resultado ha sido un elevado y generalizado derroche de productos y servicios que se ha traducido en la existencia de impactos enormes, ya que, todo ello, sólo puede conseguirse a costa de un alto precio medioambiental (DURNING, 1994, 37) y con un gasto energético desmesurado⁹³².

Hay que reseñar que la población mundial, durante este período, ha seguido creciendo a un ritmo nunca visto, especialmente la no europea. En numerosos países, se mejoraron las infraestructuras higiénicas y sanitarias y se consolidó la existencia de una medicina con resultados que afectaban a un elevado número de personas. También contribuyó a ello que los nuevos cambios tecnológicos y sociales hicieran aumentar la cantidad de alimentos disponibles, lo que vino a paliar, entendemos que siempre parcialmente, la llamada trampa maltusiana.

2.

Se puede constatar que se han llevado a cabo importantes transformaciones en las estructuras sociales, esencialmente vinculadas al creciente fenómeno urbano. No hay duda de que un hecho característico destacable es que durante todo el siglo XX, pero sobre todo en esta etapa industrial madura, se ha conocido un crecimiento significativo del número y del tamaño de las ciudades, fruto, básicamente, de la emigración interna. Así, en 1900, el porcentaje de población mundial urbanizada era del 15% y en el año 2000 superaba el 50%. En cifras absolutas, los números resultan aún más desatinados por la desproporción de las cantidades y por la rapidez temporal en la que se han dado, pues, en la primera fecha, había en el mundo doscientos cuarenta millones de personas urbanas y, en la segunda, superan los tres mil millones. Además, este proceso de crecimiento de población y de urbanización galopante se ha tornado especialmente acelerado en las últimas décadas en los países del Tercer Mundo, lo que ha generado

⁹³² Así lo describen J. E. Pacheco (2004, 46): “círculo de consumo: la abundancia / se mide en el raudal de sus escombros” y J. López Pacheco (1996, 37): “La sociedad de consumo / tiene su propia cultura: / producir basura y humo, / o, si no, humo y basura”.

incontables penurias para buena parte de sus residentes, a causa de las deficientes condiciones existentes.

Sirva como muestra y recordatorio de todo lo acontecido en esta época en lo acaecido en la evolución de los individuos de la humanidad, algo en lo que hacemos continuamente hincapié: se calcula que en el año 1800, el 97% de la población humana estaba ubicada en lugares de menos de veinte mil habitantes. En menos de dos siglos, en 1980, el 60% de la población mundial vivía en asentamientos de ese tamaño o superior. Este hecho ha supuesto un cambio radical nunca visto en la población humana. “La estadística es una forma benevolente de describir estos cambios tan drásticos” (CHRISTIAN, 2007, 538). Todo este gigantesco proceso ha sido el motor de los importantes cambios llevados a cabo en los modos de vida y de comportamiento de miles de millones de personas.

Durante esta etapa, el *espíritu del capitalismo* inicial fue abandonado por la cultura económica del crédito. También se ha potenciado la mentalidad hedonista individual y el espíritu consumista. El automóvil ha resultado ser el máximo ejemplo de esta etapa, pues se ha convertido en un magnífico representante de la exhibición y de la ostentación que abundaban en el proceso. Se trata del símbolo más característico del consumismo (BELL, 2004, 73).

Como argumentación general, se puede señalar que el crecimiento económico *per se* pasó a convertirse “en la religión secular de las sociedades industriales avanzadas” (BELL, 2004, 225).

Se confirma la existencia de una fuerte interacción entre la tecnología y la ciencia, resultando de este maridaje la denominada tecnociencia. Con las nuevas bases científicas potenciadas económica y socialmente, se pudieron crear materiales desconocidos y fomentar el aumento de la productividad de la mano de obra. Así mismo, y como ha sido habitual en la historia, la tecnociencia vino a engendrar muchas de las nuevas armas especiales para la tierra, el mar y el aire⁹³³.

⁹³³ En este sentido, señala D. Edgerton (2007, 185), “la primera guerra mundial fue una contienda de químicos a causa de la introducción del gas como arma” y añade que “en la segunda el protagonismo lo cobraron los físicos debido al radar y el armamento nuclear” (EDGERTON, 2007, 185).

A causa de la estructuración planetaria de las naciones, en la segunda parte del siglo XX, se produjo un proceso de descolonización generalizada y, como consecuencia, surgieron nuevos países. Hay que reseñar que tal hecho, en principio considerado positivo, no ha supuesto una inmediata mejora de las condiciones de vida de la mayoría de sus habitantes.

También, durante estas décadas, se ha dado un considerable aumento del papel del Estado. En los países ricos más industrializados, la organización de la clase obrera ha ejercido su poder sobre el mercado del trabajo, resultando de ello lo que se denomina *el Estado del bienestar*, considerado, generalmente, como un importante logro, ya que ha procurado mitigar las desigualdades sociales existentes.

Este modelo energético industrial maduro es el que hemos conocido la mayoría de los actuales habitantes del Primer Mundo. Nuestra forma de vida y nuestros hábitos sociales han estado marcados por los sistemas de producción en él generados. No obstante, el resto del planeta no ha corrido semejante suerte y se encuentra sumido en sistemas de producción que no pueden competir con el de los países dominantes, o jugando un papel subordinado en la red productiva y comercial mundial generada. El resultado ha sido la consolidación de un mundo polarizado, con un conjunto menor de naciones prósperas y un colectivo mucho mayor de países que siguen un largo proceso de retraso, especialmente si se contempla de forma comparativa.

Resulta manifiesto que tampoco, en esta etapa histórica, caracterizada por su continuo crecimiento en todos los frentes, fueron corregidas las líneas básicas de los desequilibrios sociales en el seno de las naciones, ni mucho menos las disparidades existentes entre un Primer Mundo rico y dominante y el resto del planeta, pobre y sometido⁹³⁴. Tampoco se tuvo en cuenta el sistema global en el que viven el resto de los seres que nos acompañan, a los que seguimos marginando y utilizando sin consideración alguna.

⁹³⁴ Para C. Aydon (2009, 474), “a la vista de lo acontecido durante los últimos cien años, deberíamos haber abandonado ya cualquier fantasía acerca del progreso de la humanidad”.

3.

Esta etapa de intensificación de la producción, de la explotación sin precedentes de los recursos naturales y del aumento sin fin del consumo de productos posee un alto componente de *lado oscuro*. Se puede indicar que ha posiblemente sea un mal inevitable dadas las características que definen estos sistemas sociales.

El resultado final del proceso general ha sido que este modelo, seguramente, ha entrado en crisis en las últimas décadas del siglo XX, pues el dispendio de recursos energéticos plantea una curva de crecimiento exponencial y los que se aprovechan no son renovables a nuestra escala temporal humana. A ello, va unido el creciente impacto de la actividad de nuestras sociedades en el medio ambiente, con una contaminación aguda, que, hasta entonces, sólo había sido esporádica y puntual⁹³⁵.

La llamada crisis del petróleo de los años setenta del siglo XX ejemplariza la dinámica crítica del proceso. No obstante, los males generados por este *lado oscuro* no quedaron sin contestación, que se concretó en la protesta social generalizada de los años sesenta y setenta del siglo pasado.

C. Stokes (2009, 381) nos propone el siguiente resumen para la época: “los hechos capitales del siglos XX son que la población humana se ha cuadruplicado, la economía mundial se ha multiplicado por catorce, la renta per cápita casi se ha cuadruplicado también, y el consumo de energía se ha multiplicado por dieciséis”.

4.

Con el fin de esta etapa histórica, no se quiere señalar que la producción industrial haya dejado de ser un factor importante, después de esta etapa histórica, de los sistemas sociales, sino que se abre una nueva Fase Sistémica que, aunque recogiendo el testigo de la etapa analizada en este apartado, aporta los suficientes rasgos específicos como para tener una identidad propia. El DESS la denomina Fases Sistémica IV, la época de las sociedades avanzadas tecnológicamente.

⁹³⁵ Se preguntarán los (hipotéticos) visitantes del futuro “si acaso estábamos tratando de envenenarnos” (WEISMAN, 2007, 214).

Los argumentos que lo apoyan y justifican quedan expuestos en siguiente capítulo.

7. VI. FASE SISTÉMICA IV. SOCIEDADES AVANZADAS TECNOLÓGICAMENTE. MODELO ENERGÉTICO AVANZADO TECNOLÓGICAMENTE.

7. VI. A. LAS SOCIEDADES AVANZADAS TECNOLÓGICAMENTE.

7. VI. A. 1. INTRODUCCIÓN.

1.

Una vez que hemos concluido el recorrido sobre las principales fases de la evolución temporal y espacial de las sociedades humanas a lo largo de la historia, analizamos, en este apartado, la época histórica que nos ha tocado vivir y la proyección que ésta puede arrojar en un futuro cercano.

Entendemos que, en la presente sección, planteamos, esencialmente, dos aspectos íntimamente relacionados. En el primero, señalamos las líneas maestras que definen la época que hemos denominado Fase Sistémica IV; en el otro, nos adentramos en un análisis de lo que puede acontecer en un más que posible futuro cercano, cuyas pautas principales se encuentran, inevitablemente, ya definidas en la actual Fase Sistémica, pues en ella ya empiezan a expresarse con fuerza.

Juzgamos que es fundamental llevar a cabo lo anterior por varios motivos, entre ellos, por el importante reto teórico y metodológico que supone tratar de analizar, objetivamente, el período histórico en el que estamos inmersos y lograr valorar la

importancia sociológica que tiene el estudio de dicha etapa⁹³⁶. Así mismo, no menos considerable resulta el reto de tratar de bosquejar las directrices que, presumiblemente, marcarán el futuro cercano de nuestros sistemas sociales. Podemos añadir, con A. Jacqard (1994, 5) que “la situación de urgencia en que se encuentra la humanidad en este final de siglo impone la descripción más precisa posible de la realidad de esta Tierra de los hombres”.

A efectos temporales, la Fase Sistémica IV, que examinamos en este capítulo, coincide, en líneas generales, con lo que F. Spier (2011, 381) denomina “la tercera oleada de la globalización”, en la que observa algo esencial: el nacimiento y el empleo de las denominadas nuevas tecnologías.

2.

El DESS plantea que, en medidas temporales la última, la incipiente y actual Fase Sistémica de la historia humana, es el tiempo del modelo energético que denominamos avanzado tecnológicamente⁹³⁷. Cronológicamente, abarca las últimas décadas del siglo XX y las que llevamos del siglo XXI, un período, a escala histórica, muy breve, reciente y presente.

Se expone la existencia de esta Fase Sistémica como entidad, en un análisis específico, con diversos y llamativos motivos⁹³⁸. Uno de ellos se asienta sobre un lugar común que se ha dado numerosas veces a lo largo de la historia que indica que,

⁹³⁶ No debemos pasar por alto que con esta propuesta analítica entramos en *contradicción* con nuestra postura de primar en los análisis históricos los períodos temporales amplios. No cabe duda de que, con el paso del tiempo, los investigadores sociales del futuro obtendrán resultados más cualificados que los conseguidos en el presente, pues contarán con más elementos de juicio y se aprovecharán del necesario peso del tiempo.

⁹³⁷ El empleo de estos calificativos son explicados posteriormente. Denominamos a los nuevos sistemas sociales con el calificativo general de sociedades avanzadas tecnológicamente (SAT).

⁹³⁸ No nos han faltado fuentes bibliográficas, pues las hay numerosísimas, para documentar las propuestas, lo que nos habla de que numerosos autores reconocen que esta Fase Sistémica IV tiene su propia identidad.

También, pensamos que se puede argumentar que se habla tanto de la importancia de la época actual porque en ella hay un número mucho más numeroso de investigadores y de publicaciones del que nunca ha habido en la historia, con lo que esto conlleva. Buena prueba de ello la encontraremos a la hora de enumerar las múltiples propuestas existentes para calificar este período y de encontrar sus principales cualidades.

generalmente, los individuos han contemplado su época como especial y radicalmente diferente a la existente anteriormente⁹³⁹.

No cabe duda de que existe un buen número de investigadores que reflexionan que esta vez sí estamos realmente ante unos cambios trascendentales para la humanidad. Pero, sólo siendo coherentes, habrá suficientes elementos de juicio como para corroborar dicha afirmación en el futuro, cuando los analistas puedan descubrir si, realmente, ha sucedido así. Así, vale apuntar que “el tiempo puede actuar como un limpiador de ruido” (TALEB, 2013, 404)⁹⁴⁰.

Además de este argumento, seguramente de entidad menor, existen otros motivos de mayor envidia. A. Giddens (2000, 13) encuentra que “vivimos en un período crucial de transición histórica”. Para J. Rifkin (1996, 18), está claro que estamos en una “nueva fase de la historia mundial”. Razona que, tras la crisis del modelo anterior, que, fundamentalmente, ha buscado, en los últimos cien años, la sustitución del orden natural por un orden técnico, vuelve la necesidad de encontrar un equilibrio entre lo ecológico, lo tecnológico y lo cultural. Derivado de ello, surge un planteamiento integral. U. Beck (2006, 3) señala que, respecto a la capacidad de entender la época actual, se necesita *un cambio de paradigma* a nivel sociológico y político.

⁹³⁹ Para F. Spier (2011, 397), resulta evidente que vivimos, debido a sus específicas cualidades, “en una época sin precedentes”, aunque esta situación se ha dado en otras fases de la historia. Como cuando N. Maquiavelo (1998, 134) define su tiempo como “en nuestra época, a causa de los grandes cambios que se ha visto y se ven cada día por encima de toda posible conjetura humana”. P. Watson (2006 A, 857), señala que en el siglo XVIII “la idea de que la sociedad había entrado en una nueva era ya gozaba de aceptación general”. C. Perrault, en el siglo XVII, pensaba que los recientes descubrimientos científicos habían llevado al mundo moderno a la perfección (WATSON, 2006 A, 867). Para este autor, de 1881 a 1913 se produjo “la más pasmosa serie de innovaciones” (WATSON, 2014, 151) y añade que “Virginia Wolf quedó tan asombrada ante los cambios ocurridos en la década de 1920 que tuvo la sensación de que lo que se estaba transformando era nada menos que la propia naturaleza del hombre” (WATSON, 2014, 723). Z. Bauman (2009 A, 75) apunta que, al inicio del siglo XX, “los científicos anunciaban un día tras otro la rotura de los límites supuestos a la sabiduría y a la potencia humana”. Se consideraba que “el futuro de la civilización estaba asegurado” (BAUMAN, 2009 A, 75). C. Aydon (2009, 270) indica que, en los tiempos de Copérnico, Galileo, Kepler y Newton, “tanto los artistas de la época como sus mecenas debieron sentir que estaban asistiendo al amanecer de una nueva época”.

Para D. Edgerton (2007, 30), a lo largo de la historia, “la de que lo nuevo supera con creces a los métodos más antiguos es una idea generalizada”. Posteriormente, señala que, “en comparación con el pasado, la presente no parece una época de innovaciones radicales” (EDGERTON, 2007, 265).

⁹⁴⁰ H-J. Chang (2012, 56) apunta que “nuestra percepción de los cambios tiende a considerar los más recientes como los más revolucionarios, algo que a menudo choca con la realidad”, pues “los seres humanos tienden a dejarse fascinar por la tecnología más nueva y más visible” (CHANG, 2012, 63).

En esta Fase Sistémica IV, se constata que la producción global sigue siendo de un crecimiento acelerado o exponencial. Continúa, con mucha más fuerza aún, el *consumismo* como forma esencial de vida en los países dominantes y, en proporcional medida, en el resto. Debido a esta dinámica, “compramos innumerables productos que en realidad no necesitamos y que hasta ayer no sabíamos que existían” (HARARI, 2014, 382). La obsolescencia programada se convierte ya en algo cotidiano y asumido por la mayoría de la población. Siguiendo esta dinámica, el cultivo artificial de necesidades resulta una empresa mundial monumental, pues se cuenta, cada vez más, con fuerzas poderosas para fabricar deseos, como la publicidad, la televisión o el centro comercial (DURNING, 1994, 101).

Durante esta fase histórica, las formas de complejidad construida que alimentan los combustibles fósiles han alcanzado densidades energéticas que superan a cualquier objeto del Universo. A ello, podemos añadir que los radicales cambios llevados a cabo han transformado roles de género tradicionales y el tipo de familia usual empieza a desintegrarse.

Pese a todo lo señalado anteriormente y al innegable optimismo que destila, se aprecia que no se han superado, a nivel mundial, las grandes contradicciones existentes anteriormente, en términos absolutos y globales, pues, aunque una elevada cuantía de individuos ha alcanzado un nivel de vida nunca visto, hay un número mucho mayor de personas con una calidad de vida deplorable, especialmente desde un punto de vista comparativo y de posibilidades.

En esta Fase Sistémica IV, el motivo principal que ha obligado a modificar el factor ecológico está en la necesidad de sustituir el omnipresente petróleo como fuente de energía básica. Por esta causa, la energía nuclear ha pasado a cobrar un lugar importante como alternativa en el proceso. Otra propuesta se orienta hacia el ahorro y la diversificación energética, aunque este objetivo queda muy lejos de la realidad, debido a las enormes necesidades existentes. Vinculado a esta última alternativa, ha surgido el concepto de desarrollo sostenible⁹⁴¹. Pero a fecha de hoy, se puede confirmar que los resultados han sido muy escasos. Se entiende que el factor tecnológico es y será una clave en la productividad energética, que deberá apoyarse en una mejora de los

⁹⁴¹ No faltan argumentos para señalar que esta propuesta es un oxímoron.

rendimientos, aunque, pensamos, se encuentra muy lejana la solución definitiva, si es que la hay.

Otra clave del período histórico actual está en el desarrollo de las nuevas tecnologías, sobre todo las aplicadas al ambiente en respuesta a las incipientes demandas y valores de la sociedad denominada por D. Bell, posindustrial⁹⁴² y, por nosotros, avanzada tecnológicamente. Se señala a “la información y el conocimiento como elementos estratégicos en la sociedad emergente” (DÍAZ MARTÍNEZ, 1998, 551). También hay que tener muy en cuenta otras recientes y pujantes tecnologías, especialmente las referidas a la electrónica, la nanotecnología⁹⁴³ y la genética⁹⁴⁴. La suma de la tecnología de la información, de la biotecnología, de la nanotecnología y de las ciencias del conocimiento, resumidas en Nano-Bio-Info-Cogno, serán los pilares de las nuevas alternativas tecnológicas. Por su gran transcendencia, A. Catilla (2007, 72) advierte que “los próximos años parecen estar llenos de grandes avances científicos y tecnológicos y de impresionantes convergencias”⁹⁴⁵.

Para no perder un marco de información global en nuestro análisis, esencial para comprender lo sucedido, se debe recordar que los cambios poblacionales a nivel mundial siguen un ritmo que se puede entender como desbocado. En el año dos mil, la población mundial ha superado los seis mil millones de personas, quince años más tarde se ha superado la cifra de siete mil millones, de los cuales, más de la mitad vive ya en lugares de más de veinte mil habitantes.

Otro aspecto importante que debemos referenciar es el que señala que las disparidades existentes entre países escasamente han sido mitigadas y se aprecia su presencia constantemente.

⁹⁴² D. Bell (1991, 152) describe la etapa posindustrial como la formada por unas sociedades basadas principalmente en los servicios. En ella, lo que cuenta no es la fuerza bruta o la energía, sino la información. Esta sociedad se define por la calidad de la vida medida y por la excelencia de las prestaciones y de las comodidades. Más adelante ampliaremos sus argumentaciones.

⁹⁴³ C. Aydon (2009, 469) le otorga una especial importancia, llegando a señalar que “se divisa una nueva revolución industrial basada en la nanotecnología”.

⁹⁴⁴ No faltan voces críticas respecto a esta apreciación que hace hincapié en la importancia de los avances tecnológicos actuales. Así, para D. Edgerton (2007, 10) “el futuro tecnológico ha seguido avanzando como en el pasado”. Este autor denuncia, en su obra *Innovación y tradición. Historia de la tecnología moderna*, lo que él entiende por ilusorio futurismo de la llamada era de la información.

⁹⁴⁵ A. Castilla (2005), en *La Gran Convergencia Tecnológica del Siglo XXI*, plantea una panorámica prospectiva de su propuesta de convergencia tecnológica.

En este reciente período, se producen una serie de elementos que, aunque no nuevos del todo, sí se consideran consolidados y ya se pueden encontrar como determinantes. Como hemos apuntado, se fortalece el estilo de vida del consumidor de los países occidentales como prototipo y meta esencial a nivel individual⁹⁴⁶, aunque no se debe pasar por alto que la mayoría de las personas del planeta no pueden acceder a él, no por falta de ganas, sino por falta de recursos.

3.

Un hecho que llama la atención, cuando se lleva a cabo un análisis de la realidad reciente de nuestros sistemas sociales, que está en boca de teóricos, políticos y población en general, es lo que se denomina, mayoritariamente, como *globalización*⁹⁴⁷.

Como hemos ido comprobando a lo largo de nuestro repaso de los sistemas sociales generados por los humanos a lo largo de la historia, la extensión de las redes que han ido conectando las diversas sociedades ha sido una constante, como un proceso continuo y en crecimiento acelerado. En la fase sistémica de las SAT dicho proceso ha llegado a constituir un elemento básico, “donde a consecuencia de la interconectividad, la ubicación física importa menos que nunca” (SEXTON, 2012, 18). Aunque, desde la perspectiva de un análisis calmado, parece dudoso que la globalización pueda atender las principales necesidades de alcance mundial y priorice los intereses particulares generales⁹⁴⁸.

En un principio, el fenómeno de la globalización recogería, esencialmente, la tendencia de los mercados y las empresas a extenderse, alcanzando una dimensión planetaria, que supera los límites de los Estados nacionales⁹⁴⁹. Con este proceso

⁹⁴⁶ Apunta U. Beck (1998 A) que “el ciudadano descubre el acto de compra como una papeleta de voto directa”.

⁹⁴⁷ “A veces se denomina planetización” (SEXTON, 2012, 16).

Para J. Estefanía (2011, 203), la historia de la humanidad es la historia de la globalización, “en la que los hombres se van acercando unos a otros a través de su economía, cultura y costumbres”.

⁹⁴⁸ Según N. N. Taleb (2013, 351), “la globalización ha tenido el efecto de crear contagios a escala planetaria, como si el mundo se hubiera convertido en un recinto gigantesco con salidas muy estrechas y la gente corriera hacia ellas con unos daños cada vez mayores”. S

Señala U. Beck (1998 A) que globalización es “ante todo una cosa: *desnacionalización*”.

⁹⁴⁹ S. Amin (1972, 14) ya describía la existencia de una sociedad caracterizada por su “movilidad internacional de mercancía, movilidad internacional de capitales, inmovilidad del trabajo”

globalizador, el sistema capitalista dominante convierte el mundo aún más en una unidad económica de intercambios. Se trata de la culminación del proceso de maximización de beneficios y cuyos resultados nos afectan a todos. Como se puede apreciar, la globalización cuestiona el poder de los Estados nacionales y la independencia de sus economías, ya que las naciones no son capaces de ser las unidades del mapa en los procesos económicos.

Tales premisas provocan una serie de injusticias y son causas de exclusión social, porque resulta ser un sistema asimétrico⁹⁵⁰. En esta dinámica, cada Estado individual pierde su autonomía, y la democracia, muchas veces, queda supeditada a la decisión de los monopolios transnacionales y los grandes grupos financieros, pasando los objetivos empresariales a convertirse en los objetivos nacionales⁹⁵¹. Para H.-J. Chang (2008, 43), “la verdad de la globalización posterior a 1945 es casi lo opuesto a la historia oficial”.

Ante la disyuntiva presentada, hay quien señala que “nos vemos propulsados hacia un orden global que nadie comprende del todo” (GIDDENS, 2000, 19)⁹⁵². Además, la globalización abarca múltiples aspectos ya que, además de económica, es política, tecnológica y cultural⁹⁵³, por lo que se puede señalar que “vivimos en un mundo en el que la globalización ya es un hecho” (FRIEDMAN, 2010, 71). Con ella se puede expresar que estamos en presencia de un único mundo, aunque, pensamos, cada vez más polarizado económica y socialmente.

La globalización ha hecho que los países dominantes impongan sus costumbres al resto, fomentando una creciente uniformidad, con la carga negativa que ello tiene, pues, cuando una cultura muere, “el mundo se convierte en un lugar más aburrido” (DAVIS, 2007, 447).

⁹⁵⁰ Z. Bauman (2007, 142) lo denomina la globalización negativa, “por su carácter asimétrico”.

⁹⁵¹ Señala U. Beck (1998 A) que con la globalización, “la economía que actúa a nivel mundial socava los cimientos de las economías nacionales y de los Estados nacionales”.

⁹⁵² Se dice *piense globalmente*, lo que resulta un buen consejo, pero llevarlo a cabo “es una tarea dantesca” (BARNET, CAVANAGH, 1995, 415).

⁹⁵³ Para U. Beck (1998 A), “la vida privada ya no es una cosa ligada al lugar, un vida asentada y sedentaria”.

Para T. Friedman (2006, 19), actualmente “la globalización ha alcanzado un grado totalmente nuevo y de orden superior”, fruto del cual, se plantea la cuestión de que *la Tierra se ha vuelto plana*. Con ello quiere señalar que, gracias a una serie de fuerzas niveladoras⁹⁵⁴ que han ido convergiendo, “se ha creado un terreno de juego más horizontal que el anterior” (FRIEDMAN, 2006, 193), que llega a abarcar a casi la totalidad de la población mundial y donde Internet hace que, íntegramente, el planeta se convierta en una sola plaza de mercado. Para este autor, este aplanamiento del planeta es imparable (FRIEDMAN, 2006, 271), por lo que contempla que el mundo se encuentra en *la Era del Planismo*. El autor presenta sus propuestas como el fruto del desarrollo positivo del capitalismo a escala mundial, guiado por las virtudes del mercado (FRIEDMAN, 2006, 239).

Tras haber lanzado esta propuesta de la evidencia de un mundo plano, “en el que la conectividad se torna más estrecha y veloz cada día” (FRIEDMAN, 2010, 31), en sus posteriores análisis, T. Friedman (2010) se vuelve mucho más crítico con la situación mundial y plantea que la Tierra actual, además de ser plana, se encuentra caliente y está abarrotada, por lo que necesita de una revolución verde para tratar de solucionar semejante problema. Razona que “nuestro estilo de vida no se puede transmitir a otra generación sin consecuencias catastróficas” (FRIEDMAN, 2010, 17). Señala que, como vivimos en un mundo donde la globalización ya es un hecho, el objetivo común debe ser conseguir “una globalización sostenible” (FRIEDMAN, 2010, 72), pues “el impacto de la globalización está creando una metástasis: somos el asteroide” (FRIEDMAN, 2010, 240).

Frente a este mundo plano defendido por T. Friedman, no faltan autores que empiecen a considerar la presencia de posturas sobre la existencia de posibles frenos a la globalización y se pregunten “por qué el mundo está a punto de hacerse mucho más pequeño” (RUBIN, 2009). Ello se debe, argumenta dicho autor, a la dependencia casi total de nuestras sociedades al consumo de petróleo y a que éste está alcanzado precios prohibitivos (RUBIN, 2009, 13), cuestión que puede suponer “el final de nuestro modo

⁹⁵⁴ Las enumeramos, sintéticamente, a continuación para comprender mejor sus posturas: muros que se derrumban y ventanas que se abren, Netscape sale a bolsa, aplicaciones informáticas para el flujo del trabajo, acceso libre a los códigos fuente, subcontratación, traslado de fábricas para abaratar costes, cadena de suministros, intromisión de los subcontratistas en las empresas contratantes, acceso libre a la información y tecnologías que amplían a los demás aplanadores (FRIEDMAN, 2006).

de vida actual” (RUBIN, 2009, 34). Según señalan numerosos analistas, las sociedades se han permitido muchos productos de fabricación extranjera gracias a los bajos costes del transporte existentes hasta ahora, pero con el alza de estos costes, se tenderá a la producción local y “las fuerzas de la globalización se detendrán” (RUBIN, 2009, 243).

7. VI. A. 2. PERSPECTIVAS ANALÍTICAS.

1. INTRODUCCIÓN.

En el análisis bibliográfico llevado a cabo para elaborar este capítulo, hemos comprobado que no existe unanimidad a la hora de denominar esta Fase Sistémica entre los cuantiosos estudiosos que la han intentado examinar, a pesar de la presencia de una serie de rasgos comunes⁹⁵⁵. Por esta causa, exponemos, a continuación, una serie de apartados en los que nos adentramos en los diversos calificativos por los que ha sido nombrada y de las cualidades que los acompañan⁹⁵⁶. Para lograrlo, nos hemos centrado en determinar aquellos que hemos encontrado más importantes e ilustrativos, aunque, seguramente, existen unos cuantos más y, no dudamos, que se irán sumando otros con el tiempo, pues ya hemos apuntado, anteriormente, que, en nuestras sociedades actuales, el número de analistas sociales es muy superior al de tiempos pretéritos.

Entendemos que analizarlos nos debe permitir ir identificando y sumando las diversas pistas que califican a la Fase Sistémica IV. Con la síntesis de todos ellos, creemos que surgirá una idea agrupada y aproximada.

Hallamos que, con esta propuesta, la metodología utilizada para estudiar las sociedades avanzadas tecnológicamente difiere de la empleada para el resto de las épocas, en el sentido que hacemos gran hincapié en las diversas perspectivas

⁹⁵⁵ A este respecto, R. M. Rodríguez (2004, 27) señala que “el fin del paradigma unitario abre la puerta a múltiples micrologías”.

⁹⁵⁶ No faltan autores que denominen a esta época con diferentes calificativos en una misma obra, lo que vuelve a plantear la cuestión de que no existen criterios unificados. Así, I. Illich (1975 B) conceptuaba, hace varias décadas, la época presente como sociedades industriales avanzadas (1975 B, 75), sociedades superindustrializadas (1975 B, 78), sociedades altamente desarrolladas (1975 B, 192) y sociedad postindustrial (1975 B, 209).

argumentativas que se han empleado para analizarlas. Lo hacemos porque tal planteamiento nos permite establecer una panorámica que podíamos denominar como más *sociológica*⁹⁵⁷. El amplio abanico de propuestas nos faculta para obtener diversos ángulos de análisis y conocer aquellos aspectos que cada autor entiende como más definitivos.

2. LA SOCIEDAD POSINDUSTRIAL.

Se puede empezar este recorrido con D. Bell, uno de los pioneros en el análisis de esta época. Para su definición conceptual general defendió el término *sociedad posindustrial*⁹⁵⁸. En su obra la argumenta y dota su obra de personalidad con una serie de rasgos básicos que la definen, como que, en el sector económico, se aprecia un giro desde la industria hacia los servicios; en cuanto a la tecnología, piensa que la centralidad recaerá en las nuevas industrias basadas en la ciencia; en el terreno sociológico, plantea que se dará un crecimiento de las nuevas élites técnicas y surgirá un desconocido principio de estratificación (BELL, 1991). En este período, el conocimiento teórico pasa a tener un carácter central en la sociedad⁹⁵⁹. La clase trabajadora manual entra en franco retroceso mientras que la clase trabajadora del conocimiento puede llegar a ser predominante.

Según este autor, esta época tenía tantas características importantes que se dotó de entidad propia y se ubicó en un lugar específico en el conjunto de la historia de los

⁹⁵⁷ Como señala U. Beck (1998 A): “cobra la sociología nueva importancia como investigación de lo que significa la vida humana en la inmensa gran trampa que se ha convertido el mundo” y añade que “la axiomática de la primera modernidad planteada a nivel de Estado nacional se ha visto fuertemente zarandeada en los debates de los últimos años” (BECK, 1998 A, 47).

⁹⁵⁸ D. Bell (1991), emplea, traducido, el adjetivo escrito así: post-industrial. El DLERAE acepta el adjetivo con la grafía planteada por nosotros: posindustrial.

Respecto al concepto de sociedad posindustrial, E. Gellner (1994, 18), que, para él, se asimila a industrial, prefiere el término “sociedad industrial completamente desarrollada”. A. Mattelart (2002, 53) apunta que ya “en 1913, Ananda K. Coomaraswamy, oriundo de la India y formado en Inglaterra, acuña el calificativo de *postindustrial*”.

A. Mattelart (2002, 85) reconoce que “al optar por el calificativo de *postindustrial*, Bell se desmarca de las otras denominaciones en circulación, especialmente de la de sociedad *postcapitalista*”.

⁹⁵⁹ Para E. Lamo de Espinosa (1994, 40), “las sociedades postindustriales se estructuran alrededor de sus flujos de conocimiento e información”. Añade que “el hombre de la sociedad postindustrial o industrial avanzada piensa y actúa de modo más racional y científico” (LAMO DE ESPINOSA, 1994, 628).

sistemas sociales humanos⁹⁶⁰. Para D. Bell (1991, 146), con el concepto de sociedad posindustrial se pretende señalar uno de *los patrones ordenadores* para hacer más inteligibles los cambios complejos llevados a cabo en las estructuras sociales occidentales y, en mucho menor medida, en el resto, lo que referencia, explícitamente, la existencia de una fuerte polarización planetaria. D. Bell (2004, 144) establece que, en esta etapa, puesto que se centra en los servicios, se da un “juego entre personas” en mundo donde las modalidades más llamativas son el conocimiento científico, la educación superior y la organización comunitaria. Entiende que, de su plasmación, resulta un sistema social básicamente comunal. Además, en esta sociedad posindustrial, será cada vez más necesario tomar decisiones conscientes (BELL, 1991, 63). N. Chomski (2000, 67) argumenta que D. Bell, en sus análisis y propuestas, plantea que, con esta época, habría llegado el final de las ideologías.

Como vemos, D. Bell presenta un extenso trabajo sobre la sociedad posindustrial, que ha tenido un carácter seminal. En él establece lo que sería la consolidación de lo que se ha dado en llamar la Tercera Revolución Industrial⁹⁶¹, que viene a ser corroborada por otros autores posteriores, como lo demuestran las apreciaciones siguientes. Hay quien encuentra que estamos inmersos una revolución tecnológica, que con sus novedosas características “está modificando la base de la sociedad a un ritmo acelerado” (PÉREZ MARÍN, 2011, 163), por lo que estamos asistiendo “a una auténtica revolución, como las industriales, políticas y sociales del siglo XIX” (PÉREZ MARÍN, 2011, 172). Otros estipulan que se trata, claramente, “de la tercera gran revolución que ha tenido la humanidad” (BORBOLLA CAMARERO, VÁZQUEZ ACHOTERO, 2011, 140). Para D. Innerarity (2011, 243), la sociedad posindustrial de los países avanzados se caracteriza porque “los recursos de información y conocimiento han crecido poderosamente en relación con los recursos materiales y energéticos”. También hay quien señala (CASTILLA, ALONSO, DÍAZ, 1987, 56/57) que “las nuevas tecnologías de la información nos llevarán a una sociedad post-industrial caracterizada por:

-una economía basada en la producción de servicios.

⁹⁶⁰ E. Lamo de Espinosa (1994, 34) argumenta en apoyo de estas propuestas cuando señala que “la revolución industrial continuará hasta nuestros días en que parece emerger otra revolución: la posindustrial o científico-técnica”. Aunque encuentra que la denominación más acertada es la de “sociedades del conocimiento” (LAMO DE ESPINOSA, 1994, 40).

⁹⁶¹ La apreciación no resulta tan novedosa y reciente como parece, pues ya A. Gorz (1981, 144) habló de ella hace más de treinta años.

- una preeminencia de la clase profesional y técnica.
- una fuerte división de la sociedad entre los que saben y los que no saben.
- una sociedad intensiva en información y en conocimientos.
- una amplia difusión y uso de la tecnología avanzada.”

En este apartado, puede ser incluida la propuesta de análisis llevada a cabo por A. Touraine, también en época muy temprana. Titula su obra, significativamente, *La sociedad post-industrial* (TOURAINÉ, 1974). A pesar de dicho título, no hace hincapié en el aspecto posindustrial de las nuevas sociedades. Así, al inicio de su análisis, señala que ante nuestros ojos se están formando sociedades de un nuevo tipo⁹⁶². Entiende que “se las denominará sociedades post-industriales si se pretende señalar la distancia que las separa de las sociedades de industrialización que las han precedido, y que todavía se mezclan con ellas tanto bajo su forma capitalista como bajo su forma socialista. Se las denominará sociedades tecnocráticas si se pretende designarlas según el poder que las domina. Se las denominará sociedades programadas si se intenta definir las ante todo por la naturaleza de su modo de producción y de organización” (TOURAINÉ, 1974, 5). A. Touraine (1974, 5) entiende que esta última expresión, las sociedades programadas, es la más útil por ser la que indica más directamente la naturaleza del trabajo y de la acción económica. Por ello, interpreta este autor que estamos asistiendo “al nacimiento de un nuevo tipo de sociedad, la sociedad programada” (TOURAINÉ, 1974, 232). Señala que dicha sociedad programada de hoy en día está dominada por el nuevo conflicto entre tecnócratas y consumidores y en ella, “el enfrentamiento de las direcciones de la empresa y de los sindicatos no está ya en el centro de las luchas políticas” (TOURAINÉ, 1974, 196). Entiende que “a medida que se desarrolla la civilización industrial, asistimos a la disolución de las clases como seres sociales” (TOURAINÉ, 1974, 7).

Hay autores que no consideran que vivamos en una era postindustrial. Para H-J. Chang (2012, 113), “es posible que vivamos en una sociedad postindustrial en el sentido de que la mayoría no trabajamos en fábricas”. Así que entiende que “los países ricos de la actualidad se han vuelto sociedades postindustriales en el sentido social” (CHANG,

⁹⁶² A. Touraine (1974, 23) señala que “el análisis de una sociedad nueva supone una renovación del análisis mismo”.

2012, 117), pero señala que “no se han vuelto postindustriales en el sentido económico” (CHANG, 2012, 117)

3. LA ERA DEL ACCESO.

En cierta forma, y vinculada a la denominada globalización, encontramos lo que ha designado J. Rifkin (2000) como la *era del acceso*⁹⁶³. Este autor estima que, en esta época actual, se pasa del capitalismo industrial al capitalismo cultural. Así mismo, plantea que se transforman todas las relaciones humanas en relaciones comerciales, resultando de ello que todo el tiempo se convierte en tiempo comercial. Señala que buena parte del nuevo mercado se desarrolla en el ciberespacio y considera que Internet es la red de redes de la comunicación. Con esta evolución, el carácter físico de la economía se reduce considerablemente. Paralelamente, establece que surge un nuevo modo de vida: vivir de prestado, con lo que quiere estipular que se pasa de la propiedad del capital físico a su arrendamiento. A su vez y dentro de esta dinámica, el sistema de mercado de franquicias gana terreno continuamente. El resultado final es que, prácticamente, todo en la sociedad se puede convertir en un servicio, y concluye que, con esta tendencia, al final, se regalarán los bienes y se cobrará por los servicios.

Afirma que todo lo anterior conduce a una mercantilización de las relaciones humanas, volviendo a cada individuo cautivo de una comercialización omnipresente. Así, el marketing se transforma en la estructura básica de la nueva economía red. La realidad se transmuta en la hiperrealidad, en la que no existe un momento de respiro para el individuo. Cobran total relevancia las fuerzas que fabrican deseos, como la publicidad, la televisión o el centro comercial, ya mencionados anteriormente. Las necesidades creadas y el ocio ofertado, tras haber invadido la vida de los individuos, pasan a ser considerados como naturales.

Argumenta que esta nueva economía, que funciona en forma de red, se definiría por una continua desmaterialización de los bienes, por lo que, a veces, se habla de una

⁹⁶³ El término *acceso* es derivado del inglés *access* y su traducción queda como algo explicado ambiguamente. Define la era actual capitalista y se sustenta en garantizar el empleo limitado y a corto plazo de los bienes controlados por los acreedores.

sociedad posindustrial que utiliza cada vez menos materiales debido a que su economía se asienta más en los servicios que en la industria. Sería la reducción del capital físico y el ascenso de los activos intangibles. A consecuencia de ello, la producción no quedaría como el principal objetivo, sino que sería la mercantilización. Pero resulta, para algunos autores, que el argumento de este planteamiento analítico comete un grave error, pues ignora que “los servicios dependen de la base industrial y de los materiales traídos y extraídos de todo el mundo” (MEADOWS, MEADOWS, RANDERS, 1992, 111)⁹⁶⁴.

Este investigador propone que, en esta reciente era del *acceso*, se da un estilo de vida completamente prefabricado. Así mismo, la cultura pierde realidad y es arrastrada, inexorablemente, hacia el mercado de la comunicación. Resulta que el turismo, como actividad masificada, no es más que la mercantilización de la experiencia cultural. Ahora, la plaza pública tradicional es suplantada por el centro comercial. El entretenimiento sustituye a la cultura. Se crece en entornos electrónicos simulados: la realidad pasa a ser aparentada, el ciberespacio es el nuevo espacio⁹⁶⁵.

J. Rifkin (2000) establece, en su argumentación, un paralelismo entre la biodiversidad y la diversidad cultural. Aboga por buscar un mundo donde las dos tengan su máxima expresión. También añade que la lucha por la cultura local será una estrategia contra el poder de las principales empresas que controlan los mecanismos esenciales de la era del *acceso*.

Para este autor, la *era del acceso* sería el estadio posmoderno. Históricamente, los modernos habían introducido la imagen de progreso, que iba estrechamente unida a la propiedad privada, pero ahora surgen otras ideas, como las recogidas bajo el manto del concepto de posmodernidad, que quieren considerarse como dominantes en unas sociedades capitalistas de riqueza sin precedentes y de consumo muy alto (ANDERSON, 2000, 164).

⁹⁶⁴ J. Martínez Alier (2009, 201) nos advierte, en este sentido, que la “*desmaterialización* de las sociedades ricas no es más que un desplazamiento de las fuentes de energía, de materiales y de sumideros”.

⁹⁶⁵ Uno de los personajes de la novela de M. Crichton (2000, 515/516) resume esta filosofía: “hoy todo el mundo espera que le entretengan, y espera que le entretengan a todas horas. Las reuniones de negocios han de ser ágiles...Las galerías comerciales y los grandes almacenes han de cautivar...Los políticos han de tener buena imagen y decirnos lo que queremos oír. Los colegios deben procurar no aburrir...Todo el mundo debe divertirse...Esta es la realidad intelectual de la sociedad occidental a finales del siglo”.

Para muchos analistas, especialmente para los teóricos que examinan los actuales sistemas sociales humanos, la nueva brecha que divide a dichos sistemas sociales está ubicada entre los sectores conectados y los sectores desconectados. Además, se tiene como un hecho consumado que, en el proceso global, el papel del Estado queda extremadamente disminuido.

Esto no quiere indicar que se ignoren los grandes males de la época. J. Rifkin (1996, 287) nos señala que la visión materialista de la historia ha conducido a nuestras estructuras sociales a un irrefrenable nivel de consumo en la Tierra, llevando a la biosfera de nuestro planeta a una situación de carencia de recursos, por un lado, y a una importante situación de contaminación medioambiental, por otro. La rápida conversión del patrimonio natural heredado en una abundancia sin parangón hasta ahora de bienes y servicios ha conducido a un calentamiento del planeta, a una considerable disminución de la capa de ozono, a una deforestación en masa, a una ampliación de las zonas desérticas, a la completa extinción de ciertas especies y a la desestabilización de la biosfera.

De forma paralela, J. Rifkin, asimismo gran valedor de la definición de la Tercera Revolución Industrial, contempla que los combustibles fósiles están tocando a su fin y que se ha producido una revolución en la información y en las tecnologías (RIFKIN, 2011). Señala que, con ello, se ha promovido una democratización del empleo y de la producción de la energía.

También anuncia (RIFKIN, 1996, 117) que dicha “Tercera Revolución Industrial fuerza una crisis económica” de ámbito mundial de proporciones monumentales, a causa de que millones de personas perderán sus puestos de trabajo debido a las innovaciones tecnológicas, mientras que el poder adquisitivo se desplomará.

Para J. Rifkin, con las nuevas perspectivas se ha consolidado el predominio del poder lateral frente al horizontal. Encuentra que el capitalismo distributivo emergente está sacudiendo los cimientos de la economía de mercado tradicional, pues la naturaleza colaborativa de la nueva economía resulta discordante con la teoría económica clásica.

Para él, no cabe duda de que a la anterior Segunda Revolución Industrial se le está acabando el tiempo y con la Tercera Revolución Industrial el tiempo se convierte en una mercancía escasa y el acceso a los servicios desbanca a la propiedad como impulso primordial comercial.

Indica una serie de pilares esenciales para mejorar las posibilidades futuras basados en los siguientes argumentos: la existencia de una transición hacia las energías renovables, la construcción de edificios que autofabriquen energía *in situ*, el empleo de una tecnología de almacenaje de hidrógeno y productos semejantes y la formación de una interred de energía eléctrica al modo de Internet, que abrirá el camino a una transición hacia una flota de vehículos eléctricos.

4. LA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN.

Siguiendo con nuestra enumeración, podemos calificar a M. Castells como uno de los principales autores que ha defendido la especificidad de la etapa actual de nuestras sociedades. En sus líneas maestras, la denomina como *la sociedad de la información*⁹⁶⁶ y la defiende con un amplio corpus teórico.

Para este autor, durante el período histórico reciente, surge un nuevo paradigma tecnológico organizado en torno a las tecnologías de la información, que él supone tan importante como la revolución industrial. Para una mejor comprensión de lo acontecido, propone cambiar el énfasis puesto por los análisis en el posindustrialismo y centrarlo en el concepto informacionalismo (CASTELLS, 2000, 258), a la vez que contempla que la modernidad tardía está llegando a su fin (CASTELLS, 1998 A, 32).

Según M. Castells, en la década de los años setenta del siglo pasado, empezaron a desarrollarse los tres procesos históricos determinantes que convergen para la formación de la sociedad de la información: la revolución tecnológica, basada en Internet, la microelectrónica y la ingeniería genética, que se convertirían en los pasos previos y constituyentes de la formación de una nueva economía global y una inédita

⁹⁶⁶ Según M. Castells (1998 B, 266), “el concepto de sociedad de la información es una invención japonesa importada a Occidente en 1978 y propuesta, en 1963, por T. Umesao”.

forma de producción y gestión económica (CASTELLS, HALL, 2001, 21), lo que supondrá un avance de gigante en la esfera de la circulación del capital.

Haciendo un especial hincapié en que, en el proceso general, encuentra este autor que “las nuevas tecnologías de la información resultan decisivas” (CASTELLS, HALL, 2001, 23). Para él, queda totalmente definido que, en este mundo de una economía flexible, se ha generado un nuevo espacio industrial que ha derivado en un paradigma tecnológico que está organizado en torno a las tecnologías de la información. Este investigador (CASTELLS, 1998 A, 393), señala que se están variando de significado las instituciones del sistema industrial anterior, concluyendo que, de las consecuencias de todo este profundo proceso, ha de resultar algo tan importante que podrá ser comparado con la clásica revolución industrial (CASTELLS, 2000, 61).

Como vemos, este teórico hace la observación de que está completamente definido que vivimos en la era de la información, donde las economías del mundo se han hecho interdependientes a escala planetaria, resultando un capitalismo global, con un triunfo evidente del liberalismo como forma económica dominante.

Constata que se ha transformado el mundo de los medios de comunicación, pues el nuevo sistema cambia, radicalmente, el espacio y el tiempo, implicando una dimensión de flujos y un tiempo intemporal. Las guerras instantáneas son un atributo de las nuevas sociedades informacionales, con hechos de insurgencia significativos como el movimiento zapatista mexicano, que, para él, se convirtió en la primera guerrilla informacional.

Se trata del nacimiento de un nuevo tipo de estructura social (CASTELLS, 2000, 44), pues se aprecia, claramente, que se ha alterado, fundamentalmente, el modo en “que nacemos, vivimos, aprendemos, trabajamos, producimos, consumimos, soñamos, luchamos o morimos” (CASTELLS, 2000, 63)⁹⁶⁷. En este contexto, resultan de suma importancia las estructuras en red establecidas en todos los niveles de las sociedades humanas.

⁹⁶⁷ Como se puede apreciar, un claro ejemplo de análisis DESS.

Argumenta que, con el advenimiento de esta nueva sociedad, se está poniendo fin al tradicional dominio patriarcal y el tipo estándar de familia acabará volviéndose minoritaria. También determina que se aprecia un fomento del feminismo.

Con la dinámica general, el Estado-nación parece haber perdido gran parte de su poder y se ve impotente a la hora de controlar la política monetaria. Surge la crisis de la democracia, pues la política se ha transformado en un espectáculo y un mundo de marketing.

Añade que se ha promovido una globalización de la delincuencia y la corrupción ha pasado a ser “un ingrediente básico de la vida pública en el mundo” (CASTELLS, 1998 A, 367). Con este proceso, nace una conexión perversa, la economía criminal global, cuyo núcleo es el blanqueo de dinero.

Otros aspectos representativos que introduce M. Castells y que pueden arrojar luz sobre la nueva época pueden ser los que a continuación se exponen. Piensa este autor que se da una crisis del estatismo industrial. Así mismo, se ha ocasionado el sorprendente colapso de un referente mundial como la Unión Soviética, y señala, como una causa importante de tal derrumbe, que había perdido el tren de la revolución tecnológica de la información, pues “el sistema no pudo dominar la revolución tecnológica más importante de la historia” (CASTELLS, 1998 B, 91). El resultado ha sido que se ha provocado un gigantesco saqueo de las antiguas estructuras sociales, por parte de una determinada élite, en su transición hacia el capitalismo que él identifica como salvaje.

Este sociólogo no oculta que el “ascenso del informacionalismo va unido al aumento de la desigualdad y la exclusión en todo el mundo” (CASTELLS, 1998 B, 95), como “el apartheid tecnológico africano en los albores de la era de la información” (CASTELLS, 1998 B, 117) o el aumento de la desigualdad social en EE. UU., que, en esta época, pasa a tener la mayor población reclusa del planeta porcentualmente. Además, hay que resaltar que existe un Cuarto Mundo que “es un compendio de agujeros negros de exclusión social” (CASTELLS, 1998 B, 191).

Para M. Castells, Internet ejemplariza la mayoría de los aspectos de la nueva sociedad. Esta tecnología, como muchas otras, tiene su origen en la estructura militar de EE. UU., pues surgió como respuesta a que un posible ataque pudiera dejar sin comunicación interna al ejército. Posteriormente, Internet dio el salto a la sociedad civil. Tras analizar el proceso, este autor encuentra que Internet es el resultado de la unión de la gran ciencia con la investigación militar y la cultura de la libertad. Reconoce que esta nueva forma de información y comunicación es “una extraordinaria aventura humana” (CASTELLS, 2001 23). Argumenta que, si la microelectrónica vino a transformar el mundo de la informática, Internet ha venido a modificar la práctica empresarial, ya que “la nueva economía tiene su motor en la tecnología de la información” (CASTELLS, 2001, 118). Para este autor, Internet fue creada también como un medio para lograr más libertad y que está demostrado que ha transformando muchos aspectos de la sociedad, como pueden ser la política o la guerra, pero que, a su vez, no se debe ocultar que, paralelamente, ha ampliado la brecha de la desigualdad entre los que no tienen Internet y los que sí.

La conclusión sintética que se extrae de sus análisis es que la Galaxia Internet es el nuevo entorno de la comunicación⁹⁶⁸.

5. LA SOCIEDAD POSMODERNA.

Otro término que ha venido a calificar la época actual y que ha tenido un importante éxito es el de posmodernidad, expresión popularizada, entre otros, por J-F Lyotard, y que viene a calificar el agotamiento de la modernidad establecida en la etapa anterior, de la que se pasaría a *la sociedad posmoderna*⁹⁶⁹. Para P. Lyon⁹⁷⁰ (2000, 19), esta época está caracterizada por un intenso consumismo y, en ella, la televisión pasar a ser el espejo del mundo.

⁹⁶⁸ Hay autores que lo ven desde otra perspectiva. Así, H-J. Chang (2012, 209) señala que “la economía del conocimiento no tiene nada de nuevo; siempre hemos vivido en ella”.

⁹⁶⁹ Para A. Mattelart (2002, 102), “F. Lyotard eleva el término *sociedad posmoderna* a la dignidad de concepto filosófico”.

⁹⁷⁰ Este autor (LYON, 2000, 76) enumera la plétora de nombres que ha encontrado para definir esta época: sociedad del riesgo, de la información, posindustrial, comunicativa, segunda edad media, modernidad tardía, supermodernidad, posmodernidad y posindustrialismo. Como podemos apreciar, no parece fácil hallar un calificativo consensuado.

En este nuevo período se otorga una gran importancia a las tecnologías de la información. Se establece que el posindustrialismo y la era de la información están imbuidos de fe en el progreso tecnológico. Así mismo, se denuncia el gran potencial que tienen las nuevas tecnologías para llevar a cabo un control sobre el individuo. También se plantea si la transformación actual es de tal magnitud que “deberíamos abandonar toda referencia a la antigua terminología” (LYON, 2000, 100).

Se afirma que la ciudad posmoderna ofrece al espectador la “mirada del turista” (LYON, 2000, 114) y que las certidumbres de la ciencia se han derribado. Para este autor, puede ser que la posmodernidad no sea más que la lógica cultural del capitalismo tardío. Ve la posmodernidad como “el nuevo y paradójico paradigma cultural” (LYON, 2000, 138).

Los posmodernos rechazan la idea de una realidad fija y cognoscible y, a su vez, sostienen que es un hecho consumado que el capitalismo liberal ha triunfado sobre sus dos principales contrincantes históricos: el fascismo y el comunismo (LYOTARD, 1996, 137)⁹⁷¹.

Bajo el manto de la posmodernidad, se presentan nuevas teorías como la del caos, la de la complejidad y la de las estructuras disipativas. Se busca la cultura hiperreal del nanosegundo. La televisión y el ciberespacio son los lugares donde se pasa la mayor parte del tiempo, en un ámbito simulado, cuyo resultado vendría a suponer la concreción *del gran teatro del mundo*. Con todos estos elementos, el mundo donde se vive aparece como un gran escenario. En él, la importancia de tener *acceso* es más significativa que tener propiedades.

Según J. Ibáñez (2002, 180), “en la modernidad, los paraísos estaban delante: progreso, revolución. En la posmodernidad, están detrás: regreso, involución”.

No faltan otros autores que así mismo encuentran que el momento histórico actual exige el calificativo de posmodernidad. Así, en esta época posmoderna, E. Rojas (2003, 65) sitúa al *hombre light*, que pasa por tener una vida sin valores, imbuido de

⁹⁷¹ Como puntualizan U. Beck y E. Grande (2006, 221): “el neoliberalismo no es cosmopolita, sino posmoderno”.

hedonismo, de consumismo, de permisividad y de relatividad (ROJAS, 2003, 13). Hay quien considera que en la etapa posmoderna, “el trabajo es físicamente menos agotador y más interesante” (SKIDELSKY, SKIDELSKY, 2012, 40).

Según G. Imbert (2010, 18), “vivimos en la opulencia informativa”, donde manda el imperialismo de la actualidad. Con ella entraríamos en la posttelevisión, la hipervisibilidad y en el reino de lo preformativo. Considera que “el sujeto posmoderno aparece como una forma a veces vacía” (IMBERT, 2010, 41). Es una época que va más allá de la modernidad, por lo que puede ser calificada como sobremodernidad (IMBERT, 2010, 141)⁹⁷².

En una línea argumentativa semejante a la seguida por la posmodernidad, otros autores, como G. Lipovetsky y J. Serroy (2010, 7) hablan de la era hipermoderna, la era de la cultura-mundo, el hiper-capitalismo, la hipertecnificación, el hiperindividualismo y el hiperconsumo (LIPOVETSKY, SERROY, 2010, 34). Todo ello nos habla de una inédita gran transformación (LIPOVETSKY, SERROY, 2010, 68), donde se ha instalado una nueva cultura, la de las marcas, con la corriente neoliberal en su núcleo.

En este apartado también podemos incluir el término modernidad avanzada para calificar la época actual, ya que, como tal, es utilizado por algunos autores (BECK, 1998). Z. Bauman (2012, 173) añade que nos encontramos “en plena época de lo que un gran número de observadores consideran la modernidad tardía”. También B-C. Han (2012, 45) habla de que nos hallamos en “la modernidad tardía”, lo mismo que C. Mongardini (2007, 87).

6. LA SOCIEDAD TRANSMODERNA.

Una propuesta diferente para calificar las actuales sociedades humanas es la llevada a cabo por R. M^a. Rodríguez Magda a las que califica como transmodernas. Para esta autora, “la Transmodernidad, como etapa abierta y designación de nuestro presente, intenta, más allá de una denominación aleatoria, recoger en su mismo concepto la

⁹⁷² G. Imbert (2010, 10) califica a la sociedad actual como “la sociedad informe: que ha perdido el sentido de los límites, la conciencia de los fines y se vuelca en los imaginarios”.

herencia de los retos abiertos de la Modernidad tras la quiebra del proyecto ilustrado” (RODRÍGUEZ MAGDA, 1997, 18). La Transmodernidad sería la pervivencia de las líneas del proyecto moderno de sociedad postmoderna, la síntesis necesaria para que, aceptando un relativo cambio de paradigma, no ahogemos en la banalidad todo el esfuerzo hacia una emancipación progresiva. La Modernidad sería el proyecto, la Postmodernidad su fragmentación, la Transmodernidad su retorno simulado a lo plural.

Para su concreción, apunta una serie de propuestas teóricas que recogemos a continuación (RODRÍGUEZ MAGDA, 1989, 139, RODRÍGUEZ MAGDA, 2004, 9):

-Uso regulativo, formal, de ciertos valores e ideas.

-Deliberación y elección de las reglas de juego para las diversas prácticas.

Revisión. Multiplicidad de juegos de lenguaje.

-Asunción del compromiso ontológico de una determinada opción momentánea.

-Ejercicio crítico “débil”, no desenmascarador ontológicamente, sino de pragmática autonomías y salubridad.

-Apropiación del dinamismo, fragmentariedad... postmodernos. El uso regulativo de ciertas ideas otorga objetividad y normalización; la revisión constante intentaría paliar su instrumentalización.

-Ideal democrático ilustrado para la sociedad; retorno del individuo a la vida privada.

-Escepticismo, ironía, distanciamiento: reasunción “ligera”, rebajada, de los criterios de fundamentación; legitimización a posteriori, por los resultados.

7. LA SOCIEDAD LÍQUIDA.

El investigador social Z. Bauman presenta una perspectiva propia de la época presente. En sus análisis, hace hincapié en las numerosas ambigüedades de las sociedades actuales, a las que califica como *las sociedades líquidas*⁹⁷³. En ellas, se pasa de las formas sólidas de la modernidad, que no pueden mantenerse por más tiempo, a

⁹⁷³ Es interesante referenciar que el sociólogo J. Ibáñez (2002, 48) advirtió, hace tiempo, que “el capitalismo se propone la reducción al estado fluido de todos los materiales sólidos”. Y va más allá cuando añade que “el capitalismo de consumo consume: esto es, lo reduce todo al estado gaseoso” (IBÁÑEZ, 2002, 60).

las formas líquidas (BAUMAN, 2010, 7). Indica que “el mundo que denomino líquido es porque, como todos los líquidos, no se mantiene inmóvil ni conserva mucho tiempo su forma” (BAUMAN, 2011, 9). Según sus planteamientos, “la sociedad moderna líquida es aquella en la que las condiciones de actuación de sus miembros cambian antes de que las formas de actuar se consoliden en unos hábitos y en unas rutinas determinadas” (BAUMAN, 2012, 9). Para él, la vida líquida moderna se presenta como “la escenificación cotidiana de la transitoriedad universal” (BAUMAN, 2005, 126).

Señala que esta modernidad líquida es la civilización del exceso, de lo superfluo, del residuo y de la destrucción de dicho residuo, llegándose a la realidad de que “masas de seres humanos son vertidos en superfluos por el triunfo del capitalismo global” (BAUMAN, 2010, 49). Plantea que, en la sociedad líquida, se da una implacable devaluación del plazo largo, ya que hay que poseer lo que uno quiere sin demora⁹⁷⁴. Encuentra que el creciente consumo no lleva “a la seguridad ni a la saciedad, sino a la ansiedad” (BAUMAN, 2009 A, 35).

Se trata de la vida moderna avanzada o moderna líquida (BAUMAN, 2005, 159). Con ella surge el miedo líquido, un miedo a la incertidumbre o a la ignorancia (BAUMAN, 2007, 10). Paradójicamente, nuevos peligros se descubren y se anuncian casi a diario. Estos peligros que “tanto tememos trascienden nuestra capacidad para actuar” (BAUMAN, 2007, 34). Está claro que “en un planeta globalizado de forma poco equitativa, es imposible obtener la seguridad en un solo país” (BAUMAN, 2010, 16). El autor plantea que la generación tecnológicamente mejor equipada de la historia es la más acuciada por sentimientos como la inseguridad y la impotencia. En estas sociedades líquidas, “la vigilancia ha adquirido un estado líquido” (BAUMAN, LYON, 2013, 7), “está basada en el procesamiento de la información” (BAUMAN, LYON, 2013, 20) y “se ha difuminado especialmente en la esfera del consumo” (BAUMAN, LYON, 2013, 10). Entiende que “los desechos son el producto básico y, posiblemente, más profuso de la sociedad moderna líquida” (BAUMAN, 2012, 19).

Los planteamientos defendidos por Z. Bauman nos remiten a los señalados por M. Berman (2013) en su obra titulada, significativamente, *Todo lo sólido se desvanece*

⁹⁷⁴ Señala C. Rendueles (2013, 181), “la modernidad líquida es un entorno extremadamente hostil para quienes aspiran a desarrollar una identidad sólida”.

en el aire. La experiencia de la modernidad. En la primera parte del título se alude a una frase del *Manifiesto Comunista* de C. Marx y F. Engels⁹⁷⁵. M. Berman se refiere, en su estudio, a la época moderna que surgió tras la industrialización, especialmente en los siglos XIX y XX. Con este pensamiento se aprecia “la tendencia de la materia sólida a descomponerse y desvanecerse como el hecho fundamental de la vida moderna” (BERMAN, 2013, 248).

8. LA SOCIEDAD DEL RIESGO.

Hay autores que encuentran que, como lo más importante de nuestras sociedades actuales, son algunos de sus efectos más significativos. Una propuesta que tiene predicamento es la defendida por U. Beck. Este autor califica a los sistemas sociales presentes como *sociedades del riesgo*. Argumenta que este tipo de sociedad sería “el último baluarte de la tecnología” (BAUMAN, 2009, 228). U. Beck (2006, 121) razona que “la sociedad industrial se ha transformado en una sociedad del riesgo a través de sus propios peligros sistemáticamente producidos”.

Se reconoce que, para detectar las nuevas amenazas, se necesitan los órganos sensoriales de la ciencia, y que la determinación de los riesgos está basada en posibilidades matemáticas (BAUMAN, 2009, 229)⁹⁷⁶. Debe quedar claro que “en la modernidad avanzada, la producción social de riqueza va acompañada por la producción social de riesgos” (BECK, 1998, 25), con el añadido de que el riesgo actual es global. Argumenta que “no es una opción que se pueda elegir o rechazar, pues surge de los

⁹⁷⁵ Señalan estos autores que todo lo que la burguesía construye, es construido para ser destruido, de ahí que todo lo sólido se desvanezca en el aire (BERMAN, 2013, 95).

En la traducción de *El Manifiesto Comunista* de la Editorial Akal, el texto no aparece de esta forma, sino que señala que “todas las relaciones estancadas y enmohecidas, con su cortejo de creencias y de ideas veneradas durante siglos, quedan rotas; las nuevas se hacen viejas antes de haber podido osificarse. Todo lo estamental y estancado se esfuma. Todo lo sagrado es profanado” (MARX, ENGELS, 1997, 26).

⁹⁷⁶ Para C. Mongardini (2007, 86), “lo importante no son los riesgos, sino el miedo que producen y difunden”.

Pensamos que, seguramente, la gran importancia que se otorga a los riesgos potenciales de nuestras actuales sociedades tiene algo que ver con lo mucho que se puede perder, por la alta calidad de vida obtenida.

procesos de modernización, que son ciegos y sordos a sus propios efectos y amenazas” (BECK, 1997, 19)⁹⁷⁷.

Este investigador contempla, a la vez y de forma consustancial, que la sociedad del riesgo es también la sociedad de la ciencia, de los medios y de la información, aunque señala que “las ciencias no están en situación de reaccionar adecuadamente ante los riesgos de la civilización, ya que son parte responsable en el crecimiento de los mismos” (BECK, 1998, 66). Por eso, se puede apuntar que la ciencia se ha convertido en el administrador supremo de la contaminación global del hombre y de la naturaleza. A su vez y en la dinámica del proceso, la ciencia ayuda a ampliar los conocimientos sobre los fundamentos de las sociedades actuales (BECK, 2006, 175), con lo que la misma sociedad se hace reflexiva⁹⁷⁸, pues se preocupa de las consecuencias no deseadas.

9. LA SOCIEDAD DEL CANSANCIO Y DE LA TRANSPARENCIA.

En la segunda década del siglo XXI, el investigador B-C. Han ha aportado su particular visión sobre el hombre actual y lo ha ubicado en lo que él denomina, por un lado, la sociedad del cansancio (2012) y, por otro, la sociedad de la transparencia (2013), con las que se ha llegado a lo que califica como *la agonía del Eros* (2014).

Este autor señala que las sociedades anteriores habían convertido al ser humano en una “máquina de rendimiento” (HAN, 2012, 72), pero encuentra que “la sociedad de rendimiento y actividad produce un cansancio y un agotamiento excesivos” (HAN, 2012, 72). Entiende que se da una “sobre abundancia de lo idéntico: el exceso de

⁹⁷⁷ Este autor establece doce teoremas para diferenciar los nuevos riesgos de los viejos peligros: riesgos globales como construcción social, riesgo global como globalidad reflexiva, guerra sin guerra, incertidumbre fabricada, la incertidumbre agudiza la percepción, conflictos imprevistos, política de legitimización, insuficiencia de los sistemas de reglas nacionales e internacionales, nueva política de incertidumbre, política de construcción del riesgo y política de minimización del riesgo, consecuencias de las consecuencias (BECK, GRANDE, 2006, 274).

⁹⁷⁸ Según esta propuesta, “la modernidad reflexiva consta de tres componentes: el teorema de la sociedad del riesgo, el teorema de la individualización forzada y el teorema de la globalización multifuncional” (BECK, GRANDE, 2006, 54).

positividad” (HAN, 2012, 19). Se aprecia cómo “se sustituye el paradigma disciplinario por el de rendimiento” (HAN, 2012, 27).

Para B-C. Han, (2013, 11) “la sociedad de la transparencia se manifiesta, en primer lugar, como una sociedad positiva”, siendo la transparencia “una figura contrapuesta a la trascendencia” (HAN, 2012, 27). En esta línea argumentativa, señala que “el tiempo transparente es un tiempo carente de todo destino y evento” (HAN, 2013, 12). “La sociedad de la transparencia se convierte en un infierno de lo igual” (HAN, 2013, 12), “no permite lagunas de información ni de visión” (HAN, 2013, 17) y “es enemiga del placer” (HAN, 2013, 35). Concluye que “la sociedad de la transparencia es una sociedad de la desconfianza y de la sospecha” (HAN, 2013, 92), pues “la sociedad de la transparencia está cerca estructuralmente de la sociedad de la vigilancia” (HAN, 2014 A, 99) pues “vivimos en una fase histórica especial en la que libertad misma da lugar a coacciones” (HAN, 2014 B, 12)⁹⁷⁹.

Anuncia B-C. Han (2014) que, en la época actual, se puede constatar la agonía del Eros, pues “en los tiempos recientes se ha proclamado con frecuencia el final del amor” (HAN, 2014, 9). Llega a decir que el neoliberalismo “es un orden social del que ha desaparecido por completo el Eros” (HAN, 2014, 43). Para él, “el Eros se manifiesta como aspiración revolucionaria a una forma de vida y sociedad completamente diferente” (HAN, 2014, 70).

10. LA SOCIEDAD TECNOLÓGICA AVANZADA.

J. F. Tezanos, catedrático de Sociología de la U.N.E.D., plantea una serie de importantes análisis de la época actual en los que establece unas pautas definitorias que debemos tener en cuenta. Así, constata que existe una sensación general de que nos encontramos ante una nueva época, “un nuevo paradigma de sociedad” (TEZANOS, 2007, 32). Este sociólogo encuentra que la actividad industrial tradicional ya no es la referencia básica de los sistemas sociales actuales, pues la era de la sociedad industrial,

⁹⁷⁹ Añade que “la transparencia es en realidad un *dispositivo* neoliberal” (HAN, 2014 B, 21) y “la psicopolítica neoliberal se apodera de la emoción para influenciar en las acciones a este nivel reflexivo” (HAN, 2014 B, 75).

tal como la hemos conocido, está tocando a su fin (TEZANOS, 1997, 136). Se constata que ha surgido un nuevo modelo de sociedad posindustrial⁹⁸⁰, o, con una mejor definición, “una sociedad tecnológica avanzada” (TEZANOS, 1997, 22), de la que la propia sociedad posindustrial es un subtipo o una fase de transición.

En este nuevo período, se comprueba que se ha producido una radical transformación industrial, con la existencia de tres grandes revoluciones tecnológicas en marcha, en el campo de la microelectrónica, en el de la microbiología y en el de la energía. Se trataría de la tercera gran transformación global (TEZANOS, 2009, 49), siendo las dos anteriores la revolución agraria y la revolución industrial.

Este investigador aprecia que se da una importante perplejidad cuando se produce un cambio de paradigma social (TEZANOS, 1998, 321). Reconoce que cada nueva etapa tiene la característica de que no se sabe muy bien cómo debe ser calificada. Al no existir, hasta ahora, un “consenso para denominar el momento” (TEZANOS, 1998, 322), se han planteado diversos nombres, como posindustrial, posmoderna, opulenta, postradicional, superindustrial, tercera ola, industrial/tecnológica, sociedad de los servicios, del ocio y de la información, entre otros. Reconoce que el elemento común de todos estos calificativos es el tecnológico, por lo que conceptúa el momento histórico actual como sociedad tecnológica avanzada. Con ella, surge el escenario de una civilización poslaboral, “en la que el trabajo ya no jugará el mismo papel que tenía anteriormente” (TEZANOS, 2001, 15) y donde la robotización será una de las pautas fundamentales (TEZANOS, 2001, 16).

11. OTRAS OBSERVACIONES.

Consideramos que es conveniente, para la comprensión de la dinámica de las sociedades recientes, apuntar diversos aspectos que hacen hincapié en cuestiones que creemos importantes, algunas de las cuales presentamos a continuación.

⁹⁸⁰ Como ya hemos señalado, este término fue consolidado por D. Bell, pero J. F. Tezanos (2007, 59) reflexiona que se trata de una calificación poco específica.

Así, J. Echeverría (1994) nos habla de la existencia, en esta época, de una telépolis⁹⁸¹ o ciudad a distancia. Con ello viene a expresar que se presenta al mundo como una única ciudad, con la televisión como su centro y paradigma. Argumenta que, ahora, la imagen del producto es lo que interesa y se funda la calle, la casa y el trabajo en una sola cosa. Internet pasaría a ser una calle pública. También apunta que el ocio de los telepolititas se convierte en una actividad productiva por medio del telemercado (ECHEVERRÍA, 1994, 99).

Señala R. Folch (2011, 21) que “vivimos en un cambio de época, el ocaso de la civilización industrial”. Pero apunta que “la sociedad posindustrial no será una negación de la industrial” (FOLCH, 2011, 37), pues “el calificativo posindustrial quiere desmarcarse de la cultura industrial, no de la industrialización” (FOLCH, 2011, 260). Para este autor, por un lado, emerge una sociedad del conocimiento, pero junto a ella “una sociedad de la ignorancia” (FOLCH, 2011, 116). Así mismo, y en esta misma línea argumentativa, considera que “Internet ha traído más información, pero no más conocimiento” (FOLCH, 2011, 251).

Para A. Touraine (2005, 13), a la luz de los acontecimientos de cambios radicales en la momento histórico actual, existe “una necesidad de un nuevo paradigma definitorio”. Para este autor, está claro que estamos en lo que “ciertas mentes preclaras llaman la sociedad de la comunicación” (TOURAINÉ, 2009, 13).

Como hemos apreciado en las propuestas anteriores, en la nueva época cobran capital importancia una serie de nuevas tecnologías que la definen. De ellas, una de las más importantes es *la biotecnología*, que ha adquirido un papel transformador en muchos aspectos de las sociedades. Para E. Muñoz (2001, 19), “se trata de la aplicación del conocimiento de las ciencias de la vida con el fin de resolver problemas prácticos”. Para una visión optimista como la de L. M. Silver (1998, 109), una técnica biotecnológica como la fertilización *in vitro* nos permite tener “el futuro de nuestra especie en nuestras propias manos”. En este sentido, considera que la clonación de la oveja Dolly rompió las barreras de la tecnología (SILVER, 1998, 131) y que “las posibilidades futuras de la reprogramación genética son casi ilimitadas” (SILVER, 1998, 243),

⁹⁸¹ Según J. Echeverría (1994, 182), telépolis es equivalente a lo que H. M. McLuhan bautizó como aldea global (*global village*).

pero nos avisa de que “las consecuencias genéticas de la clonación pueden ser realmente extrañas” (SILVER, 1998, 233).

12. UN NUEVO TIPO DE SOCIEDAD.

Tras valorar el examen llevado a cabo en los apartados anteriores, entendemos que hemos ofrecido una panorámica de las diferentes visiones que se plantean a la hora de analizar la especificidad social de nuestra época. Asimismo, pensamos que este repaso nos permite observar los principales aspectos definatorios de las sociedades actuales.

Hemos señalado que existe una creencia general en el campo de los análisis sociales referentes a nuestras actuales sociedades de que nos encontramos inmersos en una etapa radicalmente diferente a la anterior. Se aprecia aceptación casi unánime de que estamos ante una época distinta, época que reclama un nuevo cambio de paradigma analítico. Si la pasada venía guiada por la producción industrial como factor determinante, se plantea que la actual ha superado dicha fase y nos hallamos en una etapa donde el sistema productivo deja de tener su base industrial y pasa a otro donde nuevos sectores productivos, nuevas tecnologías y nuevas tendencias sociales pasan a formar el eje central de las sociedades.

En la argumentación anterior, juega un papel relevante el concepto de nuevas tecnologías, especialmente las que giran en torno a la electrónica, la nanotecnología y la biotecnología. Asimismo, se hace hincapié en la pujante globalización, que viene a revelar que vivimos en un mundo interconectado a todos sus niveles, económico, tecnológico, político y social. De tal situación se deriva que ha surgido un nuevo orden mundial.

Ante cambios tan significativos y desarrollados en un espacio de tiempo limitado, los analistas han recurrido, ante la falta de consenso, a diversos calificativos de la nueva época. Con ellos, han tratado de destacar aquellos aspectos que han sido considerados como los más definatorios.

El calificativo de la época actual como *sociedad posindustrial* fue uno de los pioneros. Con él, se quiso señalar la pujanza, frente al mundo productivo anterior dominado por el sector industrial, del sector servicios y la aparición de nuevas y diferentes tecnologías. Los cambios derivados traerían unos nuevos conceptos culturales.

La propuesta que define nuestra época como la *era del acceso* apunta que se está pasando de una fase de capitalismo industrial a otras de capitalismo cultural. En ella, la economía se vuelve menos física y surge, con fuerza, el modelo de vivir de prestado, que da como resultado un estilo de vida totalmente prefabricado.

El concepto de *sociedad de la información* se asienta en la existencia de un nuevo paradigma interpretativo basado en el informacionismo. Las nuevas tecnologías de la información serían el eje sobre el que giran las sociedades actuales, que pasan, con ello, a tener nuevas estructuras. En esta interpretación, Internet ejemplariza los aspectos principales de la nueva sociedad.

La calificación de la sociedad actual como *sociedad posmoderna* trata de desmarcarse de la calificación moderna anterior. En la nueva sociedad, se genera una realidad diferente, siendo la televisión y el ciberespacio los lugares donde se pasa la mayor parte del tiempo, con lo que la propia realidad aparece como un gran escenario.

Hay quien denomina a la sociedad de nuestros días *sociedad líquida*, que viene a significar que, en las actuales sociedades, numerosas cuestiones no conservan su estado de forma duradera. Se resalta que las maneras de actuar cambian tan rápido que difícilmente se pueden convertir en hábito.

Otros autores definen las sociedades presentes por alguno de sus aspectos más significativos, llegando a definir las como *sociedades del riesgo*. Esta argumentación señala que vivimos inmersos en una serie de riesgos generados por la misma sociedad, especialmente por su tecnología. De ello, se deriva la existencia de consecuencias no deseadas.

Se puede referenciar también la denominación de la *sociedad del cansancio* y de *la transparencia* para las formas sociales presentes. Del cansancio, porque la exigencia continua de rendimiento y de actividad provocan un agotamiento excesivo; de la transparencia, debido a que, gracias a los medios tecnológicos y de comunicación existentes, toda experiencia vital queda expuesta al observador exterior.

Una calificación diferente emplea la definición de *sociedades tecnológicamente avanzadas*. Con ella, se reconoce que nos hallamos en una época claramente diferente a la industrial anterior, y que se caracteriza por la fuerza de nuevas y transformadoras tecnologías; especialmente en microelectrónica, microbiología y energía.

A las propuestas señaladas anteriormente, al igual que a muchas de las posturas recogidas por la mayoría, no les han faltado apuntes críticos. Son de especial relevancia aquellos que señalan que las actuales sociedades no han alcanzado un equilibrio social dentro de ellas, no han logrado una equidad apreciable entre las existentes en el conjunto dentro del planeta ni se ha logrado evitar la asfixiante presión que se ejerce sobre los sistemas naturales, gracias a un exceso de producción, de consumo y de desechos. No obstante, también existen planteamientos que entienden que hemos llegado a las mejores sociedades que han existido a lo largo de la historia de la humanidad, visiblemente muy difíciles de mejorar, por lo que se han convertido no sólo en la mejor sino también en la única alternativa posible.

7. VI. A. 3. LAS SOCIEDADES AVANZADAS TECNOLÓGICAMENTE.

1.

Tras el examen llevado a cabo en los apartados anteriores, entendemos que hemos ofrecido una importante panorámica de las diferentes visiones que se plantean de nuestra época. Asimismo, pensamos que este repaso nos permite apreciar los principales aspectos definatorios de las sociedades actuales. Parece evidente, se puede concluir, que se aprecia aceptación casi unánime sobre que estamos ante una época radicalmente distinta a la anterior, época que reclama un nuevo cambio de paradigma.

Pero a la vista de que no existe consenso sobre cómo calificarla, nos inclinamos por llamarla *sociedad avanzada tecnológicamente* (SAT), concepto semejante al planteado por J. F. Tezanos. No obstante, hemos invertido el orden de los calificativos con la intención de acentuar el hecho de que se trata de un período avanzado, especialmente, en sus aspectos tecnológicos, pero que, entendemos, le falta aún bastante para obtener una relación armonizada entre nuestras sociedades con la naturaleza y estamos lejos de solucionar los desequilibrios sociales existentes.

2.

Pese a las bondades que se presuponen a la época actual, no faltan voces críticas referentes a las líneas maestras que se definen en el modelo estándar de las SAT.

Se señala que esta era, que ha sido celebrada como un hito en la liberación de la humanidad de la tiranía del trabajo, no puede ocultar que “existe un mundo de desempleo, pobreza y bajo consumo” (BARNET, CAVANAGH, 2005, 334). También J. M. Naredo (2006, 56) entiende que “no se da por ningún sitio la desmaterialización” de la que hablan y celebran los teóricos de la sociedad posindustrial. Se puntualiza que estas “sociedades avanzadas tecnológicamente revelan serias tensiones en cuanto a la presión sobre los sistemas naturales”, pues está claro que la cantidad de materiales procesados y desechados ha aumentado (GARCÍA, 2004, 217). En esta línea argumental, G. Ritzer (1996, 188) indica que D. Bell *no sabe* que el número de obreros de bajo nivel y de servicios está aumentando en las SAT, lo que nos habla de un claro auge de la precariedad social.

Se debe ser consciente de que las consecuencias de todo el proceso no pueden ni deben quedar silenciadas. Como la que señala que, en estas sociedades de consumo sin límite y de deshechos por doquier, también aparece un gran número de desperdicios humanos como efecto secundario de la construcción de este orden económico (BAUMAN, 2005, 16). Se trataría de los superfluos, los innecesarios, los que el sistema no necesita (BAUMAN, 2005, 24).

Pero junto a los críticos y sus testimonios, también existen un buen número de autores con predicamento que defienden el nuevo modelo de sociedades humanas,

señalan sus bondades y lo presentan como una meta digna de alcanzar para el resto. Se proclama a la etapa actual como la culminación de las aspiraciones del hombre.

En este sentido, un autor representativo, por su indudable influencia a la hora de analizar las SAT, es F. Fukuyama. Sus libros tienen notoriedad y “sus posturas ultraconservadoras” (ALONSO, ARZOZ, 2003, 79) van en la línea de los neoliberales económicos⁹⁸².

Este autor nos embarca en la idea de que estamos en *el fin de la historia* (FUKUYAMA, 1992; FUKUYAMA, 1998, 17) como resultado de una convergencia positiva entre instituciones políticas y económicas⁹⁸³. En su propuesta encuentra que, en el siglo XX, las sociedades han dejado atrás alternativas, para él negativas, como el fascismo y el comunismo, tras “crisis gemelas del autoritarismo y de la planificación centralizada socialista” (FUKUYAMA, 1992, 78) y han surgido una serie de fuerzas que empujan a las sociedades, socialmente diversas, hacia la creación de democracias capitalistas liberales como último estadio del proceso histórico. Para él, “la lógica de la ciencia natural moderna parece dictar una evolución universal en dirección al capitalismo” (FUKUYAMA, 1992, 15). Ahora, el mercado emerge como la mejor escuela de sociabilidad. Argumenta que “la historia ha llegado a su fin si la forma actual de organización social y política es *completamente* satisfactoria para los seres humanos en sus características esenciales” (FUKUYAMA, 1992, 199), pues, “el mundo democrático liberal moderno, en otras palabras, está libre de contradicciones” (FUKUYAMA, 1992, 203).

De lo anterior, se deriva que solamente ha quedado una alternativa de futuro: el capitalismo democrático liberal⁹⁸⁴. Es lo que él considera una sociedad de alto nivel de confianza. De las naciones del mundo, Japón sería el país que mejor reúne esta nueva sociedad madura y que muestra el mayor grado de sociabilidad. Para él, la victoria de la democracia liberal resulta tan amplia que la propia historia ha llegado a su fin

⁹⁸² Cuenta con apoyos en sus argumentaciones. Así, para J. Mosterín (2008, 49), “el fracaso de las alternativas a la democracia liberal la han dejado como el único modelo político aceptable” y añade “que sólo la democracia liberal y el mercado libre han tenido prestigio frente al resto” (MOSTERÍN, 2008, 69).

⁹⁸³ Siguiendo una línea argumentativa semejante, J. Rifkin (2011, 195) señala que “la ideología está en vías de desaparición”.

⁹⁸⁴ No dejamos pasar la ocasión de especificar que estos conceptos unidos, si no son un *oxímoron*, se le parecen mucho.

(HAMILTON, 2006, 117). Pero, desde un punto de vista opuesto, según señala N. Chomsky (2000, 66), de una manera muy crítica con F. Fukuyama, el *final de la historia* conseguido es una especie de utopía de los señores.

F. Fukuyama (2000, 17), posteriormente, razona en sus obras que se ha dado una *gran ruptura* de los valores sociales con el advenimiento de la sociedad de la información. Con ella, se ha generado un individualismo creciente en las sociedades occidentales que ha derivado en una mayor desconfianza en las instituciones. Así mismo, añade que esta gran ruptura conlleva más delincuencia, más agitación social, un declive de la familia parental y una manifiesta pérdida de confianza (FUKUYAMA, 2000, 77). Para este autor, esta gran ruptura tiene su principal causa en políticas gubernamentales erróneas (FUKUYAMA, 2000, 98).

Siguiendo los argumentos anteriores, F. Fukuyama (2002) toma como asunto de la obra la fecha de su planteamiento sobre *el fin del hombre*, como si se tratara del advenimiento de un nuevo presente. En este estudio, vuelve a contemplar que los dos terrores del siglo XX han sido “el nazismo y el comunismo” (FUKUYAMA, 2002, 34), pero, desde nuestro punto de vista, ignora al sistema de producción capitalista. Para él, parece ser que el capitalismo es ajeno a lo ocurrido en este siglo. No se plantea examinar si sus efectos pueden resultar positivos o negativos para el conjunto de la sociedad, por lo que se sobreentiende que él los encuentra aceptable.

También nos informa de hechos que pueden acaecer en una SAT. Señala que en ella se aplican soluciones químicas a problemas que tienen calado social. No obstante, F. Fukuyama reflexiona que, con los planteamientos dominantes, se llegará a crear una sociedad post-sexual. Con la dinámica actual puede que nuestras sociedades se conviertan en gigantescos asilos de ancianos. También nos advierte de que las posibilidades de clonación humana pueden acarrear una nueva forma de eugenesia, con situaciones como la de los bebés de diseño.

Posteriormente, este autor (FUKUYAMA, 2007) se ha mantenido crítico con algunas posturas mantenidas por su país, EE. UU., en cuanto a política internacional, como la invasión unilateral de Irak. Ante ello, propone que EE. UU. “debe ser más un poder blando que un poder duro” (FUKUYAMA, 2007, 194). Se trata de que el país

consiga sus objetivos por la atracción de sus valores y no mediante la coacción militar o económica.

3.

Tras haber dotado de una identidad propia a las sociedades actuales, de haber justificado la necesidad de su estudio, de haber expuesto sus principales características y de haber enumerado aquellas teorías que las han analizado y que hemos encontrado más llamativas, en el Cuadro 24 exponemos sintetizadas las conclusiones relacionales de todo este proceso, tan reciente y actual, que hemos analizado en los apartados precedentes.

CUADRO 24
FASE SISTÉMICA IV. SOCIEDADES AVANZADAS TECNOLÓGICAMENTE
TABLA RELACIONAL COMPARTATIVA

	SISTEMA LOCAL	SISTEMA GENERAL	SISTEMA GLOBAL
PASADO	CONSECUENTE	CONTINUISTA	GRAN INFLUENCIA
PRESENTE	SECUNDARIO	DETERMINANTE	IMPACTO CASI TOTAL
FUTURO	DILUIDO	HIPOTECADO	SOMBRÍO

Fuente: Elaboración Propia.

El resumen plantea que, en esta etapa de sociedades avanzadas tecnológicamente y como fruto de la dinámica anterior, se otorga un valor muy secundario a los sistemas de ámbito local, que quedan desdibujados respecto a la importancia de los sistemas más amplios. Así, es el sistema general quien continúa llevando las riendas de los procesos esenciales, cada vez con más fuerza y con menos alternativas. En cuanto a las consecuencias referentes al sistema global, vemos que está plenamente afectado, con numerosas secuelas sumamente negativas, que, pensamos, nos anuncian un futuro no muy claro para nuestra especie y para muchas otras.

4.

Con las líneas anteriores, llegamos al fin de nuestro recorrido a través las Fases Sistémicas, por las que ha discurrido nuestra historia. Como se ha podido apreciar, los cambios en las formas de vida y de comportamiento de los individuos humanos han variado al compás de la evolución de las sociedades.

Nos resta indagar en las perspectivas posibles en qué pueden derivar los sistemas sociales actuales. Para lograrlo, planteamos el siguiente apartado.

7. VI. B. PERSPECTIVAS Y FUTURO.

1.

Tras el recorrido histórico planteado en las páginas precedentes del presente capítulo, nos resta dedicar nuestra atención a plantear una visión propia sobre lo que, presumiblemente, puede deparar el futuro a los sistemas sociales humanos. Estamos obligados a realizar tal cometido desde una sociedad en la que únicamente importa el presente. Según K. Jaspers (1994, 186), “una concepción histórica que pretenda extenderse a todas las cosas humanas tiene que incluir necesariamente el futuro”.

Este planteamiento nos permite, por un lado, llevar a cabo un análisis de las diversas posturas que existen sobre la posibilidad de examinar el futuro de los sistemas sociales, y, por otro, exponer una serie de tendencias que, como consecuencia del presente, pueden ser consideradas como posibles⁹⁸⁵.

⁹⁸⁵ Por su parte, C. Stager en su obra titulada *El futuro profundo. Los próximos 100.000 años*, donde lleva a cabo un análisis de lo que espera a nuestras sociedades si siguen en la dinámica actual, señala que “quienes disponemos de una visión a largo plazo de la historia ambiental”, “pensamos en un *tiempo profundo*” (STAGER, 2012, 14).

2.

En principio, parece poco fiable tratar de hablar del futuro en referencia a la evolución admisible de los sistemas sociales humanos actuales⁹⁸⁶. Haciendo relación al método científico, se puede expresar el hecho evidente de que no poseemos ningún dato empírico que nos hable del porvenir.

En este sentido, se pronuncian varios autores. Así, para K. Popper (1987, 9), “la creencia en un destino histórico es pura superstición y no puede haber predicción del curso de la historia por métodos científicos o cualquier otra clase de método racional”, porque “si hay en realidad un crecimiento de los conocimientos humanos, no podemos anticipar hoy lo que sabremos sólo mañana” (POPPER, 1987, 13). También, señala Z. Bauman (2005, 60) que “no deja de ser cierto que la historia futura no es susceptible de ser objeto de estudio científico”⁹⁸⁷. “El futuro es en gran medida incierto” (FERGUSON, 2009, 136) Porque una gran parte del futuro “reside en el reino de la incertidumbre” (FERGUSON, 2009, 364). Según S. Pinker (2012, 375), “los científicos sociales nunca deberían predecir el futuro, pues ya cuesta lo suyo predecir el pasado”. Para K. Mannheim (1990, 65), “el futuro es siempre un secreto”. Entiende N. N. Taleb (2013, 193) que “no podemos predecir en general” y puntualiza que “el índice de acierto en la previsión de sucesos raros importantes en política y en economía no es que esté cercano de cero, es que es cero” (TALEB, 2013, 177).

Además de los anteriores, otros muchos investigadores nos advierten de las dificultades que tal empresa conlleva, ya que está claro que investigar el futuro, “en la medida que sea posible, es una propuesta arriesgada, que causa decepciones pero que es necesaria” (HOBSBAWM, 2002, 52). Se pregunta F. Braudel (2002, 237) sobre “quién puede prever en qué consistirá en el mañana el trabajo y su extraño compañero el ocio”. Para E. Gellner (1994, 15), “la predicción social es improbable que alguna vez sea factible”, pues “prever el futuro nunca resulta fácil” (RUBIN, 2009, 273). Siguiendo estas argumentaciones, considera Z. Bauman (2009, 56) “que el futuro elude la

⁹⁸⁶ Según P. Watson (2006 B, 82), “uno de los dogmas centrales de Bergson consistía en el carácter impredecible del futuro”. En esta línea argumentativa, A. Castilla (2015, 37) considera que “el futuro es incierto para España y para el mundo, como siempre ha sido.

⁹⁸⁷ También entiende este autor, cuando habla de la sociedad líquida, “ninguna estimación futura puede ser considerada plena y verdaderamente fiable” (BAUMAN, 2012, 9) ya que “el futuro es impredecible porque está, pura y simplemente, indeterminado” (BAUMAN, 2011, 125).

Señala un personaje de la novela de W. Ospina *El País de la canela* (2012, 342) “pero el futuro es mudo y sin rostro, aunque esté a pocos pasos de distancia”.

descripción y desafía todo pronóstico”. Según E. O. Wilson (2012, 333), “el futuro es imposible de predecir más allá de una década”. Opina D. S. Landes (1999, 469) que “los historiadores son agnósticos acerca del futuro, es decir, pesimistas virtuales”.

3.

No obstante las dificultades que conlleva, a todo el mundo le interesa, y se viene realizando todo tipo de especulaciones, porque “es deseable, posible e incluso necesario prever el futuro hasta un cierto punto” (HOBSBAWM, 2002, 53)⁹⁸⁸. Entendemos que sería una irresponsabilidad no considerar un futuro cercano a través de las consecuencias que apreciamos en el presente. Señala C. Stokes (2009, 385) que “analizar el presente para planificar el futuro es parte inherente de la capacidad humana y la responsabilidad del ser humano”.

En este sentido, entre las investigaciones que se han intentado hacer de carácter científico sobre lo que puede deparar el futuro, podemos hacer referencia al método Delphi, ya citado en el capítulo primero como un modo de anticipar formas y tendencias sociopolíticas. Este método fue empleado por la Fuerzas Aéreas norteamericanas en 1951 (TEZANOS, 2009 B, 89), para realizar predicciones sobre plausibles números de bombas atómicas necesarias. “El primer estudio Delphi sobre temática no militar se realizó en 1963” (TEZANOS, 2009 B, 90). Según A. Mattelart (2002, 61/62), el procedimiento consiste, en una primera vuelta, en pedirle a una serie de expertos una previsión sobre un tema social. En la segunda vuelta, las respuestas (anónimas) se remiten a los mismos expertos, quienes, confrontadas con las de sus colegas, invalidan o confirman su anterior previsión. Según J. F. Tezanos (2009 B, 99), para obtener buenos resultados con este método, resulta muy importante realizar una buena selección de expertos. También parece necesario no dejarse influir por prejuicios (TEZANOS, 2009 B, 100) y el deber de acotar las previsiones en el tiempo (TEZANOS, 2009 B, 101)⁹⁸⁹.

⁹⁸⁸ Advierte N. N. Taleb (2013, 384) que “si queremos entender el futuro, estamos obligados a dar una mayor ponderación a aquello que existe desde hace más tiempo: aquellas cosas que han sobrevivido”. Así, “cuanto más prolongada haya sido la supervivencia de una tecnología, mayor será el período de tiempo que podemos esperar que continúe existiendo”.

⁹⁸⁹ No faltan aportaciones literarias sobre la eventualidad de un posible futuro en el que desaparece el mundo tal y como lo conocemos, muchas de ellas con un importante sentido crítico. Algunas propuestas como la de L. Darnell (2015) *Abrir en caso de apocalipsis. Guía práctica para reconstruir la civilización*, formula alternativas creadoras para un hipotético caso de que desapareciera el mundo tal y como lo

Por nuestra parte, planteamos que, en un plazo cronológico, más o menos dilatado, de varias decenas de años, el futuro es impredecible. Es la proposición que ha defendido en sus planteamientos el DESS⁹⁹⁰.

Sin embargo, y a la luz de los conocimientos disponibles y con la guía de lo sucedido en la historia hasta el presente, entendemos que sí podemos hacer nuestras apuestas y conjeturas para un plazo no muy dilatado, y precisar, o por lo menos matizar, con una certidumbre razonable, algunos de sus aspectos más significativos, pues “la anticipación del porvenir tiene un carácter tentativo y provisorio” (INNERARITY, 2004, 179). Hay quien indica que “la imagen del futuro ha servido siempre para dar sentido al presente” (MONGARDINI, 2007, 101) y que “para predecir el futuro a largo plazo es preciso volver la vista al pasado” (FERNÁNDEZ-ARMESTO, 2004, 316). Hay quien razona, como Z. Bauman (2011, 123), que “nadie puede decir hoy que no sabe qué clase de futuro se está forjando”. Pero podemos argumentar que “la preocupación por el futuro debe ser la de no legar a las generaciones futuras un mundo menos rico que el nuestro en posibilidades” (HOTTOIS, 1991, 162). Además, parece evidente que “el futuro tiene una cualidad intrínseca: llega” (GARCÍA, 2004, 272).

4.

Entendemos que resulta de utilidad plantear cómo se vislumbra el futuro cercano a la luz de la dinámica del presente⁹⁹¹, en aras de un objetivo, conseguir atajar muchos de los problemas existentes y llegar a unas sociedades más justas y equilibradas.

conocemos. A. Weisman (2007), en *Un mundo sin nosotros*, nos plantea la dinámica que seguirían nuestras sociedades actuales sin nuestra presencia.

En esta misma línea narrativa, algunos relatos de ciencia ficción también nos trasladan a un mundo postapocalíptico. Podemos citar las obras de D. Defoe (1999) *Robinson Crusoe*, de J. Wyss (2015) *El robinson suizo* y la de J. Verne (1998) *Escuela de Robinsones* como antecedentes clásicos de un comienzo de nuevas sociedades ajenas a las existentes.

Entre las obras más recientes se plantean escenarios en la mayoría bastante sombríos. Así, podemos citar *El señor de las moscas*, de V. Golding (2009), *La carretera*, de C. McCarthy (2007), *Soy leyenda*, de R. Matheson (1993), *Dudo errante*, de R. Hoban (2011), *La sequía* y *El mundo sumergido*, ambas de J. G. Ballard (1979, 1988), *Guía del autoestopista galáctico*, de D. Adams (2005).

⁹⁹⁰ J. R. McNeill (2003, 428) observa que “el futuro es imposible de conocer y es inherentemente incierto”.

⁹⁹¹ Para C. Stokes (2009, 412), “donde mejor se explora un futuro a medio plazo es en las obras de ficción”.

Como resultado de los datos del presente y del conocimiento de nuestra trayectoria histórica, podemos adelantar que el futuro, pese a las evidentes mejoras sociales conseguidas, para un número importante de la población mundial, parece que no se muestra nada amable si continuamos con la dinámica del presente⁹⁹².

En líneas generales, se puede especificar que existen una serie de tendencias acreditadas y de incógnitas cuya concreción se alcanza a conjeturar, como algunas geológicas o cósmicas, muchas de ellas de muy dilatada duración comparadas con la de nuestros sistemas sociales, pero también, y, seguramente, serán las dominantes, hay incógnitas desconocidas.

Según lo extraído del estudio de la experiencia histórica, de la realidad existente y de los conocimientos disponibles, trataremos de deducir la posible dinámica que seguirán los sistemas sociales humanos y de señalar las consecuencias de la evolución de dichos sistemas, cuyo discurrir, debido a sus específicas características, va a ser muy difícil de detener. Entendemos que somos capaces de sacar conclusiones, de forma más o menos concreta, del futuro, seguramente no muy lejano, que espera a nuestra especie si seguimos en la senda que llevamos. Posiblemente, estamos en condiciones de analizar las más evidentes y previsibles consecuencias que puede tener la evolución de las sociedades actuales de cara a las sociedades futuras⁹⁹³.

Como hemos apuntado, tenemos constancia de que existe una dificultad inherente a todo intento de predecir el futuro de la humanidad con un cierto detalle, aunque sí podemos adelantar que, inevitablemente, estará vinculado muy particularmente a la disponibilidad de materia y de energía⁹⁹⁴.

5.

Resulta necesario volver a recordar que no se deben ignorar los importantes logros conseguidos por las sociedades humanas a lo largo de su historia, en especial en

⁹⁹² J. N. Harari (2014, 18) encuentra que “es dudoso que *Homo sapiens* esté aquí todavía dentro de 1.000 años”.

⁹⁹³ Para G. Hottois (1991, 85), “la pregunta por el futuro está muy estrechamente ligada a la tecnociencia”.

⁹⁹⁴ Según C. M. Cipolla (1982, 140), “la actividad económica depende de la capacidad de la Tierra para suministrar materias primas con las que producir alimentos y absorber deshechos”.

los últimos siglos y en las sociedades más favorecidas. No cabe duda de que la calidad de vida ha mejorado ostensiblemente respecto a épocas pasadas. También hay que reconocer que nuestros parámetros sociales son muy superiores a los de generaciones precedentes. La seguridad, la salud o la educación han llegado a cotas que ni soñaban nuestros antepasados. Prácticamente, nadie querría vivir en las épocas pasadas una vez que ha conocido la actual y puede comparar las formas de vida. Resulta evidente que “el siglo XXI es mucho más acogedor para el ser humano que ninguna otra época” (LEVITT, DUBNER, 2010, 167).

No obstante, a cambio de estos importantes logros económicos y sociales obtenidos por nuestras sociedades, basados en una serie de avances tecnológicos y en el empleo intensivo de materiales y de energía, la mayoría de ella acumulada durante dilatados espacios temporales, la biosfera de la Tierra ha tenido que pagar un precio considerable y los sistemas sociales logrados distan mucho de ser mínimamente equitativos y justos. Todo ello marcado por una dinámica que debemos dejar clara. Se constata que, cada vez más, se actúa como si no existiera un porvenir, sugiriendo estas premisas: lo queremos todo y lo queremos ahora⁹⁹⁵.

Encontramos lógico, a la vez que necesario, que los análisis que se realicen sean críticos hacia el futuro de nuestras sociedades, que trata de ser mejor, pero encierra importantes rémoras en su propio interior⁹⁹⁶. Desde esta perspectiva crítica ineludible y ante tal situación general, cada vez se escuchan más voces que señalan algo evidente, la Tierra es un sistema finito, por lo que el crecimiento de los sistemas sociales humanos no puede ser infinito⁹⁹⁷. Con los procesos que hemos generado está claro que se ha roto el equilibrio de la dinámica general de la naturaleza. Las fuentes originales están siendo explotadas a un ritmo muy superior al de carga para su mantenimiento, los sumideros se están colmatando y, en muchos casos, ya han desbordado su capacidad de carga⁹⁹⁸.

⁹⁹⁵ Enunciado que coincide con *I want it all*, el título de una canción del álbum titulado *The Miracle* publicado, en 1989, por el grupo británico *Queen*.

⁹⁹⁶ Nos aconseja D. Innerarity (2004, 52) que “el primer deber del investigador social es sospechar y darle la vuelta a las cosas”.

⁹⁹⁷ S. Hawking (2002, 158) señala, gráficamente, que, al ritmo de crecimiento exponencial actual, “para el año 2600, la población mundial se tocará hombro con hombro y el consumo de electricidad hará que la Tierra esté al rojo vivo”. Con lo cual, resulta evidente, habrá que detenerse antes.

⁹⁹⁸ M. Moyer (2010, 68/75), en un artículo titulado expresivamente *Agotamiento de los recursos naturales*, expone un informe gráfico sobre cuánto más le podemos pedir a nuestro planeta, en lo referente al petróleo, el agua, los minerales, las especies que explotamos, el carbón, la alimentación o el cambio climático, entre otros aspectos.

Se aprecia el agotamiento de la mayoría de los recursos naturales⁹⁹⁹, con datos reveladores como los expuestos a continuación, reunidos por M. Moyer (2010). La producción de petróleo alcanzará su cénit en el año 2014 y, sobre el 2050, se habrá extraído el 90% de las reservas. Alrededor del 2072, se habrá obtenido el 90% de las reservas del carbón. Las existencias del metal denominado *indio* conocidas en el planeta se agotarán hacia el 2028. El cobre se tornará muy escaso hacia el año 2044. Los yacimientos conocidos de plata se extinguirán en diecinueve años. En veinte años ya no será posible extraer oro con facilidad. El aumento en la demanda de pescado ha puesto a algunas especies al borde de la extinción, como al tiburón martillo, al esturión ruso o a la anguila europea. Se está produciendo un colapso en masa, con el 18% de las especies de mamíferos en peligro de extinción, el 8% de las plantas¹⁰⁰⁰, el 20% de los reptiles, el 10 % de las aves y el 30% de los anfibios.

Es tal el volumen de la intervención humana en la corteza terrestre que supera ya a la actividad de cualquier agente geológico. Con esta situación, se puede manifestar que estamos “convirtiendo la Tierra en una gran mina” (NAREDO, 2006, 53). Debido a estos argumentos, hay quien señala que estamos llevando a cabo experimentos geofísicos “sin saber lo que ocurrirá con ellos” (GRIBBIN, 1991, 119).

La agricultura moderna, debido a sus especiales características, está afectando seriamente y de forma negativa al conjunto del medio ambiente¹⁰⁰¹. A pesar de su alta productividad, difícilmente podrá alimentar a la creciente población mundial¹⁰⁰². Según D. Despommier (2010, 408), la agricultura actual consume el 70% del agua dulce, una enorme cantidad de combustible fósil y fomenta el cambio climático. Así mismo, la agricultura supone una fuente esencial de contaminación mundial, llegando a aportar el “35% de los gases de efecto invernadero” (FOLEY, 2012, 56).

⁹⁹⁹ Para que esto no ocurra, apunta B. F. Skinner (2008, 16), que “el mundo ha de economizar una parte de los recursos que posee como previsión para el futuro” y añade que “hay que crear un ambiente social en el que podamos llevar una vida productiva y creadora sin malbaratar las posibilidades que los que han de seguirnos puedan tener para hacer lo mismo que nosotros” (SKINNER, 2008, 22).

¹⁰⁰⁰ Según *EP 2JUN13 PG32*, “las especies más viejas del planeta, amenazadas de extinción. Un tercio de los tipos de coníferas están en peligro, seis de ellas en España.

¹⁰⁰¹ Algún ejemplo llamativo nos puede servir de referencia, como el señalado por S. Jones al hablar del Nilo: “pronto el gran río no llegará al Mediterráneo” (JONES, 2015, 209).

¹⁰⁰² Según J. A. Foley (2012, 54), “casi mil millones de personas sufren hambruna crónica”.

Hay que señalar la gran repercusión de la actividad humana sobre los bosques tanto para el uso de la madera como combustible como para el empleo de nuevas tierras para el cultivo. No hay que olvidar que la deforestación ayuda a la erosión del mantillo del suelo. C. Stokes (2009, 394) calcula que “la reducción de la superficie forestal mundial desde hace diez mil años varía del 15 al 50%”.

6.

Ante toda esta dinámica sin freno, vienen apareciendo, ya desde hace tiempo, planteamientos que nos avisan de que hay que poner límites al crecimiento desbocado¹⁰⁰³, a pesar de que “la economía vive a espaldas de los límites impuestos por los recursos del planeta” (RAMOS MARTÍN, 2012, 68), como las exhortaciones ya clásicas del Club de Roma, realizadas en los años setenta del siglo pasado. Sin olvidar que, también desde el mundo comunista, hubo investigadores que advertían ya de tales peligros, señalando que “para sobrevivir la especie en el planeta, la humanidad tiene que privarse de muchas cosas” (HARICH, 1978, 143)¹⁰⁰⁴. R. Barbault (2008, 204) señala que vivimos en “un mundo gobernado por la huida hacia adelante del productivismo ciego”, por lo que “la humanidad debe desterrar su hábito más letal: el crecimiento a ultranza” (McKIBBEN, 2010, 53); este autor añade que “no hay salida fácil a la crisis en que nos encontramos” (McKIBBEN, 2010, 59)¹⁰⁰⁵.

Nadie conoce exactamente la magnitud de las demandas excesivas que cargamos sobre el planeta, como consecuencia de *una economía de burbuja* como la actual (BROWN, 2004, 148). Hace casi dos décadas, se llamó a esta situación *sobrepasamiento* (MEADOWS, MEADOWS, RANDERS (1992, 29), para indicar que “la población humana y la economía extraen de la Tierra y emiten desperdicios contaminantes a un ritmo que supera los límites físicos”. Señalando, expresamente, que

¹⁰⁰³ A. Giddens (2000) escribió, para señalar sus efectos, un texto titulado expresamente *Un mundo desbocado. Los efectos de la globalización en nuestras vidas*.

Como señala el poeta J. E. Pacheco (2009, 138): “y poco a poco fuimos devorando la tierra”, pues “la tierra es nuestro paraíso y la hemos vuelto infierno” (PACHECO, 2009, 349).

¹⁰⁰⁴ Hay quien entiende que “en la Tierra nos dirigimos hacia un colapso tecnológico y ecológico, aunque el grueso de la humanidad sigue básicamente despreocupado” (KAKU, 1996, 295).

¹⁰⁰⁵ Como señalan J. E. Pacheco (2009, 266), “ya progresamos hace el fin del mundo” y J. López Pacheco (1996, 59), “No por mucho producir / se amanece más humano”.

la aceleración constante en el empleo de las fuentes y la colmatación de los sumideros llevará a cualquier sistema a un punto en el cual ya no podrá responder¹⁰⁰⁶.

J. Diamond (2006, 115/165) presenta, en un análisis histórico comparativo y que él considera que puede resultar ilustrativo, un paralelismo sombrío entre lo sucedido, hace siglos, en la isla de Pascua y lo que puede estar ocurriendo actualmente a nivel global. En él, se referencia la existencia de una sociedad isleña que, con un ámbito prácticamente cerrado, se destruyó a sí misma con una dinámica de sobreexplotación de los recursos disponibles hasta que la catástrofe total fue inevitable e irreversible.

También, este investigador propone un listado de problemas medioambientales indicativos que, resumidos y por su interés, son presentados en el Cuadro 25¹⁰⁰⁷.

¹⁰⁰⁶ Haremos un juego de palabras con las posturas dominantes impuestas que señalan que el crecimiento sin tasa es la única disyuntiva, pues, en su argumentación, los medios justifican el fin (el fin, nunca mejor dicho, que será la destrucción de los sistemas sociales humanos).

¹⁰⁰⁷ Los listados referentes a los males que afectan a los sistemas sociales humanos no son nuevos. Por ejemplo, los Ehrlich (1993), entre otros, ya establecieron, hace tiempo, el suyo: explosión demográfica, desertización, bajada del nivel freático de las aguas, deterioro de la capa de ozono, pérdida de diversidad, lluvia ácida, eliminación de recursos básicos, como los bosques, sorpresas que pueden surgir y rotura de la estabilidad social.

Según R. Bally y R. Duponnois (2014, 36), “en el mundo la desertificación amenaza a 480 millones de personas”.

CUADRO 25
PRINCIPALES PROBLEMAS MEDIAMBIENTALES DEL SIGLO XXI

1. Destrucción a un ritmo cada vez mayor de los hábitats naturales.
2. Destrucción de fuentes de alimento que afectan a los pobres.
3. Desaparición de especies y de la diversidad genética.
4. Erosión del suelo en mayor proporción a su reposición natural.
5. Agotamiento de las fuentes de energía fósil.
6. Uso total del agua dulce, que rompe su ciclo natural.
7. Techo fotosintético para el uso de la energía solar.
8. Intoxicación del planeta por vertidos contaminantes.
9. Perjuicios derivados de la introducción de especies foráneas.
10. Efecto invernadero debido a la actividad de los sistemas humanos.
11. Gran sobrepoblación humana y en crecimiento.
12. El impacto causado por este elevado número de personas en recursos y residuos es enorme.

Fuente: Elaboración propia a partir de J. DIAMOND (2006, 630/640).

Pese a la existencia de casos puntuales, como los referenciados, consideramos muy difícil encontrar escritos sobre el comportamiento real de nuestra especie y de sus previsibles consecuencias¹⁰⁰⁸. De los estudios sobre evolución en general, podemos obtener la conclusión de que no puede perdurar mucho una especie que basa su existencia en el dominio, casi tiránico, sobre el resto del planeta, que está, prácticamente, en contra de todas las demás especies existentes y hasta en contra de sí misma. Ignorar todo esto sería la táctica del avestruz. Es evidente que casi cualquier otra especie de la faz de la Tierra estaría contenta de nuestra desaparición y no sería extraña una *coalición* contra nosotros, claro está, de forma inconsciente pero real.

¹⁰⁰⁸ J. R. Gott (2003, 238) plantea una serie de cálculos con los elementos esenciales a tener en cuenta y llega a la conclusión de que, para toda la duración de la especie humana como tal, resulta un abanico temporal que va de 205.000 años a 8 millones de años.

7.

La situación mundial a principios del siglo XXI, la que realmente afecta a los grandes grupos de población y a los dilatados espacios, poco tiene que ver con lo que, habitualmente, se muestra en los medios de comunicación mayoritarios, en los numerosos textos escritos o en la generalidad de las discusiones académicas. En muchas de sus propuestas, la visión que se ofrece de la realidad global resulta especialmente sesgada e interesada. Se oculta, casi siempre, que, fuera de los límites de los países avanzados, la historia sigue su dramático curso.

Para encontrar una serie de parámetros básicos definitorios, podemos señalar, con cifras *redondas*, ya que lo que se busca es establecer la tendencia general, los siguientes hechos recogidos en el Cuadro 26¹⁰⁰⁹.

CUADRO 26
PANORÁMICA GENERAL DEL ESTADO DE LAS SOCIEDADES HUMANAS. AÑO 2000

- En el mundo hay más 6 mil millones de personas.
- De cada seis personas, 5 son pobres o muy pobres y una es rica.
- De cada seis personas, 2 son chinas o indias.
- De cada seis personas, 3 viven en Asia.
- De cada seis personas, una consume más que las otras 5 juntas.
- De cada seis personas, una contamina más que las otras 5 juntas.

Fuente: Elaboración propia.

¹⁰⁰⁹ Las cifras que se dan tienen como referencia el año *redondo* del 2000. Las variaciones que pueden haber ocurrido no invalidan las propuestas generales. Seguramente, los aspectos negativos que señalamos se han ido agravando.

Las cifras globales parecen seguir la llamada ley del 20/80, conclusión a la que llegó el economista italiano V. Pareto, en 1906, (LÓPEZ RUIZ, PELLICER LOSTAO, 2001, 52): de la riqueza mundial, el 80% pertenece al 20% de la población y el 80% se reparte el resto. Así, lo que es beneficioso, casi siempre es para los ricos y lo que es malo siempre es para los necesitados. Como del total de la contaminación producida, el 80% es llevada a cabo por el 20% de la población más pudiente.

Como podemos observar, resulta evidente que, actualmente, existe un número desproporcionado de humanos, con cifras que escapan a toda comparación histórica¹⁰¹⁰. Como señala L. Brown (2009, 76), “gran parte del problema proviene de no haber sabido controlar el aumento demográfico”. Pero es que, a su vez, no hay que olvidar que estamos acompañados por otras especies explotadas en nuestro beneficio. Así, según M. Delibes Castro (2001, 104), *viajan* dentro de nuestros sistemas sociales doce mil millones de aves de corral, dos mil millones de cabras y ovejas, mil trescientos millones de vacas y mil millones de cerdos. Desde luego, no podemos dudar de que *no estamos solos*¹⁰¹¹.

Se puede señalar que la generalidad de la población de los países ricos y dominantes cuenta con todo y, por ello, “la mayoría dedica la vida cotidiana a descubrir la mejor manera de gastar su riqueza” (HAMILTON, 2006, 17). Pero, a consecuencia de estas contradicciones, hay que advertir que sólo con una fuerza militar abrumadora por parte de los acomodados y con mucho pan y circo, léase deportes, música y sexo, se puede mantener a raya a los desfavorecidos (McNEILL, McNEILL, 2004, 357)¹⁰¹².

Al hilo de lo anterior, detalla C. Paris (1994, 205) que los investigadores han calculado que la destrucción ecológica de un bebé de EEUU es 280 veces más desastrosa que la de uno de Nepal. B. Bryson (2011, 581) señala que “en la actualidad, el habitante medio de Tanzania necesita casi un año para producir el volumen de emisiones de carbono que un europeo genera sin esfuerzo cada dos días”.

Otro punto de vista interesante, que nos ilumina sobre las disparidades existentes, lo podemos ver en la equivalencia que propone J. A. Paulos (1996, 57) respecto a la importancia de los individuos en las noticias. Según él, un individuo de

¹⁰¹⁰ Para J. Ziegler (2000, 119) las cifras que se presentan han de ser pensadas con profundidad, pues “esconden una realidad de sufrimiento y desesperación”.

¹⁰¹¹ Según J. N. Harari (2014, 385), se calcula que, actualmente, el conjunto de personas y de animales domésticos pesan unos setecientos millones de toneladas, mientras los animales salvajes no llegan a los cien millones de toneladas.

¹⁰¹² B. Bryson (2011, 603) apunta que somos “capaces de vivir como vivimos porque utilizamos cien veces más recursos que la mayoría de los demás habitantes del planeta”.

EEUU = cinco ingleses = quinientos ecuatorianos = cincuenta mil ruandeses. Como se puede apreciar, se trata de unas equivalencias muy expresivas.

8.

Hay quien señala que “realmente, la humanidad se ha apoderado del mundo” (HARARI, 2014, 385). Así, una sola especie, la nuestra, presiona con su consumo, su contaminación y su población, tanto al medio ambiente que está siendo el responsable directo de la extinción de un gran número de especies, llegando a tal nivel que se ha dado en calificar lo que ocurre como *una nueva extinción*¹⁰¹³. En este sentido, podemos señalar que no faltan autores que consideren que el *Homo sapiens* es el responsable de esta gran extinción, que se supone es la sexta de las referenciadas en la historia de la vida (ELDREDGE, 2001, 10). R. Leakey y R. Lewin (1997), en su obra titulada, expresivamente, *La sexta extinción. El futuro de la vida y de la humanidad*, dan su propia visión pormenorizada de esta extinción. Contemplan que el *Hs* está generando una crisis que “será como una maldición de magnitud inimaginable para las generaciones futuras” (LEAKEY, LEWIN, 1997, 241). También, para otros autores, resulta evidente que nuestro número, cada vez mayor, y nuestra pasión irresponsable por consumir, supone una grave amenaza para otras muchas especies (DAVIS, 2007, 448).

Puede que estemos inmersos en una guerra casi total contra Gaia, una contienda que, seguramente, no podemos ganar. Además, no se conoce cómo será la vida que sobreviva “al ataque actual que está llevando a cabo contra ella los humanos” (DIAMOND, 1999, 86), por lo que C. Zimer (2012, 67) propone que debemos “evitar a tiempo el colapso”¹⁰¹⁴.

Creemos necesario señalar que pocas veces se tiene en cuenta un hecho capital como es el que, actualmente, las muertes que se producen en el mundo por cualquier causa que no controle el sistema social se *amplifican* por el número ingente de individuos y por las rígidas estructuras sociales existentes. Para C. Stager (2012, 307), “nuestra especie está hoy presionada por las limitaciones físicas de la vida de un planeta

¹⁰¹³ Como apunta E. Muñoz (1991, 38), “la civilización tecnológica ha acelerado el ritmo de extinción de las especies”.

¹⁰¹⁴ En esta línea argumentativa, C. Stokes (2009, 389) señala que “sin darse cuenta se ha puesto en marcha un experimento con el planeta”.

finito que cualquier perturbación ambiental es potencialmente grave”. Ha sido el maná energético, esencialmente de origen fósil, el que ha permitido poner en pie, a la vez, a miles de millones de personas. Con esta argumentación, se puede expresar que somos petróleo andante. Asimismo, cualquier manual de demografía mundial, nos dice que las causas de las muertes son letales dependiendo de zonas. Nosotros entendemos que hay que señalarlo con su nombre: depende de cada sistema social.

De lo anterior, podemos sacar una serie de conclusiones significativas, como las expuestas en el Cuadro 27.

CUADRO 27
CONTRADICCIONES DE LOS SISTEMAS SOCIALES HUMANOS. AÑO 2000

- Las personas viven muchos más años en los países ricos.
- Las personas viven muchos menos años en los países pobres.
- Viven largos años personas enfermas en los países ricos.
- Viven pocos años personas sanas en los países pobres.

Fuente: Elaboración propia.

Éstas son las contradicciones a las que apenas dan explicación los sociobiólogos y genetistas¹⁰¹⁵: por qué, en muchas ocasiones, en el mundo actual, mueren los sanos y viven los enfermos. Desde luego, pensamos, las causas no son de origen genético. Resulta evidente, como señala L. R. Brown (2004, 138), que “ser pobre supone a menudo estar enfermo”.

Algunos autores son gráficos ante tales hechos. Plantean que, con mil doscientos millones de personas al borde de la inanición, el futuro del planeta parece estar destinado “a ser cortado a hachazos” (BURKE, ORNSTEIN, 2001, 311).

¹⁰¹⁵ Ni por supuesto, los colectivos políticos mayoritarios dominantes.

Tampoco podemos ocultar, como se ha señalado oportunamente, que la mayoría de la población mundial vive al otro lado de lo que se llama las puertas electrónicas. Esto se debe a que los sistemas sociales humanos de la información también están divididos entre ricos y pobres, como lo muestran una serie de datos que reunimos a continuación. El 65% de la población mundial no ha hecho nunca una llamada de teléfono. El 40% de la población mundial no tiene acceso a la electricidad. Los países más ricos son el 15% del total de población, pero disponen del 71% de las líneas telefónicas. El 88% de los usuarios de Internet son de los países ricos. Quienes carecían de derechos y posesiones se están convirtiendo en los desconectados en la *era del acceso*.

Del mismo modo, tomando el año 2000 como referencia, se pueden presentar una serie de estadísticas que resultan sumamente explicativas. Así, las 358 personas más ricas del mundo tienen más activos que la mitad más pobre de la población del planeta, 3mMp (tres mil millones de personas). Se estima que las veinte personas más ricas del planeta tienen recursos iguales a los mM más pobres (BAUMAN, 2014, 20). El uno por ciento más rico del mundo poseía el 40% de los activos globales, el 10% poseía el 85% (BAUMAN, 2014, 11). Una sola persona, el propietario de la empresa de informática Microsoft, ostenta más riqueza que la mitad de los estadounidenses más pobres juntos. Casi mil millones de personas del planeta viven en la pobreza más extrema. En los últimos años ha descendido la renta de 89 países, especialmente en África¹⁰¹⁶. 600 millones de personas no tienen hogar, 1.400 millones viven sin agua potable ni alcantarillado.

Siguiendo con la enumeración, se señala que el 20% más rico de la población mundial se da cuenta del 86% del consumo privado. El 20% de la población más pobre consume, únicamente, el 1,3%. La desigualdad de rentas también se ensancha dentro de los países ricos, como Gran Bretaña y Estados Unidos. En este último país, mientras los más ricos entran en el mundo electrónico, los más pobres ingresan en prisión. Tal situación es lo que se conoce como la penalización de la pobreza.

¹⁰¹⁶ Los infortunios que el resto del mundo ha infligido a este continente no parecen tener fin. Según la prensa, África está en venta, pues grandes compañías compran tierras para producir alimentos que luego exportan mientras los habitantes locales pasan hambre (EP, 7OC11, PG36/37).

Como vemos, las desigualdades a nivel mundial resultan, desde nuestro punto de vista, escalofriantes y “extremadamente elevadas” (MILANOVIC, 2012, 171) y van en aumento. La pobreza local “no es sino otra forma de denominar a la desigualdad global” (MILANOVIC, 2012, 171). Hoy, en una visión integral del mundo, se puede manifestar que el crecimiento poblacional es equivalente al acrecentamiento del número de pobres, ya que la población autóctona de los países más avanzados se encuentra casi estancada.

También se une a la visión anterior J. C. Chaline (2002, 333/349), pues, en su obra, nos recuerda la lista de los conflictos a los que se enfrentan los sistemas sociales humanos actuales: problemas demográficos, cambio climático, contaminación, catástrofes industriales y nucleares.

En el *Informe sobre Desarrollo Humano 2015* llevado a cabo por PNUD, se recogen una serie de datos y argumentos que nos recuerdan que las disparidades humanas a nivel mundial continúan. En dicho Informe, se prevé que en 2050 más de dos tercios de la población mundial –o 6.200 millones de personas- vivirán en las zonas urbanas, lo que desafiará la capacidad de las ciudades para afrontar este reto. Se apunta que el desarrollo humano se ha debilitado por múltiples crisis, vulnerabilidades y amenazas: epidemias, nuevos riesgos para la salud, crisis económicas y financieras e inseguridad alimentaria y energética. Se señala que las comunidades de todo el mundo son cada vez más vulnerables a los efectos del cambio climático, pues 1.300 millones de personas viven en tierras frágiles. Se recuerda que en el mundo hay unos 168 millones de niños y niñas trabajadores y aproximadamente la mitad de ellos realizan trabajos peligrosos. El Informe habla de que la globalización del trabajo ha generado ganancias para unos y pérdidas para otros. Indica que la llamada revolución tecnológica ha venido acompañada por un aumento de las de las desigualdades. Los desequilibrios dejan a las mujeres en situación de de desventaja en el ámbito del trabajo, tanto remunerado como no remunerado, pues, a nivel mundial, las mujeres ganan un 24% menos que los hombres. Además, la violencia contra las mujeres es una de las amenazas más brutales para el desarrollo humano.

El *Informe de Oxfam Intermón* de octubre de 2014 se titula expresamente *Acabemos con la desigualdad extrema*. En dicho Informe se señala que las diferencias

entre ricos y pobres están aumentando rápidamente, y que la desigualdad económica ha alcanzado niveles extremos. Oxfam ha calculado que en 2014, las 85 personas más ricas del planeta poseían la misma riqueza que la mitad más pobre de la humanidad. Se argumenta que la actual desigualdad económica extrema debilita el crecimiento y el progreso, lo que dificulta considerablemente la lucha contra la pobreza. Dicha desigualdad económica agrava la desigualdad entre hombre y mujeres, es causa de disparidades en los ámbitos sanitario y educativo, y en términos de oportunidades de futuro. Este Informe señala al fundamentalismo de mercado como la fórmula de la desigualdad actual y añade que el secuestro democrático por parte de las élites ha agravado la desigualdad.

9.

La afección de consumo está descontrolada, llegando a cifras que causan vértigo. Las ciudades, el espacio mayoritario de residencia, se han convertido en burbujas que viven de continuos ingresos para mantenerse¹⁰¹⁷.

En este universo de contradicciones, las noticias vuelan y se conocen, aunque sólo sea por encima, las principales lo que provoca que buena parte de la numerosa población desfavorecida quiera llegar al estatus de los más favorecidos.

Se puede señalar que todo el mundo quiere vivir como se hace en el Primer Mundo. J. Diamond (2006, 485) recoge una serie de ideas de lo que tal cosa supone: adquirir una casa, electrodomésticos, utensilios, vestidos y artículos de consumo manufacturados de forma comercial mediante procesos que gastan energía, y no hechos a mano en casa o en la zona; obtener acceso a medicamentos modernos manufacturados y a doctores y dentistas formados y equipados a un coste muy elevado; comer alimentos cultivados con tasas de productividad alta mediante fertilizantes sintéticos, y no con estiércol animal o mantillo vegetal; viajar en vehículos a motor y, si es posible, en coche propio y no andando o en bicicleta; tener acceso a otros productos manufacturados

¹⁰¹⁷ Este hecho no pasa desapercibido. Como escribe el novelista R. J. Sawyer (2007, 33): “Toronto era como un agujero negro que absorbía todo lo que caía dentro de su horizonte de sucesos”.

procedentes de otros lugares que lleguen en transporte motorizado y no sólo a los productos locales con que se abastece a los consumidores¹⁰¹⁸.

10.

Cuando se plantea la posibilidad de que haya vida en otros planetas, surge, rápidamente, una idea derivada de lo señalado anteriormente sobre el desarrollo de los sistemas humanos avanzados tecnológicamente y sus consecuencias más negativas: superpoblación, agotamiento de recursos, contaminación global, posibilidad de guerra nuclear final. A causa de ello, se baraja la eventualidad de que puede resultar un hecho real: que las civilizaciones avanzadas sólo pueden tener un corto tiempo de vida (CALDER, NEWELL, 1991, 64).

Pensamos que las políticas dirigidas hacia un cambio real resultan poco menos que imposibles, pues, en numerosas ocasiones, sólo son aceptadas aquellas iniciativas que “buscan hacer más ricos y poderosos a los que ya lo son” (SCHUMACHER, 1982, 62).

Entendemos que no está fuera de lugar plantear propuestas acerca de buscar un equilibrio en el reparto de bienes y servicios a escala planetaria, siempre teniendo como meta al nivel alcanzado por el más pudiente, pero resulta un planteamiento perverso, pues parece prácticamente imposible, a causa de la falta de las materias primas necesarias y de la energía para su puesta en uso, que los desfavorecidos puedan conseguir el nivel de vida actual de los favorecidos.

Ante situaciones como las anteriormente señaladas, no falta quien establezca que los próximos cien años pueden convertirse en uno de los períodos más peligrosos desde el origen de la vida, con la existencia de problemas globales potencialmente irreversibles (WEINER, 1991, 18 y 22).

¹⁰¹⁸ C. M. Cipolla (1982, 137) plantea una contradicción destacable cuando señala que, en un futuro próximo, los países subdesarrollados buscarán la industrialización, pero “si fracasan, están condenados a la abyecta miseria. Si triunfan, contribuirán en gran medida a aumentar los problemas de contaminación y agotamiento que hoy día atormentan a nuestro planeta”

Para J. Diamond (1994, 357), la destrucción de los recursos y las tendencias genocidas de nuestra especie, ahora asistidas por una tecnología militar, son un riesgo manifiesto para nuestro futuro. Posteriormente, abunda en que “muchas personas sospechan que la amenaza de ecocidio para la civilización mundial es el mayor peligro actual” (DIAMOND, 2006, 28). Siguiendo una línea argumentativa semejante, F. Close (1991, 233) razona que “lo más peligroso del Universo muy bien podrían ser los humanos”¹⁰¹⁹. Como indica un personaje de M. Crichton (1996, 288) que “las ratas no poseían la inteligencia de destruirse a sí mismas, esto era peculiar y exclusivo del hombre”. Para C. Stager (2012, 300), “parece un pacto faústico cuando consideramos la dimensión completa de la época antropocena que se entiende ante nosotros”.

A ello debemos añadir lo que se considera un suicidio, esta vez más lento, de los sistemas humanos por otros medios, mediante un colapso producido por la contaminación general o por el cambio climático. En palabras de J. Lovelock (1992, 170), “el planeta tiene fiebre y seguimos dándole suficiente veneno como para que le suba más la temperatura”. Buena parte de este calentamiento deriva del uso intensivo de los combustibles fósiles. Según M. E. Mann (2014, 72), “si el hombre continúa quemando combustibles fósiles a la velocidad actual, hacia 2036 se superará el umbral que nos separa de una catástrofe ambiental”.

11.

Un tema que no se debe quedar en el tintero, por su transcendencia, es que, a pesar de las apariencias y de lo que digan los medios mayoritarios de comunicación, el número de zonas en guerra en el planeta resulta muy elevado y no se vislumbra que no continúe así. En este campo, pensamos que cabe un apunte DESS. En una película protagonizada por la actriz Sandra Bullock se ridiculiza un concurso de belleza en Norteamérica¹⁰²⁰. En ella, se les pregunta a todas las misas qué es lo que más desean y todas contestan *LA PAZ EN EL MUNDO*, como muestra de su ingenuidad. Pensamos que lo anterior nos puede servir como ejemplo de numerosos razonamientos políticos y alternativas de la índole de *SI TODOS FUERAMOS BUENOS*, pero tal propuesta, desde

¹⁰¹⁹ Un personaje de la novela de H. G. Wells (1999, 161) se cuestiona, sarcásticamente, “¿No se siente satisfecho de que esto sea el fin de la humanidad? Yo sí”. Por nuestra parte, añadimos que el autor británico, de forma ingenua, consideraba que el peligro venía del espacio exterior.

¹⁰²⁰ La película se tituló en nuestro país *Miss agente especial* y fue dirigida por D. Petrie, en el año 2000.

luego plausible, entendemos que resulta una meta irreal, ya que los sistemas sociales, gracias a su intrínseca composición, no lo son a pesar de que mucha gente lo desee de una forma tan incauta¹⁰²¹. Juzgamos que, a lo largo de nuestra investigación, hemos demostrado que los sistemas sociales humanos tienen una dinámica propia y discurren ajenos a la bondad o no de sus componentes individuales.

Unido a lo anterior, existe un problema de calado que parece haber pasado a un segundo plano¹⁰²², pero que no ha desaparecido, ni mucho menos. Se trata de la posibilidad de autodestrucción total de nuestra especie, esencialmente, debido a que el hombre ha alcanzado “una capacidad de destrucción sin parangón en la historia de la vida” (KRAUSS, 2005, 257). Según M. Bunge (1988 A, 166), “podemos estar en vísperas de una nueva guerra mundial, que acaso sea el último acto de la comedia humana”. Para J. Sanmartín (1987, 34), “el problema más grave que la humanidad padece hoy es, sin duda, la probabilidad –extraordinariamente alta- de desaparecer *violentamente* de la faz de la Tierra”¹⁰²³.

Hay quien señala que “sería una ironía que el *Hs* desapareciera como consecuencia del avance de su propia tecnología” (VÁZQUEZ ABELEDO, 1998, 428). C. P. Davis (1994, 183) ha acuñado un neologismo: *tanatocracias*, para calificar a las sociedades actuales que han convertido las tecnocracias en máquinas de destrucción. No cabe duda de que “la posibilidad de un suicidio colectivo causado por un holocausto nuclear sigue en pie” (ALTSCHULER, 2001, 218), pues está claro que seguimos caminando al borde del precipicio a causa de las armas atómicas. Para F. Dyson (1998, 172), “las armas nucleares siguen siendo el peligro más grande para la humanidad”. Se propone que “contengamos la respiración” (DAVIS, 2007, 481)¹⁰²⁴.

¹⁰²¹ J. Rizal (1992, 93) decía, ya en el siglo XIX, que “no basta que los hombres tengan buena voluntad para vivir en paz”.

¹⁰²² C. Rendueles (2013, 124) apunta que la amenaza nuclear es “un problema del que nos hemos desentendido frívolamente”.

¹⁰²³ En cuanto a la posibilidad de una guerra atómica, A. Robock y O. B. Toon (2010, 45) hacen la siguiente reflexión: “Es habitual que los científicos ensayen sus modelos y teorías experimentando, pero en este caso no se puede experimentar” y añaden que “la única posibilidad real de evitar un invierno nuclear es eliminar las armas nucleares” (ROBOCK, TOON, 2010, 47).

¹⁰²⁴ Existe un reloj simbólico, ideado en 1947 y manejado por científicos galardonados con el Premio Nobel y otras personalidades de la ciencia, que pretende medir la vulnerabilidad del planeta ante la eventualidad de una catástrofe global. En 1991, el reloj marcaba que estábamos a diecisiete minutos del apocalipsis, ahora estamos a tres.

F. J. Yndurain (2003, 50/55), cuando se interroga sobre cuál es la pervivencia de una sociedad civilizada, piensa que su continuidad tiene dos grandes enemigos, la guerra nuclear y la degradación de la naturaleza. E. O. Wilson (1989, 219) reflexiona que “el mayor peligro es una guerra mundial con armas nucleares”. Abundando en este tema, J. Wiener (1991, 273) apunta que “nadie dice que ocurrirá lo peor, sí se dice que lo peor puede ocurrir”. Para C. Sagan (1982, 328), “las armas nucleares, más tarde o más temprano provocarán un desastre global”, pues reconoce que “es una insensatez sin precedentes que la especie humana disponga de un arsenal atómico como el existente” (SAGAN, 2007, 219).

12.

Con las líneas anteriores, hemos llegado al fin de nuestro recorrido sobre aquellos aspectos que hemos encontrado determinantes en la evolución de los sistemas sociales generados por los humanos. Dichos aspectos han tratado de servir como banco de pruebas a nuestro método analítico DESS.

Resta plantear el análisis de una serie determinada de cuestiones de nuestras sociedades actuales desde la perspectiva defendida por el DESS. A ello dedicamos el próximo capítulo.

**CAPÍTULO 8. ANÁLISIS DE VARIOS
ASPECTOS DE LA REALIDAD SOCIAL
HUMANA.**

8. I. INTRODUCCIÓN.

1.

A lo largo de la investigación hemos ido desgranando, de manera argumentada, las principales líneas maestras sobre las que se asienta nuestro método analítico, al que hemos denominado DESS. Una vez establecido, y guiados por él, hemos llevado a cabo, mediante su aplicación, los estudios sobre el discurrir de nuestra especie en la Tierra a lo largo de sus diferentes etapas históricas, esperando que nuestro repaso a la evolución de los sistemas sociales humanos haya podido resultar persuasivo y esclarecedor. Con su realización, hemos tratado de demostrar cómo funciona y cómo se aplica el DESS en dichos análisis.

No obstante, tras haber realizado lo anterior, nos hemos dado cuenta de que resulta insuficiente, por lo que creemos conveniente llevar a cabo una serie de exámenes más pormenorizados de diversos aspectos actuales de la sociedad con nuestras herramientas analíticas, de forma se conviertan en ejemplos que nos ayuden a definir nuestras propuestas.

Entendemos que, tras los planteamientos expuestos en los capítulos previos, creemos que hay argumentos para establecer un manual de exploración de los más diversos hechos que acaecen en los sistemas sociales humanos. Sería lo que podemos denominar el *MANUAL DESS*. Y para comprender su funcionamiento, lo debemos poner a prueba en el presente capítulo.

Para realizarlo, hemos procurado que los temas elegidos sean de *actualidad* o posean un alto interés explicativo, por lo que se plantean una serie de cuestiones en las que intentamos mostrar el grado en el que los sistemas sociales humanos presentes marcan la forma de vida de los individuos.

También, los análisis nos deben servir para exponer cómo las consecuencias de la evolución de dichos sistemas no son algo etéreo e indemostrable, sino que tienen su ejemplificación. Así mismo, permitirán hacer hincapié en el hecho, desde nuestro punto

de vista, evidente, de que los sistemas sociales humanos están cada vez más ajustados en sus estructuras lo soportan cada vez menos, por lo que la más mínima variación puede alterar la dinámica existente.

Aunque en la presente narración presentamos diversos apartados que se refieren a temas, *a priori*, dispares, a muchos de ellos les une el mismo espíritu y, a su vez, aparecen cuestiones que afectan a varios simultáneamente, pues se interrelacionan.

2.

En este capítulo, no es nuestro objetivo realizar análisis muy pormenorizados, ya que la metodología DESS busca explicaciones básicas y determinantes, con argumentos escuetos, de carácter, a poder ser, general, de una representatividad estadística manifiesta y comprensible, por lo que es preciso limar inconvenientes que enturbien la claridad de las exposiciones¹⁰²⁵. Con los argumentos expuestos debemos ser capaces de dar a entender la problemática central planteada en cada apartado.

Lo anterior no significa que descuidemos la profundidad en los análisis que se lleven a cabo, pero éstos suelen resultar fatigosos y de difícil acceso para alguien que no es un especialista en los temas tratados¹⁰²⁶. Pensamos que es una cuestión importante encontrar algún punto de equilibrio en las propuestas, pues si, por un lado, sólo los especialistas consumados pueden hacer investigaciones de la realidad social, la inmensa mayoría de la gente interesada en conocer dicha realidad no será capaz de captar la pluralidad de las propuestas, y por otro, si sólo los especialistas conociesen específicamente su tema de estudio, se verían muy limitados y aislados, ya que no podrían acercarse, o la harían de forma restringida, a ningún otro.

Por eso, el DESS pretende llevar a cabo observaciones generales de cuestiones diversas, con herramientas elementales, objetivas, fiables y con un método riguroso. Debido a todo ello, insistimos en que limitamos, intencionadamente, la extensión dedicada a cada asunto tratado.

¹⁰²⁵ H-J. Chang (2012, 22), en su obra *23 cosas que no te contaron del capitalismo*, señala “que no hace falta que entendamos todos los aspectos técnicos para hacernos una idea de qué pasa en el mundo”.

¹⁰²⁶ Algo parecido indican de su obra S. D. Levitt y S. J. Dubner (2006, 22): “este libro trata de retirar una o dos capas de la superficie de la vida moderna y observar lo que está ocurriendo debajo”.

Dentro del método utilizado en este capítulo, hemos de señalar que se aprovechan las diversas fuentes empleadas a lo largo del trabajo para realizar su elaboración, entre ellas y de forma más importante, las recogidas en los medios de comunicación escritos, lo que proporciona un carácter diferente al resto de la investigación realizada. Ya comentamos, en el capítulo primero, que el manejo de manera intensiva de una fuente de este origen puede parecer carente del rigor necesario. No obstante, para nuestro objetivo, resulta sumamente interesante, pues ofrece un reflejo de lo que opina buena parte de la sociedad¹⁰²⁷. Entendemos que su empleo debe proporcionar una serie de elementos que sean considerados comunes y accesibles en las sociedades actuales.

3.

Nos gustaría precisar, en este apartado, una cuestión que raramente se plantea ni se define en los análisis de las realidades sociales humanas y que para nosotros resulta esencial.

Aunque no parece fácil sintetizar lo que queremos señalar, la argumentación sería la siguiente; cuando se examinan temas concretos, de población, de salud, de elección individual o de algún tipo de forma de vida, se suele olvidar la realidad general del sistema social donde se llevan a cabo. Pero constatar la existencia inevitable de dicho entramado social es un planteamiento tan obvio que resulta difícil de entender por qué no es continuamente desarrollado como premisa principal, real y necesaria en muchos temas e investigaciones. Puede parecer que el SSD, que es quien determina global y estadísticamente los aspectos más esenciales de todas las cuestiones planteadas, esté interiorizado de tal forma en los individuos y los analistas que no se tengan en consideración, pero ello no obvia que se le debería dar la importancia, prácticamente determinante, que se merece.

¹⁰²⁷ Podíamos hablar de que el *DESS lee el periódico*, parafraseando el título del libro de J. A. Paulos (1996): *El matemático lee el periódico*.

Respecto a las citas periodísticas, encontramos interesante nombrar un buen número de ellas, lo que debe ilustrar nuestros planteamientos. La unión formal de varias noticias sobre un mismo tema trata de reunir una serie que venga a corroborar lo planteado.

El DESS señala que hay que partir siempre de la inevitable realidad ya que se estima que el SSD es lo esencial. Consideramos que admitirlo de forma clara ahorraría mucha investigación con escaso contenido, seguramente permitiría ver lo fundamental de la realidad, podría proporcionarnos los principales factores causales y ayudaría a buscar planteamientos razonables a la hora de proponer algunas soluciones a los problemas.

Muchas veces, en los estudios semejantes al nuestro que se realizan, se suelen hacer comparaciones y analogías de diversos sucesos para obtener resultados analíticos en los que la variabilidad de los mismos viene medida o contrastada. Pero en ellas, en la mayoría de las ocasiones, se olvida mencionar que, en dichos análisis, se mantiene el resto de las condiciones o circunstancias existentes *por lo demás iguales*¹⁰²⁸.

Una vez que hemos resaltado la importancia implícita que tiene el Sistema Social Dado, debemos ir más lejos aún. Con ello, queremos indicar que, cuando se hacen análisis de diversos hechos o afirmaciones sobre cuestiones sociales, deberíamos dejar completamente especificado el sistema social concreto del que se trata y definidas sus principales características. De este punto de partida concreto tiene que partir la base de la discusión.

También convendría que se detallara, a la hora de hacer comparaciones de hechos, de situaciones o de temas, si los diversos sistemas sociales que los cobijan son semejantes o diferentes, pues, en ellos, vienen determinadas las principales características específicas de cada uno.

La ecuación que proponemos, para intentar sintetizar lo anteriormente dicho, sería la recogida en el Cuadro 28.

¹⁰²⁸ Condición que se suele denominar *ceteris paribus*, o permaneciendo igual todo lo demás. Se hace imprescindible, desde el punto de vista DESS, no pasar por alto esta condición analítica, aunque, pensamos, se hace difícil del plantear.

Además, como ya hemos establecido, son las condiciones sociales existentes las que permiten la realización de una determinada forma de vida.

Queremos resaltar la importancia de lo planteado en esta nota, ya que, de su entendimiento, derivan muchas de las cuestiones defendidas por el DESS.

CUADRO 28

ECUACIÓN BÁSICA PROPUESTA POR EL DESS PARA ANALIZAR HECHOS, FORMAS O CASOS SOCIALES

$$HECHO/CASO/FORMA \quad x \quad SISTEMA SOCIAL DADO \quad = \quad RESULTADOS.$$

Fuente: Elaboración propia.

Pensamos que los tres componentes de la ecuación propuesta son sencillos de explicar. El primero se refiere al hecho o caso definido que se trata de analizar, sea éste una dinámica social concreta, una forma establecida de vida, un comportamiento individual o un modo de asentamiento; en el segundo aludimos a un determinado sistema social, el SSD, que posee unas cualidades específicas, en el cual se desarrolla el tema tratado. El último apartado recoge los resultados que se hayan obtenido.

Un ejemplo sencillo nos permite poner a prueba la ecuación que se ha expuesto anteriormente. Queremos conocer dónde está el elemento causal que más influye en el número de hijos de media que se tienen en diversas sociedades. En el primer término, estaría el hecho evidente y general de que los miembros de la especie humana tienen hijos; en el tercer término tendríamos la media resultante del número de hijos habidos en cada época o sociedad. Como se puede apreciar, a través de los estudios históricos, una señalada variación estadística, y como, palpablemente, tal desviación ha ocurrido durante diversas etapas históricas, tomando grandes grupos de población, el resultado vendrá determinado por el factor intermedio que ocupa el segundo lugar, en el que se encuentra ubicado el SSD.

Cómo podemos comprobar, de los tres términos de la ecuación, el primero recoge situaciones estables con bases biológicas ya dadas, como pueden ser que la especie humana se reproduce, alimenta o se desplaza, se establece, se relaciona y se enfrenta son situaciones sociales cuyas naturalezas comunes son compartidas por todas las sociedades generadas por el *Hs*, aunque resulta evidente que no suceden de forma

semejante a causa de la existencia en ellas de diversas variaciones. Como, generalmente, el tercer elemento de la ecuación muestra resultados divergentes, entendemos que los principales factores causales que debemos manejar en los análisis habrá que buscarlos en el sector central, el SSD.

Por nuestra parte, nos gustaría encontrar una definición sencilla y operativa de este concepto, tan importante para nosotros que hemos tratado de introducir. Se quiere señalar con este planteamiento que, en condiciones de sistemas sociales semejantes y manteniendo estables dichas condiciones, las variaciones en grupos estadísticos amplios, seguramente, resultarán mínimas. Si las diferenciaciones encontradas fueran importantes, probablemente se deberá a que los sistemas sociales comparados no son semejantes.

Sirva de nuevo, para clarificar lo anterior, varios ejemplos que exponemos a continuación.

Así, se plantea una muestra tomada de las noticias referentes a la salud humana. El enunciado dice: “El ejercicio reduce hasta el 40% el riesgo cardiovascular en mujeres” (*EP 27NO07 PG55*). En ella, se da por sentado que se trata de circunstancias que se producen en sistemas sociales tipo, por ejemplo, del Estado español actual, pues esta afirmación categórica necesita un contexto, ya que no tendría ningún sentido en un SSD diferente, como pudiera ser la época agropecuaria.

Otra noticia apunta: “La ley autorizará la selección genética de los hijos para salvar a un hermano” (*EP 5FE09 PG29*). Resulta evidente que tal evento sólo puede ocurrir en las modernas sociedades avanzadas tecnológicamente, que cuentan con los medios para que ello sea posible y, seguramente, de forma muy concreta. Evidentemente, en otro tipo de sistemas sociales, tal planteamiento sería inviable. Otra comunicación más nos informa de que la medicina permite mantener con vida a personas que ya no tienen curación (*EP 31MAY05 PG17*). Está claro que tal noticia sólo puede referirse a un sistema social actual y, dentro de él, a un ámbito privilegiado, ya que las sociedades del pasado no permitían hechos tales, y en las actuales no todas las personas pueden acceder a ellos.

Otro ejemplo interesante y clarificador es el planteado a continuación: tiene larga tradición, en el mundo de los debates biólogos, la cuestión referente a los estudios que se han realizado de hermanos gemelos criados en diferentes lugares¹⁰²⁹. Entre ellos, se plantea continuamente, se dan muchas semejanzas en el comportamiento, pese a vivir situaciones que se presentan como distintas, de lo cual los biólogos se afanan en sacar conclusiones a su favor. Para la propuesta que defiende el DESS, lo que se propone es un acertijo sin mucho sentido, seguramente una pérdida de tiempo y dinero, y aporta una solución engañosa, pues los biólogos *ignorán* que, como nosotros defendemos, son los sistemas sociales los que determinan de forma mayoritaria el modo de vida y el comportamiento de una persona. Es tan evidente la solución que, con ella, queda al descubierto todo el entramado teórico que se forma. Así, podemos señalar que, en nuestros días, si un gemelo se cría en Burgos y otro crece en Somalia, nadie puede decirnos, de forma argumentada, que sus formas de vida y de comportamiento serán parecidos¹⁰³⁰. El segundo, el somalí, siendo realistas, tendría dificultades simplemente para sobrevivir. Con este ejemplo, nos podrán achacar que buscamos sistemas sociales muy diferentes. Pero es que los sistemas sociales son así: determinan el papel de los individuos que los componen. Los gemelos de los estudios a los que se ha encontrado rasgos parecidos, seguramente, se han criado en sistemas sociales sin tantas diferencias como los autores encuentran y que, además, ofertan unas formas de vida muy semejantes, de donde se puede considerar que las variaciones resultantes serán de detalle, no de divergencias en los modos de vida fundamentales.

4.

Tras las puntualizaciones llevadas a cabo en las líneas precedentes, pasamos a realizar, a continuación, una serie de análisis sobre diversos aspectos de las sociedades generadas por los humanos.

Como se verá, ha resultado una sucesión de temas de un contenido heterogéneo, pero, consideramos, ilustrativos para llevar a cabo una mejor comprensión de nuestro procedimiento de análisis DESS.

¹⁰²⁹ Según E. O. Wilson (1999, 206), “el principal método para estimar la fracción de variación debida a los genes es el estudio de gemelos”.

¹⁰³⁰ Y no digamos nada si, haciendo un ejercicio de imaginación histórica lícito, llevamos a un gemelo a la Edad Media y otro al Neolítico.

Además, el método de exposición empleado varía de un tema a otro, aunque el objetivo último sea siempre el mismo.

8. II. CUESTIONES VARIADAS SOBRE LA POBLACIÓN HUMANA.

1.

Como se habrá observado a lo largo de la investigación que hemos llevado a cabo, las cuestiones sobre población humana, especialmente cuando se refieren al número de personas existentes en diversas épocas y en diferentes lugares, ha sido un tema esencial para el DESS, tanto a nivel histórico como a nivel de elemento demostrativo, de cara a exponer y confrontar nuestras propuestas.

Siendo uno de los hechos más significativos de la historia de la humanidad el aumento del número de los individuos de nuestra especie que ha ido poblando el planeta aprovechando los diversos sistemas sociales existentes, queremos analizar por qué se ha dado tan crecimiento, seguramente desmesurado y descontrolado.

Partiendo del hecho manifiesto de que los individuos que han vivido a lo largo de la historia humana son, biológicamente, semejantes, y también lo es su capacidad potencial reproductiva, con variaciones porcentuales mínimas, si tomamos grupos de población amplios, la aclaración de tal elocuente hecho tiene que tener una explicación que no debe ser biológica.

Ha resultado evidente que la historia poblacional de la especie humana tiene sus paradojas y su carga de comportamiento anómalo comparativo. Se sabe que, durante la mayor parte de toda nuestra estancia en la Tierra, hemos sido un número muy exiguo de individuos, sobre todo en proporción con las cifras recientes. Así, en la etapa nómada oportunista, la escasa densidad media de los individuos en los espacios era el resultado del esfuerzo por mantener la especie a flote con los recursos de la recolección, el carroñeo y la caza, en un delicado equilibrio. Fueron decenas de miles de años con poblaciones mundiales escasamente millonarias. Pasado este dilatado período, las cifras aproximadas para la población mundial de hace unos 10 ma, al inicio del Neolítico, la sitúan entre 5 y 10 millones de habitantes planetarios. Con el nuevo sistema de

producción agropecuario, las sumas de humanos se fueron incrementando paulatinamente. Seguramente, en el año cero de nuestra era, ya vivían en la Tierra unos 250 millones de personas, un guarismo respetable. En el año mil quinientos su volumen era cercano a los 300 millones. En el siglo XVII se alcanzó la cifra de cerca de 500 millones. En 1750 se llegaron a los 800 millones. En 1800 la población humana rondaba los mil millones.

No obstante el llamativo aumento anterior, fue en el siglo XX cuando se registró el de mayor crecimiento hasta la fecha. En 1900, el número de humanos era de 1.600 millones. En 1930, se alcanzaba el número de 2.000 millones. En 1990, se llegaba a los 5.300 millones. En el año 2000, era de unos 6.000 millones. En el siglo XXI no se ha detenido el crecimiento y se han superado los 7.000 millones y sigue ascendiendo.

Como vemos gracias a la cifras anteriores, los humanos tardaron ciento cuarenta mil años en el alcanzar la cantidad de cinco millones de individuos, casi diez mil años más en ser mil millones y sólo cien en llegar a cinco mil millones. Entendemos que tales variaciones hay que contemplarlas como algo inaudito.

Por mucho que queramos apreciar y hacer notar la magnitud del aumento poblacional, resulta casi imposible captarlo en toda su amplitud. Su representación en una gráfica proporcional resulta poco menos que irrealizable e inmanejable. No obstante, hay una opción sencilla, para un acercamiento a su comprensión, se propone proyectar una abscisa que represente el tiempo de vida humano en la Tierra, donde cada centímetro represente diez mil años y con una línea de la población trazada como coordenada sobre ella, con una representación de 10 millones de humanos, el número de humanos aproximado existente al inicio de la fase nómada oportunista, por centímetro. De esta forma, la abscisa tendría una longitud de quince centímetros, más o menos el largo de esta línea de texto. El trazo de la coordenada iría ligeramente separado de la abscisa hasta el último centímetro, punto en el que llegaría a un centímetro de altura. Cuando se alcanza el último milímetro de la línea, hace 1.000 años, la coordenada se dispara elevándose hasta los veinte centímetros, algo cercano a la altura de una página. Y ya al final del último milímetro, el momento actual, llegaría a los siete metros, lo que superaría, con creces, la altura de dos habitaciones superpuestas, algo que escapa a una

representación. Como se puede comprobar, son cifras sumamente dispares, se mire como se mire.

Los argumentos explicativos de tal comportamiento poblacional carecen de aclaraciones defendibles si se plantean con testimonios sociobiológicos o genetistas. Como se debe tener claro, el número potencial biológico de hijos posibles por mujer es muy semejante al de hace ciento cincuenta mil años. Por ello, entendemos que el esclarecimiento a tal situación poblacional puede ser una explicación DESS. Pensamos que es evidente que los cambios llevados a cabo en las estructuras sociales humanas a lo largo de la historia hacen que, en ellas, se pueda cobijar tan alto número de humanos, siendo dichos sistemas sociales la principal causa de tal proceso, no el aumento o disminución de la capacidad biológica reproductora de la especie.

Sirva de ejemplo de lo defendido anteriormente alguna noticia, como la que reza: “la esperanza de vida en África ha bajado cuatro años desde 1990” (*EP* 28JUN06 PG34). Desde luego, si esto resulta verdad, tal situación, seguramente, se debe a que han empeorado las condiciones sociales de dicho continente, no a la disminución de la capacidad biológica de los africanos para engendrar y traer al mundo hijos.

2.

Otro aspecto llamativo que va unido al aumento poblacional y que ha influido en las formas de vida de las personas y cuya causa, entendemos, no es biológica, es la creciente urbanización, lo que ha supuesto un cambio radical en la forma dominante de los asentamientos. Consideramos que es la dinámica de los sistemas sociales originados por los humanos la que ha acelerado el proceso, no existiendo ningún motivo biológico especial para ello¹⁰³¹.

El resultado de tal proceso que ha cambiado la faz de los asentamientos de nuestra especie puede significarse en los datos que exponemos a continuación y que resultan reveladores. Así, en el año 1600, el porcentaje de población urbana mundial era del 10%; en 1900, llegaba al 13%; en 1950, alcanzaba al 29% y en el 2007 ascendió al

¹⁰³¹ Es más, la mayor parte de nuestra cronología histórica ha conocido únicamente asentamientos de muy reducido tamaño y, en su mayoría, provisionales.

50% (SACHS, 2008, 46). Y según todos los indicios, sigue una tendencia de claro aumento, por lo que se puede decir que ya ha sobrepasado, a nivel mundial, al porcentaje de población rural.

3.

Al hilo de lo anterior, nos ocupamos, en este apartado, de la cuestión relativa a la cantidad de hijos que se han tenido y se tienen de media en las diversas sociedades humanas¹⁰³². Nos preguntamos si el cambio apreciado en el número medio de hijos en diversas sociedades es debido a decisiones volutivas individuales o vienen determinadas, en sus líneas maestras, por el SSD¹⁰³³.

Existe una creencia, sumamente extendida, que señala que sólo en nuestras modernas sociedades las parejas o los individuos eligen libremente el número de hijos que tienen, señalando implícitamente, con ello, que en las anteriores sociedades no ocurría tal cosa. Consideramos que, además de ser engañoso, este planteamiento conlleva una alta carga despreciativa hacia la capacidad de decisión de nuestros antepasados. Para el DESS, esta explicación resulta inconsistente y errónea. Según nuestra postura, es cada SSD el que determina el número porcentual general de hijos, no la voluntad de los individuos, y esto ha sido y es así en todas las sociedades¹⁰³⁴. Pensamos que si no fuera de esta manera, no ocurriría que los *deseos* de tener hijos por parte de millones de parejas o de individuos existentes en las sociedades avanzadas tecnológicamente serían, prácticamente, coincidentes y no darían una media que no llega a dos hijos por pareja. Debe resultar evidente que, si fuera la voluntad individual la que decidiera el número de hijos a tener, habría medias dispares y no coincidentes. Este mismo argumento se puede aplicar a las sociedades nómadas oportunistas o las sociedades agropecuarias. También, en ellas, el número medio de hijos era el que cada sistema social dado *estipulaba*.

¹⁰³² No debemos olvidar el hecho histórico de que “durante casi toda la historia humana (la mayoría de) los niños morían a los pocos años de nacer” (PONTING, 1992, 314).

En nuestras sociedades avanzadas tecnológicamente esto ha cambiado radicalmente, pues, prácticamente, todos los nacidos sobreviven.

¹⁰³³ Según L. M. Silver (1998, 102), “el deseo instintivo de tener y criar un hijo es una fuerza instintiva sumamente poderosa” (SILVER, 1998, 102).

¹⁰³⁴ M. Castells (2000, 527) señala que “todas las combinaciones posibles para engendrar hijos son decididas por la sociedad”.

En nuestras sociedades, puede resultar algo satisfactorio que reafirma la personalidad decisoria de cada individuo, estar convencidos de que se tiene un hijo o dos por voluntad propia. Para nuestros planteamientos DESS, tal cuestión dista mucho de la realidad. ¿Por qué, entonces, no hay grandes cifras referentes a grupos de individuos amplios que desean tener cuatro, cinco, seis hijos o más, como podía ocurrir en otras épocas históricas o en otros lugares actuales del planeta? Si cada individuo parece libre de elegir el número de hijos que desea, ¿por qué coinciden la mayoría de las parejas en tener un número de hijos semejante si la decisión se toma *voluntariamente*? Es más, según se puede apreciar, en la época actual, especialmente en las sociedades occidentales, a los hijos se les otorga el mayor valor y resultan el bien máspreciado. De ello se surge la paradoja de que, si son tan preciados, ¿por qué se limita tanto su número y no se tienen seis o siete de media, como podría ocurrir en sociedades agropecuarias?

Resulta evidente que muchas parejas o individuos *desean* tener hijos y no los tienen o no los tienen cuando quieren, siendo para algún investigador la causa esencial “la incorporación de la mujer al mercado laboral” (GIRAO, BAÑULS, 2007, 188). Por ello, “la natalidad ha caído en picado por las dificultades de combinar maternidad y trabajo” (ESCUADERO, 2005, 285)¹⁰³⁵.

Sirva de ejemplo de un sentir general la postura planteada por J. Lovelock (2007, 205). Sostiene este autor que, en sociedades prósperas, cuando “las mujeres tienen oportunidad de desarrollar su potencial, escogen voluntariamente ser menos fecundas”. Por nuestra parte señalamos que la clave de esta cuestión no se encuentra en la propuesta por este investigador, que hace hincapié en la capacidad volitiva individual de las mujeres, sino que se obtiene en tener presente que son las sociedades prósperas las que determinan la menor fecundidad y no la voluntariedad de las mujeres. Podemos advertir un argumento semejante al de J. Lovelock cuando L. M. Silver (1998, 173) establece que, en las sociedades democráticas, “la gente tiene derecho a reproducirse o no reproducirse”. Consideramos que es escasamente correcto considerar que, por fin, los hombres y mujeres pueden decidir *conscientemente* el número de hijos que quieren tener. Lo mismo se puede argumentar cuando A. Touraine (2005, 123) señala que las mujeres luchan para ser reconocidas como sujetos y consiguen la libertad de tener un hijo, con la idea de “*si quiero y cuando quiera*”.

¹⁰³⁵ Entendemos que estas explicaciones pueden ser acogidas en el seno del DESS.

4.

Existen otros aspectos relacionados con el tema poblacional que vale la pena mencionar. Así, se comprueba que la duración media de la vida de los individuos humanos se ha alargado considerablemente, especialmente en el último siglo. Según diversos estudios, en dicho siglo XX, la esperanza media de vida aumentó de 50 a 80 años en los países desarrollados. Pensamos que la explicación de tal acrecimiento no puede ser biológica, pues la capacidad biológica de llegar a cierta edad de la mayoría de las personas resulta semejante, actualmente, a la de hace ciento cincuenta mil años. La aclaración fundamental a tal llamativo alargamiento de vida ha de buscarse en la composición de cada SSD. Como lo hace M. C. Bateson (1996, 27/29), quien, con una clara visión DESS, como hemos venido resaltando en nuestros análisis, encuentra que las poblaciones actuales humanas existen gracias a una interferencia intensiva entre la naturaleza, la agricultura y la tecnología, lo que ha hecho posible el aumento poblacional¹⁰³⁶. Considera como un artefacto la elevada tasa de supervivencia infantil actual. También, para otros autores, existen argumentos no biológicos de tal situación, pues señalan que “gracias a la higiene y la medicina casi todos los humanos -al menos en sociedades avanzadas- sobreviven más allá de la edad de la reproducción” (CELA CONDE, AYALA, 2006, 141).

En un plano cercano, podemos establecer que la población española llegaba a cerca de ochenta años de media de vida en el año 2000 y a casi 83 años en 2014¹⁰³⁷. Esta cifra supone un elevado crecimiento respecto a la existente tan sólo hace cien años. Y más aún con respecto a la media de hace diez mil años. Tal alargamiento de la duración de la vida no puede tener explicaciones biológicas, pues, en este aspecto, los *españoles* de las diversas épocas eran muy semejantes. Encontramos que la única explicación válida es que, a todas luces, el SSD español actual ha variado y permite que los españoles lleguen a los años señalados.

¹⁰³⁶ En la naturaleza apenas existen animales que vivan lo suficiente para llegar a envejecer (KIRKWOOD, 2010, 26).

¹⁰³⁷ En una escala temporal más amplia, podemos ver el continuo aumento de la esperanza de vida al nacer, pues, según el I.N.E., en nuestro país, en 1960 era de 69,11 años, en 1970 era de 72,03 años; en 1980, 75,40; en 1990, 76,99; en 2000, 79,34; en 2010, 82,09 y en 2014, 82,98 años.

5.

Con los argumentos y situaciones planteados en este apartado, hemos tratado de demostrar que, ante un tema de gran calado histórico para nuestras sociedades humanas como es el de las diversas variaciones ocurridas con la población, las explicaciones biológicas no ofrecen respuestas convincentes.

El DESS mantiene la postura de que los temas relativos a las alteraciones existentes en grandes grupos poblacionales son, esencialmente, consecuencia de los cambios acontecidos en los diversos sistemas sociales a lo largo de la historia.

Es en ellos dónde hemos de buscar los principales factores causales de los cambios acaecidos en los sistemas sociales humanos.

8. III. EL DOMINIO DEL TRANSPORTE PRIVADO.

1.

En este apartado cambiamos de asunto, y nos adentramos en uno nuevo y diferente al de la población: se trata de analizar el transporte, uno de los aspectos más importantes de nuestras sociedades a lo largo de la historia.

Entendemos que el transporte de personas y objetos en las sociedades humanas hay que examinarlo en su conjunto, a lo largo de la historia, como una tecnología o una suma de tecnologías. Se puede señalar que su evolución ha sido manifiesta a lo largo del tiempo y de un crecimiento progresivo. Son diversos los medios técnicos y la energía que se han empleado para facilitar los desplazamientos, desde el simple caminar humano, el empleo de animales, como el caballo, hasta productos fabricados expresamente, como fuera el carro durante muchos milenios.

En la época actual, el transporte se ha convertido en uno de los ejes fundamentales que vertebran nuestros sistemas sociales a todos los niveles, tanto locales como generales y globales. La mayoría de las actividades que se llevan a cabo dependen, de una manera u otra, del mencionado transporte.

Un componente de gran relevancia dentro de este reciente entramado es el automóvil. Algunos apuntes sobre él nos deben facilitar el esclarecimiento de una serie de elementos llamativos de nuestras propias sociedades.

Si algún artefacto específico producido por las estructuras sociales humanas a lo largo de la historia ha tenido un éxito incontestable ha sido el automóvil de uso privado, especialmente, en los países del Primer Mundo, aunque el resto de países no le va a la zaga, pues siguen un camino semejante.

Desde comienzos del siglo XX, cuando el automóvil hizo su aparición en las sociedades humanas, no ha dejado de ganar protagonismo y de influir en cuantiosos

elementos sociales. La obtención de energía fósil de fácil acceso y, relativamente, de precio asequible, especialmente la procedente del petróleo, vino a facilitar su utilización, iniciándose una dinámica de crecimiento que, prácticamente, se puede entender como exponencial.

Se ha ampliado considerablemente el número de infraestructuras necesarias para su desenvolvimiento. Hay quien llega a señalar que se puede hablar del mundo de la autopista como “el medio moderno surgido después de la segunda guerra mundial” (BERMAN, 2013, 328). Este autor añade que a dicho mundo “los desarrollistas y los devotos de la autopista lo presentaban como el único mundo moderno: oponerse a ellos era oponerse a la modernidad misma” (BERMAN, 2013, 329).

En las últimas décadas, la masiva presencia de vehículos privados ha marcado numerosos aspectos de la existencia de los individuos y puede ser considerada como un ejemplo paradigmático de cómo una tecnología específica cambia o puede cambiar de manera importante las formas de vida. Es tal su dominio, que “nadie tiene opción: el universo urbano y suburbano está pensado para tener coche” (GORZ, 2001, 30), “pues los automóviles pueden moldear una ciudad a su imagen” (ILLICH, 1978, 75). Es tal su poder, que el automóvil privado expulsa buena parte de la vida de los territorios que domina. Hay quien va más lejos y encuentra que, con su masiva presencia, se “acaba por hacer inhabitable la ciudad” (GORZ, 1980, 29).

Como se puede ver, el empleo masivo del automóvil ha sido un elemento importante a la hora de la transformación de las formas de vida en nuestras sociedades más reciente. Así, se puede apuntar que “la invención y difusión masiva del automóvil representa una modificación considerable de las costumbres y necesidades” (SEMPERE, 2009, 147). No sería exagerado expresar que, en nuestras opulentas sociedades, “se ha convertido en una segunda piel adherida a nuestro cuerpo” (SEMPERE, 2009, 202). Seguramente, el coche “es el producto de mayor impacto social e industrial del siglo XX” (PONTING, 1992, 442) y, difícilmente, “podemos imaginarnos nuestra vida sin él” (RUBIN, 2009, 14). Es manifiesto su dominio en el entramado productivo y “una bajada en la producción de automóviles es interpretada como un desastre nacional” (BAUMAN, 2009 A, 235).

Según J. R. McNeill (2003, 92), en todo el mundo había un millón de vehículos en 1910. En 1955 se alcanzó la cifra de cien millones. En 1995, su número era de 777 millones. Seguro que esta cantidad se ha superado con mucho en nuestros días. Su producción resulta una de las principales industrias a nivel planetario. Se considera que en el mundo se producen unos 71 millones de coches y camiones ligeros cada año (LACKNER, 2010, 51)¹⁰³⁸.

Con argumentos tan señalados, hay quien piensa que el automóvil “es el producto cumbre en la escala de consumo de masas” (BARNET, CAVANAGH, 1995, 178).

Hay que reconocer que el empleo del automóvil privado ha tenido efectos positivos, pues ha puesto al alcance de un número elevado de personas una forma diferente de vida, pero también posee unos efectos claramente perversos¹⁰³⁹.

Hace ya tiempo, cuando el número de vehículos era todavía, comparativamente con el actual, escaso, O. Spengler (1967, 63) señaló “que el automóvil, en las grandes ciudades, ha anulado, por su masa, el resultado que quería conseguir”¹⁰⁴⁰. También se apunta, siguiendo esta línea argumentativa, que “el automóvil privado es lo que más ha minado la cohesión social” (GIRAO, BAÑULS, 2007, 130). Con el añadido de que “el automóvil como sistema de transporte es seguramente el más ineficaz de los inventados por el hombre” (LATOUCHE, HARPAGÈS, 2011, 54).

En este análisis, el DESS encuentra necesario remarcar que no es nuestra particular biología la que nos inclina hacia el automóvil privado ni es una decisión personal emplear esta forma de transporte. Se debe, únicamente, a que es la que *oferta* nuestra sociedad y la que *obliga* a su uso. Los deseos particulares cuentan muy poco ante tales imperativos.

¹⁰³⁸ Según M. Z. Jacobson, M. A. Delucchi (2010, 23), “en el mundo se fabrican al año 73 millones de automóviles y camiones ligeros”.

¹⁰³⁹ A. Jacquard (1994, 120) señala que “gracias a los automóviles, los atenienses de hoy, como todos los ciudadanos, han creído mejorar la rapidez de sus desplazamientos; pero han llegado a tales atascos que esta velocidad no ha aumentado en absoluto”.

¹⁰⁴⁰ Según N. N. Taleb (2013, 399), el Londres actual tiene una velocidad de desplazamiento que es “igual a la que se registraba ya hace siglo y medio, si no menor”.

2.

Tomando como referencia el Estado español como ejemplo, entendemos que válido, podemos presentar algunas cifras que nos dan una serie de pistas significativas. Para obtener una panorámica más amplia, tomemos, por ejemplo, el desmesurado número de vehículos existentes.

En el Cuadro 29 presentamos un listado, que puede resultar representativo de toda una tendencia, del parque de vehículos existente en España, el número de matriculaciones totales y el número de matriculaciones de automóviles, desde el año 2000 año 2014.

CUADRO 29
 PARQUE DE VEHÍCULOS EXISTENTES EN ESPAÑA Y NÚMERO DE MATRICULACIONES¹⁰⁴¹.
 2000-2014

AÑO	PARQUE TOTAL DEL NÚMERO DE VEHÍCULOS.	NÚMERO DE MATRICULACIONES TOTALES.	NÚMERO DE MATRICULACIONES DE AUTOMÓVILES.
2000	21.838.571	1.870.262	1.467.160
2001	22.766.429	1.875.909	1.498.849
2002	23.548.524	1.769.857	1.408.426
2003	23.107.730	1.903.801	1.492.527
2004	24.202.293	2.149.706	1.653.798
2005	25.851.449	2.319.590	1.676.707
2006	26.996.039	2.364.656	1.660.627
2007	28.007.111	2.350.101	1.633.806
2008	28.468.405	1.651.013	1.185.438
2009	27.836.455	1.258.781	971.177
2010	27.963.880	1.298.809	1.000.010
2011	28.055.470	1.091.511	817.688
2012	27.940.537	924.310	710.638
2013	27.617.785	949.015	742.305
2014	27.760.860	1.150.982	855.308

Fuente: Elaboración de ANFAC sobre datos de la DGT.

Para nuestro planteamiento, hacemos hincapié en que esta gráfica permite comprender lo elevado de las cifras respecto al número total de vehículos existentes, lo que supone una presencia constante de todo tipo de vehículos en nuestra sociedad. Respecto al número de matriculaciones, vemos como las cifras se reducen en los años desde el comienzo de la crisis, en el año 2008, para ir repuntando en los últimos tiempos. En cuanto al número de vehículos automóviles, con mucho el mayoritario del conjunto, resultan cifras sumamente elevadas, pues en estos quince años computados, la cifra total de este tipo de vehículos vendidos se eleva a 18.774.464.

¹⁰⁴¹ Incluye turismos, camiones, autobuses y tractores industriales en el apartado del parque anual existente. En cuanto al número de matriculaciones totales, se amplía el listado anterior con el número de motocicletas.

La misma dinámica informativa no escapa de valor tales cifras como por su elevado volumen, como podemos ver en un interesante artículo en el especial de el periódico *El País* dedicado a los negocios (*EP* 18NO08, PG1, 5 y 6) titulado, muy expresivamente y nada extraño debido a las cifras tan abultadas que se presentaban por esas fechas, *Coches con velocidad de crucero*.

Otro dato interesante, que corrobora el dominio del automóvil en nuestras vidas, es el apoyo estatal, con fondos públicos, al llamado Plan Prever llevado a cabo en el Estado español, que, desde 1997 al año 2006, ha afectado a unos tres millones de automóviles. Según la patronal, se han achatarrado 3,3 millones de vehículos en estos diez años, y, añade, se han ahorrado 4,2 millones de toneladas de CO₂. Dicho Plan Prever fue anulado en el año 2008, pero la patronal siguió insistiendo en su continuación, con peticiones de ayudas mínimas de 750 euros para los vehículos retirados, logrando que fuera restaurado en el año 2013. En esta línea, va la siguiente noticia: “la recuperación del automóvil se afianza en abril con un alza del 28%. Las ayudas oficiales impulsan las ventas un 16% en el primer cuatrimestre” (*EP* 6MAY14 PG24). El apoyo oficial al sector del automóvil se sigue manteniendo, como se señala en la noticia de que “Industria extiende el Plan PIVE hasta 2016” (*EP* 28NO15 PG42). Este tipo de plan de ayuda hace el número octavo.

Parece que esta práctica de incentivar la regeneración del parque automovilístico con dinero público está generalizada en los países más ricos. Con ella, la sociedad aporta grandes sumas para mantener el predominio y la dinámica del vehículo particular. Así, se sabe que cada norteamericano subvenciona con 2.000 dólares al año a la industria del automóvil (BROWN, 2004, 125). Como vemos, se retroalimenta el empelo intensivo del transporte privado.

3.

En este apartado tratamos de plantear otra cuestión referente a la preponderancia del automóvil, que nos puede aportar argumentos para definir tan importante tecnología.

Podemos especificar que la *racionalidad automovilística* tiene tanto calado en las sociedades actuales que se minimiza buena parte de sus enormes consecuencias¹⁰⁴². Se sabe que, de 1993 a 2003, murieron en España más de 57.000 personas en accidente de circulación, una cifra tan elevada que supone una población equivalente a la de una ciudad como Segovia. El balance de un siglo de tráfico en España es de 285.000 muertos, la población de una ciudad de rango intermedio como puede ser Vitoria, y 16 millones de heridos (*EP 9EN05 PG27*), muchos de los cuales han quedado lisiados para toda su vida. Estas cifras pueden representarse como si, en nuestro país, hubiera acontecido una gigantesca guerra de la que no nos hemos dado cuenta. Las alternativas a tan elevadas cifras de muertos y heridos van desde una tecnología mejorada, a más eficaces redes de comunicación vial o más vigilancia¹⁰⁴³. En este sentido, se puede referenciar el esfuerzo llevado a cabo por el Estado a la hora de tratar de disminuir la mortalidad en carretera. Según la Dirección Nacional de Tráfico, la siniestralidad de la carretera se cobró 5.940 muertos en 1990, el año más trágico conocido; la cifra disminuyó a 4.173 en el año 2000; bajó a 2.180 en el 2008, llegando a 1.131 en 2013. Como vemos, las cifras se han reducido considerablemente, aunque se mantienen elevadas.

Trasladando este problema a una escala planetaria, se calcula que en el mundo mueren al año 1,2 millones de personas a causa de los accidentes de tráfico (BROWN, 2004, 274)¹⁰⁴⁴. A este número, hay que añadir 50 millones de heridos (LOMBORG, 2008, 206). De nuevo, el símil con la existencia de una guerra mundial callada es consecuente con los hechos. Así lo entiende J. N. Harari (2014, 402) quien señala que “en el año dos mil, las guerras causaron la muerte de 310.000 individuos y el crimen

¹⁰⁴² W. Fernández Flórez (2000, 119), hace muchas décadas y cuando el número de vehículos era mínimo, hacía preguntarse al protagonista de su novela *El hombre que compró un automóvil* “¿por qué nos hemos de negar a reconocer en el automóvil un instrumento mortífero, cuando diariamente caen bajo su ímpetu más víctimas que bajo el ímpetu de la balas?”.

¹⁰⁴³ Hemos de reconocer que las cifras en el Estado español, gracias a una crisis de consumo y a continuas campañas de concienciación ciudadana, han disminuido considerablemente en los últimos años.

¹⁰⁴⁴ Existen disparidades mundiales. Así, D. Edgerton (2007, 52) apunta que “en África muere en la carretera el triple de personas que en toda Europa –casi 200.000- del total mundial de 1.000.000 aproximadamente”.

Aquí podemos hacer referencia a una cierta hipocresía que se encierra en las continuas campañas de tráfico en nuestro país para la prevención de accidentes, pues la sociedad se sigue potenciando, como hemos señalado, la compra de automóvil individual y la red vial se subordinada a su utilización, cuando, seguramente, la verdadera solución sería la eliminación paulatina del transporte privado y la apuesta por el transporte público.

violento mató a 520.000”, pero, en este mismo año dos mil, “1.260.000 personas murieron en accidentes de automóvil” (HARARI, 2014, 403).

Otro aspecto de esta *racionalidad automovilística* es hacer creer que, en nuestras sociedades, la velocidad a que nos permite desplazarnos el vehículo individual resulta muy elevada. Pero diversos autores han rechazado, con datos, esta conclusión, como así lo hizo, de forma pionera, hace décadas, I. Illich. En esta línea argumentativa, S. Bauman (2007, 100) especifica que “la distancia recorrida por un automóvil dividida por el número de horas dedicadas a su uso y adquisición dan como resultado una velocidad media de unos 6 ó 7 kilómetros a la hora”, prácticamente igual que caminando.

4.

Es tal el papel de icono que juega el automóvil privado en nuestras sociedades que se puede manifestar cómo buena parte de toda la economía y numerosas condiciones de vida giran a su alrededor¹⁰⁴⁵. Actualmente, las diversas maneras de residir, de divertirse, de ocupar el tiempo libre, de practicar el sexo, de trabajar, de consumir el ocio, de la familia, entre otros modos de vida, tienen, de una forma u otra, su sello impreso. Como ya pronosticó W. Fernández Flórez (2000, 20) hace un buen número de años: “si no tienes un automóvil, no eres nadie”.

Para algunos, se puede afirmar que “las ciudades se piensan en términos del automóvil individual” (ALONSO ARZOZ, 2003, 104). Con ello, se quiere indicar que se tienen en cuenta, de forma secundaria, otras utilidades o preferencias. Así, muchas veces se asfaltan, para nuevos viales, las mejores tierras cultivables, o en los parajes más hermosos se hacen trazados automovilísticos.

Podemos comprobar cómo la *racionalidad automovilística*¹⁰⁴⁶ ya señalada se impone por doquier en nuestras sociedades y se presentan como indefendibles e

¹⁰⁴⁵ I. Illich, como hemos apuntado en otro capítulo, hace ya décadas, bautizó al hombre de nuestras actuales sociedades con el acertado nombre de *Homo automovilis*.

¹⁰⁴⁶ Para H. Marcuse (1981 A, 122), el automóvil es también ejemplo de la *razón tecnológica* que se impone sobre el resto, pues este tipo de razón considera que dicha agresión, como el atropello de un vehículo, no es un crimen.

inviabiles otras alternativas¹⁰⁴⁷. Sirva como ejemplo llamativo que se presenten, cotidianamente, las noticias referentes a los animales que causan miles de accidentes de circulación al año en nuestro país. Con ellas, proyectamos la creencia de que es indiscutible nuestra supremacía respecto al resto de las especies, especialmente las que nos *estorban*, que merecen ser sometidas sin ningún tipo de respeto ni consideración. Es más, se culpabiliza a los animales, que se comportan como son, sólo porque interfieren en nuestro camino automovilístico, resultando la paradoja de que, a la vez que se acaba con su vida, se les culpabiliza. La siguiente noticia es una muestra que lo confirma: “la osa Franska murió atropellada en Francia, pero antes había sido tiroteada” (EP 21AG07 PG27).

Otra noticia que también nos señala la prepotencia del automóvil es la negación de su responsabilidad en los sucesos puede ser la siguiente: “56 heridos y 78 coches atrapados en una colisión por la niebla” (EP 27FE08 PG27), cuando la niebla ha sido un hecho habitual a lo largo de nuestra historia: lo que ha variado ha sido el empleo intensivo del automóvil.

Como apunte final, pero no por ello menos importante, hay quien señala que, debido a la total dependencia de nuestras modernas sociedades del automóvil, nos vemos abocados a ir a la guerra con el fin de proteger nuestro suministro de petróleo (RITZER, 1996, 178).

5.

En este apartado hemos tratado de demostrar cómo una tecnología específica, la automovilística, configura buena parte de los aspectos de nuestras sociedades. No hay duda de que su éxito ha sido de gran calado.

Además, se puede comprobar cómo su utilización resulta prácticamente obligatorio para que nuestros sistemas sociales, según están configurados, no se desestructuren.

¹⁰⁴⁷ Por el contrario, J. López Pacheco decía (1996, 50), “¡Cuánto mejor sería, en solidario, / ir en tranvía o tren, no en automóvil, / peligroso, egoísta, individual!”

7. IV. LA CULPABILIZACIÓN DE ELEMENTOS NATURALES.

1.

En este apartado nos queremos detener sobre algo llamativo que ha sucedido a largo de la historia y que también ocurre en nuestros sistemas sociales actuales, la culpabilización por medio de la que se achaca a muy diversos hechos naturales una serie de numerosos males que han afectado y afectan a nuestras actuales sociedades.

Sabemos que, en la evolución de los sistemas sociales humanos, la influencia de los elementos naturales, como el clima y el medio ambiente, han tenido una gran influencia en períodos de tiempo dilatados, pero, con el aumento de las estructuras que conforman nuestras sociedades, su papel definitorio, en espacios temporales no muy amplios, ha ido perdiendo su influencia determinante.

Hemos de partir de estos planteamientos los análisis de nuestras actuales sociedades. Así, el DESS considera que no es una explicación correcta atribuir una culpabilidad directa a los elementos naturales y no resulta de recibo atribuir la posibilidad de hacer mal o bien a entes sin capacidad volitiva, pues los componentes inanimados de la naturaleza carecen de ella, ya que “la naturaleza está limpia de valores” (BUNGE, 1985, 210).

Respecto a ello, entendemos que, de unas posibles correlaciones, se establece una potencial causa y efecto entre los diversos sucesos que se estudian, que será efectista pero, en muchos casos, seguramente, errónea. En las sociedades humanas, especialmente en las modernas, se ajustan tanto todos sus componentes estructurales que el margen de error cuando interrelacionan resulta mínimo¹⁰⁴⁸. Así ocurre cuando se acopla rígidamente la producción y se buscan tantos límites tecnológicos que, cuando falla una probable variable referida a los aspectos cambiantes de la naturaleza,

¹⁰⁴⁸ N. N. Taleb (2013, 58) advierte de que cuanto más compleja es una sociedad, “más vulnerable será a una gran crisis”.

rápida se la culpabiliza, olvidando al resto de los elementos, especialmente los detonantes sociales que entran en liza. Nosotros pensamos que, realmente, el error viene dado por la situación en la que han desembocado nuestras estructuras sociales, donde los márgenes de tolerancia son mínimos.

Sirva para clarificar lo dicho anteriormente la siguiente noticia: “la situación hidrológica al límite. Si no llueve más de lo normal en primavera, la sequía afectará a la mitad de la Península” (*EP* 23EN05 PG28). En este razonamiento se olvida el empleo, cada vez más intensivo, del agua disponible por nuestras sociedades y la ampliación de su uso a zonas altamente deficitarias, de forma que se ha llegado a tener muy poco margen de actuación ante las fluctuaciones naturales de los ciclos hidrológicos.

2.

Durante nuestra evolución social a lo largo del discurrir del hombre en el planeta, la relación del clima con la especie humana ha sido intensa y, seguramente, determinante. En los albores de nuestra historia, las condiciones específicas de cada clima debieron de constituir un factor importante para el desarrollo de las poblaciones. También tuvieron que jugar un papel significativo en el surgimiento y desarrollo de la fase agropecuaria. Con las sociedades industrializadas, el clima siguió siendo, substancialmente, importante, pero, en líneas generales, muy semejante al de los siglos anteriores más cercanos, aunque no tan decisivo como en fases previas en cuanto a la existencia de una serie de diversos males sociales.

Por ello, debemos evidenciar, por ser incorrecto desde el punto de vista del DESS, la atribución constante de cualidades humanas que al clima y al tiempo atmosférico, cuando el clima y el tiempo son objetivos, dados, sin ninguna voluntariedad. Ello se debe al olvido de las tesis DESS y de la importancia causal manifiesta que éstas otorgan a los SSD.

Sirvan de muestras ilustrativas y significativas algunas de las noticias que han ido apareciendo en la prensa¹⁰⁴⁹: “Mala la sequía, peor la lluvia; el temporal obliga a

¹⁰⁴⁹ No dudamos que noticias semejantes aparecen en otros medios de comunicación, como la televisión, la radio e internet.

cortar carreteras y provoca retrasos en cercanías” (EP 14AG07 PG18). “Las altas temperaturas ya han causado seis fallecidos este verano” (EP 22JUL06 PG27). “El temporal provoca pérdidas millonarias en los cultivos de la vertiente mediterránea” (EP 29EN05 PG26). “La nieve paraliza Zaragoza y causa cortes de autovías” (EP 23FE05 PG27). “El temporal deja a miles de niños sin clase y a cientos de conductores atrapados en la nieve” (EP 2MAR05 PG23). “Los analistas prevén que el huracán Sandy causará graves daños a la economía del país” (EP 29OC12 PG3). Si bien los acontecimientos climáticos descritos tuvieron su importancia intrínseca, sus consecuencias fueron acrecentadas por el difícil equilibrio existente entre los diversos componentes de las estructuras del sistema. De esta forma, fueron estos ajustes estructurales los que tuvieron la mayor responsabilidad en los sucesos.

Se publican noticias relevantes en los medios de comunicación con correlaciones causales nada convincentes, como la que señala que “Seis inmigrantes mueren tras naufragar su patera. Los investigadores barajan el temporal como principal causa del incidente” (EP 31EN15 PG25). Seguramente tal situación se ha generado a causa de unos sistemas sociales que no ofrecen más alternativas.

También se hace necesario manifestar que la percepción de lo que se supone debe ser un tiempo atmosférico calificado como *bueno* o *malo* depende del tipo del sistema social en el que se ubique cada uno. Así, sabemos que, actualmente, el mes de agosto se considera como el preferido por muchas personas para tomar vacaciones en los prósperos países del Hemisferio Norte. Pero, evidentemente, esto no siempre ha ocurrido así, como G. Castro Caicedo (1991, 397) subraya, cuando nos habla de que, en el siglo XVI, “agosto era el mes más peligroso en Roma”, debido a la existencia de un riesgo manifiesto de epidemias a causa del mayor calor reinante.

Asimismo, debemos referirnos a que, actualmente, se contempla que el tiempo atmosférico debe ser completamente predecible a corto plazo. Se aprecia cómo en los diversos informativos televisivos cada vez ganan más espacio las noticias sobre el tiempo, con continuos comentarios sobre si va a hacer *buen* o *mal* tiempo, cuando la realidad es que, como hemos argumentado anteriormente, el tiempo atmosférico no es una cosa ni otra. Señala C. Stager (2012, 259) que “cuando se está bien económicamente, no importa tanto el tiempo que haga”.

Se plantean noticias como “el pésimo clima causa notables pérdidas al sector hostelero y de feriantes y obliga a cambiar los planes de los turistas” (*EP*, 24AG07 PG26); “las inundaciones causan 800 muertos en la India” (*EP* 29JUL05 PG9); “un ciclón causa 1.000 muertos en Bangladesh” (*EP* 17NO07 PG5). “EL tifón Hiyan devasta Filipinas” (*EP* 12NO13 PG02/03). Seguramente, tales situaciones se deben más a cuestiones relativas a los diversos sistemas sociales que a los efectos del tiempo.

Igualmente apreciamos que con el clima surgen correlaciones llamativas que, de tanto repetirse, se vuelven causales, cuando resulta evidente, si realizamos un análisis más correcto, que no lo son, sino que hacen hincapié en unas correlaciones determinadas. Sirvan estas noticias de ejemplo: “Un ciclón en el Golfo de México arrastra al petróleo a máximos” (*EP*, 7JUL05, PG34), “Un maremoto debilita al presidente de Indonesia” (*EP* 26EN05 PG6), “El cambio climático, amenaza para la paz” (*EP* 20OC08 PG31)”, “El mal tiempo complica la salida de la recesión de España este trimestre” (*EP* 23MAR10 PG20), “El monzón deja 2,5 millones de afectados y 1.100 muertos en Pakistán” (*EP* 23JUN10 PG4). En tales circunstancias, el factor climático cobra especial importancia debido a que las estructuras sociales han llegado a límites que admiten muy escasos ajustes.

3.

En el tiempo presente, entendemos que de forma razonada, la cuestión del cambio climático se vincula al calentamiento global del planeta causado por la actividad de los sistemas sociales generados por los humanos, lo que tiene una importante relevancia por ser un problema de calado.

Cuando se analiza esta cuestión, es necesario señalar que, en primer lugar, a lo largo de la historia, el clima ha sufrido fuertes variaciones, algunas veces en períodos de tiempo dilatado y en otras en períodos no muy amplios. Se sabe que el clima puede volverse más seco o más húmedo, más frío o más caluroso debido a las fuerzas naturales que actúan en el planeta, como las erupciones volcánicas, a las que provienen de fuera, como la perturbación de la energía emitida por el Sol, o, de forma más

determinante y cíclica, a consecuencia de las variaciones producidas por los llamados ciclos de Milánkovitch.

Antiguamente, el cambio climático, de origen natural, supuso un gran problema en muchas partes del mundo para el desarrollo de las sociedades humanas. Cada vez que acababa un período de estabilidad, se descubría que la sociedad tenía más individuos de los que se podía soportar.

Seguramente se está produciendo un cambio climático en nuestro planeta, debido, principalmente, a las actividades de los sistemas sociales humanos. Pero tales cambios climáticos pueden perjudicar a unos y beneficiar a otros, pueden afectar de diversas formas, según los sistemas sociales y el lugar que se ocupe en ellos. Las naciones ricas, que son las mayores responsables de esta situación, previsiblemente saldrán mejor paradas que el resto de países. Probablemente, “las mayores tragedias humanas es probable que ocurran en los países pobres” (GRIBBIN, 1991, 234). También, dentro un mismo sistema social, si los grupos humanos están muy estratificados, sin duda los problemas se agudizarán para aquellas capas de población menos favorecidas, pues las sociedades, cada vez más al límite, admiten muy pocos ajustes sin causar grandes trastornos.

4.

En este apartado hemos tratado de demostrar que es en los diversos sistemas sociales generados por los humanos donde debemos buscar los principales factores causales que afectan a las variaciones que, a primera vista, pueden ser achacadas a correlaciones climáticas. No considerarlo así aleja de la realidad las posibles soluciones que se deben plantear y permite desviar la responsabilidad de aquellas estructuras sociales que la tienen.

7. V. LA HUIDA HACIA ADELANTE DE LA CIENCIA.

1.

Generalmente, al hablar de la ciencia, de su importancia, de sus avances o de sus mejoras, escasamente se contempla que los graves problemas sociales generados por las sociedades humanas deben adquirir la suficiente importancia como para buscar sus causas esenciales de forma científica y proponer soluciones *científicas*¹⁰⁵⁰.

El mundo de los sistemas sociales y sus inevitables complejidades parece ser de menor importancia que el *puramente* científico, piensa que se encuentra en otro plano investigador o que resulta ajeno al discurso de la mayoría de la comunidad científica existente. Sirva de ejemplo de ello el argumento que plantea P. Atkins (2003, 406): “los dos más grandes y profundos problemas son el origen del Universo y la naturaleza de la conciencia”. Desde luego, son problemas interesantes, pero, desde nuestro punto de vista, no deben ocultar aquél que nos parece más importante, como es el establecimiento de unas sociedades más justas y equitativas para sus integrantes en un entorno de un máximo respeto posible al conjunto de la naturaleza que nos asiste y acompaña. El mismo P. Atkins, ante la pregunta de qué gran idea necesita aún la humanidad, responde que “la unificación de la mecánica cuántica y la gravedad: gravitación cuántica” (*EP* 19NO03 PG35). Ningún reflejo de los problemas sociales acuciantes existentes aparece.

Para P. Ball (2011, 26/31), los diez enigmas más importantes por resolver serían: ¿cómo se originó la vida?, ¿cómo se forman las moléculas?, ¿cómo influye el ambiente sobre nuestros genes?, ¿cómo piensa y elabora recuerdos el cerebro?, ¿cuántos elementos existen?, ¿se pueden fabricar computadoras de carbono?, ¿cómo aprovechar mejor la energía solar?, ¿cuál es la mejor forma de obtener biocombustibles?, ¿pueden idearse nuevas formas de crear fármacos?, ¿podremos supervisar los parámetros bioquímicos de nuestro cuerpo? Como se puede apreciar, la mayoría de ellos poseen un calado social escasamente relevante y se echan en falta las propuestas de mejoras

¹⁰⁵⁰ Algunas de estas cuestiones ya han sido anticipadas en anteriores capítulos de la investigación.

sociales encaminadas a superar las disparidades en nuestras sociedades y de evitar, en lo posible, la agresiva relación humana respecto al resto de la naturaleza.

Cuando analizamos el papel de la ciencia en su correspondiente capítulo, hicimos referencia a las posturas mayoritarias en el ámbito científico que señalan que la ciencia posee un carácter objetivo y aséptico, con lo que está por encima del bien y del mal, debido a lo cual no se admiten críticas que cuestionen este planteamiento. No pensamos que ello sea así ni que debiera serlo y debemos manifestarlo. Ninguna actividad social, tampoco la científica, puede quedar ajena a las críticas razonadas ni situarse por encima de la realidad social.

Pese al *optimismo* tecnológico mayoritario que impregna, prácticamente, todos los estamentos de nuestras sociedades actuales, se ha ido generando un cierto ambiente disidente y crítico. Se puede expresar que vuelve a renacer el desencanto frente a los medios técnicos, ya que la utilidad de su progreso ha dejado de resultar evidente. Por eso, hay quien encuentra que dicho progreso “parece una huida adelante indescifrable” (LIPOVESTKI, SERROY, 2010, 25)¹⁰⁵¹.

2.

Para explicar de qué hablamos en este apartado y ubicarlo en un entorno informativo asequible para buena parte de la población, planteamos a continuación una serie de noticias que lo aclaran.

Por ejemplo, podemos hacer una semblanza de los Premios Nobel en Física, Química y Medicina, considerados el máximo galardón científico, del año 2007. Así, los seis hombres que reciben el premio son cuatro de origen europeo y dos de origen norteamericano. De esta noticia podemos extraer alguna conclusión sencilla pero ilustrativa. Como se puede comprobar, todos ellos son varones pertenecientes a países occidentales, potencialmente más ricos y poderosos que el resto¹⁰⁵². Por otro lado, del enunciado de los contenidos de los temas premiados se puede obtener una idea general

¹⁰⁵¹ G. A. Bécquer (1986, 49), ya comentaba, en el siglo XIX, lo siguiente: “mientras la humanidad, siempre avanzando, / no sepa a dó camina”.

¹⁰⁵² En este apunte podemos ver la importancia que tiene el SSD a la hora de realizar las investigaciones.

del tipo de sus investigaciones: en Física, sobre la magnetorresistencia gigante; en Química, sobre los procesos catalíticos vistos con detalle atómico; en Fisiología o Medicina, sobre estirpes de ratones noqueados para descifrar sus genes.

En el año 2014, se puede apreciar una panorámica parecida, pues los nueve ganadores de los Premios Nobel en las tres ramas son todos varones pertenecientes a varios de los países más favorecidos económicamente. Los enunciados del contenido de los asuntos premiados son los siguientes: en Física; la invención de los diodos eficientes emisores de luz azul; en Química, el desarrollo de la microscopia fluorescente; en Medicina, el hallazgo de las células que constituyen un sistema de *GPS* interno.

Podemos apreciar que las propuestas premiadas, seguramente de gran atractivo para el *elitista* mundo científico, quedan bastante alejadas de la realidad del hombre de la calle difícilmente se puede vislumbrar su alcance y escasamente se logra considerar su validez social para la gran parte de la población. Además, su comprensión, aunque sólo sea en sus líneas generales, escapa a la mayoría de los individuos de la sociedad, aunque esté medianamente informada, pues, para su entendimiento, se requiere una preparación altamente especializada.

No parece casual que los países dominantes tengan preponderancia dentro del campo científico. En otra noticia en *EL PAÍS* de 17 octubre de 2007, se puede apreciar el dominio manifiesto de las naciones occidentales pudientes respecto al resto de los países del planeta en lo tocante a las investigaciones punteras. En ella, se señala que, entre 1951 y 2006, se entregaron 355 medallas Nobel en Física, Química y Fisiología. De ellas, el 56% fueron para estadounidenses, el 13,2% para británicos, el 8,7% para alemanes, el 3,38% para rusos, el 2,8% para franceses y el 2,2% japoneses. Como se puede apreciar, en estas proporciones quedan ausentes numerosos países, hasta continentes enteros, que reúnen a la mayoría de la población mundial.

Otros sesgo importante que debemos tener en cuenta es el referente a la desproporción de premiados en cuanto a sexo. De toda la historia de los Premios Nobel de ciencias, sólo se ha premiado a doce mujeres¹⁰⁵³. En ello se ve un claro reflejo de la

¹⁰⁵³ Entendemos que tal situación hace de las mujeres que lo lograron verdaderas heroínas.

segregación social que sufre el género femenino en el conjunto de las sociedades y, de la misma forma, en el mundo de la ciencia.

3.

Para seguir argumentando, en el sentido de los párrafos anteriores, sobre la huida hacia delante de la ciencia, que, desde nuestro punto de vista, es el reflejo de la huida hacia delante de las actuales sociedades, presentamos, por su ejemplaridad, los diez mayores descubrimientos científicos del año 2008, según la revista *SCIENCE* (*EP* 24DI08 PG36). Estos descubrimientos se refieren a los siguientes temas, recogidos en su escueto enunciado: memoria celular borrada; planetas a la vista; genes del cáncer; superconductores; proteínas en acción; hidrógeno del agua; embrión vivo; grasa misteriosa; la masa del protón y secuencias genéticas. En el año 2010 los mayores descubrimientos fueron los siguientes (*EP* 17DI10 PG46): cromosoma sintético; genoma neandertal; profilaxis del sida; enfermedades raras; simulación molecular; simulador cuántico; genómica avanzada; reprogramación celular y regreso para uso investigador de los ratones. Como se puede apreciar, brillan por su ausencia alternativas que pudieran venir a paliar los principales males que aquejan al planeta y a buena parte de su población.

Una información que tiene el mismo cariz es la referida a los veinte prometedores avances propuestos en el año 2010 (*EP SEMANAL* 10DIC10 PG20/28), que serían los que se enumeran a continuación: el coche volador; un exoesqueleto para volver a caminar; fábrica de células madre; el robot Wall-E, ultrasonidos para rescatar lenguajes en extinción; robots que patrullan el cuerpo humano; diagnóstico genético por medio de saliva; pintar con los ojos; motos de altura; oír por los dientes; supercable español; el avatar móvil; modular el cerebro con luz; nanocápsulas para los tumores; primera bacteria con genes artificiales; mochila para el hombre-pájaro; leche contra la hipertensión; ropa con batería incluida; el transmisor más pequeño y crema supersolar. De ellos, escasamente podemos destacar alguno que tome en consideración directa los problemas sociales existentes que requieren más pronta solución.

Siguiendo con la argumentación precedente, en otra información esclarecedora sobre asuntos que, en un futuro próximo, serán tratados por la ciencia, se recogen, a

continuación, los siguientes (*EP 4FE09 PG38*): Un superreactor con control remoto; el ITER ensaya el manejo de una máquina que alcanzará los cien millones de grados y se señala que es el mayor proyecto de cooperación internacional de la historia. Con él, se trata de construir un reactor experimental de fusión nuclear que sea fuente de energía eléctrica. Aunque se conoce su elevado coste inicial, su sobrecoste posterior resulta desconocido.

C. Sagan (2001), en su novela *Contact*, plantea una situación que puede resultar explicativa de los extremos a los que se puede llegar: supongamos un futuro, en el que se aúnen tecnología y enfermedad. La historia narra que una serie de personas, todas ellas, como parece evidente, sumamente adineradas, peregrinaban “al espacio en busca de curación, ya que se creía que la gravedad cero ayudaba a curar enfermedades” (SAGAN, 2001, 230), donde se hallaba una nave espacial geostacionaria situada en la órbita terrestre. En este tipo de gravedad, las caderas no se quiebran y hasta ofrece más posibilidades para el sexo. Pero no olvida que “mientras, las masas debían permanecer en la Tierra” (SAGAN, 2001, 230). Como se puede comprobar, se describe toda una huida hacia adelante, nada menos que al mundo planetario exterior.

4.

Dentro de esta dinámica expositiva, un tema interesante a para nuestro debate es aquel que reconoce que los avances tecnológicos y científicos darán con la solución a los problemas sociales existentes, lo que debemos incluir dentro del llamado *optimismo tecnológico*, tema que ya ha sido evocado en el trabajo. Estas propuestas vienen derivadas de la gran importancia que se otorga a los *avances* tecnológicos y la poca que se da a los problemas sociales. Señala J. N. Harari (2014, 291) que “hoy en día, muchos norteamericanos creen que la solución al terrorismo es tecnológica y no política”. En esta línea argumentativa, J. Herbig (1984, 52) apunta que la ciencia y la técnica siguen queriendo transformar el mundo, “pero ya de una manera que apenas tiene en cuenta para nada un plausible proceso de renovación social”, pues “su cometido consiste en taponar y cerrar una y otra vez los orificios y grietas que continuamente se producen como resultado de los problemas sociales y políticos pendientes de solución” (HERBIG, 1984, 52).

Aunque no faltan críticas que lo pongan en evidencia, por ejemplo cuando se plantea que el hombre ha llegado a la Luna, “pero no da vida decente a todos” (CHALINE, 2002, 305)¹⁰⁵⁴.

Resulta importante especificar que si, después de conocer la mayoría de las innovaciones tecnológicas y avances científicos llevados a cabo en los últimos siglos, se encuentra que para hacer nuestros sistemas sociales más equitativos y menos agresivos con el medio ambiente todavía faltan aportaciones tecnocientíficas que mejoren nuestras sociedades, es que hemos dejado de ver la realidad y no empleamos el método comparativo.

Recopilamos, a continuación, una serie de noticias ilustrativas que van en este sentido. “La UE promoverá la tecnología para contener el cambio climático” (EP 23MAY05 PG35). “La energía de fusión cambiará el mundo” (EP 24JUL05 PG30). “La biotecnología es la solución para la falta de comida” (EP 20DI06 PG36). En esta línea de razonamiento, según L. E. Íñigo Fernández (2012, 271), actualmente, “pocas alternativas nos quedan para mejorar las sociedades que no sean la disminución de la población o cruzar el espacio”. Se publica la noticia de “Una coliflor en Marte. Un equipo de investigadores portugueses serán los primeros en enviar las semillas y facilitar su crecimiento en las adversas condiciones del planeta rojo” (EP 12EN15 PG56). Desde luego, esto sí supone una verdadera *huida hacia adelante*.

Por su parte, siguiendo la anterior línea argumentativa, E. Boncinelli une tecnología y genética: “haremos en veinte años gente más lista y más productiva” (EP 1SE08 PG64). Pero L. M. Silver no es tan optimista (1998, 284), pues se cuestiona “¿a dónde pueden llegar la ciencia y la tecnología?”

5.

Dentro del *optimismo tecnológico*¹⁰⁵⁵ dominante se camufla el hecho de que buena parte de la llamada tecnología puntera es creada, precisamente, para solucionar

¹⁰⁵⁴ C. Mongardini (2007, 23), en una reflexión argumentativa parecida, señala que “la esperanza en el progreso y en el desarrollo técnico como factores de disminución del miedo ha demostrado ser falsa”.

Esopo (1995, 43), en su fábula sobre el astrónomo que yendo a ver las estrellas cayó a un pozo, concluye, “¡Tú, que intentas ver lo que hay en el cielo y no ves lo que hay en la tierra!”

muchos de los problemas generados por la propia tecnología ya existente, como se puede apreciar respecto a la solución de la contaminación o a la hora de tratar de corregir el calentamiento climático.

6.

En este apartado hemos intentado poner de manifiesto, con una serie de argumentos y de ejemplos llamativos, la desvinculación que existe entre las llamadas propuestas científicas y los males que acosan a nuestras sociedades. Entre ellos, se establecen dos caminos que parecen alejarse cada vez más.

El DESS defiende la necesidad de buscar un equilibrio positivo entre los sistemas sociales humanos y los individuos que los componen, y que trate de conseguir una armonía con el resto de la naturaleza que nos circunda y nos facilita la vida. Para que esto pueda lograrse, se debe hacer hincapié en el papel que juegan los principales factores causales que articulan las sociedades humanas.

¹⁰⁵⁵ Ya consideramos en el capítulo quinto que este *optimismo tecnológico* ha sido, continuamente, no corroborado por la historia. Todas las sociedades han estimado que su nueva tecnología solucionaría los males existentes, cuando la realidad ha demostrado, posteriormente, que no ha sido así.

8. VI. SOLUCIONES SOCIOBIOLÓGICAS Y GENÉTICAS A PROBLEMAS SOCIALES.

1.

A nadie se le oculta que, cada vez más, en nuestras sociedades occidentales, el mundo de la genética y sus potenciales alternativas va cobrando una importancia cada vez mayor¹⁰⁵⁶. Se puede declarar que “la genética se ha convertido para muchos en una nueva religión, pese a que no cura ninguna enfermedad endémica” (BLECH, 2012, 269). Además, este mismo autor estima, de forma crítica, que, “en su afán de atrapar fantasmas genéticos, los científicos malgastan miles de millones” (BLECH, 2012, 269), que, seguramente, podían haber sido empleados en elementos que hubieran aportado mayor beneficio a la sociedad.

La genética moderna, con sus posibles aplicaciones, cuenta con el viento a su favor. Con ella, se puede razonar que “la biomedicina ha reducido al hombre a su estructura molecular” (BLECH, 2012, 270). Aunque se haya comprobado que “la herencia genética es maleable y mantiene un diálogo constante con el entorno” (BLECH, 2012, 50). Como el DESS ha venido defendiendo, seguramente resulta mucho más determinante la influencia del contexto social que la herencia genética individual a la hora de desarrollar las enfermedades.

2.

No hay duda de que, una vez que se olvida o no se tiene en cuenta que lo determinante, en la mayoría de los aspectos, reside en cada SSD, se buscan soluciones que, pensamos, no llegan a la raíz de los problemas y que son, en su mayoría, referentes del individuo particular, no del colectivo. Por eso mismo, resultan ser remedios parciales mientras no se modifiquen los factores causales originales, incluidos,

¹⁰⁵⁶ Según S. Jones (2015, 92), “la genética ha sido aclamada como una salvación para los afligidos, pero podía acabar siendo una inquisición molecular que señalase a los programados para fracasar”.

inevitablemente, en el sistema social que los ocasionó¹⁰⁵⁷. Así, podemos comprobar cómo, ante la existencia de problemas sociales, se plantean respuestas químicas¹⁰⁵⁸. De esta forma, podemos ver cómo se suministra medicamentos como Prozac y Ritalín a los niños diagnosticados con hiperactividad y síndrome de difícil atención. Se puede argumentar que, atribuyendo las causas de los problemas a los genes, “se olvidan las sociales” (HUBBARD, WALD, 1999, 114)¹⁰⁵⁹.

En estas favorables circunstancias, surge con determinación la denominada *farmacología cosmética* para mejorar una serie de conductas ya de por sí normales. Dentro de esta línea de razonamiento, se puede indicar que, en las sociedades avanzadas tecnológicamente, el cuerpo del consumidor “tiende a ser una fuente particularmente prolífica de ansiedad perpetua” (BAUMAN, 2012, 123). También podemos incluir en este apartado la importancia cada vez más intensa que se otorga a la cosmética corporal. Así, Z. Bauman (2011, 70) señala que “más de un médico considera que las mujeres en su estado natural presentan enormes posibilidades de mejora” y añade que “el cuerpo femenino natural ha resultado ser una tierra virgen hasta ahora inexplorada” (BAUMAN, 2011, 72).

Se investiga el origen de la agresividad individual impulsiva y se plantea su tratamiento con fármacos y psicoterapias. Pero el Prozac consigue calmar a los menos agresivos, pero no a los más violentos. En esta línea, se establece la existencia de un gen relacionado con la serotonina que se asocia a la violencia y a la depresión. Esto puede tener una cierta importancia, la mayoría de las veces identificada en casos individuales, pero palidece ante el grado global que posee cada SSD a la hora de establecer una serie de comportamientos agresivos colectivos, como pueden ser la presencia de métodos sociales represivos, la existencia de grandes injusticias sociales o la práctica de la guerra.

¹⁰⁵⁷ Señala S. Jones (2015, 101) que “los logros de los genes dependen del entorno en el que se encuentran”.

¹⁰⁵⁸ En este sentido, hay quien apunta, por ejemplo, que “las nuevas técnicas de reproducción no son usadas solamente como tratamiento médico, sino también como tratamiento social” (MELO MARÍN, 1996, 299).

¹⁰⁵⁹ Ante los problemas sociales existentes, señala Z. Bauman (2012, 18) que “como último recurso, se nos anuncia un horizonte desconcertante y lejano de las maravillas de la mejora genética”.

Continuamente saltan noticias en los medios de comunicación que dan pábulo a las alternativas genéticas sobre una serie de problemas existentes. Aparecen informaciones como el pronto logro de la evolución humana a la carta (*EP* 16AG08 PG30/31), con la posibilidad de mejorar genéticamente al *Homo sapiens*. Se señala que, con ella, uno podrá mejorarse a sí mismo y a los hijos que heredarán los cambios. Creemos que este tipo de reseñas tiene un alto contenido racista y eugenésico, pues los cánones que se plantean como modelos son los de las clases dominantes. Además, se olvida lo más importante y que defiende, insistentemente, el DESS: que tales supuestos sólo se pueden llevar a cabo en aquellos determinados SSD que así lo permitan.

También el campo de las propuestas de la genética surge como alternativa a problemas sociales más amplios, como cuando se busca en el mundo de la biología molecular para dominar el ciclo vital de las especies.

3.

La dinámica anteriormente apuntada puede ser inscrita como una evolución de la propia medicina moderna, pero, con sus propuestas, se trata de ocultar que la salud general no mejora mucho simplemente con ella, sino que es la higiene, entendida como la aplicación de reglas y de condiciones de vida sana, la que aumenta globalmente la salud del conjunto de los individuos (GORZ, 2001, 89). Debemos señalar que han sido los mejoramientos llevados a cabo en las estructuras sociales los que han permitido la no existencia de problemas determinantes para la salud, como la falta de alimentación, además de una red sanitaria, entendida ésta en un sentido amplio, eficiente y prácticamente universal, especialmente en los países desarrollados. Para B. Latour (1992, 148), “en el momento en que los científicos de la vida unieron su destino al de la salud, casi todo el trabajo ya estaba hecho”.

A nadie se le oculta que la medicina moderna se ha convertido en una gran industria¹⁰⁶⁰, una de las más boyantes e influyentes en nuestras sociedades¹⁰⁶¹, que ha

¹⁰⁶⁰ D. Edgerton (2007, 234) apunta que las empresas que se dedican a la investigación biotecnológica y a comercializar sus productos se gastan más en relaciones públicas y mercadotecnia que “en investigación y desarrollo”.

¹⁰⁶¹ Advierte Z. Bauman (2011, 88) que las compañías médicas “han empezado a fomentar enfermedades que encajen con sus fármacos”.

logrado la proeza de “colocar a todo el mundo bajo su dependencia” (GORZ, 2001, 95). Se puede entender que, en la actualidad, prácticamente toda la población está enferma mientras la medicina no diga lo contrario. Es tal su poder, que transforma en enfermos a gente que sin ella se consideraría sana (GORZ, 1980, 95).

Hay quien, críticamente, señala que las compañías farmacéuticas están sometidas a presiones económicas para encontrar *nuevas* enfermedades y que “se buscan afecciones entre pacientes potenciales pertenecientes a niveles progresivamente más sanos de población y presionando, políticamente, para reclasificar posibles trastornos y enfermedades, y perfeccionando trucos de venta para inducir a los médicos a recetar en exceso” (TALEB, 2013, 421). Para alguno, “el mundo entero se va convirtiendo poco a poco en un hospital poblado de gente” (ILLICH, 1978, 20), pues “ahora todo se convierte en enfermedad, desde la más mínima indisposición corporal hasta el más leve flato anímico” (HERBIG, 1984, 192).

4.

A. Cortina introduce, en un texto periodístico (*EP* 19DI07 PG31/32), el debate sobre la importancia de la neurociencia para explicar cómo funciona el cerebro humano, señalando que una serie de fallos emocionales pueden llevar a conductas antisociales. De ello, se puede concluir que, al parecer, las tendencias violentas tienen su origen en la estructura del cerebro. Si esto es así, resulta posible tomar, para solucionarlo, medidas quirúrgicas, farmacológicas y educativas. También establece que la conducta personal depende, sólo en parte, de la dotación genética, se dice que en el 25%.

Si se aplica la lógica anterior, se puede entender que “se pretende convertir el crimen violento en un problema de salud y en el debate público se olvidan los factores sociales para hacer patentes los biológicos” (RIFKIN, 1999, 154), porque, según argumenta el biólogo M. Ridley (2004, 104), “la criminalidad es en gran medida heredable”¹⁰⁶².

Así mismo, las desviaciones a la norma existente en la sociedad se convierten en afecciones médicas. Este argumento se apoya en que “aceptamos que para aflicción y

¹⁰⁶² Recuerda a las teorías biológicas vinculadas al hecho criminal defendidas por C. Lombroso.

molestia causadas por las tribulaciones de la vida cotidiana existe (tiene que existir) un medicamento que se puede adquirir en la farmacia más cercana” (BAUMAN, 2011, 90). Con ello, se puede llegar a la conclusión de que no existe ningún tipo de culpabilidad social, “no hay ningún culpable: ni padres, ni sistema educativo, ni estructuras familiares, ni las expectativas sociales, ni los cambios laborales, ni la búsqueda de riqueza” (HAMILTON, 2006, 64). De esta forma, “se espera que los humanos busquen soluciones individuales a problemas generados socialmente, en lugar de buscar soluciones generadas socialmente a problemas individuales” (BAUMAN, 2011, 112) y que buena parte de la población alcance a pensar que “puede que el mundo se vaya a pique; pero yo, con la ayuda de los inventos farmacéuticos, permaneceré a flote” (BAUMAN, 2011, 154).

En este contexto, resulta lógico preguntarse por qué se ha de gastar tanto dinero en enfermedades minoritarias y olvidarse de las mayoritarias (HUBBARD, WALD, 1999, 194)¹⁰⁶³. Además, no podemos ignorar que la mayor parte de las personas del mundo muere por causas achacables a determinantes sociales. No lo hace debido a poseer malos o buenos genes, sino por motivos derivados de la pobreza, que conlleva una alimentación de menor cantidad y calidad, no contar con una estructura higiénica global de garantía y no estar apoyado por una estructura social que lo defienda.

Además, seguramente, las empresas “farmacéuticas están poco dispuestas a investigar en medicamentos para zonas de pobreza” (GEORGE, 2002, 182)¹⁰⁶⁴. Resulta evidente que “la medicina occidental privilegia las enfermedades raras que requieren técnicas costosas” pero “es incapaz de adaptarse a la lucha contra las enfermedades más corrientes” (GORZ, 2001, 119). Alguien puede plantearse la misma pregunta que se hace E. S. Grace (1998, 260) “¿nos podemos permitir una terapia tan cara? ¿Quién debería recibirla? ¿Quién lo decide?”.¹⁰⁶⁵

¹⁰⁶³ M. I. Melo Marín (1996, 301) señala que, en lo referente a las modernas técnicas reproductivas humanas, “se invierten sumas astronómicas en la investigación de unas técnicas que están al alcance de sólo unas pocas mujeres”.

¹⁰⁶⁴ Señala H.-J. Chang (2008, 2002) que “el mundo gasta veinte veces más dinero para investigación en medicamentos para adelgazar que contra la malaria, que cuesta más de un millón de vidas”. Para J. Herbig (1984, 161), los laboratorios no luchan contra el hambre, la miseria, “sino por una investigación excitante, las ganancias, el reconocimiento social y la carrera”.

¹⁰⁶⁵ Las propuestas de estas caras soluciones provocan plantear una analogía como la expuesta a continuación: que para solucionar el gravísimo problema del hambre de cientos de millones de personas, se propusiera, como alternativa, que fueran a comer a los mejores restaurantes.

Según la nueva visión, apoyada en el determinismo genético, “nuestro estado de salud ya está determinado por la lotería genética” (GRACE, 1998, 87). Aunque ello no resulta así, si se argumenta con cifras estadísticas que se refieran a grupos de población amplios. Como razona un personaje de la novela de M. Crichton (2007, 455), “si eres rico y agraciado, quieres oír que los responsables son tus genes, lo que permite sentirte inherentemente superior a los demás, que te mereces el éxito” (CRICHTON, 2007, 455).

Con la existencia de la posibilidad de análisis genéticos, “en el siglo XXI, algunos piensan que una nueva forma de eugenesia emerge como consecuencia de la selección de embriones con las tecnologías reproductivas y las pruebas genéticas durante el embarazo (MOORE, 2005, 172).

5.

Dentro de este contexto, no se debe olvidar que el tratamiento genético de animales y plantas llevado a cabo con la moderna agricultura es objeto continuo de estudio y de debate. Pero entendemos que, por mucho que se quiera olvidar, en el tema de alimentos y población, no se vislumbra que se haya eliminado, definitivamente, la trampa maltusiana: la población siempre va por delante de los alimentos. La paradójica situación actual lo explica bien. En ninguna fase de la historia humana se había producido tal cantidad de alimentos como en la presente. Y en ninguna otra fase de nuestra historia había habido tantos cientos de millones de individuos hambrientos¹⁰⁶⁶. Se proponen, a tal problema, soluciones genéticas de mejora de cultivos y ganados y se señala esa propuesta como la gran alternativa. Tal proclamación no es nueva, pues son muchas las revoluciones verdes que se han llevado a cabo y siempre han dado como resultado que el aumento del número de gente con buena alimentación, pero, de forma pareja, se produce un crecimiento del número de hambrientos.

Además, en esta dinámica, puede apreciarse que “la nueva revolución genética no busca una agricultura sostenible, sino los beneficios derivados de su propiedad intelectual” (GOODWIN, 1998, 276).

¹⁰⁶⁶ La verdad es que tampoco ha existido nunca un número tan alto de gente tan bien alimentada (alguna sobrealimentada).

6.

Entendemos que en estas propuestas la de que la alternativa genética es casi la única solución a nuestros males, se oculta, o no se dice claramente que hay detrás de un gran negocio, con todo lo que ello conlleva. Se juega con la creencia extendida y dominante de que, en salud, todo gasto está justificado. En este contexto favorable, los laboratorios definen nuevas patologías en busca de más nichos de mercado. A veces, las compañías farmacéuticas se encuentran detrás de informes cocinados para crear necesidades. Para lograr sus propósitos, las personas sanas son cada vez más el objetivo de las campañas de mercadotecnia. No cabe duda de que “empresas farmacéuticas y médicos esperan hacer un buen negocio *inventando* nuevas enfermedades” (HUBBARD, WALD, 1999, 127)¹⁰⁶⁷.

Un personaje de la novela de M. Crichton (2007) *Punto crítico* describe el panorama de las empresas genéticas de esta manera sumamente mordaz: “Las encuestas de opinión pública revelan que el 92 por ciento está en su contra. Se las tiene por unas cabronazas sin escrúpulos indiferentes a la vida humana. Cosechas modificadas genéticamente que se cargan el medio ambiente, patentes genéticas que se apropian de nuestra herencia común mientras nadie mira, ingresos de miles de dólares por medicamentos que apenas cuestan un centavo, afirman que se dedican a la investigación cuando en realidad no lo hacen y se limitan a comprar el trabajo de otros, alegan que tienen altos costes de investigación cuando la mayoría del dinero se lo gastan en publicidad...Y luego viene la publicidad engañosa. Ladinos, deshonestos, indolentes, ladrones, gilipollas” (CRICHTON, 2007, 367/368).

Pensamos que el rosario de noticias que exponemos a continuación nos aporta nuevas pistas sobre lo dicho anteriormente. “El director de una revista médica revela los trucos de las farmacéuticas” (EP 15MAY05 PG32). “Crean enfermedades a la carta y sus remedios” (EP 10OC08 PG30/31). “Osteoporosis, ¿una epidemia inventada?” (EP 25AB06 PG31). “Además de publicitar sus medicamentos, los laboratorios promocionan los trastornos para los que están indicados” (EP 25AB06 PG32).

¹⁰⁶⁷ En esta línea argumentativa, M. I. Melo Marín (1996, 290) señala que, actualmente, se potencian “valores y creencias que convierten la esterilidad en un problema”

7.

No obstante, la opinión hacia las alternativas genéticas, dentro de las sociedades científicas, puede ser dispar, y hasta el más atento biólogo puede cometer un *error*. Como cuando E. O. Wilson (2002, 125) señala que, el alargamiento de la esperanza de vida, se debe al aumento asombroso del gasto sanitario.

8.

Entendemos que el espíritu que subyace en la mayoría de las propuestas genéticas es el de que en los genes se encuentra la *esencia* del individuo y son ellos los que marcan su discurrir vital. Según esto, el SSD tiene poco protagonismo y, muchas veces, ninguno. Plantean la posibilidad de conocerse realmente a uno mismo con nuevas técnicas de lectura del ADN del genoma¹⁰⁶⁸, pero, reflexionamos, no hace falta gastarse tanto dinero para dar una serie de cifras porcentuales reales que nos hagan comprender las formas de vida y de comportamiento de los individuos. Así, no sabemos ciertamente si se conocerán a sí mismos, pero hay muy pocas dudas de que los habitantes de un SSD rico van a tener una vida más dilatada y confortable que los de un SSD pobre.

Apyados con una sucesión de argumentos genéticos, se proponen ideas nuevas: “las clínicas de fertilidad impulsan una iniciativa para que se permita elegir el sexo del bebé” (EP 27JUN13 PG34), “las personas podrán elegir los genes de sus hijos y de esa forma determinar su futuro” (NEWELL, 1990, 122) o “las pruebas genéticas serán asequibles para los sectores más ricos aunque estén más sanos” (HUBBARD, WALD, 1999, 163). Según J. Sanmartín (1987, 80), los científicos “se nos muestran como *los nuevos redentores*, que no sólo van a salvarnos de las garras de la ignorancia, sino que, además, van a llevarnos a un mundo de bienestar y felicidad”.

Los científicos sugieren que la investigación genética puede ayudarnos a explicar comportamientos humanos, pero ignoran que “los comportamientos humanos son categorías arbitrarias y la normalidad también” (HUBBARD, WALD, 1999, 165).

¹⁰⁶⁸ Por unos ocho mil euros.

9.

Prácticamente, en los medios de comunicación no transcurre una semana en la que no aparezca un gen como responsable y protagonista de alguna enfermedad o de algún comportamiento. La amplia recopilación de noticias que planteamos a continuación viene a aclarar lo anterior y nos proporciona un contexto explicativo. Se escribe que se ha encontrado un gen que hace infieles a las personas: “una mutación presente en el 40% de los hombres condiciona su capacidad de compromiso y lealtad con su pareja” (*EP 31SE08 PG24/25*). “Las células madre humanas mejoran la vista a ratas con rinopatía” (*EP 22SE06 PG37*). Celia Castaño plantea que “es cierto, ellos (los varones) son patosos sociales y nosotras patosas tecnológicas” (*EP 4DI08 PG56*). “Los genes guiarán la dieta” (*EP 5AB06 PG31*). “Curada por su propio cordón umbilical. Con un autotransplante de material biológico, que estaba congelado, sana a una niña con leucemia” (*EP 12EN07 PG1*)”.

“Un estudio liga la anorexia a un componente hereditario” (*EP 14MAR06 PG40*). “El año del nacimiento influye en el riesgo de padecer obesidad. Las personas nacidas antes de 1942 parecen inmunes al gen de la gordura” (*EP 2EN15 PG32*). “Un estudio sugiere que la ludopatía puede ser hereditaria” (*EP 21MAR06 PG39*). “Alemania logra un éxito clave en la terapia genética para curar a dos adultos. Con un equipo de 27 científicos” (*EP 4AB06 PG30*). “Descubierta la parte del cerebro que induce a la compra por placer” (*EP 6EN07 PG28*). “Un estudio muestra que las personas tienden de forma natural a quitar al que más tiene y dar al que menos posee” (*EP 12AB07 PG33*). “Una teoría da una explicación biológica a la Revolución Industrial” (*EP 12SE07 PG34*). “Cerebros de izquierdas y de derechas. La ciencia muestra la actividad neuronal de liberales y conservadores” (*EP 17SE07 PG31*). “La huella biológica de la felicidad” (*EP 17MAY05 PG38*). “La química de las emociones. Dos investigadores del cerebro explican qué mecanismos intervienen en el amor, la ira o la felicidad” (*EP 31MAY05 PG40*). “Así funciona el cerebro del optimista” (*EP 25OC07 PG44*). “La CEOE ve en los genes la clave del éxito escolar” (*EP 4JUL11 PG27*). “¿Heredamos la felicidad? El nivel de felicidad puede tener un origen genético de entre 50 y 80%”. (*EP DOMINICAL 15EN12 PG36/43*). “En busca del gen de la obesidad” (*EP 20FE12 PG30*).

Así mismo, aparecen noticias relativas al mundo de la biotecnología a las que se les otorga una relevancia informativa que, si se analizan en cuanto al número de personas que afectan, resultan irrelevantes. Como cuando se titula que “El Reino Unido da luz verde a los bebés con tres padres genéticos. La técnica ayudará a las madres portadoras de enfermedades mitocondriales” (EP, 4FE15 PG30). Otras noticias parecen ir vinculadas a lo que hemos venido denominando *optimismo tecnológico*. Reza un titular que “La neurociencia ya puede predecir el futuro, pero ¿debe? Las imágenes cerebrales prevén el rendimiento educativo, tendencias adictivas o delictivas y los hábitos insanos” (EP 19EN15 PG33). En esta noticia se olvida de la importancia determinante de cada SSD en la forma de vida y de comportamiento de todo individuo, con el añadido de una definición previa de lo que se considera *delito o hábito insano*.

10.

En este apartado hemos tratado de exponer una serie de diferencias existentes entre los argumentos defendidos por el DESS y las propuestas guiadas por el genetismo. Según nuestra opinión, ha resultado evidente que se trata de dos posturas encontradas.

En su confrontación, entendemos, presenta mejores argumentos el DESS y su defensa del SSD como lugar donde encontrar los principales efectos causales de los *males* existentes en las sociedades. Y, por ello, el lugar dónde habría que localizar las soluciones más factibles.

8. VI. UNA FÁBULA NEGRA: EL TRIBUNAL DE LAS ESPECIES¹⁰⁶⁹.

1.

En este apartado del capítulo tratamos de abordar un problema que hemos ido teniendo presente a lo largo del análisis de la evolución histórica en las diversas etapas por las que han pasado las sociedades humanas. Esencialmente, éste se concreta en el aspecto negativo del impacto que nuestras actividades han tenido sobre un buen número de especies, esas que, se puede contemplar, se han *interpuesto* en nuestro camino, de forma involuntaria, como no podía ser de otra forma. Hacia muchas de ellas, cuando han supuesto un estorbo, no se ha tenido la más mínima consideración.

Además, nos hemos permitido la pequeña licencia, esperamos que tolerable, de exponer el asunto de una manera que rompe, en cierto modo, la dinámica metodológica formal de la investigación que venimos realizando, pero no olvida cuál es el fondo de la misma, y a la que dotamos de una importancia relevante. Así, presentamos una escueta narración *fabulada* para dotar de representación la situación que tratamos de describir¹⁰⁷⁰.

La fábula es un tipo de narración que cuenta con varios milenios de antigüedad y que se ha dado en muchas de las culturas conocidas¹⁰⁷¹. Surgida en sociedades agropecuarias, la fábula trata de explicar, con ejemplos gráficos y asequibles, asuntos complejos a personas sencillas, en su mayoría iletradas. Resulta evidente su carácter didáctico. Como explica J. de la Fontaine (1998, 95), no son las fábulas lo que parecen, pues “debemos, pienso yo, instruir y agradar al mismo tiempo”. F. M. Samaniego

¹⁰⁶⁹ En el relato incluimos referencias al libro de J. A. Jáuregui y E. Jáuregui (2006) *Juicio a los humanos. Los animales tienen la palabra*.

¹⁰⁷⁰ Podemos señalar propuestas como la de R. Dawkins (2004,) que en su libro *El cuento del antepasado. Un viaje a los albores de la evolución*, establece un relato que trata de emular al planteado por G. Chaucer en su obra *Los cuentos de Canterbury*. En su caso, “los cuentos recrean acontecimientos evolutivos” (DAWKINS, 2004, 646). Por su parte, J. Gray (2008, 273) indica que “las personas son contadoras de cuentos”.

¹⁰⁷¹ La Biblia de la tradición cristiana hace continuas referencias a los animales y los ubica con una importante simbología; desde la serpiente en el Paraíso Terrenal hasta el cordero como símbolo de Jesucristo.

(1997, 163) también señala “Que en estos versos trato / De daros un asunto / Que instruya deleitando”.

En numerosas ocasiones, los protagonistas son animales bien conocidos en dichas sociedades, como zorros, gatos, ratones, águilas, leones, burros, abejas, ranas..., con los que se tenían mucho más contacto que en los sistemas sociales industriales, y mucho menos en nuestras sociedades avanzadas tecnológicamente.

En la tradición occidental, en este tipo de exposición se puede establecer un hilo conductor jalonado por diversos autores. Esopo (1995), en la Grecia del siglo –VI, pasa por ser el padre de la fábula, aunque, seguramente, la mayoría de los relatos eran tradicionales ya. Fedro (1998), en el siglo I, entre Grecia y Roma, sirvió de puente para la vigencia de las invenciones fabuladas en el mundo clásico. Damos un salto hasta el siglo XVII para encontrarnos, en Francia, C. Perrault (1997) y con J. de la Fontaine (1998), el revitalizador de la fábula y su introductor en el mundo moderno.

En nuestro país, podemos hacer referencia a *Calila e Dimna* (1984), versión en castellano anónima de narraciones orientales. Ya finales del siglo XVIII y el XIX, contamos con fabulistas como T. de Iriarte (1982), F. M. Samaniego (1997) y J. E. Hartzenbusch (1973), que adaptan al idioma castellano muchas de las narraciones clásicas¹⁰⁷².

Pese al planteamiento formal que se ha querido dotar a este apartado del capítulo, tratamos de que no se considere el tema con menor trascendencia que otros tratados en nuestra investigación.

2.

En esta narración, podemos empezar señalando que existen muy pocas dudas de que, a lo largo de la historia de los sistemas sociales generados por los humanos, y a

¹⁰⁷² Diversas formas literarias se acercan, por su espíritu didáctico, al campo narrativo de la fábula. Ejemplos como B. Mandeville (1982) y su obra *La fábula de la abejas o vicios privados, públicas virtudes* o Don Juan Manuel (1982) y su *Libro de los enxiemplos del Conde Lucanor e de Petronio* dan muestra de ello. G. Orwell (1999) en su obra *Rebelión en la granja* ejemplifica los problemas de las sociedades humanas con una sociedad de animales de granja.

causa de su funcionamiento, son muchas las especies que han sufrido y todavía sufren diversos daños y perjuicios. Todo ello, sin olvidar los numerosos males que se han generado entre los individuos humanos, los cuales deberían ser presentados ante otro tribunal, que tendría un gran trabajo que realizar.

Por esta causa, aunque la cuestión venía de largo, ante el cariz que tomaban, en los últimos tiempos, los asuntos referentes a muchas de las especies que habitaban en el planeta Tierra, que resultaba a todas luces grave y que requería algún tipo de solución, un grupo formado por representantes de numerosas especies de animales, especialmente, entre ellas, las que padecían problemas profundos, se plantearon, clandestinamente, como no podía ser de otra forma, reunirse y exponer la cuestión¹⁰⁷³.

Esta forma de reunión se debía a que no querían que se enterara de dicho encuentro otra de las especies animales del planeta: la humana, a la que se consideraba, en principio y con los datos que lo evidenciaban, la principal causante de muchos de sus males. Así pues, se tomó la decisión de que era necesario juzgar los hechos que estaban ocurriendo.

Para llevar a cabo tal asunto, se propuso que, en un plazo no muy dilatado, se convocaría un tribunal en el que un jurado, que debería estar formado por diversos sabios que tenían que ser objetivos e imparciales, juzgaría los hechos, escuchando los argumentos de los representantes de algunas de las muchas especies maltratadas más significativas, pues era imposible que todas pudieran concurrir al juicio¹⁰⁷⁴.

Llegado el día, y de nuevo en total secreto, pues les iba mucho en el envite, se reunieron un buen número de representantes de las numerosísimas especies que forman el entramado vital de la Tierra. Entre ellas, eligieron un jurado heterogéneo, pero preocupado por lo que estaba sucediendo, con ganas de analizar los hechos de manera objetiva y con el ánimo de que la justicia prevaleciera.

¹⁰⁷³ En numerosas fábulas se citan a reunión a los animales por los más diversos motivos, como asambleas, bodas, funerales, congresos, elecciones, entierros...

Narra F. M. Samaniego (1997, 477): "Los mansos y los fieros animales / A que se remediaran ciertos males / Desde los bosques llegan / Y en la rasa campaña se congregan".

¹⁰⁷⁴ Se puede apuntar que algunos lugares de Europa, durante la Edad Media, se llevó a juicio a algunos animales.

El único asunto que debían tratar tenía un motivo claro: los acontecimientos que habían sucedido y venían sucediéndose eran, a todas luces, cada vez más graves. Así mismo, se recogía un amplio historial de los agravios que la especie humana había causado a otras especies que se habían topado con ella. Se partía del hecho, evidente y documentado, de que era la especie humana la principal causante de los males que afectaban al resto.

Por los numerosos cargos imputados, se debía juzgar el comportamiento de los humanos a lo largo de su estancia histórica en el planeta. Muchos testimonios se suscitaron en su contra, por lo que enumerar todos sería tedioso. Sí se pueden y se deben referenciar aquellos más importantes y significativos. Se encontró revelador que, desde la aparición del hombre, las especies de su misma estirpe que habían coevolucionado con él desaparecieron, como así lo hicieron los neandertales, el *Homo floresiensis* y los últimos representantes del *Homo erectus*. Aunque no se les declaró totalmente culpables por ello, a causa de que quedaba, a falta de confirmar los hechos, alguna duda en el aire. Se señaló que tal dinámica excluyente se proyecta sobre las especies hermanas suyas que aún permanecen en el planeta, como los chimpancés, los orangutanes y los gorilas. A ellos, las estructuras sociales generadas por los humanos les dejan cada vez menos espacio para que puedan desarrollarse, por lo que les espera un futuro sumamente oscuro.

Otra acusación achacaba a la especie humana un comportamiento de *visitante agresivo* respecto a las demás especies: resultaba evidente que, para ella, no había más derechos que sus necesidades, sin contar a las demás. Se razonó que el hombre había perdido toda consideración al resto de las muchas especies que vivían en el planeta. Se argumentó que, desde su nacimiento, la especie humana, mediante sus sistemas sociales, ha ido colonizando tierras que antes eran ocupadas por otras especies, sin respetar ni tener el más mínimo comedimiento. Con estas demostraciones, muchos concluyeron que “el hombre es el único enemigo que tenemos” (ORWELL, 1999, 28).

Ante el tribunal, salió a relucir la cuestión de que, ajeno a toda lógica, el ser humano se niega a reasumir que también pertenece al Reino Animal, llegando, en su soberbia, se dijo, a creerse el rey de la creación. Se tomó en cuenta, como un rasgo de altivez, que el hombre no se considerara una especie más, sino que actuara como la

especie elegida para aprovecharse de las demás. Hasta en algunos libros sagrados se confirmaba el indiscutible dominio que debía ejercer sobre el resto¹⁰⁷⁵. Se propuso la cuestión de que los individuos humanos se creen superiores por su prodigioso cerebro y por la lógica que guía su pensamiento, pero luego se constata, con incontestables hechos, que se comportan de manera totalmente irracional en lo que respecta a muchos de los aspectos de sus estructuras sociales.

Así mismo, se acusó al ser humano de ser sumamente cruel en el trato que dispensa a incontables animales, tanto silvestres como domesticados. Muchos señalaron que sus granjas son muy parecidas a los campos de concentración y que, en sus laboratorios, se tortura sin piedad a numerosos animales, sin que sea, generalmente, necesario hacerlo.

3.

Aunque muy graves, todos los hechos del pasado fueron considerados menores si se comparaban con los que estaban ocurriendo en ese momento. Bien documentados y con innumerables pruebas casi irrefutables, los testigos llamados a declarar señalaron que estaba en marcha la conocida ya como *la sexta extinción global de especies*, siendo, a todas luces, la principal causante de la misma la especie humana y sus depredadores sistemas sociales. De ello, se concluía que los humanos habían declarado una guerra de exterminio hacia cualquier especie que tratara de amenazar su total supremacía. No había duda de que el resultado del proceso era que *la riqueza del Homo sapiens es la pobreza para numerosas especies*. Así mismo, se planteó que tal negativa dinámica, a la larga, también perjudicaría al hombre, pues no se concibe su vida sin la participación del resto de la naturaleza.

Para no ser tachados de parciales, el tribunal mandó llamar a un número representativo de testigos que pudieran corroborar los argumentos acusadores expuestos. La mayoría de los mismos vivos, aunque algunos ya se les notaba su mala salud. No obstante, se debe hacer constar que no faltaron a la cita *espíritus* del pasado

¹⁰⁷⁵ Se puede leer en el capítulo primero, versículo 26 del *Génesis*: “Dijose entonces Dios: hagamos al hombre a nuestra imagen y a nuestra semejanza, para que domine sobre los peces del mar, sobre las aves del cielo, sobre los ganados y sobre todas las bestias de la tierra y sobre cuantos animales se mueven sobre ella”.

que venían en representación de especies que ya no existían por haber sido exterminadas, como un moa y un dodo, junto algunos individuos pertenecientes a diversos grupos sociales humanos que habían estado en la historia en el momento y el lugar equivocados, situación que habían pagado con su extinción¹⁰⁷⁶.

Así, se pudo constatar que la sombra del último humano tasmanio habló para decir lo siguiente: al inicio del siglo XIX, en Tasmania, vivíamos cinco mil personas. En pocos años solo quedábamos doscientos. Yo fui el último tasmanio y fallecí en 1869.

Junto a todos ellos, había representantes de otros variados grupos de animales que expusieron sus quejas¹⁰⁷⁷, como algunos primates, diversos mamíferos, numerosas aves, buena parte de los anfibios, sin que faltaran delegados de los reptiles y de los peces. Las ballenas, como es lógico, enviaron sus quejas por medio de mensajeros que transmitieron sus lamentos, a causa de la caza intensiva a la que estaban sometidas, pues su presencia física era muy dificultosa, a la par que delatora.

4.

Con el ánimo de ser justos y de escuchar a todas las partes en litigio, se invitó a dos *Hs* representativos para defender la preponderancia de sus sistemas sociales, bajo juramento de que no revelarían el lugar de reunión. Se trataba de un científico y un habitante del Primer Mundo. El primero defendió que, según él creía, la ciencia no había hecho más que mejorar la calidad de vida del *Homo sapiens*. El segundo argumentó que su calidad de vida era muy superior a la de tiempos pasados. Pero el tribunal arguyó que el científico no tenía en cuenta las consecuencias negativas que los propósitos por él defendidos causaban y que el otro invitado no consideraba los perjuicios que su forma de vida producían en otras sociedades humanas y en el resto de la naturaleza.

¹⁰⁷⁶ No faltan argumentos escritos por los propios humanos. También la prensa (*EP*, Suplemento Tierra, diciembre, 2007) señala “EXTINGUIDOS: el ser humano acaba cada día con una veintena de especies. La destrucción de la naturaleza parece imparable. El ritmo de desaparecidos aumenta sin cesar”.

¹⁰⁷⁷ Podemos decirlo a la manera del *Calila e Dimna* (1984, 231): “diga cada una de nos su consejo y su seso”.

Aunque parezca algo contradictorio, el fiscal acusador trajo varias referencias de sabios humanos que no estaban de acuerdo en las apreciaciones de los dos testigos anteriores y argumentaron de forma disidente. R. Alemán (1990, 161) razonaba que la especie humana “se comporta con la naturaleza como un jovencito irresponsable y malgastador”. Por su parte, R. Margalef (1981, 56) señalaba que “en la actualidad, el hombre es un importantísimo agente destructor de especies” pues “es un factor muy importante que se opone a la sucesión normal existente” (MARGALEFF, 1980, 197). Otro especificaba que el juicio final nos declarará culpables, pero nosotros diremos que somos inocentes (ALTSCHULER, 2001, 123).

En esta misma línea, otros testigos aportaron datos como que “el número de especies extinguidas como consecuencia de las actividades humanas sigue en aumento” (CELA CONDE, AYALA, 2006, 149). N. Eldredge (2001, 10) fue concluyente: “el *Hs* está provocando la sexta extinción”.

5.

Después de conocer los hechos que habían acaecido y acaecían y de sopesar todos los argumentos argüidos por las partes, el tribunal sancionó los graves hechos enjuiciados con una sentencia condenatoria. La mayoría del tribunal se pronunció para que se aplicara la pena de muerte a la especie humana.

El considerando era muy claro y de una lógica aplastante: si se juzgaba a la especie humana con los mismos parámetros con los que ella juzgaba al resto de las especies, sólo esta sentencia era la realmente justa y la que mayor bien podría proporcionar al resto.

6.

Como hemos señalado al principio, en este apartado hemos variado la forma, que no el fondo, de nuestras argumentaciones. Con el relato fabulado, hemos querido significar que las estructuras sociales generadas por los humanos a lo largo de su historia no han sido totalmente inocentes, sino que han causados importantes quebrantos a buena parte del resto de la naturaleza que nos acompaña.

La moraleja recuerda que la dinámica producida por nuestros sistemas sociales no está siguiendo el camino correcto para que se pueda variar el curso de unos hechos que acarrea tan graves consecuencias.

8. VII. ALGUNAS PARADOJAS DE LOS ACTUALES SISTEMAS SOCIALES HUMANOS.

1.

Numerosas veces se constata que la vida, en general, está llena de paradojas, muchas de difícil explicación. Los sistemas sociales generados por los humanos no deben de ser menos en cuanto a reunir incongruencias, y cuentan con un número elevado de las mismas. Para comprobarlo, presentamos alguna de las que hemos considerado relevantes, con el añadido de que tales paradojas son vistas a la luz del *manual DESS*, con la saludable intención, desde nuestra modesta opinión, de poner un poco de claridad.

Entendemos que estamos obligados, en esta exposición, a resaltar aquellos aspectos que puedan quedar ocultos o que pueden generar contradicciones que lleguen a escapar a la necesaria crítica.

A continuación, pasamos a relatar algunas situaciones heterogéneas y aparentemente inconexas¹⁰⁷⁸ que consideramos significativas, además de contener una importante carga explicativa.

2.

Uno de los mayores problemas que afecta a las poblaciones humanas actuales menos favorecidas del mundo es el escaso o nulo acceso al agua potable y a una red de saneamiento suficiente. Algo que, en las sociedades opulentas, es un bien al alcance de todos de forma natural, no lo está tanto en el resto de sociedades, y nada en buena parte de ellas¹⁰⁷⁹. Tal problemática está causando graves perjuicios sanitarios a la gran

¹⁰⁷⁸ Al presentar cuestiones heterogéneas queremos significar que nuestro análisis puede aplicarse a más interrogantes de lo que en un principio pueda parecer.

¹⁰⁷⁹ Señala J. Eliansson (2015, 49) que en el mundo “750 millones de personas siguen sin agua potable segura” y añade que “1000 millones de personas de veintidós países siguen defecando al aire libre” (ELIANSSON, 2015, 49).

mayoría de su elevada población de los países pobres y está siendo origen de conflictos entre regiones y naciones.

También hay que tener presente que la demanda de agua aumenta constantemente y que es posible que se haya llegado al límite de su aprovechamiento. “Los cambios demográficos y unas actividades económicas no sostenibles están afectando a la cantidad y la calidad del agua disponible” (ELIASSON, 2015, 49). El problema, no por ser conocido, resulta menos preocupante. Ante tal dilema, hay quien señala que “quien tiene dinero, tendrá agua” (ROGERS, 2008, 27).

En este tema, existen varias paradojas destacadas. Una de ellas se fija en que en las naciones dominantes se emplea agua potable, al que se considera un bien inalienable, para todo tipo de menesteres, no sólo principales como el uso doméstico, sino también lavar vehículos o regar jardines. Mientras tanto, en los países menos favorecidos, no tienen agua potable para beber, cocinar o para usos higiénicos. Así mismo, en los países ricos, que tienen las necesidades de agua potable totalmente cubiertas, pues está al alcance de todos, es en los que menos agua se bebe, pues en ellos aumenta continuamente el consumo de bebidas refrescantes. Y si, en dichos países, se bebe agua, es donde más embotellada se consume, lo que, además, acarrea un importante impacto ambiental, pues se gastan millones de barriles de crudo en la fabricación de los embases y en su transporte.

También sabemos que el consumo de agua dulce a nivel mundial es muy dispar según los diversos países, siendo la proporción siempre favorable a los países ricos. Las cifras hablan por sí solas. En EE. UU. y Europa, el consumo medio diario de los hogares está entre 300 y 600 litros. En Asia y Latinoamérica, entre 50 y 100 litros. En África, entre 10 y 40 litros. Como se puede apreciar, las diferencias son considerables.

3.

En un Estado como el español, como en la mayoría de los Estados desarrollados y modernos, se da lo que vamos denominar la paradoja de la inseguridad¹⁰⁸⁰.

¹⁰⁸⁰ Según I. Illich (1975 A, 140), “el absurdo de las instituciones modernas se evidencia en el caso de la seguridad militar: seguridad significa capacidad de eliminar la vida en la Tierra”.

Seguramente, si atendemos a la creencia general, que viene alimentada diariamente por buena parte de los medios de comunicación, se puede considerar que vivimos en una sociedad insegura¹⁰⁸¹. Pero los datos estadísticos determinan todo lo contrario.

Así, resulta que, pese a que “vivimos en las sociedades más seguras que han existido”¹⁰⁸² (BAUMAN, 2007, 167), “nos sentimos amenazados” (BAUMAN, 2010, 81), a pesar de que “estamos más protegidos que cualquier generación anterior” (BAUMAN, LYON, 2013, 112). Así, y refiriéndose a EE. UU., “las personas que viven en el país más seguro del mundo son también las que más seguros contratan” (FERGUSON, 2009, 21).

Aunque, a pesar de los anteriores argumentos, en la actualidad, “a la gente le parece que vivimos en un lugar excepcionalmente peligroso” (PINKER, 2012, 62)¹⁰⁸³. Ante dicha pregonada inseguridad, muchos ciudadanos y también numerosos partidos políticos, estableciendo una serie de correlaciones que, desde luego, no son causales, plantean que lo que hace falta es más mano dura con los delincuentes. Pero aquí se establecen categorías, pues casi siempre, claro está, se refieren a los delitos contra las personas de forma directa o contra la propiedad privada individual, no a los cometidos por las élites, difíciles de especificar, de detectar, de perseguir y de castigar en la mayoría de las ocasiones.

Esta dinámica se refleja en cifras. Así, en el año 1978, en el que fue aprobada la última Constitución Española, el número de reclusos en nuestro país era de 10.463. En el año 2002 llegaba a los 51.882 (*EP*, 4DI02, PG 33). Pocos años más tarde subiría la cifra, tan elevada que “C. Conde Pumpido, fiscal general del Estado, critica la insólita superpoblación de 75.000 reclusos” (*EP* 23DI10 PG22). Como podemos comprobar, es falsa la apreciación general de poco castigo a la delincuencia, pues sí existe *mano dura*

¹⁰⁸¹ En las sociedades actuales, casi todos los aspectos de la vida tienen un alto componente comercial, lo que en este caso también sucede. Como señala Z. Bauman (2012, 94), “de la inseguridad y del temor se puede extraer un gran capital comercial”.

¹⁰⁸² También para D. Innerarity (2004, 150), “vivimos en un mundo que es el más seguro de la historia”.

¹⁰⁸³ J. Diamond (2013, 323) remarca algunos peligros de la vida tradicional: “los peligros medioambientales, la violencia humana, las enfermedades infecciosas y parasitarias y la muerte por inanición”. Todos ellos de una peligrosidad porcentual mucho mayor que la que se tiene en las sociedades actuales occidentales.

contra el pequeño infractor. Con ello, se corrobora que las propuestas que se basan en ser fuerte con el débil pero débil con el fuerte, bien aderezadas, proporcionan réditos políticos. Se señala que “España es uno de los países más seguros del mundo y tiene ya un duro Código Penal” (*EP 2FE15 PG12*), ante la propuesta de la prisión permanente revisable que se ha aprobado¹⁰⁸⁴.

Resulta evidente que la afirmación de que vivimos en una sociedad insegura no se mantiene ante un análisis serio y documentado. No obstante, “siempre hay una causa para el miedo” (CRICHTON, 2005, 518), ya que viene bien a los grupos que controlan las riendas del poder. Se sirven de un reduccionismo peligroso, pues se hace hincapié en el factor individual ante la agresión física o la propiedad privada, pero, para remarcarlo, se olvidan las grandes seguridades que la sociedad ofrece. Para demostrarlo, valgan factores tan importantes como son la seguridad alimenticia, una sanidad de calidad¹⁰⁸⁵ o de una defensa considerable. Los pasados sistemas sociales eran, en este sentido global y general, mucho más inseguros.

Ya hemos señalado que los medios de comunicación se hacen eco continuamente de los potenciales peligros que acechan al individuo, pues el sensacionalismo vende. El medio por el cual la población mayoritariamente accede a las noticias, la televisión, “exagera constantemente los riesgos” (CRICHTON, 1997, 331). Parece que cualquier motivo puede resultar válido para generar inseguridad en la mayoría de la población.

El caso de la seguridad infantil puede resultar paradigmático de cómo entendemos la situación actual. Valorar hasta el infinito la seguridad de los niños desemboca en soluciones que pueden resultar contraproducentes. Así, según S. Pinker (2012, 586), en EE. UU., la sicosis de que los niños puedan ser raptados ha hecho que un número elevado de padres lleve a sus hijos con su propio vehículo al colegio, lo que ha generado el aumento de atropellos que, a su vez, superan en víctimas a las de los secuestros.

¹⁰⁸⁴ En una viñeta publicada por *El Roto* (*EP 13EN15 PG26*) se lee “Todos los problemas sociales tienen una solución punitiva, sólo hay que transformar el mundo en una cárcel”.

¹⁰⁸⁵ Se puede especificar que “gracias a la medicina moderna, el daño provocado por nuestros accidentes se suele reparar con mucha más frecuencia” (DIAMOND, 2013, 325).

En esta dinámica, la legislación cada vez se hace más punitiva y parece abocada a una porfía entre los diversos grupos políticos, con la filosofía implícita de penalizar las consecuencias sin buscar las causas, lugares donde entendemos se encuentran mayoritariamente las soluciones¹⁰⁸⁶ que a la larga dan verdaderos resultados. Como consecuencia de ello, se ve como más urgente hacer para los pobres nuevas cárceles en vez de dispensarios, escuelas, crear puestos de trabajo... En ello coincide buena parte del arco político español. Hasta socialistas y socialdemócratas apoyan sin pudor medidas penales frente a las alternativas sociales.

Además, parece un sentir general que existe una amplia tolerancia hacia los delitos de cuello blanco, en los que es casi una hazaña encontrar culpables, pese al ingente perjuicio que causan a la sociedad. Así, en EE. UU., “el coste de estos delitos de cuello blanco es enorme”, unas cuarenta veces mayor que los delitos contra la propiedad, pero “las autoridades lo tratan con indulgencia” (GIDDENS, 1998 B, 266).

Se aboga, como única alternativa, dar una explicación individualista de unos hechos sociales (WACQUANT, 2000, 45). Este autor argumenta que, fruto de la visión neoliberal del mundo social que domina mayoritariamente nuestras sociedades, se disocian las causas sociales y la responsabilidad individual (WACQUANT, 2000, 62). Con ello, se ignora que “la explicación del delito debe de ser sociológica, ya que es cada sociedad la que define lo que es delito” (GIDDENS, 1998 B, 235).

Para corroborar lo anterior, presentamos a continuación una serie de noticias encadenadas que, por lo ilustrativas y por su difusión, vienen a alumbrar aún más lo anteriormente dicho. “Desde 1990 casi se ha doblado la población carcelaria en España” (EP 13FE06 PG15). “La Ley del Menor llega al Congreso entre críticas por su dureza” (EP 24MAR06 PG36). “La fiebre del ladrillo carcelario” (EP 31MAY06 PG2). “Los policías piden mano dura” (EP 23JUL06 PG21). “T. Blair baraja controlar a los niños conflictivos incluso antes de nacer” (EP 5SE06 PG10). “T. Blair pide aplicar a delincuentes comunes las medidas de control para terroristas” (EP 16NO06 PG2). “Propuesta del PSOE: Un policía en cada colegio” (EP 15FE07 PG1). “España tiene la

¹⁰⁸⁶ En este contexto, podemos señalar que “la paradoja política más famosa y fundamental es ¿quién vigila a los vigilantes?”. (GELLNER, 1994, 99). Algo semejante quería indicar E. Burke (2009, 62) cuando se preguntaba “¿cómo defenderse de los gobernantes?”

menor tasa de criminalidad entre los países de la UE y, sin embargo, cuenta con el porcentaje más alto de presos. Si la sensación de impunidad existe es por la falta de atención a las víctimas” (EP 8FE10 PG31, SÁEZ, R., TORRES, S.).

En este ambiente de creencia en una inseguridad general, no falta la vinculación de la genética con la represión. Así, hay quien argumenta que los genes pueden resultar muchas veces los responsables de los hechos. La siguiente recopilación de noticias nos permite comprobarlo. “Sarkozy cree en el determinismo genético de pederastas y suicidas” (EP 8AB07 PG7). “Niños siempre localizados por un chip” (EP 26MAY07 PG41). “Miles de perfiles genéticos sospechosos serán guardados en un archivo policial único” (EP 13JUN07 PG30). “El gobierno estudia tratamientos químicos para violadores” (EP 4OC07 PG37). “El Senado francés aprueba tests de ADN para emigrantes” (EP 5OC07 PG49). “La genética es clave en una de cada tres personas violenta” (EP 13NO07 PG49).

4.

Un contrasentido que viene siendo puntualizado, desde hace unas décadas, se refiere a los problemas que la medicina institucionalizada ocasiona, paradójicamente, a la salud misma. I. Illich (1975 B, 213) denominó yatrogénesis¹⁰⁸⁷ clínica cuando a causa de la asistencia médica se produce dolor, enfermedad y muerte a sus usuarios¹⁰⁸⁸. Se ha calculado “que el riesgo de infección grave crece un 1% cada día de hospitalización” (EP 9SE14 PG32) y se añade que “unos 80.000 pacientes, casi el 6% de los ingresados, sufre cada día al menos una infección relacionada con su estancia en un centro sanitario europeo” (EP 9SE14 PG32). Por esta causa, se ha estimado que “la UE suma unas 37.000 muertes al año por infecciones contraídas en centros sanitarios” (EP 9DI14 PG36); a lo que podemos añadir la siguiente noticia “3,2 millones de europeos salen del hospital cada año con una infección” (EP 5JUL13 PG34). Podemos enmarcar esta especial situación dentro de lo que U. Beck denomina la sociedad del riesgo¹⁰⁸⁹,

¹⁰⁸⁷ El desglose etimológico del concepto es el siguiente: yatros (médico o sanador en griego) y génesis (origen de algo, también en griego).

¹⁰⁸⁸ En este sentido, informa N. N. Taleb (2013, 151) que los errores médicos siguen matando entre tres veces y diez veces “el número de personas que mueren en accidentes de tráfico en EE. UU.” Para J. Gervas y M. Pérez-Fernández (2013, 311) “resulta increíble que la actividad del sistema sanitario provoque tal mortalidad que llega a ser la tercera entre las causas de muerte”.

¹⁰⁸⁹ Ya detallado en el capítulo séptimo.

deduciendo, por ello, los problemas intrínsecos que se generan en la aplicación normal de la tecnología de nuestros sistemas sociales¹⁰⁹⁰.

Entendemos que la salud global depende, mayoritariamente, del ambiente, tanto natural como social, de la alimentación y de las condiciones de trabajo. Por ello, para mejorar la salud resulta necesario optimizar estos tres componentes. La historia ha demostrado la validez de lo anterior. Se sabe que la eliminación de las viejas formas epidémicas de enfermedad no se puede achacar al quehacer médico sino a la mejora de las la mayoría de las condiciones de vida que las sociedades han ido ofreciendo.

Numerosas veces, la medicina actual se limita a reparar las consecuencias que con su mal uso acontecen. Llegándose a cifras como que “3,2 Millones de europeos salen del hospital cada año con una infección” (*EP 5JUL13 PG34*).

Se puede decir que ha llegado a tener un poder tan decisorio que ha alcanzado a transformar “la sociedad en una clínica y todos los ciudadanos se han convertido, por defecto, en pacientes” (ILLICH, 1975 B, 148). Añade P. Watson (2014, 602) que “la vida diaria ha sido hasta tal punto invadida por la idea del ethos terapéutico que el hecho de padecer algún trastorno ha pasado a convertirse en una característica definitoria de la identidad del individuo”.

En este apartado, podemos también sumar que “los hombres son más producto de su ambiente que de su dotación genética” (ILLICH, 1975 B, 106). Pero en la medicina de las sociedades avanzadas tecnológicamente se hace especial hincapié en los problemas derivados de los fallos genéticos y se relegan a un segundo plano los causados por las deficiencias del sistema social. Señala A. Jacquard (1994, 153) que “miles de niños dotados de un patrimonio genético que les permitiría hacerse robustos mueren cada día de hambre o de malos tratos”. Entendemos que con ello se derivan ingentes cantidades de dinero a intentar solucionar cuestiones de salud que afectan a una minoría, ya que, generalmente, éstas suceden en las sociedades más ricas, olvidándose que generan problemas de salud derivados de unos sistemas sociales escasamente equitativos entre sus miembros y muy poco respetuosos con el resto de la naturaleza.

¹⁰⁹⁰ Según La Sociedad Española de Radiología Médica, “una de cada tres pruebas radiológicas es innecesaria” (*EP 9EN15 PG32*).

Además, no es ilógico considerar que, si la meta final es conseguir que la salud llegue al mayor número de individuos, los medios empleados deberían ir en la dirección de solucionar problemas sencillos y baratos, destinados a un elevado número de población para lograr grandes resultados, y no en la minoría favorecida.

5.

Otra paradoja llamativa puede encontrarse en el terreno de la alimentación mundial. Así, por un lado, tenemos que buena parte de la población del mundo occidental está sobrealimentada, lo que genera una serie de importantes problemas de salud, como la acentuación de la diabetes o las complicaciones vasculares. Por otro lado, se encuentra un gran porcentaje de la población humana del resto del planeta, que tiene una alimentación de mera subsistencia.

Visto a nivel mundial, la producción actual de alimentos es la mayor de toda la historia, pero resulta que también es el momento en el que el número de personas con problemas para acceder al mínimo necesario para alimentarse es el más elevado.

A ello, se añade que, cada vez más, un alto porcentaje de la producción de las cosechas se dedica a alimentar a la cabaña ganadera de los países más desarrollados y a elaborar combustibles para el transporte, con la merma de eficiencia que esto supone. Sin olvidar que buena parte del producto cerealista mundial ha entrado en el circuito financiero especulativo a través del llamado mercado de futuros.

En este apartado podemos ubicar la afirmación de Z. Bauman (2012, 39), de que “las vacas europeas están en mejor situación que la mitad de la población humana mundial”.

6.

En nuestro análisis de la evolución de los sistemas sociales generados por los humanos a lo largo de la historia, hemos señalado que ha resultado una tendencia

sumamente importante el que, cada vez más, sus consecuencias afecten no sólo a un rosario de especies concretas sino al sistema global planetario.

Con su creciente desarrollo a lo largo de la historia, nuestras sociedades han resultado como un enorme globo que se hincha dentro de un espacio con límites fijos, con lo que no deja, en su continua expansión, ámbito suficiente para el resto de los globos existentes, como los pertenecientes al resto de las especies, y alguno de estos globos, como consecuencia de este proceso, se ve obligado a explotar. Para evitar que lo anterior suceda, cada vez de forma más acelerada, “hay que desinflar la economía mundial antes de que estalle” (BROWN, 2004, 287).

Además, desde un punto meramente egoísta, es necesario tratar de corregir esta situación, pues nuestra propia especie también puede correr serio peligro de continuidad, pues se puede entender que “es como si la especie humana hubiera decidido llevar una vida corta pero extravagante” (GEORGESCU-ROEGEN, 2007, 51).

La presión de la innumerable cantidad de humanos existentes, especialmente en los últimos siglos, que además sigue en aumento, y de su insaciable consumo, ahoga a buena parte del resto del planeta vivo. El elevadísimo número de individuos de nuestra especie y su avidez de derroche tiene el efecto de una apisonadora que aplasta y esteriliza buena parte de todos los rincones de la Tierra donde ha llegado. En esta dinámica, muchas veces, el resto de las especies no cuenta ni se tiene en cuenta. Debido a ello, los sistemas naturales se resquebrajan y los no humanos sufren las consecuencias de nuestra sinrazón.

No faltan ejemplos de lo señalado anteriormente, por lo que presentamos, a continuación, algunos que pueden resultar sumamente ilustrativos. “Hemos logrado poner a los océanos en el precipicio. El cambio climático, la sobrepesca, la contaminación y el desconocimiento social están llevando a muchos ecosistemas marinos a una situación límite”. “Por ello, el 40% de los ecosistemas marinos sufre el impacto severo de la actividad humana” (*EP* 26AG08 PG29). “El 41% del océano sufre el grave impacto del hombre” (*EP* 15FE07 PG51). “El tigre agoniza en la India” (*EP* 14FE08 PG42). “La comunidad científica alerta por la extinción masiva de mamíferos”

(EP 7AG08 PG32). “A un paso del colapso de los océanos” (EP 12NO8 PG40)”. “Una de cada cinco especies de vertebrados está en peligro” (EP 27OC10 PG32).

7.

Continuamente, aparecen noticias en los medios de comunicación de masas que nos presentan situaciones donde se llegan a límites que, pensados fríamente, no tienen otros sentido sino de que se tratan de huidas hacia adelante, como nos indican las informaciones que se presentan a continuación. “La sequía acelera la apertura de pozos en Jaén que llegan a los mil metros de profundidad” (EP 12JUN05 PG26). “El sector agrario pide más ayudas por los daños de las heladas” (EP 8MAR05 PG64). “Los labradores de los Monegros ven amenazado su modo de vida debido a la falta de lluvia” (EP 8MAY05 PG28).

Lo mismo nos viene a señalar las siguientes noticias. “La nieve agrava la situación de los supervivientes del seísmo en Pakistán” (EP 2EN06 PG7). “La sequía desata la guerra entre gobiernos, provincias y partidos” (EP 31MAR08 PG1). “La Generalitat llevará agua en tren a Barcelona” (EP 3AB08 PG18).

También se pueden añadir los siguientes titulares: “La falta de agua cuestiona el futuro de 35.000 viviendas previstas en Murcia” (EP 5OC05 PG26). “El apagón de Barcelona deja a la ciudad sumida en un caos colosal” (EP 24JUL07 PG1). “Un año de averías, huelgas y atascos. Los catalanes sufren el bloqueo de los trenes, aeropuertos y carreteras y se quedan sin luz” (EP 6AG07 PG19). “Los apagones en Cataluña no podrán durar más de dos horas” (EP 24SE07 PG29)”. “Las capturas del atún rojo se reducirán un 40% para frenar su extinción” (EP, 17NOV09, PG33). “Las especies más viejas del planeta, amenazadas de extinción” (EP 2JUL13 PG38).

8.

En este apartado del capítulo hemos presentado un limitado número de paradojas que afectan a nuestros sistemas sociales. Todo ello con la intención de dejar claro que no existe una única lectura de lo que acontece en nuestras sociedades, sino que se

pueden contemplar una serie de paradojas que sacan a la luz aspectos no siempre considerados.

Así mismo, hemos mostrado algunos ejemplos significativos referidos a la presión a la que han sometido y someten nuestros sistemas sociales a buena parte del conjunto de la naturaleza. Se constata que se trata de una dinámica histórica que se ha visto continuamente acelerada en los últimos siglos y a la que va a resultar sumamente difícil poner freno.

9.

Entendemos que, con la finalización del presente capítulo, hemos llegado al término de nuestra exposición investigadora, en la que hemos planteado la hipótesis DESS como método de análisis de los cambios acaecidos en las estructuras generadas por la especie humana a lo largo de su historia y además de ser una aceptable fórmula de análisis de diversos y variados aspectos de la realidad actual de nuestras sociedades.

Pensamos que nos resta llevar a cabo una síntesis de todo lo expuesto, en la que se debe condensar todo lo analizado a lo largo del trabajo. A este cometido, consagramos el siguiente capítulo.

CAPÍTULO 9. EL DESS. SÍNTESIS Y CONCLUSIONES.

9. I. INTRODUCCIÓN.

1.

En este capítulo final nos proponemos llevar a cabo un necesario y obligado ejercicio de síntesis que nos permita concretar los argumentos que se han ido vertiendo en los anteriores. Es el momento de realizar el balance sobre si hemos cumplido los objetivos propuestos al principio de la investigación realizada, y de sopesar si ha valido la pena el esfuerzo realizado. Es la hora de evaluar si la hipótesis inicial nos ha servido para llegar al puerto de una teoría plausible, es el momento de resaltar aquellos planteamientos diferenciadores que aporta el DESS.

Debido a ello, consideramos que es necesario un resumen que nos dé una visión panorámica escueta en la que deberían encajar todas las piezas usadas.

Junto a lo anterior, juzgamos necesario presentar aquellas aportaciones llevadas a cabo en el trabajo que se puedan definir como especialmente significativas y propias.

2.

Desde nuestro punto de vista, entendemos que se han cumplido los objetivos fundamentales propuestos. Desde una hipótesis de partida, hemos tratado de llegar a una síntesis teórica aceptable, por lo que pensamos que debe significar que se ha dado un paso adelante en el conocimiento de la estructura de los cambios en las sociedades humanas.

Iniciamos nuestro recorrido investigador señalando que existen hechos o realidades incontestables referentes al colectivo humano, pues no cabe la menor duda de que el *Hs* es una especie perfectamente identificada y, por lo tanto, diferente del resto, aunque no ajena al conjunto.

Un punto esencial para el DESS, y que hemos apuntado expresamente, es el que señala que todos los cambios en los sistemas sociales realizados por la humanidad han sido llevados a cabo por individuos genéticamente semejantes. Existen pocas dudas de que los seres humanos de hace ciento cincuenta mil años eran biológicamente similares a los actuales, tanto en sus cualidades físicas como síquicas.

En el estudio del discurrir histórico de nuestra especie, se ha constatado que un rasgo esencial de su comportamiento es la existencia de una inevitable y aguda sociabilidad. Derivada de ella y como un hecho determinante, hemos visto que, durante toda su historia y en todos los lugares, se ha dotado de numerosos y variados sistemas sociales. Se concluye, de ello, que los individuos humanos sólo lo son plenamente dentro de algún determinado sistema social.

Las causas y consecuencias de todos estos procesos generadores de cambios en los más diversos sistemas sociales han sido objeto de innumerables estudios y dispares conclusiones. Muchos analistas se han preguntado cómo han sido nuestras sociedades, cómo se ha producido su desarrollo y dónde han estado los orígenes de los cambios en dichos sistemas sociales humanos. Nosotros también nos hemos hecho esta pregunta esencial. Se trata de nuestro *problema* de partida, y como no se ha encontrado ninguna respuesta aceptable, científica y entendible que nos satisfaga en su totalidad, proponemos nuestra hipótesis. Lo hacemos así porque, con ello, creemos que se aporta una serie de elementos analíticos válidos y contrastados para comprender mejor los cambios acaecidos en las sociedades humanas y encontrar aquellos factores causales que pueden haber tenido mayor importancia.

En el punto de arranque de nuestra hipótesis y como hilo conductor, se señala que los aspectos esenciales de las formas de vida humana así como de las variadas conductas, porcentualmente mayoritarias de una manera abrumadora, que en ellas se han apreciado, en los grupos humanos y en los individuos que los forman, vienen determinados, sin más alternativas, por la estructura global de cada sociedad. Con ello, queremos expresar que a cada sociedad le corresponde unas formas de vida y comportamiento determinados. Por ello, hablamos del *DETERMINISMO DE LOS SISTEMAS SOCIALES*. De esa conclusión, y de una manera ineludible, surge nuestro método analítico, al que denominamos *DETERMINISMO SISTÉMICO SOCIAL*. De la

complementación inevitable de ambos planteamientos y de su retroalimentación se derivan y se sincretizan las siglas de nuestro proyecto analítico: el *DESS*, en las que se unen y fusionan las iniciales coincidentes de las dos propuestas y se suma el espíritu de las mismas.

3.

Hemos considerado necesario que nuestra hipótesis *DESS* articule sus planteamientos mediante modelos sistémicos, que le sirvan de apoyo y de guía. Además, propone que el método investigador llevado a cabo a lo largo del trabajo sea fiel reflejo de sus planteamientos *DESS*.

Tres pilares han sostenido nuestra hipótesis de partida. El primero nos especifica la consideración de que los sistemas sociales humanos marcan las principales pautas de vida y señalan las líneas de comportamiento a sus componentes de una forma prácticamente obligatoria y determinante. El segundo nos habla de que los factores causales esenciales que debemos considerar, ya que poseen la mayor carga explicativa de los muchos que entran en liza entre los cambios que acontecen en los sistemas sociales humanos se asientan, en la interrelación entre la energía, la tecnología en un sentido amplio, el medio ambiente natural y dichos sistemas sociales. El tercero afirma que los cambios llevados a cabo en los sistemas sociales son ciegos o aleatorios en períodos comparativos amplios.

A estas propuestas básicas hemos añadido una constante resultante de los análisis históricos que señala que, en la evolución de las sociedades humanas, se ha suscitado una relación que señala que cuanto más fuertes son las estructuras generadas dentro de los sistemas sociales, menos papel juega en ellas la particular herencia biológica de cada individuo y más estructuradas quedan todas las formas de vida y comportamiento de sus componentes.

Esto se complementa con una consecuencia que se ha encontrado general en nuestro discurrir histórico: a más poder y presencia de los sistemas sociales, más *lado oscuro* resulta, entendiendo, con ello, que, junto a significativos avances, hay que tener en cuenta la existencia de importantes efectos negativos, como la escasa disminución de

las disparidades sociales, la creación de una carga ecológica derivada cada vez más pesada y la existencia de una abusiva hipoteca para el futuro.

4.

No se debe ocultar que los planteamientos deterministas apoyados en la fuerza inexorable de los sistemas sociales no están de moda en las sociedades actuales, en general, ni en numerosos círculos científicos y académicos, lo que no deja de ser, según el DESS, una paradoja importante, debida a la extrema rigidez que nuestras sociedades imponen a sus componentes en cuanto a sus formas de vida y a su comportamiento. Pero no estar de moda no quiere decir que nuestras proposiciones no sean válidas y que no tengan confirmación científica, que es lo que realmente importa.

El DESS empieza como una hipótesis no contrastada que aspira concluir como una teoría contrastada, aunque con el evidente deseo de ser mejorada en todo aquello que sea posible mediante futuras aportaciones. Encuentra esencial conocer los principales factores causales de los cambios acaecidos en los sistemas sociales humanos, pues, si no, difícilmente se podrán encontrar las soluciones. Surge con ánimo de sana confrontación en los debates científicos y también en los sociales; busca la verdad o, en su defecto, acercarse lo más posible a ella; tiene la saludable creencia de ser beneficiosa para la mayoría; pretende contraponerse a muchas otras tesis explicativas existentes, especialmente las de origen sociobiológico o genetista, pasadas y actuales, por considerarlas peligrosas a muchos niveles, especialmente en sus posiciones extremas.

5.

Hemos comprobado que el DESS resulta un planteamiento esencialmente no intuitivo, como la mayoría de los que aspiran a ser considerados científicos, por lo que necesita una serie de propuestas metodológicas, un conjunto de explicaciones y unas obligadas aplicaciones.

Se ha señalado la importancia de las aportaciones multidisciplinarias a la hora de articular una investigación como la propuesta. No obstante, se debe especificar que el

principal hilo conductor ha sido determinado por el pensamiento sociológico. Se ha planteado la propuesta de la Gran Sociología como el planteamiento metodológico que nos ha guiado, entendiendo, con ello, que se pone el foco, a la hora de analizar los cambios sociohistóricos acaecidos en nuestras sociedades humanas, en períodos de tiempo dilatados y en colectivos humanos amplios, pues entendemos que así se llega mejor al objetivo propuesto.

Para conseguirlo, hemos estructurado una lista de capítulos en los que señalamos nuestros pilares teóricos y aplicamos nuestro método analítico. La articulación de cada apartado se ha hecho en aras de aclarar las principales propuestas del DESS. Éstos están dedicados a dilucidar los aspectos esenciales que intervienen en aquellas principales causas generativas de los cambios en los sistemas sociales, a dotar de un fondo de conocimiento lo expuesto, a contrastar las alternativas más importantes, a aplicar sus análisis a la historia del *Hs* y a dar una disyuntiva razonable, bajo la luz del DESS, a algunos temas elegidos que atañen a las sociedades actuales.

9. II. EXISTE UNA REALIDAD QUE PUEDE SER ANALIZADA OBJETIVAMENTE.

1.

Los planteamientos teóricos y metodológicos de cualquier hipótesis que quiera dar el salto a una investigación con resultados convincentes tienen que asentarse, inevitablemente, en otros previos. Así mismo, hay que anclar firmemente los principales fundamentos si pretenden resistir los envites que les esperan. Por eso, cada autor tiene la obligación de señalar sus puntos de partida esenciales, el llamado fondo común de conocimiento y ciencia existente y la necesidad de determinar aquéllos que ha encontrado necesarios. Pero conviene remarcar que esto no nos debe llevar a olvidar que debe hacerse dentro de un tipo de sistema social determinado. Este punto de partida viene a corroborar nuestra hipótesis DESS.

Nosotros hemos considerado que, para llevar a cabo un estudio como el nuestro, deberíamos ir aportando argumentos encadenados, que se apoyen unos en otros, y partir desde un inicio consistente y fiable. Para lograrlo, primero debíamos plantear cuestiones como la realidad, la racionalidad y la objetividad.

Como no existe un lugar estipulado para empezar este tipo de investigaciones, nosotros hemos querido partir desde el principio, que no es otro que la realidad que lo circunda todo y lo es todo, que nos ha precedido y nos trascenderá. Para el DESS, está indudablemente claro y demostrado que existe una realidad externa a nuestros pensamientos y que es física en toda su esencia. La especie humana y sus sistemas sociales están obligatoriamente dentro de esta realidad. Y afirmamos esto porque, aunque parezca un sinsentido, no todo el mundo lo acepta como es o le otorga la importancia que tiene.

También sostenemos que es posible y necesario conocer la realidad en sus aspectos más importantes, aunque no resulta una tarea fácil, pues entran en liza diversos factores, junto a grados y escalas, de los cuales, obligatoriamente, se debe hacer una

selección si queremos hacer ciencia práctica y con sentido. Muchas teorías han intentado antes conseguir tal objetivo, con diversos métodos, y lo intentan también hoy con más o menos fortuna.

El DESS ha definido su camino. Para llevar a cabo la tarea de perfilar los rasgos esenciales de la realidad, ha contado con importantes ayudas y aportaciones elaboradas anteriormente. Esta postura DESS no se oculta, pues nadie obtiene sus principales argumentos de la nada; esto corrobora la hipótesis de que es el sistema social, con todo lo que conlleva, de pasado y de presente, el que nos facilita que podamos realizar las investigaciones, tanto a nivel teórico o como a nivel logístico.

Para el buen avance de nuestro trabajo, debemos reconocer que M. Bunge ha sintetizado, de forma académica, una serie de planteamientos sobre la realidad que, en su globalidad, pueden ser considerados como aceptables por el DESS. Dicho autor defiende, como nosotros, el realismo científico, señalando en sus líneas esenciales que el Universo existe por sí mismo, que su realidad puede ser explorada y que la mejor forma de hacerlo es de forma científica. Así mismo, se razona que las cosas reales son las que se encuentran independientemente de cualquier sujeto.

No puede haber ninguna duda de que existe un mundo exterior al ser humano, independiente de él, en el sentido de que nuestra especie es totalmente prescindible. Es, en este mundo exterior a nuestros pensamientos, donde está obligada a vivir y a estructurar sus sistemas sociales la especie humana.

Lo que sí pretende dejar claro el DESS es que, aunque la realidad es, en términos generales, una, la realidad social también es una en cada momento histórico, pero que, como no podía ser de otra forma, ha variado a lo largo de la historia, como ha cambiado la forma de conocerla, forma vivirla y sufrirla de los diversos colectivos humanos.

Para dotar de un marco consistente a lo planteado en este capítulo, hemos creado un marco teórico e histórico que debe servir de referencia, de fondo de conocimiento, y que debe guiar nuestras aportaciones.

2.

Cuando afirmamos que la realidad puede ser analizada, obligatoriamente debemos advertir que, hasta ahora, sólo algunos miembros de nuestra especie lo han intentado de forma racional, y no vislumbramos que ninguna otra especie pueda hacerlo.

Este planteamiento no debe ocultar que cada individuo de las demás especies debe analizar, de alguna manera, la realidad que le rodea cotidiana y obligatoriamente, sin más preguntas, y responder ante ella si quiere sobrevivir.

Se debate sobre si la racionalidad, esta especial forma analítica humana, puede contemplarse como una cualidad intrínseca de nuestra especie. No nos debe resultar extraño que se plantee tal supuesto, debido a que es un proceder que nosotros mismos nos achacamos, sin que haya otra especie que pueda rebatirnos ni se encuentre posibilidad de realizar comparaciones válidas.

En esta cuestión, nuestro planteamiento inicial y básico es el de que hay que diferenciar los aspectos esenciales que reúne el concepto de *racionalidad* si queremos llegar a acuerdos. Para el DESS, estos aspectos son los que exponemos a continuación: el primero, se debe de esclarecer si nuestra especie posee la capacidad racional de analizar de una forma coherente y metódica la realidad que le rodea y en la que vive, tanto en su aspecto general como social. La respuesta debe ser afirmativa, pues, no cabe duda, se ha demostrado posible y realizable en sus rasgos esenciales. No obstante, aunque exista esta capacidad, se ha comprobado que las dificultades son enormes para establecerla de forma aproximadamente correcta. Aquí debemos añadir que la capacidad biológica básica de los individuos para conocer la realidad es debidamente ampliada gracias a los sistemas sociales que facilitan recursos de todo tipo para ello, tanto teóricos como logísticos.

El segundo aspecto que podemos exponer sobre la racionalidad es que se considera que, porque nuestra especie razona, tiene razón sobre al resto de las especies, y que esto le otorga una total superioridad en relación a ellas. La respuesta es que deberíamos cambiar este supuesto y considerar que el *Hs* es un viajero más del planeta Tierra.

El tercer aspecto que consideramos trata de determinar si nuestra especie como conjunto tiene un comportamiento que se estime racional, que dé un equilibrio a su evolución como especie, que el desarrollo de los sistemas sociales generados sea, en la medida de lo posible, justo y que sus relaciones con el conjunto de la naturaleza sea respetuoso. A este respecto, nuestra postura señala que dista mucho de ser así. Nos surge una duda, que no se plantea escasas veces, y que resulta esencial: ¿cómo puede considerarse racional a una especie con individuos capaces de tener un comportamiento racional de forma individual, pero que colectivamente dista mucho de serlo? ¿Qué importancia puede tener una racionalidad local frente a la irracionalidad general?

3.

Vinculado a los temas anteriores surge otro, el de la existencia o no de la posibilidad de una objetividad analítica. Se plantea esta cuestión porque los sistemas sociales y las acciones de nuestra especie deben ser analizados únicamente por individuos pertenecientes a la misma. Con ello, se establece un dilema, pues se debe encontrar la objetividad dentro de la *subjetividad* del conjunto de la especie. Pero, pese a su contradicción, no parece haber otra alternativa.

Aunque es dificultoso llevarlo a cabo, nosotros pensamos que se pueden hacer planteamientos analíticos lo más cercanos posibles a la objetividad o, al menos, a la existencia de unas teorías que expliquen mejor los hechos que otras y que puedan ser continuamente mejoradas. Con ello, queremos señalar que el terreno en el que nos movemos se asienta en tierras movedizas y que se necesitan fuertes pilares para que se convierta en tierra firme.

4.

La idea básica que se defiende en este apartado presenta la siguiente argumentación: existe una realidad ajena al individuo humano en la que están inmersos nuestros sistemas sociales y nosotros mismos. El hombre posee la capacidad biológica de analizar dicha realidad, y, por consiguiente, la de la evolución de las sociedades humanas como ser inteligente y racional que biológicamente es. Pero, para hacerlo de

forma científica y efectiva, es inevitable contar con las ayudas que facilita el SSD (Sistema Social Dado). El reto, posible pero difícil, es hacer como si el hombre fuera un observador exterior y por lo tanto objetivo.

En cada apartado referente a la realidad, racionalidad y objetividad se ha presentado un cuadro en el que se ha querido dejar patente que los aspectos biológicos esenciales del Hs se han mantenido estables. Pero como se ha comprobado que el grado de realidad, racionalidad y objetividad ha variado con la evolución de los sistemas sociales humanos, es en dicha variación dónde han de buscarse las posibles causas de esta variación.

9. III. LA GRAN REALIDAD QUE NOS TRASCIENDE.

1.

Por mucho que el *Hs* se sienta una especie con unos rasgos distintivos biológicos claramente diferenciados del resto de la naturaleza, no hay argumentos consistentes para tal. Para demostrarlo, se constata que existe una realidad que está fuera de nosotros, física, temporal y biológica, que nos precede y que nos superará.

En ella, encontramos argumentos ante los que nada podemos hacer. Estas evidencias nos dicen que no somos más que un mero accidente de un proceso con una dinámica aleatoria.

Para dotar de un contexto referencial general, nos ha parecido necesario hacer un repaso analítico a lo que hemos denominado *gran realidad*. La ciencia moderna se ha encargado de establecer las líneas fundamentales de toda esta *gran realidad*. Su desarrollo se centra cronológicamente, de manera especial, en los sistemas sociales humanos que han posibilitado su existencia, esencialmente en los siglos XIX y, sobre todo, el XX. Recapitular sobre ella nos permite tener una visión del marco general a la vez que debe suponer una necesaria cura de humildad para todo individuo humano.

El recorrido que hemos llevado a cabo ha resultado de notable utilidad. Nos ha servido para introducirnos en un mundo del que muchas veces se desconocen sus líneas maestras, pero sin cuyo conocimiento y concurso quedarían cojos los análisis posteriores. La exploración nos ha ayudado a evaluar, en su justa medida, los valores comparativos de muchas de las cuestiones. El repaso nos ha dado una importante ración de modestia, necesaria para contrarrestar la creciente arrogancia humana.

Así mismo, este capítulo puede ser considerado como la necesaria ampliación de los argumentos referidos a la realidad del capítulo segundo, y, con todo merecimiento, como la primera y más larga etapa de la historia humana, la de la *gran historia*.

2.

Para empezar este recorrido, nada regresar al inicio. En el encadenamiento de los hechos, se ha constatado que vivimos en un planeta que *forma parte* de un sistema estelar que *forma parte* de un sistema galáctico que *forma parte* de un conjunto de galaxias que *forman parte* de un cúmulo de galaxias que *forman parte* del Universo, que es el conjunto por antonomasia, el sistema de los sistemas, el que abarca al resto de sistemas.

Con estos análisis hemos conocido las líneas generales del nacimiento y evolución del Cosmos. Por ellos, sabemos que su edad aproximada es de 14 mMA, lo que nos habla del instante, inapreciable en el conjunto temporal, que supone la duración de la vida de nuestra especie. Se entiende que el tamaño del Universo global tiene un radio cuya medida es equivalente al tiempo que ha viajado la luz durante todo ese dilatado período. Es obligado resaltar que de las medidas resultantes se derivan proporciones que desbordan totalmente nuestra comprensión comparativa.

Con ello, hemos tomado conciencia de la pequeñez de nuestro entorno planetario vital. Percibimos que la Tierra es un planeta de tamaño menor, con algunas condiciones diferentes pero específicas que han resultado ser afortunadas para la existencia de la vida, y, con ella, nuestra aparición.

Todo ello nos ha aportado valiosos argumentos para concluir que no somos ajenos al mundo físico general, ni somos extraños a la evolución global de los procesos cósmicos, ni estamos hechos de una pasta especial, sino que estamos constituidos por elementos físicos, como todo lo demás existente en el Universo, sea viviente o inerte.

3.

Dentro de todo el conjunto físico y temporal anteriormente reseñado, apareció en nuestro planeta *algo* muy difícil de definir que hemos dado en llamar *vida*. Seguramente, ocurrió este determinante evento hace ya muchos años, casi 4 mMA, semejante dimensión hace difícil su perfecta comprensión. Este hecho seguramente

aconteció de forma autóctona, aunque no se puede descartar del todo un posible origen no terrestre.

No se sabe aún claramente cómo ocurrió el específico fenómeno del nacimiento de la vida, pues es una pregunta todavía sin resolver. Seguramente, como no podía ser de otra forma, surgió aprovechando las circunstancias existentes. Elementos tales como el tamaño del planeta Tierra, su rocosidad y su tectónica, su situación en el Sistema Solar y la ubicación de éste en el conjunto galáctico, el núcleo metálico de nuestro planeta o la cercana Luna estabilizadora, facilitaron su alumbramiento. Sí se sabe que la vida empleó, para formarse y para posteriormente evolucionar, los elementos físicos con los que contaba el planeta, algo inevitable. Tales elementos, aunque raros proporcionalmente en el conjunto del Universo, tienen una importancia trascendental a nivel local, como ocurrió en nuestra Tierra.

En este proceso del surgimiento de la vida, hemos comprobado cuánto de aleatorio se da en este hecho y cuán improbable resulta. Pero la paradoja es que, evidentemente, existe y que surgió en cuanto se dieron las circunstancias mínimas exigibles para su alumbramiento.

Lo que desconocemos es si también existe vida de algún tipo en otros puntos del Universo, aunque, por mera cuestión estadística, sería ilógico que no la hubiera.

4.

Se ha comprobado que, sea como fuere el origen de la vida, una vez que se puso su proceso en marcha, se ha convertido en una fuerza asombrosa e imparable hasta nuestros días. Su longevidad es difícilmente comprensible y se puede comparar con los tiempos del Universo global. Guiada con las sencillas pero eficientes reglas que se definen en la teoría de la evolución por selección natural, ha superado las pruebas más arduas, ha llegado a los rincones más impensables y ha emprendido las tareas más ímprobables.

Además, el proceso evolutivo general de la vida en la Tierra nos ha proporcionado algunas pautas difíciles de asimilar. Así se tiende a olvidar, algo que

ocurre demasiado a menudo, que durante la mayoría del tiempo, más del ochenta por ciento de su historia, la vida únicamente ha sido unicelular. De ello, se concluye que son las bacterias las *reinas* del conjunto. Se trata de los únicos seres realmente obligatorios para la presencia de la vida, los creadores de todo lo necesario para su existencia. Solamente en los últimos 600 Ma ha acompañado al dominio unicelular, que ni mucho menos ha desaparecido ni ha dejado de tener una importancia determinante, la vida pluricelular.

Debemos tener en cuenta que todo este proceso ha sido un rosario fortuito de acontecimientos. En esta cadena aleatoria ha surgido un eslabón que piensa sobre todo ello: el *Hs*.

5.

Costó mucho a la ciencia, debido a los prejuicios existentes, colocar a nuestra especie donde le correspondía, al lado de las demás, y vinculada, por su historia biológica, con ellas, pues, evidentemente, no es ajena al resto ni es la culminación de todo el proceso evolutivo, pero, al fin, parece que se ha logrado.

Podemos concluir, sin lugar a dudas, que estamos, evolutivamente, al lado de nuestros *primos* los grandes simios, el orangután, el gorila y el chimpancé. De éstos últimos, somos *primos hermanos*, ya que, seguramente, no hace más de unos escasos 7 Ma que nos separamos de la misma rama evolutiva. Biológicamente, nos diferenciamos muy poco de ellos.

A partir de esta fecha de divergencia evolutiva, hemos dividido la historia de los homínidos en tres grandes fases, a las que hemos otorgado nomenclatura propia. En la Fase Homínida I, que fue, sin parangón, la más dilatada, se recoge la etapa comprendida desde la separación de la línea evolutiva común con el chimpancé hasta el comienzo del empleo más intensivo de herramientas. Seguramente, el hecho anatómico más importante de este período fue la confirmación del bipedismo homínido, manteniendo el resto de los rasgos muy semejante. Fue la época de los australopitecos.

En la Fase Homínida II, de duración intermedia, se recoge la etapa que abarca desde el inicio consciente del uso de herramientas hasta el surgimiento de nuestra especie, el *Hs*. En esta fase, se aprecia un mayor tamaño del cuerpo, se consolida definitivamente el bipedismo, se da un aumento considerable del cerebro y se mejora la tecnología existente.

En la Fase Homínida III, la más corta proporcionalmente y *ultimísima*, se recoge la etapa ocupada principalmente por el *Hs* y, en el último período, únicamente por él. En ella, se consolidan los rasgos físicos de tamaño corporal y cerebral que poseemos actualmente.

9. IV. LA MEJOR FORMA DE CONOCER LA REALIDAD ES DE MODO OBJETIVO Y CIENTÍFICO.

1.

En la investigación, hemos planteado la argumentación seminal de que existe una realidad ineludible y ajena a nosotros en la que estamos sumergidos. A continuación, hemos llegado a la conclusión de que es posible conocerla y entenderla en sus rasgos esenciales. Junto a ello, se han presentado las líneas generales de dicha realidad, que nos ha precedido y nos circunda, y en la que, inevitablemente, se asientan los sistemas sociales humanos.

Pero debemos señalar expresamente que la historia temporal de nuestra especie, a efectos comparativos, es demasiado reducida, lo que dificulta los análisis. No obstante, si pretendemos realizar estudios consistentes sobre su estancia en la Tierra, no podemos esperar a que el poso histórico nos ayude a juzgar analíticamente de forma más rigurosa nuestra trayectoria en el planeta. Debemos hacerlo con los elementos y cualidades que disponemos.

Con un esfuerzo razonado, consideramos que podemos y debemos perfeccionar las perspectivas del estudio de los sistemas sociales generados por los humanos. Para obtener, en esta tarea, los mejores resultados, no vemos de otra forma de llevar a cabo esta tarea, para obtener los mejores resultados, que de una manera objetiva y científica.

2.

Tiene perfecto sentido dedicar un capítulo como éste, en una investigación como la nuestra, al conocimiento y a la ciencia. No se trata de hacer un tratado sobre ello, algo ajeno a nuestras pretensiones y posibilidades, sino de establecer las líneas maestras del mejor tipo de conocimiento que tenemos, el científico. Es el que debe ser empleado para

llegar a buen puerto en todas las investigaciones que pretendan ser fructíferas, y así los hemos intentado también con la nuestra.

Entre los muchos argumentos a favor de usar dicho método, podemos referirnos a la gran importancia que se da en el mundo actual a las propuestas de la ciencia y la validez contrastada de sus resultados.

Para articular un todo inteligible y obtener mejores resultados, hemos determinado tres aspectos esenciales. El primero nos remite al mundo académico de la ciencia y su método; el segundo nos lleva al maridaje existente entre la ciencia y la técnica, del que resulta la tecnología científica o la tecnociencia; el tercero se refiere a la interrelación existente entre la ciencia y la tecnología científica y los sistemas sociales, esencial para nuestro planteamiento DESS.

3.

Hemos llevado a cabo una distinción de origen entre el conocimiento común y el conocimiento científico. El primero ha jugado y juega un gran papel en el desarrollo histórico de los sistemas sociales humanos, esencialmente por sus aspectos prácticos y por su capacidad de dar alternativas a numerosos problemas, por lo que no debe ser menospreciado. Pero este conocimiento común no llega al grado al que lo hace el científico. Por sus especiales características, se ha considerado que el conocimiento científico supone un salto cualitativo, tanto en su versión analítica como en sus aplicaciones prácticas.

Se debe constatar que la ciencia es, en la mayoría de los casos, antiintuitiva, lo que significa que no resulta asequible al conocimiento común para poder comprenderla y realizarla. Esto sugiere que requiere de un método, un esfuerzo y un trabajo para poder ejecutarla.

Factor esencial en el desarrollo de la ciencia constituye el denominado método científico. Su importancia resulta determinante para dar legitimidad a las investigaciones. Sería el método válido y aceptado por la mayoría de la comunidad de los investigadores para llevarlas a cabo.

Aunque hemos comprobado que pueden existir varios enfoques sobre el método científico, señalamos uno que puede servir como útil punto de partida, que nos indica que al método científico se le suponen cuatro pilares esenciales aceptados por la mayoría de la comunidad. Serían el universalismo, o que las investigaciones deben ser abiertas a todos; el comunalismo, o que el conocimiento científico es social; el desinterés, o que no existen motivaciones individuales, y el escepticismo, o que las explicaciones son públicas y se someten a verificación. Estas exigencias se pueden aplicar a todo tipo de investigaciones, también a la nuestra.

No obstante, hemos de manifestar que el criterio para hacer ciencia y establecer la verdad científica no es algo pacíficamente compartido por toda la comunidad. Los disidentes no son escasos y, a veces, aportan críticas que se deben tener en consideración. Se puede señalar que la búsqueda de consenso resulta numerosas veces complicado.

4.

Existe un debate no cerrado, y creemos que lejos de estarlo sobre las disciplinas investigadoras que se pueden contemplar como científicas. El mundo de las ciencias físicas se considera a sí mismo un peldaño por encima del resto. Con esta argumentación, ponen en duda que los estudios que se llevan a cabo en el resto sean ciencia equiparable a la suya. La pugna está servida, pues se ha constatado que no faltan voces que determinen que las ciencias sociales no llegan al mismo nivel científico de las físicas.

El DESS contempla que las denominadas genéricamente ciencias sociales, y nuestro trabajo debe encuadrarse en su campo, tienen un mundo analítico y metodológico de cualidades diferentes al de las ciencias físicas. Pero considera que las discusiones sobre el tema, aunque interesantes, muchas veces no llegan a buen puerto y se vuelven estériles. Por ello, nosotros encontramos que los análisis sociales perfectamente pueden ser científicos y pueden llevarse a cabo siguiendo las reglas de su método. Negar este hecho sería negar la posibilidad de conocer un amplio campo de la realidad que afecta de lleno a la humanidad.

Lo que no se oculta es que se trata de dos campos alejados y diferentes. Por ello, los métodos que empleamos no pueden ni deben ser semejantes. Se sabe que difícilmente podemos realizar análisis sociales en laboratorios. Tampoco es posible repetir los hechos históricos para establecer semejanzas. No obstante, existen otras formas de conocimiento científico, que son las que se emplean generalmente. Hay quien aboga por el método sociohistórico comparativo entre épocas y estructuras sociales con rasgos semejantes, también llamado experimento natural.

No dudamos de que las investigaciones de sistemas sociales realizadas con un método científico y con el mayor rigor analítico pueden lograr avances en el conocimiento.

5.

Tras las discusiones académicas anteriores, el DESS piensa que es esencial señalar que la ciencia moderna es un conocimiento humano de reciente aparición. Argumentamos que, siendo el Hs_b una constante a lo largo de la historia de la humanidad, se considera que posee una específica capacidad potencial biológica para hacer ciencia muy semejante, por lo que hay que llamar la atención de que esa situación de potenciales análisis científicos solamente puede darse en determinados sistemas sociales. Se trata de resaltar que son dichos sistemas sociales los que ofrecen la cobertura suficiente como para que pueda realizarse. Es el sistema social generado por los humanos el que da cobijo a la ciencia. Con ello, pretendemos resaltar la importancia que otorgamos al apoyo logístico que proporcionan nuestras sociedades.

Un somero repaso histórico nos muestra que la cronología científica camina pareja al desarrollo hacia una mayor complejidad de nuestras sociedades.

Dicho lo anterior, cabe hacerse la importante pregunta de si la búsqueda objetividad de la ciencia es posible con condicionantes cómo que únicamente pueda realizarla el Hs .

6.

Las limitaciones que han surgido a lo largo de la historia para llevar a cabo el conocimiento científico son numerosas, lo que nos habla de su dificultad para abstraerse de las condiciones sociales en las que se desenvuelve. En el desarrollo de la investigación hemos ido confeccionando tácitamente una *lista negra* en la que hemos recogido una serie de trabas muy comunes al conocimiento racional y objetivo humano. En su plasmación final, el resultado es que dicha lista ha sido más larga de lo que nosotros esperábamos, pero, con su puesta al descubierto, nos ha ayudado a mejorar nuestros análisis.

Como no podía ser de otra forma, muchas de dichas limitaciones tienen su origen en las características propias de cada sistema social y conllevan una serie de tendencias que valoran peyorativamente a los grupos humanos menos favorecidos, desprecian el pasado y no tienen en cuenta al resto de las especies.

9. V. LOS PRINCIPALES MOTORES DE LOS CAMBIOS EN LOS SISTEMAS SOCIALES HUMANOS: LA ENERGÍA, LA TECNOLOGÍA, LA TECNOCENCIA Y SU INTERRELACIÓN CON LA SOCIEDAD.

1.

Muy escasa veces, aunque sí en número suficiente e interesante de casos, acontece que, cuando se estudia la dinámica sociohistórica de la evolución de las sociedades humanas, se llegue a los principales factores causales de los cambios ocurridos en sus estructuras sociales, ni tampoco se definen claramente los pilares sobre los que se asientan nuestras sociedades. Tal situación, desde el punto de vista del DESS, supone un grave error de método y limita nuestros análisis y conocimientos.

El DESS estima que es imprescindible hacerlo si queremos llevar a cabo análisis con fundamento. Por nuestra parte, consideramos evidente que es posible establecer una serie de factores causales principales y de una fuerte carga explicativa. No abogamos por aquellas posturas que se inclinan por considerar que en la evolución de las sociedades humanas entran en liza tantas variables y de tal complejidad que se generan combinaciones que en las que es imposible determinar los principales nexos causales. Además, la simplicidad bien entendida ayuda a la operatividad.

Nosotros consideramos que en la energía, la tecnología, la ciencia y en la interrelación de las tres con el medio ambiente natural hay que buscar las pautas básicas que señalan los cambios que acontecen en nuestros sistemas sociales.

Aunque estos diversos elementos pueden analizarse por separado, no debe olvidarse que, generalmente, en la realidad caminan interrelacionados. Damos la máxima importancia su estudio y comprensión, para tratar de dilucidar los cambios acaecidos en nuestras sociedades humanas.

2.

La energía resulta esencial para el funcionamiento de todos los sistemas dinámicos, por lo que su presencia es una condición indispensable para que éstos existan, funcionen y puedan producirse cambios en ellos.

La energía está gobernada por unas leyes físicas inexorables, las leyes de la termodinámica, de las que nada ni nadie puede escapar. De ellas, la fundamental para entender el funcionamiento de la naturaleza y, por extensión, nuestras estructuras sociales, es la segunda, que señala que todo ciclo energético que funcione, al hacerlo, tiene que perder inevitablemente algo de orden, lo que es lo mismo: el orden local que puede surgir momentáneamente se asienta y se alimenta provisionalmente en el desorden que le rodea.

Las sociedades humanas pueden y deben ser consideradas como sistemas dinámicos y, como tal, necesitan, inevitablemente, de energía para ponerse en movimiento, mantenerse y funcionar. Pero no hay que olvidar que también a esta energía, la que mueve nuestros sistemas sociales, se le debe aplicar las mismas leyes inexorables que implican la conservación general y la degradación particular.

La dinámica histórica nos indica que, en el caso de los sistemas sociales generados por los humanos, la energía típica usada en los últimos siglos, cada vez más, pasa, a efectos prácticos, a ser sinónimo de combustible fósil y de producción de energía eléctrica como forma funcional de empleo generalizada.

Hemos comprobado que la dinámica de las sociedades humanas nos muestra que, en la mayoría temporal de su historia, el consumo energético extrasomático ha sido mínimo. De esta forma transcurrió la dilatada época en la que el hombre tenía una forma de vida nómada oportunista, donde los requerimientos energéticos de nuestras estructuras sociales eran escasos.

Hasta el advenimiento de la época agropecuaria, en la que se comenzó a aprovechar de forma intensiva la energía de los animales y de las plantas domesticados,

no se dio un salto energético de consideración. Este proceso, aunque fue amplio, no se mantuvo estable, sino que, en los últimos milenios, se produjo un crecimiento, lento pero sostenido, del empleo de la energía requerida para el funcionamiento de los sistemas sociales.

En los últimos tres siglos, la especie humana ha dado un cambio radical en cuanto a la calidad y cantidad de energía dedicada al funcionamiento de sus sociedades. En este período, ha sido capaz de elevar sus consumos energéticos a grados insospechados en el pasado para que nuestras estructuras sociales siguieran funcionando.

Las principales fuentes explotadas de dicha energía tienen algo de origen químico y físico, como la nuclear, y mucho de origen basado en la luz solar acumulada, durante millones, en la cadena trófica por las plantas, como productores primarios que son, tanto en el presente como en el pasado. Con esto nos referimos a los combustibles fósiles como el carbón, el petróleo y el gas.

3.

La tecnología, en su más amplio sentido, es el siguiente elemento que se ha de considerar clave a la hora de entender el desarrollo de las sociedades humanas. No hay duda de que el uso intensivo de la tecnología y sus múltiples variaciones, sin comparación con ninguna otra especie animal, es una de las características esenciales que definen al *Hs.* Desde sus inicios de línea evolutiva homínida, la tecnología ha estado presente en las sociedades.

Se ha constatado que la tecnología ha tenido una clara historia acumulativa. Durante el período de vida más prolongado de nuestra especie, la fase nómada oportunista, la tecnología fue mínima si la comparamos con la posterior, pero, aún así, importante y novedosa con respecto a la precedente, y suficiente para el avance en el desarrollo de la humanidad. Como esta es la etapa, con mucho, más dilatada de nuestra historia, no se debe de ignorar, sino resaltar que durante casi todo el discurrir de la vida humana en la Tierra, nuestras herramientas han tenido su base física en materiales tales

como la piedra, la madera y el hueso. Una situación casi imposible de concebir para la mentalidad actual.

Con la fase agropecuaria aparecieron nuevos conceptos tecnológicos que supusieron un cambio cualitativo. El cultivo de la tierra y la domesticación de animales así lo requerían. Junto a estas innovaciones, aparecieron técnicas complementarias. Su aplicación vino a trastocar las estructuras sociales existentes.

Con ser muy importante, todo lo anterior palidece y no resiste la comparación con el crecimiento exponencial que en los últimos siglos se ha dado en el empleo de la tecnología en las sociedades humanas. La llamada, con todo mérito, Revolución Industrial, fue el punto de partida del uso de todo tipo de tecnología vinculada a una producción cada vez más intensiva, surgiendo con su aporte unos nuevos y radicales sistemas sociales humanos. Prácticamente, todo el conjunto de la organización productiva pasó a estar mediatizada por algún tipo de tecnología.

Para el DESS, el maridaje histórico de la tecnología con la energía, pues muchas veces caminan juntas de manera inevitable, especialmente en los últimos siglos, forma el foco principal que proporciona el motor necesario para poner en marcha la dinámica del cambio en las sociedades humanas.

4.

Hemos señalado que el concepto de ciencia es un término amplio que engloba diversos significados. Seguramente, el más común es el que la define como el método más correcto de conocer, interpretar y variar la realidad.

No obstante, tiene vinculado otro aspecto que la especifica, como considerar a la ciencia, en general, desde el punto de vista de su aplicación, esencialmente el que está relacionado, a un grado superior, con el perfeccionamiento de la tecnología, algo propio de las sociedades desarrolladas de los últimos siglos, y muy especialmente, en las últimas décadas. Tal maridaje supondría un salto cualitativo en el conocimiento técnico, y generalmente se le conoce como tecnociencia.

5.

La unión de los tres componentes señalados anteriormente, la energía, la tecnología y la ciencia y su interrelación con el medio natural en cada época y en cada lugar se ha realizado con diversas variaciones y en múltiples porcentajes, pues el crecimiento no ha sido ni resulta homogéneo a una escala planetaria. Sí parece evidente que, en cada sociedad, su disponibilidad ha determinado las líneas maestras de la evolución de sus estructuras.

En toda esta imbricación, el papel individual del hombre ha sido irrelevante frente a las estructuras sociales que se combinan para que estos tres componentes se acumulen, se complementen y actúen, definiendo, de esta forma, cada tipo de sociedad.

9. VI. EL ESTUDIO DE LA EVOLUCIÓN DE LAS ESTRUCTURAS DE LAS SOCIEDADES HUMANAS.

1.

Como hemos referenciado anteriormente, existe un debate no cerrado sobre si se puede llevar a cabo un estudio realmente científico de las sociedades humanas y de la evolución que han experimentado a lo largo de la historia que sea comparable al que realizan otras ciencias, como la Física, la Química o las Matemáticas. Hemos señalado que, desde nuestra perspectiva, debatir sobre esta cuestión resulta una confrontación estéril en la mayoría de los casos, ya que el consenso metodológico es prácticamente imposible.

Nosotros volvemos a afirmar que es posible, además de obligatorio y necesario, el estudio científico de los sistemas sociales humanos y a ello está dedicado todo el empeño en este trabajo investigador. Eso sí, su carácter debe tener cualidades diferentes a las de las llamadas ciencias físicas.

Han sido numerosas las propuestas que se han planteado, a lo largo de la historia, para llevar a cabo todo tipo de estudios de las sociedades humanas, de los diversos aspectos que las conforman y de los motivos esenciales que provocan los cambios en sus estructuras. Los intentos provienen de muy diversas disciplinas, en especial de aquellas que tienen relación con el hombre. La mayoría han seguido pautas en las que, cuando se buscaban los principales factores causales, se mezclaban en las respuestas los planteamientos biólogos y los de influencia sistémica, cargando, cada autor, las tintas en los aspectos que encontraba más importantes.

No obstante, creemos que en esta disyuntiva analítica, se van imponiendo cada vez más los planteamientos sociobiológicos, como su variante moderna genetista.

Como tabla necesaria de debate de estas variadas explicaciones, confrontaciones y clarificaciones, trazamos, como significativo, el estudio de dos grupos de propuestas

amplios y generales en los que hemos encerrado la mayoría de los planteamientos. En cada grupo se reúnen aquéllos que se guían por explicaciones más o menos semejantes. Entre ambos planteamientos y sus contenidos fundamentales, existen posturas diametralmente opuestas.

El primer grupo basa sus principales propuestas en hacer hincapié en el papel determinante de la sociedad, sus estructuras, sus mecanismos y su entorno, a la hora de establecer las formas de vida y de comportamiento de los grupos humanos y de los individuos que los constituyen, posición a la que nos acercamos y de la que hemos obtenido numerosas referencias. Hemos recogido estas posturas bajo el epígrafe de *culturalistas*. Dentro de ellas se puede encuadrar nuestro planteamiento DESS.

El segundo gran grupo otorga a la carga biológica que cada individuo tiene el papel preponderante a la hora de analizar la forma de vida y el comportamiento humano. Se entiende que es en este componente en el que hay que encontrar los principales argumentos causales. El DESS considera que, en sus líneas maestras, esta posición está equivocada, ya que sus explicaciones resultan escasamente relevantes si se atiende a su importancia estadística y que, en sus planteamientos extremos, puede resultar arriesgada. A estas posturas las hemos reunido bajo la denominación común de *biologistas*.

2.

Las tesis culturalistas, las más cercanas al DESS, han tenido una larga trayectoria investigadora, con planteamientos serios, efectivos y fructíferos. Muchos de los autores de las ramas académicas que se han encargado del estudio de las sociedades humanas, como la Sociología o la Antropología, encuentran que la cultura, entendida de forma general, es lo determinante en la conformación de las formas de vida y el carácter de los individuos. Aunque no faltan autores provenientes de otros campos de investigación que también vierten en sus trabajos afirmaciones en este sentido.

En cuanto a su concreción teórica, consideramos que hemos tenido la fortuna, como en muchos otros aspectos de la investigación, de haber encontrado un corpus teórico culturalista perfectamente estructurado en la obra de M. Harris y su

planteamiento denominado materialista cultural. Este autor manifiesta que su método analítico se encuadra dentro de las propuestas científicas y se asienta en el papel determinante del observador como método fiable de análisis, el preferido por la ciencia. Contempla al materialismo cultural cómo una teoría científica procesualmente holística y universalmente comparativa, que da prioridad a las condiciones y procesos materiales y comportamentales para la explicación de las diversas evoluciones de los sistemas sociales, y de muchos de los comportamientos de sus individuos. Además, contrasta sus argumentos analíticos con otros a la hora de analizar aspectos sociales, tanto pasados como presentes. En sus conclusiones, el materialismo cultural desecha otras teorías por ser escasamente correctas.

En este campo culturalista hemos hecho mención al conductismo social y hemos valorado que algunas de sus aportaciones siguen vigentes.

3.

El segundo grupo, enfrentado a las posturas culturalistas anteriores, el denominado genéricamente planteamiento biologista, tiene una larga tradición histórica en la vida cotidiana de nuestras sociedades y no es ajeno al mundo académico.

En las crónicas de la humanidad se constata que buena parte de los pueblos y de las naciones se han considerado superiores a sus vecinos. Tampoco han faltado ni faltan grupos sociales que sientan que están por encima de los demás, en la mayoría de los casos basándose únicamente en rasgos biológicos, lo que, tras un análisis serio, resulta falso, pues, como hemos argumentado, el *Hs* presenta una marcada homogeneidad biológica a lo largo del tiempo y a lo ancho del espacio desde el inicio de su andadura como especie diferenciada.

Con el advenimiento de la ciencia moderna, se empezaron a emplear planteamientos a los que se pretendía proporcionar el cariz de científicos para poder defender las principales posturas biologistas. Ya en los inicios de la teoría de la evolución darwiniana se le quiso aplicar los mecanismos de la evolución a la historia de las sociedades humanas, trasladando los supuestos básicos de la mecánica evolucionista a la mecánica de las sociedades humanas.

No hay que olvidar que no han cesado las posturas racistas, que siempre han estado en la superficie o latentes. Cabe referenciar hechos significativos, como el que vino dado con el análisis sobre la agresión humana, a la que se pretende dotar de un carácter innato. Para conseguirlo, fue remontada hasta nuestro acervo biológico natural, llegándose a la conclusión de que era un pretendido mal original. Con ello, se afirmaba que existe en el hombre un primigenio instinto agresivo.

Un paso muy significativo, dentro del espectro biologista, fue la teorización sociobiológica de E. O. Wilson, con unas tesis seminales de incuestionable éxito y amplio predicamento. Más tarde, hemos hallado planteamientos sobre la negación de la *tabla rasa* para la mente humana y la confirmación de que las principales reacciones de los individuos son amplificaciones de sus instintos biológicos. Estas propuestas han encontrado un fuerte apoyo en la creciente genetización de la cultura occidental avanzada.

No hay que olvidar que las posturas biologistas, muchas veces, son fácilmente defendibles si se emplean con superficialidad o son tergiversadas. No faltan voces de científicos o políticos señalando la existencia de ciertos determinismos genéticos en los comportamientos de los individuos humanos, que, planteados de forma interesada y con análisis sesgados, hacen que determinada parte de la sociedad los considere desviados.

No podemos ocultar la falta de claridad en estos planteamientos analíticos, ya que en ellos se esconden múltiples peligros. Así, muchas veces se recurre a esta solución biologista para dar alternativa a problemas que tienen su origen esencialmente en la dinámica de las estructuras sociales. Con estas respuestas, se compromete poder encontrar una solución que sea factible y que implique a los colectivos afectados.

4.

Frente a estas dos posturas generales, que son, en sus líneas fundamentales, más o menos incompatibles, nosotros planteamos nuestra tesis DESS. Con ella rechazamos por reduccionistas, simplistas y peligrosas las tesis biologistas. Reconocemos que el

DESS, a nivel metodológico, tiene numerosos elementos del materialismo cultural y además de otros antecedentes clarificadores.

Tras lo expuesto, nuestra postura termina dando un cambio cualitativo en sus planteamientos, haciendo consideraciones más radicales, lo que seguramente le hará antipática para los planteamientos individualistas. Su esquema básico se asienta en que el *Homo sapiens*, a nivel biológico, ha sido una constante a lo largo de la historia de la humanidad, pero como se constata que las formas de vida y de comportamiento que ha adoptado han variado en el tiempo y en el espacio, el motivo causal no puede estar, por tanto, en su biología, sino en las pautas históricas establecidas por el sistema social en el que se ve inmerso.

9. VII. LA ESTRUCTURA DE LOS CAMBIOS SOCIOHISTÓRICOS EN LAS SOCIEDADES HUMANAS.

1.

Numerosas disciplinas académicas han llevado a cabo estudios sobre las sociedades humanas que han existido a lo largo de la historia y que han analizado los cambios sufridos. Los enfoques de cada una son diversos y las periodizaciones son variadas. De muchas de ellas se pueden obtener buenas enseñanzas.

Por nuestra parte, y apoyados en el bagaje teórico argumentado en los capítulos precedentes, planteamos una secuenciación propia, argumentada en lo que ha sido la crónica de la evolución de los sistemas sociales humanos. Lo hacemos de esta forma porque consideramos que así aportamos operatividad y clarificación a los procesos históricos.

Así, hemos dividido toda la historia de nuestra especie en cuatro fases generales y básicas. A cada una le hemos dado el nombre genérico de *Fase Sistémica de la Historia Humana*. En ellas, se plantea una secuenciación basada en largos períodos cronológicos, lo que obliga a realizar una labor de síntesis. No suele ser ésta una forma muy común, pero sí claramente definida y defendida por diversos autores. Para su mejor concreción, nos hemos fijado en el concepto histórico de *la larga duración*, y, especialmente, en las enseñanzas de *la gran historia*.

Con estas premisas iniciales, nos hemos lanzado a plantear el conocimiento de la sociohistoria de nuestras sociedades humanas a lo largo de su dilatado recorrido.

2.

A la primera etapa de nuestro discurrir como especie, la Fase Sistémica I, la hemos calificado como la de la existencia del *Hs* determinada por una forma de vida

basada en el nomadismo oportunista y recurrente, con un modo energético preagrícola. No debemos olvidar que es, con mucho, la etapa más dilatada de la historia humana. Según autores recientes, puede suponer el 95% de toda nuestra estancia en la Tierra. Aunque sólo fuera por este dato, debemos conocerla, tenerla muy presente y respetarla. De su estudio se pueden obtener imprescindibles consecuencias.

En la mayor parte de su duración, la humanidad estuvo confinada en el continente africano. Tras un intento serio, pero fallido, de ocupar continentes ajenos al originario, hace unos 100 ma, el *Hs* se extendió, de una forma continua y paulatina, por todos los continentes, esencialmente a partir de hace unos 50 ma. Europa, Asia y Oceanía fueron progresivamente colonizadas. América sería el continente de más reciente implantación humana.

La fuente de energía empleada se basaba en el propio organismo individual humano. Los recursos, tanto vegetales como animales, se obtenían directamente de la naturaleza. El número de individuos, en rasgos comparativos, era muy escaso en su conjunto y el tamaño general de los grupos sociales consistía en nada más que en una familia extensa.

Desde el punto de vista actual, los cambios sociales ocurridos en esta larguísima etapa fueron mínimos. No obstante, entendemos que los juicios no deberían ser tan ligeros, pues no debemos olvidar que lograron la gran proeza de sacar a la especie adelante durante mucho más de cien mil años y que ocuparon todas las tierras factibles de serlo. Realizando todo ello, además, sin hipotecar el futuro de la especie.

En el lado oscuro de esta Fase Sistémica I caben apuntar hechos inquietantes, como fue la desaparición de las especies hermanas coetáneas, la del *Hombre de Neandertal* y alguna especie final del *Homo erectus*. La huella ecológica resultante puede ser contemplada como escasa, aunque no totalmente imperceptible. Hay quien achaca a la actividad humana de esta fase sistémica la causa esencial de la desaparición de determinada megafauna.

3.

La Fase Sistémica II está ocupada, principalmente, por las nuevas sociedades agropecuarias, desde hace unos diez milenios. Este tipo de sociedades estaban basadas en la explotación de plantas y animales domesticados.

Esta etapa de la vida humana tuvo su dominio también durante un dilatado período de tiempo, comparado con las sociedades actuales, de casi diez mil años, un porcentaje del 5% de toda nuestra historia cronológica.

Dada la importancia y profundidad de los cambios ocurridos, se conoce como la Revolución Neolítica al paso de la etapa anterior a la agropecuaria.

En ella, surgió el primer gran refuerzo energético derivado del cultivo de plantas y la domesticación de animales, que favorecieron un salto cualitativo en la producción. En consecuencia, con los cambios producidos en las estructuras sociales, se aprecia cómo los nuevos sistemas productivos dejan su inevitable impronta en las sociedades que se estructuran, en las novedosas formas de vida y en los nuevos roles sociales.

Las recién creadas estructuras marcan su determinación en los aspectos esenciales de la vida humana. Surgieron nuevos tipos de asentamientos, con grupos humanos más amplios y de más estabilidad residencial, llegando a nacer alguna ciudad. Se dio un importante incremento del intercambio y la especialización. Aparecieron las primeras divisiones sociales. Con el desarrollo de las nuevas estructuras se generó una creciente disparidad social, con todo lo que conlleva de explotación. Se produjeron nuevos tipos de relaciones familiares. Así mismo, la coerción armada se hizo necesaria para imponerse y mantener privilegios.

En su lado oscuro, podemos apuntar el arrinconamiento paulatino, pero general y definitivo, de las sociedades nómadas oportunistas, que llegaron prácticamente a desaparecer con su forma de vida. Acontecieron choques sobrecogedores, como el que causó el derrumbe de las sociedades americanas originales al entrar en contacto con las europeas.

La huella ecológica pasó a ser significativa en la naturaleza, y afectó, especialmente, a aquellas plantas y animales que entraban en competencia directa con los cultivos y animales al servicio los humanos.

4.

La Fase Sistémica III viene a recoger la etapa histórica basada en el modelo energético industrial. Su duración cronológica porcentual resulta despreciable frente a las dos etapas anteriores. No obstante, su repercusión a todos los niveles no tiene parangón con ellas, pues aporta a la historia cambios trascendentales, tanto cuantitativos como cualitativos. Sus radicales inicios son conocidos, de forma expresiva, como Revolución Industrial.

Una simbiosis entre los avances tecnológicos que se llevaron a cabo y las nuevas energías de origen fósil, el carbón primero, luego el petróleo y el gas, permitieron realizaciones nunca vista y facilitaron los cambios radicales que se generaron en el mundo, de producción, de comercio, de especialización, de población, de asentamientos, de consumo, de guerras y de comportamientos.

Su lado oscuro ha resultado sumamente importante. En esta etapa se acabó con la mayoría de los modos de vida tradicionales heredados del pasado y el resto tuvo que adaptarse a los nuevos tiempos. Se polarizaron los grupos sociales. Se segmentó el mundo entre unos pocos países ricos y una mayoría de países pobres y explotados.

Su huella ecológica resultó totalmente determinante para la existencia de nuestra especie y para la de muchas otras.

5.

La Fase Sistémica IV no queda aún bien definida, pues es la más reciente; se puede decir que se ha creado *ad hoc*, pero con elementos claramente definatorios, siendo de menor duración cronológica aún que la anterior. Nosotros la hemos denominado, con las esperanza de resumir sus principales cualidades, como Fase Sistémica Avanzada Tecnológicamente. Abarca las últimas décadas del siglo XX y los inicios del siglo XXI.

En ella, se acentúan los procesos nacidos en la fase precedente y surgen otros diferenciadores. La globalización, las nuevas tecnologías, esencialmente dirigidas a la información y a la informática, la microelectrónica y la biogenética, junto con las nuevas formas de trabajo marcan el conjunto.

No están claros sus posibles beneficios para la totalidad, pues, muchas veces, la equitatividad social parece estar alejada de la mejor posible y su evolución viene a agravar y no a solucionar las disparidades existentes entre las diversas naciones del mundo, ya que no evitan que éstas se ensanchen cada vez más.

En su lado oscuro aparecen claramente las huellas del pasado reciente, las consecuencias a nivel global, de todos los procesos de las fases anteriores. Se empieza a comprobar cómo el consumo de nuestras estructuras sociales no puede seguir siendo tan derrochador y ni alimentar el sentimiento de ser ilimitado. La alegría respecto a la no importancia de la huella ecológica dejada por nuestra especie desiste de ser tal, ya que sus efectos negativos son claramente visibles.

No se puede olvidar que el mundo está colmatado por la numerosísima especie humana y su dilapidador consumo, lo que causa que otras muchas especies estén arrinconadas o en vías de desaparición.

9. VIII. EL DESS APLICADO AL ANÁLISIS DE DIVERSOS ASPECTOS DE LA REALIDAD SOCIAL HUMANA.

1.

Tras haber establecido las líneas maestras que definen el DESS, resaltado sus principales aportaciones y de llevar a cabo, en él, un análisis histórico de los sistemas sociales generados por los humanos, resta aplicar su método analítico a aspectos importantes de nuestras sociedades. Es de obligado cumplimiento el mandamiento científico que así lo ordena. Por ello, este capítulo sería el de la aplicación del *manual DESS*.

Los temas elegidos para llevarlo a cabo son variados y, entendemos, de importante actualidad. Su análisis nos debe servir de ejemplo de cómo los sistemas sociales marcan la forma de vida y de comportamiento de los individuos y nos muestra algunos aspectos en los que ha hecho hincapié a lo largo de la investigación.

Sin desdeñar los análisis en profundidad, en numerosas ocasiones sólo asequibles a especialistas cualificados, se plantea un tipo de estudio ejemplarizante, de fácil comprensión y de fuentes accesibles. Además, se ha variado la forma expositiva, pero no el contenido de fondo.

Señalamos al concepto de Sistema Social Dado como el elemento clave a la hora de buscar los principales factores causales de las cuestiones que vamos a plantear. Se trata de demostrar que las variaciones vienen determinadas por el contenido particular de cada sistema social.

2.

El tema poblacional ha resultado una buena tabla de confrontación para el DESS, debido a que posee paradojas y rasgos anómalos.

Si algo llama la atención en la historia de la humanidad es el crecimiento desmesurado y sin ninguna posible comparación del número de sus individuos, especialmente, en los últimos siglos. Como no hay argumentos consistentes que señalen que la capacidad biológica para procrear haya mejorado, las principales causas de tal crecimiento sólo se encuentran en los SSD, que con sus estructuras han permitido dicho aumento.

Otro aspecto nos señala que en las sociedades occidentales se tiene la falsa creencia de que, por vez primera en la historia, los individuos son capaces de decidir el número de hijos que se tiene, pero las medias estadísticas globales nos indican lo contrario. Por pareja no superan los dos hijos de media. Al igual que en sociedades anteriores, son los que estipula cada SSD.

3.

La influencia manifiesta de la tecnología en las formas de vida actuales tiene un ejemplo sin parangón en el automóvil de uso privado y el transporte de mercancías. El SSD español nos puede servir de campo de prueba. El automóvil se ha convertido en el símbolo de cómo se realizan los transportes de personas y mercancías.

Su influencia es evidente en todos los aspectos de nuestra sociedad, como vemos en la forma de los asentamientos actuales. Las ciudades crecen en función del automóvil y las redes viales de comunicación vertebran el territorio. Población, industrias y servicios se amontonan junto a las principales redes. El resto queda como un desierto. También es determinante su influencia en el sistema productivo, recaudatorio y legal.

Pero el transporte privado tiene un importante lado oscuro, como un elevado número de muertes o un altísimo grado de contaminación. No obstante, todo ello se hace ver como un mal necesario, ya que no se puede prescindir del transporte privado. ¿Cabe mayor determinismo social?

4.

La relación del *Hs* con los denominados elementos naturales ha sido intensa a lo largo de su historia, esencial en sus inicios. Baste señalar que, con el crecimiento de los sistemas sociales, el clima ha pasado a ser considerado un factor no determinante y, en muchos aspectos, controlado.

Razonamos que en los modernos sistemas sociales las estructuras están cada vez más ajustadas, por lo que existe muy poco margen de error. Cualquier variación anómala o imprevista se amplifica considerablemente.

De ello se deriva la falsa culpabilización a dichos elementos naturales, como al clima, a los que se les dota de cualidades volitivas que no son reales. El tiempo atmosférico ni es bueno ni es malo ni la niebla nunca ha causado ningún accidente. Para un labrador la lluvia es beneficiosa, para un turista es perjudicial. Si un coche choca contra otro será culpa de la existencia de coches y de que no se las toman debidas precauciones, no de la niebla o el hielo.

5.

Parece que, actualmente, buena parte de los científicos entienden que su ciencia está, generalmente, por encima del bien y del mal, que es buena objetivamente. La realidad demuestra que no es así en muchos de sus aspectos, por lo que es necesario ser críticos.

No hay duda de que los grandes colectivos investigadores pertenecen a los países poderosos y dominantes y muchas investigaciones van dirigidas únicamente a su población o a exprimir al conjunto de la naturaleza y al resto de los habitantes de la Tierra para obtener materias y beneficios.

Además, es llamativo comprobar cómo la ciencia sigue en una continua huida hacia delante, sin reparar en gastos y conveniencias. Sirvan los siguientes datos como muestra representativa. En el año 2007 seis hombres reciben el Premio Nobel, cuatro de

origen europeo y dos norteamericano. Temas estrella: magnetorresistencia gigante, procesos catalíticos vistos con detalle atómico, estires de ratones noqueados para descifrar sus genes.

6.

Pese a la mejora de vida para un elevado número de personas, el mundo actual tiene gravísimos problemas y numerosísimos conflictos. El DESS sostiene que sus causas están en los SSD y no en la biología específica del ser humano.

Pero buena parte de la corriente de opinión dominante, al menos en los países ricos, se inclina por buscar las soluciones individuales. Así, se dice que la esencia de los individuos está en sus genes. Ante problemas de agresión, se dan alternativas químicas. Se considera que los fallos emocionales llevan a conductas antisociales.

Según muchos planteamientos actuales, el estado de salud viene determinado por la lotería genética, cuando, sin un SSD que la permita, no tiene la más mínima opción.

7.

Variando la forma de la investigación pero manteniendo el fondo, presentamos un relato al que denominamos una fábula negra, del que vamos a hacer un breve resumen.

Ante el cariz que tomaba el mañana para muchas especies terrestres, se planteó que sus representantes juzgaran a la que consideraban la principal causante de su oscuro futuro: la especie humana.

Llegado el día del juicio, clandestino, como no podía ser de otra manera, se enumeraron los importantes cargos que se imputaban al hombre, como la desaparición de especies hermanas coetáneas; exhibir un comportamiento de visitante agresivo: sus necesidades marcaban todos los derechos. Así mismo, se consideró que la humanidad había perdido todo respeto al resto de las especies, expoliando todos los hábitats en su único beneficio.

El tribunal reconoció culpable al *Hs* de los hechos anteriores y añadió uno que engloba todo: la especie humana es la causante de una gran extinción.

Fueron invitados sabios humanos para defender sus sistemas sociales. Pocos lo hicieron de forma positiva. Los mejores informados reconocieron a su propia especie como algo letal para el resto, lo que les avergonzó.

La sentencia no tenía ninguna duda. Por unanimidad, el tribunal se pronunció y decidió que el asunto sólo tenía una solución viable: la desaparición de la especie humana.

8.

El DESS tiene el deber, a la luz de sus planteamientos, de dar ejemplos con paradojas de SSD actuales. A continuación se presentan algunas muestras.

El agua es un bien escaso para los desfavorecidos y un bien abundante para los favorecidos del mundo. En los países más favorecidos, no se le da importancia porque se tiene en abundancia. En las naciones avanzadas tecnológicamente no se bebe agua potable, se beben refrescos. En los países pobres el agua que se bebe no es potable: no la hay. Tampoco refrescos.

En las modernas sociedades occidentales se ha generado un sentimiento de inseguridad, del que hacen uso populista los políticos y del que los empresarios obtienen importantes beneficios. Tal afirmación no se mantiene si se compara con otros sistemas sociales del pasado o de las naciones pobres.

Con este planteamiento, se vive un reduccionismo peligroso: sólo cuenta la inseguridad física individual, y se olvida lo esencial, que tenemos una seguridad en mayúscula: de vivienda, de sanidad, de enseñanza y de alimentación.

El DESS defiende que los sistemas sociales humanos, al aumentar su intensidad y complejidad, se convierten en una pesada losa que oprime cada vez más al resto de la naturaleza y a las demás especies.

Estamos logrando que nuestros acelerados y consumistas consumados sistemas sociales alcancen importantes hitos negativos, como océanos en el precipicio, la ruptura del ciclo natural del agua dulce a nivel planetario, o la variación inusual de las temperaturas, con una tendencia al alza.

CAPÍTULO 10. BIBLIOGRAFÍA.

- ABBOT, E. A. (2004). *Planilandia. Una novela de muchas dimensiones*. Ed. El Barquero. Palma de Mallorca. 126 págs. Ori. 1884.
- ADAMS, D. (2005). *Guía del autoestopista galáctico*. Ed. Anagrama. Barcelona. 289 págs. Ori. 1979.
- AGAMBEN, G. (2005). *Profanaciones*. Ed. Anagrama. Barcelona. 124 págs. Ori. 2005.
- AGAMBEN, G. (2015). *¿Qué es un dispositivo? El amigo. La Iglesia y el Reino*. Ed. Anagrama. Barcelona. 66 págs. Ori. 2010.
- AGAZZI, E. (1996). *El bien, el mal y la ciencia. Las dimensiones éticas de la empresa científico-tecnológica*. Ed. Tecnos. Madrid. 386 págs. Ori. 1992.
- AGNEW, N., DEMAS, M. (1998). “Conservación de las huellas de Laetoli”. *Investigación y Ciencia*, nº 266, págs. 5 a 18.
- AGUIRRE, E. (1995). “Los yacimientos de Atapuerca”. *Investigación y Ciencia*, nº 229, págs. 42 a 51.
- AGUSTÍ, G., ANTÓN, M. (2011). *La Gran Migración. La evolución humana más allá de África*. Ed. Crítica. Barcelona. 225 págs.
- AGUSTÍ, J. (1994). *La evolución y sus metáforas. Una perspectiva paleobiológica*. Ed. Matemas. Barcelona. 211 págs.
- AGUSTÍ, J. (2003). *Fósiles, genes y teorías. Diccionario heterodoxo de la evolución*. Ed. Matemas. Barcelona. 270 págs.
- AGUSTÍ, J. (2010). *El ajedrez de la vida. Una reflexión sobre la idea de progreso en evolución*. Ed. Crítica. Barcelona. 313 págs.
- AIBAR, E. QUINTANILLA, M. A. (2002). *Cultura tecnológica. Estudios de Ciencia, Tecnología y Sociedad*. Ed. Horsori. Barcelona. 254 págs.
- AKERLOF, G. A., SHILLER, R. J. (2009). *Animal spirits. Cómo influye la psicología humana en la economía*. Ed. Gestión 2000. Barcelona. 327 págs. Ori. 2009.
- ALBADALEJO MONTORO, J. (2014). “La desertificación del sudeste ibérico”. *Investigación y ciencia*, nº 453, págs. 44 a 47.
- ALDRIDGE, S. (1999). *El hilo de la vida. De los genes a la ingeniería genética...* Ed. Cambridge University Press. Madrid. 223 págs. Ori. 1996.
- ALEMAÑ BERENGUER, R. (1996). *Evolución y creación. Entre la ciencia y la creencia*. Ed. Ariel. Barcelona. 217 págs.

- ALEXANDER, R. (1987). *Darwinismo y asuntos humanos*. Ed. Salvat. Barcelona. 284 págs. Ori. 1979.
- ALI, S. H. (2014). “Materiales críticos”. *Investigación y Ciencia*, nº 452, pág. 41.
- ALLÈGRE, C. (2005). *Un poco de ciencia para todo el mundo*. Ed. Paidós. Barcelona. 268 págs. Ori. 2003.
- ALLÈGRE, C. J., SCHNEIDER, S. H. (1994). “La evolución de la Tierra”. *Investigación y Ciencia*, nº 219, págs. 35 a 45.
- ALONSO, A., ARZOZ, I. (2003). *Carta al Homo Cibernético. Un manual de Ciencia, Tecnología y Sociedad activista para el siglo XXI*. Ed. Edaf. Madrid. 302 págs.
- ALONSO, J. (2001). *Historia básica de la ciencia*. Ed. EUNSA. Navarra. 516 págs.
- ALTSCHULER STERN, D. R. (2001). *Hijos de las estrellas. Nuestro origen, evolución y futuro*. Ed. Cambridge University Press. Madrid. 245 págs.
- ÁLVAREZ, K., GALLEGO, P., GÁNDARA, F., RIVAS, Ó. (2011). *Nosotros los indignados. Las voces comprometidas del 15-m*. Ed. Destino. Barcelona. 61 págs.
- ALVAREZ, W. (1998). *Tyrannosaurus rex y el cráter de la muerte*. Ed. Drakontos. Barcelona. 201 págs. Ori. 1997.
- ALVIRA MARTÍN, F. (2005). “Diseños de investigación social: criterios operativos”. En GARCÍA FERRANDO, IBÁÑEZ, ALVIRA, 2005, págs. 99 a 125.
- ALVIRA MARTÍN, F., BLANCO MORENO, F. (2005). “Introducción al análisis de datos”. En GARCÍA FERRANDO, IBÁÑEZ, ALVIRA, 2005, págs. 485 a 523.
- AMIN, S. (1987). *¿Cómo funciona el capitalismo? El intercambio desigual y la ley del valor*. Ed. Siglo XXI. Madrid. 142 págs. Ori. 1973.
- ANDERSEN, H. C. (2004). *Ocho cuentos de Hans Christian Andersen*. Ed. Anaya. Madrid. 61 págs. Ori. 1838.
- ANDERSON, P. (2000). *Los orígenes de la posmodernidad*. Ed. Anagrama. Barcelona. 193 págs. Ori. 1998.
- ANGEL, J. R. P., WOOLF, N. J. (1996). “La búsqueda de vida en otros planetas”. *Investigación y Ciencia*, nº 237, págs. 28 a 34.
- ANGUITA, F. (2002). *Biografía de la Tierra. Historia de un planeta singular*. Ed. Aguilar. Madrid. 350 págs.
- ANISI, D. (1990). *Trabajar en red. Un panfleto contra la crisis*. Ed. Alianza. Madrid. 185 págs.
- ANÓNIMO. (1984). *Calila e Dimna*. Ed. Castalia. Madrid. 407 págs. Edición de J. M. Cacho Blecua y M^a. J. Lacarra.

- ANTOINE, J-L. M. J. (2004). “Genoma y bioética: una visión holística de cómo vamos hacia el mundo feliz que nos prometen las biociencias”. *Acta Bioethica*, año X, nº 2, págs. 131 a 141.
- APARICIO BURGOS, M. (2009). *Homo gilipollensis*. Ed. Huerga y Fierro. Madrid. 92 págs.
- ARDREY, R. (1974). *El contrato social*. Ed. Plaza y Janés. Barcelona. 379 págs. Ori. 1970.
- ARDREY, R. (1986). *La evolución del hombre: la hipótesis del cazador*. Ed. Alianza. Madrid. 254 págs. Ori. 1976.
- ARIAS, X. C., COSTAS, A. (2011). *La torre de la arrogancia. Políticas y mercados después de la tormenta*. Ed. Ariel. Barcelona. 361 págs.
- ARISTÓTELES (1982). *La política*. Ed. Austral. Madrid. 246 págs.
- ARJAMAA, O., VUORISALO, T. (2010). “Genes, cultura y dieta”. *Investigación y Ciencia*, nº 406, págs. 69 a 77.
- ARMENTIA, J. E. (1992). *Supernovas*. Ed. Biblioteca de Divulgación Científica. Madrid. 104 págs.
- ARMESTO, F., ARMESTO, C. (2004). *Supervivencia o suicidio. Hacia el futuro de la humanidad*. Ed. Alianza. Madrid. 187 págs.
- ARNOLD, F., CANTO, A. “Raíces musulmanas del Renacimiento”. *Investigación y Ciencia*, nº 452, págs. 72 a 77.
- ARSUAGA, J. L. (1999). *El collar del Neandertal. En busca de los primeros pensadores*. Ed. Temas de Hoy. Madrid. 311 págs.
- ARSUAGA, J. L. (2001). *El enigma de la esfinge*. Ed. Areté. Barcelona. 415 págs.
- ARSUAGA, J. L. (2002). *Los aborígenes. La alimentación en la evolución humana*. Ed. RBA. Barcelona. 165 págs.
- ARSUAGA, J. L., MARTÍNEZ, I. (1998). *La especie elegida. La larga marcha de la evolución humana*. Ed. Temas de Hoy. Madrid. 342 págs.
- ASIMOV, I. (1991). *El universo. De la tierra plana a los quásars*. Ed. Alianza. Madrid. 423 págs. Ori. 1971.
- ASIMOV, I. (1992). *Átomo. Viaje a través del cosmos subatómico*. Ed. Plaza y Janés. Barcelona. 296 págs. Ori. 1991.
- ASIMOV, I. (1994). *De Saturno a Plutón*. Ed. Alianza. Madrid. 202 págs. Ori. 1979.
- ATKINS, P. (1992). *La segunda ley*. Ed. Prensa Científica. Barcelona. 230 págs. Ori. 1984.

- ATKINS, P. (2003). *El dedo de Galileo. Las diez grandes ideas de la ciencia*. Ed. Espasa-Calpe. Madrid. 436 págs. Ori. 2003.
- ATKINS, P. (2007). *Las moléculas de Atkins*. Ed. Akal. Madrid. 231 págs. Ori. 2003.
- ATKINS, P. (2008). *Las cuatro leyes del Universo*. Ed. Espasa y Calpe. Madrid. 151 págs. Ori. 2007.
- AUNGER, R. (2004). *El meme eléctrico. Una nueva teoría sobre cómo pensamos*. Ed. Paidós. Barcelona. 421 págs. Ori. 2002.
- AUSTEN, J. (2003). *Orgullo y prejuicio*. Ed. Cátedra. Madrid. 477 págs. Ori. 1813.
- AYALA, F. J. (1999). *La teoría de la evolución. De Darwin a los últimos avances de la genética*. Ed. Temas de Hoy. Madrid. 215 págs. Ori. 1994.
- AYALA, F. J. (2007). *Darwin y el diseño inteligente. Creacionismo, cristianismo y evolución*. Ed. Alianza. Madrid. 231 págs. Ori. 2007.
- AYDON, D. (2009). *Historia del hombre. 150.000 años de la historia de la humanidad*. Ed. Planeta. Barcelona. 508 págs. Ori. 2007.
- AYEK, F. A. (2000). *Camino de servidumbre*. Ed. Alianza. Madrid. 302 págs. Ori. 1944.
- BACHELARD, G. (1966). *Psicoanálisis del fuego*. Ed. Alianza. Madrid. 194 págs. Ori. 1938.
- BACHELARD, G. (1973). *Epistemología*. Ed. Anagrama. Barcelona. 249 págs. Ori. 1971.
- BACHELARD, G. (1974). *La formación del espíritu científico*. Ed. Siglo XXI. Argentina. 302 págs. Ori. 1938.
- BACHELARD, G. (1976). *El materialismo racional*. Ed. Paidós. Buenos Aires. 346 págs. Ori. 1953.
- BACHELARD, G. (1978). *La filosofía del no. Ensayo de una filosofía del nuevo espíritu científico*. Ed. Amorrortu. Buenos Aires. 119 págs. Ori. 1940.
- BACHELARD, G. (1985). *Lautréamont*. Ed. F. C. E. México. 143 págs. Ori. 1939.
- BACHELARD, G. (1988). *El agua y los sueños. Ensayos sobre la imaginación de la materia*. Ed. F. C. E. México. 295 págs. Ori. 1942.
- BACHELARD, G. (1988). *El derecho a soñar*. Ed. F. C. E. México. 252 págs. Ori. 1970.
- BACHELARD, G. (1994). *La poética del espacio*. Ed. F. C. E. Madrid. 281 págs. Ori. 1957.
- BACON, F. (1984). *Novum organum*. Ed. Sarpe. Madrid. 300 págs. Ori. 1620.

- BACON, F. (1999). *La Nueva Atlántida*. Ed. Abraxas. Barcelona. 58 págs. Ori. 1627.
- BAERT, P. (2001). *La teoría social en el siglo XX*. Ed. Alianza. Madrid. 271 págs. Ori. 1998.
- BAGGOT, J. (2011). *Guía a la realidad para principiantes*. Ed. Biblioteca Burilan. Barcelona. 276 págs. Ori. 2005.
- BALL, P. (1999). *H₂O. Una biografía del agua*. Ed. Turner. Madrid. 474 págs. Ori. 1999.
- BALL, P. (2011). “10 enigmas por resolver”. *Investigación y Ciencia*, nº 423, págs. 26 a 31.
- BALLARD, J. G. (1979). *La sequía*. Ed. Minotauro. Barcelona. 275 págs. Ori. 1963.
- BALLARD, J. G. (1988). *El mundo sumergido*. Ed. Minotauro. Barcelona. 221 págs. Ori. 1962.
- BALLESTEROS, J. (1997). “Identidad planetaria y medioambiente”. En BALLESTEROS, PÉREZ ADÁN, 1997, págs. 227 a 249.
- BALLESTEROS, J., PÉREZ ADÁN, J. (EDITORES). (1997). *Sociedad y medio ambiente*. Ed. Trotta. Madrid. 398 págs.
- BALLY, R., DUPONNOIS, R. (2014). “La gran muralla verde”. *Investigación y Ciencia*, nº 453, págs. 36 a 42.
- BALZAC, H. (1991). *Eugénie Grandet*. Ed. Planeta. Barcelona. 202 págs. Ori. 1834.
- BALZAC, H. (1998). *Papá Goriot*. Ed. Boreal. Madrid. 244 págs. Ori. 1835.
- BARBAULT, R. (2008). *El elefante en la cacharrería*. Ed. Laetoli. Pamplona. 255 págs. Ori. 2006.
- BARBER, W. J. (1989). *Historia del pensamiento económico*. Ed. Alianza. Madrid. 243 págs. Ori. 1974.
- BARNET, R. J., CAVANAGH, J. (1995). *Sueños globales. Multinacionales y el nuevo orden mundial*. Ed. Flor del Viento Ediciones. Barcelona. 464 págs. Ori. 1994.
- BAROJA, P. (1984). *Las inquietudes de Shanti Andía*. Ed. Cátedra. Madrid. 375 págs. Ori. 1911.
- BAROJA, P. (2001). *La lucha por la vida I. La busca*. Ed. Biblioteca El Mundo. Madrid. 191 págs. Ori. 1903.
- BAROJA, P. (2001). *La lucha por la vida II. Mala hierba*. Ed. Biblioteca El Mundo. Madrid. 222 págs. Ori. 1904.
- BAROJA, P. (2001). *La lucha por la vida III. Aurora roja*. Ed. Biblioteca El Mundo. Madrid. 220 págs. Ori. 1904.

- BAROJA, P. (2004). *El árbol de la ciencia*. Ed. Cátedra. Madrid. 292 págs. Ori. 1911.
- BARROW, J. D. (1996). *La trama oculta del universo. Contar, pensar y existir*. Ed. Drakontos. Barcelona. 337 págs. Ori. 1992.
- BARROW, J. D. (1994). *Teorías del todo. Hacia una explicación fundamental del Universo*. Ed. Drakontos. Barcelona. 248 págs. Ori. 1991.
- BARROW, J. D. (2001). *El libro de la nada*. Ed. Drakontos. Barcelona. 367 págs. Ori. 2000.
- BARROW, J. D. (2006). *Las constantes de la naturaleza*. Ed. Drakontos. Barcelona. 367 págs. Ori. 2002.
- BARTLEY III, W. W. (1982). *Wittgenstein*. Ed. Cátedra. Madrid. 231 págs. Ori. 1973.
- BAR-YOSEF, O., VANDERMEERSCH, B. (1993). “El hombre moderno de Oriente Medio”. *Investigación y Ciencia*, nº 201, págs. 66 a 73.
- BASALLA, G. (1991). *La evolución de la tecnología*. Ed. Crítica. Barcelona. 192 págs. Ori. 1988.
- BATESON, M. C. (1996). “Sobre la naturalidad de las cosas”. En BROCKMAN, MATSON, 1996, págs. 23 a 32.
- BATTANER, E. (1999). *Introducción a la Astrofísica*. Ed. Alianza. Madrid. 198 págs.
- BATTANER, E. (2008). *El astrónomo y el templario*. Ed. Nabra. Barcelona. 399 págs.
- BAUMAN, Z. (2005). *Vidas desperdiciadas. La modernidad y sus parias*. Ed. Paidós. Barcelona. 171 págs. Ori. 2004.
- BAUMAN, Z. (2007). *Miedo líquido. La sociedad contemporánea y sus temores*. Ed. Paidós. Barcelona. 231 págs. Ori. 2006.
- BAUMAN, Z. (2009 A). *El arte de la vida. De la vida como obra de arte*. Ed. Paidós. Barcelona. 173 págs. Ori. 2008.
- BAUMAN, Z. (2009 B). *Ética posmoderna*. Ed. Siglo XXI. Madrid. 324 págs. Ori. 1993.
- BAUMAN, Z. (2010). *Tiempos líquidos. Vivir en una época de incertidumbre*. Ed. Tusquets. Barcelona. 169 págs. Ori. 2007.
- BAUMAN, Z. (2011 A). *La globalización. Consecuencias humanas*. Ed. F.C.E. México. 171 págs. Ori. 1998.
- BAUMAN, Z. (2011). *44 cartas desde el mundo líquido*. Ed. Paidós. Barcelona. 209 págs. Ori. 2009.
- BAUMAN, Z. (2012 A). *Esto no es un diario*. Ed. Paidós. Barcelona. 283 págs. Ori. 2012.

- BAUMAN, Z. (2012 B). *La educación en un mundo líquido*. Conversaciones con Ricardo Mazzeo. Ed. Paidós. Barcelona. 151 págs. Ori. 2012.
- BAUMAN, Z. (2012). *La vida líquida*. Ed. Paidós. Barcelona. 206 págs. Ori. 2006.
- BAUMAN, Z. (2013 A). *La cultura en el mundo de la modernidad líquida*. Ed. F.C.E. Madrid. 101 págs. Ori. 2011.
- BAUMAN, Z. (2013). *Sobre la educación en un mundo líquido*. Conversaciones con Ricardo Mazzeo. Ed. Paidós. Barcelona. 151 págs. Ori. 2012.
- BAUMAN, Z. (2014). *¿La riqueza de unos pocos nos beneficia a todos?* Ed. Paidós. Barcelona. 108 págs. Ori. 2013.
- BAUMAN, Z., D. LYON. (2013). *Vigilancia líquida*. Ed. Paidós. Barcelona. 173 págs. Ori. 2013.
- BAUR, M., ZIEGLER, G. (2003). *La aventura del hombre. Todo empezó en África*. Ed. MAEVA. Madrid. 350 págs. Ori. 2001.
- BEALS, R. L., HOIJER, H. (1981). *Introducción a la Antropología*. Ed. Aguilar. Madrid. 812 págs. Ori. 1971.
- BEARDLEY, T. (1999). “La vía de salida al espacio”. *Investigación y Ciencia*, nº 271, págs. 64 a 82.
- BECK, U. (1997). “La reinención de la política: hacia una teoría de la modernización reflexiva”. En BECK, GIDDENS, LASH, 1997, págs. 13 a 73.
- BECK, U. (1998 A). *¿Qué es la globalización? Falacias del globalismo, respuestas a la globalización*. Ed. Paidós. Barcelona. 224 págs. Ori. 1997.
- BECK, U. (1998). *La sociedad del riesgo. Hacia una nueva modernidad*. Ed. Paidós. Barcelona. 304 págs. Ori. 1986.
- BECK, U. (2000). *Un nuevo mundo feliz. La precariedad del trabajo en la era de la globalización*. Ed. Paidós. Barcelona. 270 págs. Ori. 1999.
- BECK, U. (2006). *La sociedad del riesgo global. Amor, violencia, guerra*. Ed. Siglo XXI. Madrid. 290 págs. Ori. 1999.
- BECK, U. (2012). *Una Europa alemana*. Ed. Paidós. Barcelona. 114 págs. Ori. 2012.
- BECK, U., BECK-GERNSHEIM, E. (2012). *Amor a distancia. Nuevas formas de vida en la era global*. Ed. Paidós. Barcelona. 267 págs. Ori. 2011.
- BECK, U., BECK-GERNSHEIM, E. (2008). *Generación global*. Ed. Paidós. Barcelona. 94 págs. Ori. 2007.
- BECK, U., GIDDENS, A., LASH, S. (1997). *Modernización reflexiva. Política, tradición y estética en el orden social*. Ed. Alianza. Madrid. 265 págs. Ori. 1994.

- BECK, U., GRANDE, E. (2006). *La Europa cosmopolita. Sociedad y política en la Segunda Modernidad*. Ed. Paidós. Barcelona. 388 págs. Ori. 2004.
- BÉCQUER, G. A. (1986). *Rimas*. Ed. Cátedra. Madrid. 107 págs. Ori. S. XIX.
- BELL, D. (1991). *El advenimiento de la sociedad post-industrial. Un intento de prognosis social*. Ed. Alianza. Madrid. 578 págs. Ori. 1973.
- BELL, D. (2004). *Las contradicciones culturales del capitalismo*. Ed. Alianza. Madrid. 264 págs. Ori. 1977.
- BELTRÁN VILLALBA, M. (2004). *La estructura social*. Ed. Ariel. Barcelona. 133 págs.
- BELTRÁN VILLALBA, M. (2005). “Cinco vías de acceso a la realidad social”. En GARCÍA FERRANDO, IBÁÑEZ, ALVIRA, 2005, págs. 15 a 55.
- BENÍTEZ, J. (1997). *¿Por qué nos parecemos a nuestros padres? Los genes y las leyes de la herencia*. Ed. Temas de Hoy. Madrid. 239 págs.
- BERGER, P. L., LUCKMANN, T. (1972). *La construcción de la realidad*. Ed. Amorrortu. Buenos Aires. 233 págs. Ori. 1967.
- BERLIN, I. (1998). *El fuste torcido de la humanidad. Capítulos de historia de las ideas*. Ed. Península. Barcelona. 266 págs. Ori. 1990.
- BERMAN, M. (2013). *Todo lo sólido se desvanece en el aire. La experiencia de la modernidad*. Ed. Siglo XXI. Madrid. 396 págs. Ori. 1982.
- BERMÚDEZ DE CASTRO, J. M. (2002). *El chico de la Gran Dolina. En los orígenes de lo humano*. Ed. Drakontos. Barcelona. 293 págs.
- BERMÚDEZ DE CASTRO, J. M. (2008). “Claves de la evolución humana en el Pleistoceno”. *Investigación y Ciencia*, nº 376, págs. 80 a 88.
- BERMÚDEZ DE CASTRO, J. M. (2010). *La evolución del talento. De Atapuerca a Silicon Valley*. Ed. Debate. Barcelona. 233 págs.
- BERTALANFFY, L. VON (1993). *Teoría general de los sistemas. Fundamentos, desarrollo, aplicaciones*. Ed. F.C.E. Madrid. 311 págs. Ori. 1968.
- BERTALANFFY, L. VON...Y OTROS. (1987). *Tendencias en la teoría general de sistemas*. Ed. Alianza. Madrid. 323 págs. Ori. 1972.
- BERTRANPETIT, J., JUNYENT, C. (2000). *Viaje a los orígenes. Una historia biológica de la especie humana*. Ed. Península. Barcelona. 171 págs.
- BINFORD, L. R. (1988). *En busca del pasado. Descifrando el registro arqueológico*. Ed. Crítica. Barcelona. 283 págs. Ori. 1983.

- BLACK, D. C. (1991). “Mundos en torno a otras estrellas”. *Investigación y Ciencia*, nº 174, págs. 8 a 15.
- BLACKMORE, S. (2000). *La máquina de los memes*. Ed. Paidós. Barcelona. 356 págs. Ori. 1999.
- BLAINEY, G. (2007). *Una brevísima historia del mundo*. Ed. Península. Barcelona. 446 págs. Ori. 2004.
- BLASCO IBÁÑEZ, V. (1998). *La horda*. Ed. Alianza. Madrid. 349 págs. Ori. 1908.
- BLECH, J. (2012). *El destino no está en los genes. Un alegato contra el determinismo genético*. Ed. Destino. Barcelona. 305 págs. Ori. 2010.
- BLUMENSCHINE, R. J., CAVALLO, J. A. (1992). “Carroñeo y evolución humana”. *Investigación y Ciencia*, nº195, págs. 70 a 77.
- BOGHOSSIAN, P. (2009). *El miedo al conocimiento. Contra el relativismo y el constructivismo*. Ed. Alianza. Madrid. 187 págs. Ori. 2006.
- BOLADERAS CUCURELLA, M. (1997). *Popper (1902- 1994)*. Ed. Del Oro. Madrid. 92 págs.
- BONNER, J. T. (1995). *Ciclos vitales. Confesiones de un biólogo evolutivo*. Ed. Alianza. Madrid. 228 págs. Ori. 1993.
- BOOKCHIN, M. (1982). “Ecología, sociedad y el mito del determinismo biológico”, en THE ANN ARBOR SCIENCE FOR THE PEOPLE, 1982, págs. 232 a 245.
- BORBOLLA CAMARERO, D., VÁZQUEZ ATOCHERO, A. (2011). *Quiero ser...antropólogo*. Ed. @becedario. Badajoz. 214 págs.
- BOSERUP, E. (1990). “El impacto de la escasez y la abundancia en el desarrollo”. En ROTBERG, RABB, 1990, págs. 205 a 232.
- BOSS, A. P. (1995). “Las compañeras de las estrellas jóvenes”. *Investigación y Ciencia*, nº 231, págs. 14 a 19.
- BOSTROM, N. (2010). “Cómo mejorar el ser humano”. En BROCKMAN, 2010, págs. 45 a 60.
- BOULDING, K. (1970). “¿Soy un hombre o un ratón, o ambas cosas?”, en MONTAGU Y OTROS, 1970, págs. 131 a 140.
- BOURDIEU, P. (1998). *La distinción. Criterios y bases sociales del gusto*. Ed. Taurus. Madrid. 597 págs. Ori. 1979.
- BOURDIEU, P. (1999). *Contrafuegos. Reflexiones para servir a la resistencia contra la invasión neoliberal*. Ed. Anagrama. Barcelona. 153 págs. Ori. 1998.

- BOURDIEU, P. (2001). *Contrafuegos 2. Por un movimiento social europeo*. Ed. Anagrama. Barcelona. 118 págs. Ori. 2001.
- BOURDIEU, P. (2003). *El oficio de científico. Ciencia de la ciencia y reflexividad*. Ed. Anagrama. Barcelona. 212 págs. Ori. 2001.
- BOURDIEU, P. (2006). *Autoanálisis de un sociólogo*. Ed. Anagrama. Barcelona. 153 págs. Ori. 2004.
- BOWLER, P. (1995). *Charles Darwin. El hombre y su influencia*. Ed. Alianza. Madrid. 271 págs. Ori. 1990.
- BRAUDEL, F. (1986). *La dinámica del capitalismo*. Ed. F.C.E. México. 127 págs. Ori. 1985.
- BRAUDEL, F. (2002). *Las ambiciones de la historia*. Ed. Crítica. Barcelona. 503 págs. Ori. 1997.
- BREY, A. (2011). “La sociedad de la ignorancia. Una reflexión sobre la relación del individuo con el conocimiento en el mundo hiperconectado”, en MAYOS, BREY, 2011, págs. 47 a 86.
- BRICEÑO, C. (2004). “Orión”. *Investigación y Ciencia*, nº 339, págs. 56 a 65.
- BRIOSCHI, C. A. (2010). *Breve historia de la corrupción. De la Antigüedad a nuestros días*. Ed. Taurus. Madrid. 295 págs. Ori. 2004.
- BROCKMAN, J. (EDITOR). (1996). *La tercera cultura. Más allá de la revolución científica*. Ed. Matemáticas. Barcelona. 391 págs. Ori. 1995.
- BROCKMAN, J., MATSON, K. (1996). *Así son las cosas. De los orígenes al cosmos; de la evolución a la mente; del pasado al futuro*. Ed. Temas de Hoy. Madrid. 311 págs. Ori. 1995.
- BROCKMAN, M. (EDITOR). (2010). *La ciencia del futuro. Los mejores investigadores del siglo XXI reflexionan sobre los nuevos desafíos de la ciencia*. Ed. RBA. Barcelona. 265 págs. Ori. 2009.
- BROECKER, W. S. (1986). “El océano”. *Investigación y Ciencia*, nº 86, págs. 90 a 101.
- BRONCANO, F. (1995). “El control racional de la conducta”. En VV. AA. (1995), págs. 301 a 332.
- BROWN, G. (2002). *La energía de la vida*. Ed. Crítica. Barcelona. 350 págs. Ori. 1999.
- BROWN, L. (2009). “Crisis alimentarias, ¿una amenaza para la civilización?” *Investigación y Ciencia*, nº 394, págs. 74 a 81.
- BROWN, L. R. (2004). *Salvar el planeta. Plan B: ecología para un mundo en peligro*. Ed. Paidós. Barcelona. 334 págs. Ori. 2003.

- BRYSON, B. (2004). *Una breve historia de casi todo*. Ed. RBA. Barcelona. 629 págs. Ori. 2003.
- BRYSON, B. (2011). *En casa. Una breve historia de la vida privada*. Ed. R. B. A. Barcelona. 670 págs. Ori. 2010.
- BUNGE, M. (1978). *Filosofía de la Física*. Ed. Ariel. Barcelona. 301 págs. Ori. 1973.
- BUNGE, M. (1981). *Materialismo y ciencia*. Ed. Ariel. Barcelona. 235 págs.
- BUNGE, M. (1983). *Lingüística y filosofía*. Ed. Ariel. Barcelona. 139 págs. Ori. 1983.
- BUNGE, M. (1985). *La investigación científica. Su estrategia y su filosofía*. Ed. Ariel. Barcelona. 955 págs. Ori. 1983.
- BUNGE, M. (1988 A). *Racionalidad y realismo*. Ed. Alianza. Madrid. 191 págs. Ori. 1985.
- BUNGE, M. (1988). *El problema mente-cerebro. Un enfoque psicobiológico*. Ed. Tecnos. Madrid. 261 págs. Ori. 1980.
- BUNGE, M. (2000). *La relación entre la sociología y la filosofía*. Ed. EDAF. Madrid. 359 págs. Ori. 1999.
- BUNGE, M. (2004). *Emergencia y convergencia. Novedad cualitativa y unidad del conocimiento*. Ed. Gedisa. Barcelona. 398 págs. Ori. 2003.
- BUNGE, M. (2007). *A la caza de la realidad. La controversia sobre el realismo*. Ed. Gedisa. Barcelona. 452 págs. Ori. 2006.
- BUNGE, M. (2010). *Las pseudociencias ¡vaya timo!* Ed. Laetoli. Pamplona. 246 págs. Ori. 2010.
- BUNGE, M. (2011 A). *Tratado de filosofía. Semántica II: Interpretación y verdad*. Ed. Gedisa. Barcelona. 266 págs. Ori. 1974.
- BUNGE, M. (2011). *Tratado de filosofía. Semántica I. Sentido y referencia*. Ed. Gedisa. Barcelona. 237 págs. Ori. 1974.
- BURKE, E. (2009). *Vindicación de la sociedad natural*. Ed. Trotta. Madrid. 86 págs. Ori. 1756.
- BURKE, J. (1998). *El efecto carambola. Cómo los jardines del Renacimiento hicieron posible el carburador y otros viajes sorprendentes a través de los descubrimientos de la ciencia y de la técnica*. Ed. Planeta. Barcelona. 378 págs. Ori. 1996.
- BURKE, J., ORNSTEIN, R. (2001). *Del hacha al chip. Cómo la tecnología cambia nuestras mentes*. Ed. Planeta. Barcelona. 409 págs. Ori. 1995.
- BUTLER, S. (2000). *Erewhom o tras las montañas*. Ed. Cátedra. Madrid. 384 págs. Ori. 1901.

- CABRÉ, M. (2014). “La polémica de los sexos en la historia de la ciencia”. *Investigación y Ciencia*, nº 457, págs. 50 a 51.
- CALDER, N., NEWELL, J. (1991). *El umbral de la utopía científica*. Ed. Grijalbo. Barcelona. 318 págs. Ori. 1985.
- CALDERÓN DE LA BARCA, P. (1997). *La vida es sueño*. Ed. Bruño. Madrid. 249 p. Ori. 1636.
- CALVIN, W. H. (1994). “Aparición de la inteligencia”. *Investigación y Ciencia*, nº 219, págs. 78 a 85.
- CAMERON, R. (2000). *Historia económica mundial. Desde el Paleolítico hasta el presente*. Ed. Alianza. Madrid. 589 págs. Ori. 1989.
- CAMPANELLA, T. (1999). *La Ciudad del Sol*. Ed. Abraxas. Barcelona. 123 págs. Ori. 1623.
- CAMPILLO ÁLVAREZ, J. E. (2004). *El mono obeso. La evolución humana y las enfermedades de la opulencia: diabetes, hipertensión, arteriosclerosis*. Ed. Crítica. Barcelona. 235 págs.
- CAMPILLO, D., GIBERT, J. (1996). “El Hombre de Orce”. *Investigación y Ciencia*, nº 234, págs 64 a 69.
- CAMPOAMOR, R. (1966). *Poesías*. Ed. Espasa-Calpe. Madrid. 336 págs. S. XIX.
- CANFIELD, D. E. (2015). *OXÍGENO. Una historia de cuatro mil millones de años*. Ed. Crítica. Barcelona. 265 págs. Ori. 2014.
- CAPEK, K. (1982). *R. U. R. Robots Universales Rossum*. Ed. Don Bosco. Barcelona. 64 págs. Ori. 1921.
- CAPEK, K. (2015). *La guerra de las salamandras*. Ed. Weston. Barcelona. 229 págs. Ori. 1936.
- CAPETILLO, A. (1999). *QUANTUM: el abuelo y la nieta*. Ed. Equipo Sirius. Madrid. 171 págs.
- CAPRA, F. (1998). *La trama de la vida*. Ed. Anagrama. Barcelona. 359 págs. Ori. 1996.
- CAPRA, F. (2007). *El Tao y la Física*. Ed. Sirio. Málaga. 478 págs. Ori. 1975 y 1983.
- CARBONELL, E. (2000). “De polvo de estrellas a la conciencia”. En LLOMPART, 2000, págs. 89 a 120.
- CARBONELL, E. (2007). *El nacimiento de una nueva conciencia*. Ed. ARA LLIBRES. Badalona. 195 págs.

- CARBONELL, E. (2008). *La conciencia que quema*. Ed. New Books. Barcelona. 175 págs.
- CARBONELL, E., BELLMUNT, C. S. (2003). *Los sueños de la evolución*. Ed. RBA. Barcelona. 252 págs.
- CARBONELL, E., MOSQUERA, M. (2000). *Las llaves del pasado. La llave del futuro*. Ed. Arola. Tarragona. 199 págs. Ori. 2000.
- CARBONELL, E., SALA, R. (2000). *Planeta humano*. Ed. Península. Barcelona. 263 págs. Ori. 2000.
- CARBONELL, E., SALA, R. (2002). *Aún no somos humanos. Propuestas de humanización para el tercer milenio*. Ed. Península. Barcelona. 202 págs. Ori. 2002.
- CARMICHAEL, A. G. (1990). “Infección, hambre oculta e historia”. En ROTBERG, RABB, 1990, págs. 55 a 72.
- CARROL, S. (2010). “Nuestro lugar en un universo poco natural”. En BROCKMAN, 2010, págs. 61 a 72.
- CARROLL, L. (2010). *Alicia en el País de las Maravillas*. Ed. Santillana. Madrid. 148 págs. Ori. 1865.
- CARSON, R. (1980). *Primavera silenciosa*. Ed. Grijalbo. Barcelona. 344 págs. Ori. 1960.
- CASPARI, R. (2011). “El origen de la longevidad”. En *Investigación y Ciencia*, nº 421, págs 50 a 55.
- CASTELLS, M. (1998 A). *La era de la información. Volumen II. El poder de la identidad*. Ed. Alianza. Madrid. 495 págs. Ori. 1997.
- CASTELLS, M. (1998 B). *La era de la información. Volumen III. Fin del milenio*. Ed. Alianza. Madrid. 446 págs. Ori. 1997.
- CASTELLS, M. (2000). *La era de la información. Volumen I. La sociedad red*. Ed. Alianza. Madrid. 645 págs. Ori. 1996.
- CASTELLS, M. (2001). *La Galaxia Internet*. Ed. Plaza y Janés. Barcelona. 316 págs. Ori. 2001.
- CASTELLS, M. (2012). *Redes de indignación y esperanza. Los movimientos sociales en la era de Internet*. Ed. Alianza. Madrid. 294 págs. Ori. 2012.
- CASTELLS, M., HALL, P (2001). *Tecnópolis del mundo. La formación de los complejos industriales del siglo XXI*. Ed. Alianza. Madrid. 371 págs. Ori. 1994.
- CASTILLA, A. (1988). “La Europa tecnológica y la innovación social”. *Revista Internacional de Sociología*, nº 46, págs. 392 a 403.

- CASTILLA, A. (2005). *La Gran Convergencia Tecnológica del Siglo XXI. Soberanía Tecnológica de Europa*. I Centenario del Instituto de la Ingeniería de España. Madrid 5, 6 y 7 de octubre de 2005.
- CATILLA, A. (2007). “La gran controversia tecnológica del siglo XXI. Escenarios alternativos”, en TEZANOS (2007), págs. 64 a 72.
- CASTILLA, A. (2014). “El resurgir de la economía mixta: eficiencia y equilibrio”. *Temas para el debate*, nº 235, págs. 25 a 27.
- CASTILLA, A. (2015). “La España del Siglo XXI y las potencialidades tecnológicas”. *Temas para el debate*, nº 253, págs 35 a 38.
- CASTILLA, A., ALONSO, M^a. C., DÍAZ, J. A. (1987). *La sociedad española ante las nuevas tecnologías. Actitudes y grados de receptividad*. Ed. FUNDESCO. Madrid. 169 págs.
- CASTRO CAICEDO, G. (1991). *El Huracán*. Ed. Planeta. Bogotá. 562 págs.
- CASTRO CAICEDO, G. (2011). *Con las manos en alto*. Ed. Planeta. Bogotá. 262 págs.
- CAVALLI-SFORZA, L. L. (2000). *Genes, pueblos y lenguas*. Ed. Crítica. Barcelona. 231 págs. Ori. 1996.
- CAVALLI-SFORZA, L. y F. (1994). *Quiénes somos. Historia de la diversidad humana*. Ed. Drakontos. Barcelona. 303 págs. Ori. 1993.
- CELA CONDE, C. J., AYALA, F. J. (2001). *Senderos de la evolución humana*. Ed. Alianza. Madrid. 630 págs.
- CELA CONDE, C. J., AYALA, F. J. (2006). *La piedra que se volvió palabra. Las claves evolutivas de la humanidad*. Ed. Alianza. Madrid. 184 págs.
- CERVANTES, M. (1984). *Entremeses*. Ed. Cátedra. Madrid. 275 págs. Ori. 1615.
- CERVANTES, M. (1986). *El Ingenioso Hidalgo Don Quijote de la Mancha*. Ed. Cátedra. Madrid. Tomo I, 600 págs. Tomo II, 582 págs. Ori. Siglo XVII.
- CHAISSON, E. (1989). *El amanecer cósmico. El origen de la materia y de la vida...* Ed. Salvat Científica. Barcelona. 268 págs. Ori. 1980.
- CHALINE, J. (1997). *Del simio al hombre. Una familia poco común*. Ed. Akal. Madrid. 179 págs. Ori. 1994.
- CHALINE, J. (2002). *Un millón de generaciones. Hacia los orígenes de la humanidad*. Ed. Península. Barcelona. 358 págs. Ori. 2000.
- CHALMERS, A. F. (1992). *La ciencia y cómo se elabora*. Ed. Siglo XXI. Madrid. 181 págs. Ori. 1990.

- CHALMERS, A. F. (2003). *¿Qué es esa cosa llamada ciencia?* Ed. Siglo XXI. Madrid. 247 págs. Ori. 1999.
- CHAMAYOU, G. (2012). *Las cazas del hombre. El ser humano como presa de la Grecia de Aristóteles a la Italia de Berlusconi.* Ed. Errata Naturae. Madrid. 188 págs. Ori. 2010.
- CHANG, H-J. (2008). *¿Qué fue del buen samaritano? Naciones ricas, políticas pobres.* Ed. Intermon Oxfam. Barcelona. 251 págs. Ori. 2007.
- CHANG, H-J. (2012). *23 cosas que no te contaron sobre el capitalismo.* Debate. Barcelona. 316 págs. Ori. 2010.
- CHAUNU, P. (1982). *La expansión europea. (Siglos XIII al XV).* Ed. Labor. Barcelona. 339 págs.
- CHAUVIN, R. (2000). *Darwinismo. El fin de un mito.* Ed. Espasa Calpe. Madrid. 330 págs. Ori. 1997.
- CHILDE, V. G. (1985). *Qué sucedió en la historia.* Ed. Planeta. Barcelona. 297 págs. Ori. 1942.
- CHOMSKY, N. (2000). *El beneficio es lo que importa. Neoliberalismo y orden global.* Ed. Crítica. Barcelona. 194 págs. Ori. 1999.
- CHOMSKY, N., RAMONET, I. (2008). *Cómo nos venden la moto. Información, poder y concentración de medios.* Ed. Icaria. Barcelona. 93 págs. Ori. 1993.
- CHRISTIAN, D. (2007). *Mapas del tiempo. Introducción a la “gran historia”.* Ed. Crítica. Barcelona. 726 págs. Ori. 2004.
- CHUA, A. (2003). *El mundo en llamas. Los males de la globalización.* Ed. Ediciones B. Barcelona. 361 págs. Ori. 2002.
- CIPOLLA, C. M. (1982). *Historia económica de la población mundial.* Ed. Crítica. Barcelona. 178 págs. Ori. 1962 y 1978.
- CLARK, R. (1984). *Russell.* Ed. Salvat. Barcelona. 172 págs.
- CLARKE, A. C. (1987). *Cánticos de la lejana Tierra.* Ed. Plaza y Janés. Barcelona. 222 págs. Ori. 1986.
- CLARKE, A. C., BAXTER, S. (2000). *Luz de nuestros días.* Ed. La Fábrica de Ideas. Madrid. 330 págs. Ori. 2000.
- CLARKE, R. (2001). *Los nuevos enigmas del universo.* Ed. Alianza. Madrid. 133 págs. Ori. 1999.
- CLINE, D. B. (2003). “La búsqueda de la materia oscura”. *Investigación y Ciencia*, nº 320, págs. 18 a 25.

- CLOSE, F. (1991). *Fin. La catástrofe cósmica y el destino del universo*. Ed. Drakontos. Barcelona. 249 págs. Ori. 1988.
- CLOUD, P. (1988). *El cosmos, la Tierra y el hombre*. Ed. Alianza. Madrid. 355 págs. Ori. 1978.
- COHEN, M. N. (1984). *La crisis alimentaria de la Prehistoria. La superpoblación y los orígenes de la agricultura*. Ed. Alianza. Madrid. 327 págs. Ori. 1977.
- COLE, G. D. H. (1974). *Historia del pensamiento socialista IV. La Segunda Internacional 1889-1914*. Ed. Fondo de Cultura Económica. México. 449 págs. Ori. 1956.
- COLE, G. D. H. (1975). *Historia del pensamiento socialista I. Los precursores 1789-1850*. Ed. Fondo de Cultura Económica. México. 342 págs. Ori. 1953.
- COLE, G. D. H. (1975). *Historia del pensamiento socialista III. La Segunda Internacional 1889-1914*. Ed. Fondo de Cultura Económica. México. 476 págs. Ori. 1956.
- COLE, G. D. H. (1975). *Historia del pensamiento socialista V. Comunismo y socialdemocracia 1914-1931*. Ed. Fondo de Cultura Económica. México. 405 págs. Ori. 1958.
- COLE, G. D. H. (1975). *Historia del pensamiento socialista VI. Comunismo y socialdemocracia 1914-1931*. Ed. Fondo de Cultura Económica. México. 424 págs. Ori. 1958.
- COLE, G. D. H. (1975). *Historia del pensamiento socialista VII. Socialismo y fascismo 1931-1939*. Ed. Fondo de Cultura Económica. México. 313 págs. Ori. 1960.
- COLE, G. D. H. (1980). *Historia del pensamiento socialista II. Marxismo y Anarquismo 1850-1890*. Ed. Fondo de Cultura Económica. México. 437 págs. Ori. 1953.
- COLLINS, H., PINCH, T. (1996). *El gólem. Lo que todos deberíamos saber a cerca de la ciencia*. Ed. Drakontos. Barcelona. 191 págs. Ori. 1993.
- COMELLAS, J. L. (1980). *El Universo*. Ed. Salvat. Barcelona. 64 págs.
- COMELLAS, J. L. (1992). *Vida y muerte de las estrellas*. Ed. Biblioteca de Divulgación Científica. Madrid. 64 págs.
- COMMON, M., STAGL, S. (2008). *Introducción a la economía ecológica*. Ed. Reverté. Barcelona. 562 págs. Ori. 2005.
- COMMONER, B. (1977). *La escasez de la energía*. Ed. Plaza-Janés. Barcelona. 318 págs. Ori. 1976.

- COMMONER, B. (1980). *Energías alternativas*. Ed. Gedisa. Barcelona. 168 págs. Ori. 1978.
- COMTE, A. (1995). *Discurso sobre el espíritu positivo*. Ed. Altaya. Madrid. 133 págs. Ori. 1844.
- CONCORDET, N. (2010). *¿Es conveniente engañar al pueblo?* Ed. Sol90. Madrid. 76 págs. Ori. 1778.
- COOKE, S. (2010). “Mejorar la memoria, borrar el recuerdo: el futuro de nuestro pasado”. En BROCKMAN, 2010, págs 152 a 166.
- CORBELLA, J., CARBONELL, E., MOYÀ, S., SALA, R. (2000). *Sapiens. El largo camino de los homínidos hacia la inteligencia*. Ed. Península. Barcelona. 170 págs.
- CORCÓ, J. (2014). “El universo creativo de Popper”. *Investigación y Ciencia*, nº 450, págs. 53 a 53.
- CORCUFF, P. (1998). *Las nuevas sociologías*. Ed. Alianza. Madrid. 120 págs. Ori. 1995.
- CORTINA, A. (2013). “¿Es la biomejora un imperativo ético?” *Sistema*, nº 230, págs. 1 a 15.
- CORTIÑAS ROVIRA, S. (2015). “La pseudociencia en los medios”. *Investigación y Ciencia*, nº 463, pág. 42.
- COUDERT, Y., PÉRIN, C., COURTOIS, B., GANTET, P. (2010). “Mejora del arroz”. *Investigación y Ciencia*, nº 409, págs. 32 a 39.
- COUPLAND, D. (1994). *Planeta champú*. Ed. Ediciones B. Barcelona. 296 págs. Ori. 1992.
- COVENEY, P., HIGHFIELD, R. (1992). *La flecha del tiempo*. Ed. Plaza-Janés. Barcelona. 488 págs. Ori. 1990.
- COYNE, J. (2010). *Por qué la teoría de la evolución es verdadera*. Ed. Crítica. Barcelona. 361 págs. Ori. 2009.
- CRAWFORD, I. (2000). “¿Dónde están?” *Investigación y Ciencia*, nº 288, págs. 6 a 12.
- CREASE, R. P. (2006). *El prisma y el péndulo. Los diez experimentos más bellos de la Historia*. Ed. Drakontos. Barcelona. 250 págs. Ori. 2003.
- CRICHTON, M (1989). *Esfera*. Ed. Plaza y Janés. Barcelona. 441 págs. Ori. 1987.
- CRICHTON, M (1993). *Parque Jurásico*. Ed. Plaza y Janés. Barcelona. 471 págs. Ori. 1990.
- CRICHTON, M. (1995 A). *Acoso*. Ed. Plaza Janés. Barcelona. Ori. 684 págs. 1994.
- CRICHTON, M. (1995 B). *Congo*. Ed. Plaza y Janés. Barcelona. Ori. 312 págs. 1980.

- CRICHTON, M. (1996). *La amenaza de Andrómeda*. Edi B. Barcelona. 402 págs. Ori. 1969.
- CRICHTON, M. (1997). *Punto crítico*. Ed. Plaza y Janés. Barcelona. 389 págs. Ori. 1996.
- CRICHTON, M. (2000). *Rescate en el tiempo. (1999-1357)*. Ed. Plaza y Janés. Barcelona. 573 págs. Ori. 1999.
- CRICHTON, M. (2002). *El mundo perdido*. Ed. Biblioteca el Mundo. Madrid. 415 págs. Ori. 1995.
- CRICHTON, M. (2003 A). *El hombre Terminal*. Ed. Biblioteca el Mundo. Madrid. 286 págs. Ori. 1972.
- CRICHTON, M. (2003 B). *Presa*. Ed. Plaza y Janés. Barcelona. 398 págs. Ori. 2002.
- CRICHTON, M. (2005). *Estado de miedo*. Ed. Plaza y Janés. Barcelona. Ori. 684 págs. Ori. 2004.
- CRICHTON, M. (2007). *Next*. Ed. Plaza y Janés. Barcelona. 505 págs. Ori. 2006.
- CRICHTON, M., PRESTON, R. (2012). *Micro*. Ed. Plaza y Janés. Barcelona. 493 págs. Ori. 2011.
- CROSBY, A. W. (1999). *Imperialismo ecológico. La expansión biológica de Europa, 900-1900*. Ed. Crítica. Barcelona. 350 págs. Ori. 1986.
- CROUCH, C. (2004). *Posdemocracia*. Ed. Taurus. Madrid. 179 págs. Ori. 2003.
- CURTIN, P. D. (1990). “La nutrición en la historia africana”. En ROTBERG, RABB, 1990, págs. 191 a 204.
- DANIELSON, D., CHRISTOPHE, M. G. (2013). “El caso contra Copérnico”. *Investigación y Ciencia*, nº 459, págs. 80 a 85.
- DARTNELL, L. (2015). *Abrir en caso de apocalipsis. Guía práctica para reconstruir la civilización*. Ed. Debate. Barcelona. 377 págs. Ori. 2014.
- DARWIN, C. (1981). *El origen de las especies*. Ed. Edaf. Madrid. 530 págs. Ori. 1859.
- DARWIN, C. (1989). *El origen del hombre*. Ed. Edaf. Madrid. 523 págs. Ori. 1871.
- DARWIN, C. (2008). *Autobiografía*. Ed. Laetoli. Pamplona. 131 págs. Ori. 1877.
- DARWIN, C. (2009 A). *El origen del hombre*. Ed. Crítica. Barcelona. 857 págs. Ori. 1871.
- DARWIN, C. (2009). *El origen de las especies por medio de la selección natural*. Ed. Alianza. Madrid. 539 págs. Ori. 1859.
- DARWIN, J. (2012). *El sueño del imperio. Auge y caída de las potencias globales. 1400-2000*. Ed. Taurus. Madrid. 620 págs. Ori. 2007.

- DAVIES, P. (1994). *El universo desbocado. Del Big Bang a la catástrofe final...* Ed. Salvat. Madrid. 218 págs. Ori. 1978.
- DAVIES, P. (1996). “La vía sintética”. En BROCKMAN, 1996, págs. 286 a 292.
- DAVIES, P. (2000). *El quinto milagro. La búsqueda del origen y el significado de la vida.* Ed. Drakontos. Barcelona. 247 págs. Ori. 1999.
- DAVIES, P. (2002 A). “La flecha del tiempo”. *Investigación y Ciencia*, nº 314, págs. 8 a 14.
- DAVIES, P. (2002 B). “La máquina del tiempo”. *Investigación y Ciencia*, nº 314, págs. 16 a 21.
- DAVIES, P., GRIBBIN, J. (1995). *Los mitos de la materia.* Ed. McCraw-Hill. Madrid. 284 págs. Ori. 1991.
- DAVIS, J. C. (2007). *La increíble historia de la humanidad. De la Edad de Piedra a nuestros días.* Ed. Planeta. Barcelona. 543 págs. Ori. 2004.
- DAWKINS, R. (1994). *El gen egoísta. Las bases biológicas de nuestra conducta.* Ed. Salvat. Barcelona. 407 págs. Ori. 1976.
- DAWKINS, R. (1996). “¿Tiene sentido la vida fuera de sí misma?” *Investigación y Ciencia*, nº 232, págs. 58 a 63.
- DAWKINS, R. (1998). *Escalando el monte improbable.* Ed. Tusquets Editores. Barcelona. 374 págs. Ori. 1996.
- DAWKINS, R. (2000 A). *Destejiendo el arco iris. Ciencia, ilusión y el deseo de asombro.* Ed. Matemas. Barcelona. 352 págs. Ori. 1998.
- DAWKINS, R. (2000 B). *El río del Edén.* Ed. Debate. Madrid. 189 págs. Ori. 1995.
- DAWKINS, R. (2005). *El capellán del diablo. Reflexiones sobre la esperanza, la mentira, la ciencia y el amor.* Ed. Gedisa. Barcelona. 348 págs. Ori. 2003.
- DAWKINS, R. (2007). *El espejismo de Dios.* Ed. Espasa y Calpe. Madrid. 450 págs. Ori. 2006.
- DAWKINS, R. (2009). *Evolución. El mayor espectáculo sobre la Tierra.* Ed. Espasa y Calpe. Madrid. 430 págs. Ori. 2009.
- DAWKINS, R. (Con la colaboración de Yan Wong). (2004). *El cuento del antepasado. Un viaje a los albores de la evolución.* Ed. Antoni Bosch. Barcelona. 878 págs. Ori. 2004.
- DEBORD, G. (1999). *Comentarios sobre la sociedad del espectáculo.* Ed. Anagrama. Barcelona. 134 págs. Ori. 1994.

- DEFOE, D. (1999). *Robinson Crusoe*. Ed. Biblioteca El Mundo. Madrid. 317 págs. Ori. 1719.
- DELIBES DE CASTRO, M. (2001). *La vida. La naturaleza en peligro*. Ed. Temas de hoy. Madrid. 317 págs.
- DEMSKI, W. (2006). *Diseño inteligente. Respuestas a las cuestiones más espinosas del diseño inteligente*. Ed. Homo Legens. Madrid. 382 págs. Ori. 2006.
- DENNETT, D. C. (1995). *La conciencia explicada. Una teoría interdisciplinar*. Ed. Paidós. Barcelona. 512 págs. Ori. 1991.
- DENNETT, D. C. (1999). *La peligrosa idea de Darwin*. Ed. Círculo de Lectores. Barcelona. 926 págs. Ori. 1995.
- DENNETT, D. C. (2004). *La evolución de la libertad*. Ed. Paidós. Barcelona. 383 págs. Ori. 2003.
- DESCARTES, R. (2003). *Discurso del método. Para dirigir bien la razón y buscar la verdad en la ciencia*. Ed. Tecnos. Madrid. 102 págs. Ori. 1637.
- DESPOMMIER, D. (2010). “La agricultura vertical”. *Investigación y Ciencia*, nº 408, págs. 74 a 81.
- DEUTSCH, D. (1999). *La estructura de la realidad*. Ed. Anagrama. Barcelona. 398 págs. Ori. 1997.
- DIAMOND, J. (1994). *El tercer chimpancé*. Ed. Espasa Calpe. Madrid. 508 págs. Ori. 1992.
- DIAMOND, J. (1998). *Armas, gérmenes y acero*. Ed. Debate. Madrid. 527 págs. Ori. 1997.
- DIAMOND, J. (1999). *¿Por qué es divertido el sexo? ¿Por qué los amantes hacen lo que hacen? Un estudio de la sexualidad humana*. Ed. Debate. Barcelona. 213 págs. Ori. 1997.
- DIAMOND, J. (2006). *Colapso. Por qué unas sociedades perduran y otras desaparecen*. Ed. Círculo de Lectores. Barcelona. 746 págs. Ori. 2005.
- DIAMOND, J. (2013). *El mundo hasta ayer. ¿Qué podemos aprender de las sociedades tradicionales?* Ed. Debate. Barcelona. 589 págs. Ori. 2012.
- DÍAZ MARTÍNEZ, J. A., TIRADO MONTERO, C. (1987). “Usos civiles de los adelantos en telecomunicación”, *Revista Internacional de Sociología*, 45 (3), págs. 635 a 651.

- DÍAZ MARTÍNEZ, J. A. (1998). “Tendencias tecnológicas emergentes de la sociedad informacional en España”, en TEZANOS, SÁNCHEZ MORALES, 1998, págs. 547 a 582.
- DÍAZ MARTÍNEZ, J. A. (2007). “Tecnologías de la información en los hogares españoles”, en TEZANOS, 2007, págs. 197 a 236.
- DÍAZ MIGUEL, P. (2003). *Crecimiento urbano y segregación social. Burgos, 1940-1990*. Ed. Instituto Municipal de Cultura. Burgos. 335 págs.
- DICKENS, C. (1997). *Tiempos difíciles para estos tiempos*. Ed. Cátedra. Madrid. 447 págs. Ori. 1854.
- DICKENS, C. (2003). *David Copperfield*. Ed. Alba. Barcelona. 1.022 págs. Ori. 1849/1850.
- DICKENS, C. (2006). *Oliver Twist*. Ed. Círculo de Lectores. Barcelona. 437 págs. Ori. 1839.
- DICKENS, C. (2008). *Grandes esperanzas*. Ed. Planeta. Barcelona. 616 págs. Ori. 1861.
- DÍEZ, J. (2014). “Los conceptos científicos”. *Investigación y Ciencia*, nº 448, págs. 44 a 45.
- DISNEY, M. (1998). “Una nueva mirada a los cuásares”. *Investigación y Ciencia*, nº 263, págs. 14 a 20.
- DLERAE. (Diccionario de la Lengua Español. Real Academia Española). 2.368 págs. (2001)
- DOBZHANSKY, T., AYALA, F. J., STEBBINS, G. L., VALENTINE, J. W. (1988). *Evolución*. Ed. Omega. Barcelona. 558 págs. Ori. 1980.
- DOMÍNGUEZ-RODRIGO, M. (1997). *El primate excepcional*. Ed. Ariel. Barcelona. 206 págs.
- DON JUAN MANUEL. (1982). *Libro de los enxiemplos del Conde Lucanor e de Patronio*. Ed. Cátedra. Madrid. 354 págs. Ori. 1335.
- DRAKE, F. (1999). “Inteligencia extraterrestre: la importancia de la búsqueda”. En TERZIAN y, BILSON, 1999, págs. 107 a 118.
- DRAKE, F., SOBEL, D. (1993). *¿Hay alguien más en el universo?* Ed. Vergara. Buenos Aires. 284 págs. Ori. 1992.
- DRISCOLL, C. A., CLUTTON-BROCK, J., KITCHENER, A. C., O'BRIEN, S. J. (2009). “La domesticación del gato”. *Investigación y Ciencia*, nº 395, págs. 50 a 57.

- DROIT, R-P. (2011). *Una breve historia de la filosofía*. Ed. Paidós. Madrid. 249 págs. Ori. 2008.
- DUBLON, G., PARADISO, J. A. (2014). “La era de la informática universal”. *Investigación y Ciencia*, nº 456, págs. 16 a 21.
- DULBECCO, R. (1999). *Los genes y nuestro futuro. La apuesta del proyecto genoma*. Ed. Alianza. Madrid. 243 págs. Ori. 1995.
- DUMAS, M. (1983). *Las grandes etapas del progreso tecnológico*. Ed. FCE. México. 152 págs. Ori. 1981.
- DUMONT, L. (1987). *Homo aequalis. Génesis y apogeo de la ideología económica*. Ed. Taurus. Madrid. 255 págs. Ori. 1977.
- DUNBAR, R. (1999). *El miedo a la ciencia*. Ed. Alianza. Madrid. 331 págs. Ori. 1995.
- DUNBAR, R. (2007). *La odisea de la humanidad. Una nueva historia de la evolución del hombre*. Ed. Crítica. Barcelona. 209 págs. Ori. 2004.
- DURKHEIM, E. (1982 A). *El socialismo*. Ed. Nacional. Madrid. 322 págs. Ori. 1928.
- DURKHEIM, E. (1982 B). *Las formas elementales de la vida religiosa. El sistema totémico en Australia*. Ed. Akal. Madrid. 423 págs. Ori. 1912.
- DURKHEIM, E. (1995). *La división del trabajo social*. Ed. Akal. Madrid. 491 págs. Ori. 1893.
- DURKHEIM, E. (1998). *El suicidio*. Ed. Akal. Madrid. 450 págs. Ori. 1897.
- DURKHEIM, E. (2000). *Montesquieu y Rousseau, precursores de la sociología*. Ed. Tecnos. Madrid. 189 págs Ori. 1937 y 1948.
- DURKHEIM, E. (2002). *La educación moral*. Ed. Trotta. Madrid. 292 págs. Ori. 1925.
- DURKHEIM, E. (2005). *Las reglas del método sociológico*. Ed. Biblioteca Nueva. Madrid. 270 págs. Ori. 1894.
- DURNING, A. T. (1994). *Cuánto es bastante. La sociedad de consumo y el futuro de la Tierra*. Ed. Apóstrofe. Barcelona. 155 págs. Ori. 1992.
- DYSON, E. (1998). *Release 2. 0*. Ed. Ediciones B. Barcelona. 364 págs. Ori. 1997.
- DYSON, F. (1979). “La energía del Universo”. En *SCIENTIFIC AMERICAN*, 1979, págs. 44 a 63.
- DYSON, F. (1994). *De Eros a Gaia*. Ed. Matemas. Barcelona. 387 págs. Ori. 1992.
- DYSON, F. (1998). *Mundos del futuro*. Ed. Drakontos. Barcelona. 201 págs. Ori. 1997.
- DYSON, F. (2000). *El sol, el genoma e internet. Las tres cosas que revolucionaron el siglo XX: la energía solar, la ingeniería genética y la comunicación mundial*. Ed. Debate. Madrid. 167 págs. Ori. 1999.

- ECHEVERRÍA, J. (1993). “El concepto de ley científica”. En VV. AA., 1993, págs. 57 a 88.
- ECHEVERRÍA, J. (1994). *Telépolis*. Ed. Destino. Barcelona. 187 págs.
- ECHEVERRÍA, J. (1995). *Filosofía de la ciencia*. Ed. Akal. Madrid. 215 págs.
- ECHEVERRÍA, J. (2002). *Ciencia y valores*. Ed. Destino. Barcelona. 309 págs.
- ECHEVERRÍA, J. (2003). *La revolución tecnocientífica*. Ed. FCE. Madrid. 282 págs.
- ECHEVERRÍA, J. (2014). “Los valores de las ciencias”. *Investigación y ciencia*, n° 452, págs. 44 a 45.
- EDELMAN, G. M., TONONI, G. (2002). *El universo de la conciencia. Cómo la materia se convierte en imaginación*. Ed. Drakontos. Barcelona. 300 págs. Ori. 2000.
- EDGERTON, D. (2007). *Innovación y tradición. Historia de la tecnología moderna*. Ed. Crítica. Barcelona. 333 págs. Ori. 2006.
- EGGERS, D. (2014). *El círculo*. Ed. Random House. Barcelona. 445 págs. Ori. 2013.
- EHRlich, P. R., EHRlich, A. H. (1993). *La explosión demográfica. El principal problema ecológico*. Ed. Salvat. Barcelona. 334págs. Ori. 1993.
- EIBL-EIBESFELD, I. (1995). *Amor y odio. Historia natural del comportamiento humano*. Ed. Salvat. Barcelona. 248 págs. Ori.
- EIBL-EIBESFELDT, I. (1977). *El hombre preprogramado. Lo hereditario como factor determinante en el comportamiento humano*. Ed. Alianza. Madrid. 325 págs. Ori. 1973.
- EIGEN, P. (2004). *Las redes de la corrupción. La sociedad civil contra los abusos del poder*. Ed. Planeta. Barcelona. 319 págs. Ori. 2003.
- EINSTEIN, A. (2005). *Sobre la teoría de la relatividad especial y general*. Ed. Alianza. Madrid. 172 págs. Ori. 1916.
- EINSTEIN, A. INFELD, L. (1993). *La evolución de la física*. Ed. Salvat. Barcelona. 241 págs. Ori. 1938.
- ELDREDGE, N. (1996). “¿Quién heredará la Tierra? Carta abierta a mis hijos”. En BROCKMAN, MATESON, 1996, págs. 295 a 304.
- ELDREDGE, N. (1997). *Síntesis inacabada. Jerarquías biológicas y pensamiento evolutivo moderno*. Ed. F. C. E. Madrid. 282 págs. Ori. 1985.
- ELDREDGE, N. (2001). *La vida en la cuerda floja. La humanidad y la crisis de la biodiversidad*. Ed. Matemas. Barcelona. 277 págs. Ori. 1998.
- ELÍAS, C. (2008 A). *Fundamentos del periodismo científico y divulgación mediática*. Ed. Alianza. Madrid. 239 págs.

- ELÍAS, C. (2008). *La razón estrangulada. La crisis de la ciencia en la sociedad contemporánea*. Ed. Debate. Barcelona. 478 págs.
- ELIAS, N. (1989). *El proceso de la civilización. Investigaciones sociogenéticas y psicogenéticas*. Ed. F.C.E. México. 581 págs. Ori. 1977 7 1979.
- ELLIS, J. (2012). “¿Esconde el bosón de Higgs una nueva física?” *Investigación y Ciencia*, nº 435, págs. 56 a 61.
- ELLUL, J. (2003). *La edad de la técnica*. Ed. Octaedro. Barcelona. 444 págs. Ori. 1960.
- ELSTER, J. (1990 A). *El cambio tecnológico. Investigaciones sobre la racionalidad y la transformación social*. Ed. Gedisa. Barcelona. 294 págs. Ori. 1983.
- ELSTER, J. (1990). *Tuercas y tornillos. Una introducción a los conceptos básicos de las ciencias sociales*. Ed. Gedisa. Barcelona. 178 págs. Ori. 1989.
- ENCYCLOPAEDIA BRITANNICA (1992). “Life”, tomo temático 22, págs. 964 a 965.
- ENGELS, F. (1978). *La situación de la clase obrera en Inglaterra*. Ed. Grijalbo. Barcelona. 295 págs. Ori. 1845.
- ERASMO DE ROTTERDAM (2003). *Elogio de la locura*. Ed. Austral. Madrid. 147 págs. Ori. 1511.
- ERICKSON, J. (1991). *La exploración de la Tierra desde el espacio*. Ed. McCraw-Hill, Madrid. 268 págs. Ori. 1989.
- ERICKSON, J. (1992 A). *El misterio de los océanos*. Ed. McCraw-Hill. Madrid. 298 págs. Ori. 1988.
- ERICKSON, J. (1992 B). *Las edades del hielo. La próxima glaciación*. Ed. McCraw-Hill. Madrid. 213 págs. Ori. 1999.
- ERICKSON, J. (1992 C). *La vida en la tierra. Origen y evolución*. Ed. McCraw-Hill. Madrid. 303 págs. Ori. 1984.
- ESCUADERO, M. (2005). *Homo globalis. En busca del buen gobierno*. Ed. Espasa y Calpe. Madrid. 359 págs.
- ESOPO y FEDRO. (1998). *Fábulas*. Ed. Eiunsa. Pamplona. 263 págs. Ori. Siglos –VI y I.
- ESOPO. (1995). *Fábulas*. Ed. Planeta DeAgostini. Barcelona. 152 págs. Ori. Siglo –VI.
- ESPINOZA, M., TORRETTI, R. (2004). *Pensar la ciencia. Estudios críticos sobre obra filosóficas (1950-2000)*. Ed. Tecnos. Madrid. 394 págs.
- ESPRONCEDA, J. (1984). *Poesías. El estudiante de Salamanca*. Ed. Plaza Janés. Barcelona. 460 págs. Ori. S. XIX.

- ESTAFANÍA, J. (2006). *La mano invisible. El gobierno del mundo*. Ed. Aguilar. Madrid. 192 págs.
- ESTEFANÍA, J. (2011). *La economía del miedo*. Ed. Galaxia Gutenberg. Barcelona. 348 págs.
- EVANS-PRITCHARD, E. E. (1990). *Las teorías de la religión primitiva*. Ed. Siglo XXI. Madrid. 200 págs. Ori. 1965.
- FARMELLO, G. (Editor). (2004). *Fórmulas elegantes. Grandes ecuaciones de la ciencia moderna*. Ed. Matemáticas. Barcelona. 376 p. Ori. 2002
- FAROUKI, N. (1994). *La relatividad. Una exposición para comprender. Un ensayo para reflexionar*. Ed. Debate. Madrid. 118 págs. Ori. 1993.
- FELIU CASTELLÓ, S. (2003). *Ciencia y verdad*. Edita Publicacions de la Universitat de València. 122 págs.
- FERGUSON, K. (2000). *La medida del Universo. La histórica búsqueda de maneras para cuantificar el espacio*. Ed. Robinbook. Barcelona. 299 págs. Ori. 1999.
- FERGUSON, N. (2009). *El triunfo del dinero. Cómo las finanzas mueven el mundo*. Ed. Debate. Barcelona. 440 págs. Ori. 2008.
- FERNÁNDEZ BUEY, F. (2004). *Guía para una globalización alternativa. Otro mundo es posible*. Ed. B. Barcelona. 356 págs.
- FERNÁNDEZ CASTRO, T. (2000). *La construcción de los cielos. Historias del Universo*. Ed. Espasa y Calpe. Madrid. 320 págs.
- FERNÁNDEZ FLÓREZ, W. (2000). *El hombre que compró un automóvil*. Ed. Anaya. Madrid. 207 págs. Ori. 1939.
- FERNÁNDEZ RUIZ, B. (1984). *La vida: origen y evolución*. Ed. Salvat. Barcelona. 64 págs.
- FERNÁNDEZ, H, WCISLO, W. T. (2010). “Hormigas cultivadoras de hongos”, en INVESTIGACIÓN Y CIENCIA, nº 409, págs. 12 a 13.
- FERNÁNDEZ-ARMESTO, F. (2004). *Historia de la comida. Alimentos, cocina y civilización*. Ed. Busquets. Barcelona. 372 págs. Ori. 2001.
- FERNÁNDEZ-ARMESTO, F. (2005). *Breve historia de la humanidad*. Ed. Ediciones B. Barcelona. 205 págs. Ori. 2004.
- FERRES, A. (2009). *La piqueta*. Ed. Gadir. Madrid. 213 págs. Ori. 1959.
- FERRIS, T. (1990). *La aventura del Universo. De Aristóteles a la teoría de los cuantos: una historia sin fin*. Ed. Grijalbo. Madrid. 414 págs. Ori. 1988.

- FEYERABEND, F. K. (1990). *Diálogo sobre el método*. Ed. Cátedra. Madrid. 165 págs. Ori. 1989. El primer diálogo 1979.
- FEYERABEND, F. K. (1993). *¿Por qué no Platón?* Ed. Tecnos. Madrid. 188 págs. Ori. 1980, 1981, 1982.
- FEYERABEND, F. K. (1995 A). *Adiós a la razón*. Ed. Altaya. Barcelona. 195 págs. Ori. 1981.
- FEYERABEND, F. K. (1995 B). *Matando el tiempo. Autobiografía*. Ed. Debate. Madrid. 175 págs. Ori. 1994.
- FEYNMAN, R. P. (1999). *Qué significa todo eso. Reflexiones de un científico-ciudadano*. Ed. Drakontos. Barcelona. 147 págs. Ori. 1998.
- FIRESTEIN, S. (2012). “Lo que la ciencia quiere saber”. *Investigación y Ciencia*, nº 429, pág. 40.
- FIRTH, R. (1976). *Elementos de antropología social*. Ed. Amorrurtu editores. Buenos Aires. 269 págs. Ori. 1951, 1971.
- FISCHER, E. P. (2008). *El gato de Schrödinger en el árbol de Mandelbrot. Una aproximación distinta al fascinante mundo de la ciencia*. Ed. Crítica. Barcelona. 294 págs. Ori. 2006.
- FITZGERALD, F. S. (2000). *El Gran Gatsby*. Ed. Círculo de Lectores. Madrid. 222 págs. Ori. 1925.
- FLANNERY, T. (2011). *Aquí en la Tierra. Argumentos para la esperanza*. Ed. Taurus. Madrid. 356 págs. Ori. 2010.
- FLECK, L. (1986). *La génesis y el desarrollo de un hecho científico. Introducción a la teoría del estilo de pensamiento y del colectivo del pensamiento*. Ed. Alianza. Madrid. 200 págs. Ori. 1935.
- FLORI, J., RASOLOFOMASOANDRO, H. (2000). *En busca de los orígenes. ¿Evolución o creación?* Ed. Safeliz. Madrid. 342 págs. Ori. 1973.
- FOLCH, R. (2011). *La quimera del crecimiento. La sostenibilidad en la era postindustrial*. Ed. RBA. Barcelona. 269 págs.
- FOLEY, J. (2010). “Los límites de un planeta sano”. *Investigación y Ciencia*, nº 405, págs. 46 a 52.
- FOLEY, J. A. (2012). “Alimentación sostenible”, en *Investigación y Ciencia*, nº 424, págs. 54 a 59.
- FOLEY, R. (2000). *Humanos antes de la humanidad*. Ed. Bellaterra. Barcelona. 239 págs. Ori. 1995.

- FOLGER, T. (2012). “¿Seremos cada vez más inteligentes?”. *Investigación y Ciencia*, nº 434, págs. 22 a 25.
- FONFRÍA, J. (2003). *El explorador de la evolución. Wallace*. Ed. Nivola. Madrid. 312 págs.
- FORTEY, R. (1999). *La vida. Una biografía no autorizada*. Ed. Santillana. Madrid. 517 págs. Ori. 1997.
- FOSSEY, D. (1985). *Gorilas en la niebla*. Ed. Salvat. Barcelona. 264 págs. Ori. 1983.
- FOX, D. (2011). “Física de la inteligencia”. En *Investigación y Ciencia*, nº 420, págs. 14 a 21.
- FRANCHETEAU, J. (1983). “La corteza oceánica”. *Investigación y Ciencia*, nº 86, págs. 58 a 74.
- FRAY ANTONIO DE GUEVARA (1947). *Menosprecio de corte y alabanza de aldea*. Ed. Austral. Madrid. 149 págs. Ori. S. XVI.
- FRAY LUIS DE LEÓN (1985). *Poesía*. Ed. Cátedra. Madrid. 173 págs. Ori. S. XVI.
- FREELAND JUDSON, H. (2006). *Anatomía del fraude científico*. Ed. Drakontos. Barcelona. 496 págs. Ori. 2004.
- FREEMAN, S., HERRON, J. C. (2002). *Análisis evolutivo*. Ed. Prentice Hall. Madrid. 703 págs. Ori. 2001.
- FRIEDMAN, M. y R. (2011). *Libertad de elegir. Hacia un nuevo liberalismo económico*. Ed. Expansión. 420 págs.
- FRIEDMAN, T. L. (2006). *La Tierra es plana. Breve historia del mundo globalizado del siglo XXI*. Ed. Martínez Roca. Madrid. 495 págs. Ori. 2005.
- FRIEDMAN, T. L. (2010). *Caliente, plana y abarrotada. Por qué el mundo necesita una revolución verde*. Ed. Planeta. Barcelona. 612 págs. Ori. 2008-2009.
- FUENTES YAGÜE, J. L. (1999). *Iniciación a la Astronomía*. Ed. Mundi-Prensa. Madrid. 174 págs.
- FUKUYAMA, F. (1992). *El fin de la historia y el último hombre*. Ed. Planeta. Barcelona. 474 págs. Ori. 1992.
- FUKUYAMA, F. (1998). *La confianza (Trust)*. Ed. B. Barcelona. 472 págs. Ori. 1995.
- FUKUYAMA, F. (2000). *La Gran Ruptura. Naturaleza humana y reconstrucción del orden social*. Ed. B. Barcelona. 405 págs. Ori. 1999.
- FUKUYAMA, F. (2002). *El fin del hombre. Consecuencias de la biotecnología*. Ed. B. Barcelona. 410 págs. Ori. 2002.

- FUKUYAMA, F. (2007). *América en la encrucijada. Democracia, poder y herencia neoconservadora*. Ed. Ediciones B. Barcelona. 238 págs. Ori. 2006.
- GADDIS, J. L. (2004). *El paisaje de la historia. Cómo los historiadores representan el pasado*. Ed. Anagrama. Barcelona. 224 págs. Ori. 2002.
- GALADÍ-ENRÍQUEZ, D., GUTIÉRREZ CABELLO, J. (2001). *Astronomía General. Teoría y práctica*. Ed. Omega. Barcelona. 973 págs.
- GALBRAITH, J. K. (1989). *Historia de la economía*. Ed. Ariel. Barcelona. 381 págs. Ori. 1987.
- GALISON, P. (2005). *Relojes de Einstein, mapas de Poincaré. Los imperios del tiempo*. Ed. Drakontos. Barcelona. 442 págs. Ori. 2003.
- GARCÍA FERRANDO, M., IBÁÑEZ, J., ALVIRA, F. (COMPS). (2005). *Análisis de la realidad social. Métodos y técnicas de investigación social*. Ed. Alianza. Madrid. 682 págs.
- GARCÍA, C. (2004). *Medio ambiente y sociedad. La civilización industrial y los límites del planeta*. Ed. Alianza. Madrid. 356 págs.
- GARCILASO DE LA VEGA (1985). *Poesías castellanas completas*. Ed. Castalia. Madrid. 211 págs. Ori. S. XVI.
- GARDNER, M. (2001). *¿Tenían ombligo Adán y Eva? La falsedad de la pseudociencia al descubierto*. Ed. Debate. Madrid. 395 págs. Ori. 2000.
- GASPARI, R. (2011). “El origen de la longevidad”. *Investigación y ciencia*, nº 421, págs. 50 a 55.
- GAZZANIGA, M. S. (2010). *¿Qué nos hace humanos? La explicación científica de nuestra singularidad como especie*. Ed. Paidós. Madrid. 471 págs. Ori. 2008.
- GEERTZ, C. (1990). *La interpretación de las culturas*. Ed. Gedisa. Barcelona. 385 págs. Ori. 1973.
- GELL-MAN, M. (1995). *El quark y el jaguar*. Ed. Matemáticas. Barcelona. 413 págs. Ori. 1994.
- GELL-MANN, M. (1996). “Pléctica”. En BROCKMAN, 1996, págs. 298 a 314.
- GELLNER, E. (1994). *El arado, la espada y el libro. La estructura de la historia humana*. Ed. Península. Barcelona. 298 págs. Ori. 1988.
- GEORGE, S. (202). *El Informe Lugano*. Ed. Icaria. Barcelona. 255 págs. Ori. 1999.
- GEORGE, S., NAÏR, S., RAMONET, I., TODOROV, T. (2005). *Frente a la razón del más fuerte*. Ed. Círculo de Lectores. Barcelona. 151 págs. Ori. 2005.

- GEORGESCU-ROEGEN, N. (2007). *Ensayos bioeconómicos*. Edición de C. Carpintero. Ed. Los libros de la Catarata. Madrid. 156 págs.
- GERGEN, K., GERGEN, M. (2011). *Reflexiones sobre la construcción social*. Ed. Paidós. Barcelona. 124 págs. Ori. 2004.
- GERSHENSON, C. (2015). “Complejidad, tecnología y sociedad”. *Investigación y Ciencia*, nº 460, págs. 48 a 54.
- GÉRVAS, J., PÉREZ-FERNÁNDEZ, M. (2013). *Sano y salvo (y libre de intervenciones médicas innecesarias)*. Ed. Libros del lince. Barcelona. 317 págs.
- GÉRVAS, J., PÉREZ-FERNÁNDEZ, M. (2015). *La expropiación de la salud*. Ed. Los libros del lince. Madrid. 246 págs.
- GIDDENS, A. (1998 A). *El capitalismo y la moderna teoría social*. Ed. Idea Books. Barcelona. 414 págs. Ori. 1971.
- GIDDENS, A. (1998 B). *Sociología*. Ed. Alianza. Madrid. 819 págs. Ori. 1997.
- GIDDENS, A. (2000 A). *En defensa de la Sociología*. Ed. Alianza. Madrid. 102 págs. Ori. 1995, 1999, 2000.
- GIDDENS, A. (2000). *Un mundo desbocado. Los efectos de la globalización en nuestras vidas*. Ed. Taurus. Madrid. 117 págs. Ori. 1999.
- GINER, S. (2010). *Sociología*. Ed. Península. Barcelona. 406 págs.
- GLASHOW, S. L. (1995). *El encanto de la física*. Ed. Matemáticas. Barcelona. 342 págs. Ori. 1991.
- GOETHE, J. W. (1997). *Fausto*. Ed. Alba. Madrid. 232 págs. Ori. 1803 y 1833.
- GOLDING, V. (2009). *El señor de las moscas*. Ed. Edhasa. Barcelona. 284 págs. Ori. 1954.
- GOLDSMITH, D. (1999). *Los planetas. Un viaje hacia los confines del Universo*. Ed. Anaya. Madrid. 194 págs. Ori. 1998.
- GOLDTHORPE, J. E. (1990). *Introducción a la sociología*. Ed. Alianza. Madrid. 244 págs. Ori. 1982.
- GOLOMBECK, M. P. (1998). “La exploración de Marte”. *Investigación y Ciencia*, nº 264, págs. 4 a 12.
- GOLSMITH, D. (1999). *Los planetas*. Ed. Anaya. Madrid. 194 págs. Ori. 1998.
- GÓNGORA, L. (1971). *Antología*. Ed. Austral. Madrid. 163 págs. Ori. Siglos XVI y XVII.
- GONICK, L. (1995). *La historia del universo en comic*. Ed. Ediciones B. Barcelona. 350 págs. Ori. 1990.

- GONZÁLEZ DE MOLINA, M. (1993). *Historia y medio ambiente*. Ed. Eudema. Madrid. 96 págs.
- GONZÁLEZ GARCÍA, J. M^a. (1994). “Durkheim y la escuela francesa”, en LAMO DE ESPINOSA, GONZÁLEZ GARCÍA, TORRES ALBERO, 1994, págs. 205/226.
- GONZÁLEZ GARCÍA, J. M^a. (1994). “El mundo de la vida cotidiana”, en LAMO DE ESPINOSA, GONZÁLEZ GARCÍA, TORRES ALBERO, 1994, págs. 401/429.
- GONZÁLEZ GARCÍA, J. M^a. (1994). “Karl Mannheim: teoría de la ideología y sociología del conocimiento”, en LAMO DE ESPINOSA, GONZÁLEZ GARCÍA, TORRES ALBERO, 1994, págs. 313/347.
- GONZÁLEZ GARCÍA, J. M^a. (1994). “Max Scheler: los problemas de una Sociología del saber”, en LAMO DE ESPINOSA, GONZÁLEZ GARCÍA, TORRES ALBERO, 1994, págs. 293/312.
- GONZÁLEZ GARCÍA, J. M^a. (1994). “Norbert Elias: literatura y sociología en el proceso de civilización”, en LAMO DE ESPINOSA, GONZÁLEZ GARCÍA, TORRES ALBERO, 1994, págs. 431/454.
- GONZÁLEZ GARCÍA, J. M^a., LAMO DE ESPINOSA, E. (1994). “La crisis del positivismo y la Alemania del Weimar”, en LAMO DE ESPINOSA, GONZÁLEZ GARCÍA, TORRES ALBERO, 1994, págs. 227/249.
- GONZÁLEZ GARCÍA, M. I. LÓPEZ CEREZO, J. A., LUJÁN LÓPEZ, J. L. (1996). “El fin de la hegemonía: la reacción académica”, en GONZÁLEZ GARCÍA, LÓPEZ CEREZO, LUJÁN LÓPEZ, 1996, págs. 35/52.
- GONZÁLEZ GARCÍA, M. I., LÓPEZ CEREZO, J. A., LUJÁN LÓPEZ, J. L. (1996). *Ciencia, tecnología y sociedad. Una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología*. Ed. Tecnos. Madrid. 324 págs.
- GONZÁLEZ GARCÍA, M. I., LÓPEZ CEREZO, J. A., LUJÁN LÓPEZ, J. L. (1996). “Los estudios CTS (Ciencia, Tecnología y Sociedad)”, en GONZÁLEZ GARCÍA, LÓPEZ CEREZO, LUJÁN LÓPEZ, 1996, págs. 19/25.
- GONZÁLEZ GARCÍA, M. I., LÓPEZ CEREZO, J. A., LUJÁN LÓPEZ, J. L. (1996). “Las imágenes de la tecnología”, en GONZÁLEZ GARCÍA, LÓPEZ CEREZO, LUJÁN LÓPEZ, 1996, págs. 127/145.
- GONZÁLEZ LEDESMA, F. (1984). *Crónica sentimental en rojo*. Planeta. Barcelona. 282 págs.
- GONZÁLEZ LEDESMA, F. (1991). *Historia de Dios en una esquina*. Ed. R. B. A. Barcelona. 381 págs.

- GONZÁLEZ, G., BROWNLEE, D., WARD, P. D. (2001). “La vida en el Universo”. *Investigación y Ciencia*, nº 303, págs. 58 a 65.
- GONZÁLEZ, W. J. (Ed.). (2009). *Evolucionismo: Darwin y enfoques actuales*. Ed. Netbiblo.com. La Coruña. 232 págs.
- GOODALL, J. (1994). *A través de la ventana. Treinta años estudiando a los chimpancés*. Ed. Salvat. Barcelona. 277 págs. Ori. 1990.
- GOODALL, J., BEKOFF, M. (2003). *Los diez mandamientos para compartir el planeta con los animales que amamos*. Ed. Paidós. Barcelona. 210 págs. Ori. 2002.
- GOODWIN, B. (1998). *Las manchas del leopardo. La evolución de la complejidad*. Ed. Matemáticas. Barcelona. 307 págs. Ori. 1994.
- GORER, G. (1970). “Ardrey y la naturaleza humana: animales, naciones, imperativos”, en MONTAGU Y OTROS, 1970, págs. 119 a 129.
- GORZ, A (1981). *Adiós al proletariado. (Más allá del socialismo)*. Ed. 2001. Barcelona. 180 págs. Ori. 1980.
- GORZ, A. (1995). *Capitalismo, socialismo, ecología*. Ed. Hoac. Madrid. 158 págs.
- GORZ, A. (1995). *Metamorfosis del trabajo. Búsqueda del sentido. Crítica de la razón económica*. Ed. Sistema. Madrid. 317 págs. Ori. 1991.
- GORZ, A. (2001). *Ecología y política*. Ed. El Viejo Topo. Barcelona. 139 págs. Ori. 1980.
- GOTT, J. R. (2003). *Los viajes en el tiempo y el universo de Einstein*. Ed. Matemáticas. Barcelona. 307 págs. Ori. 2001.
- GOULD, S. J. (1983). *El pulgar del panda. Reflexiones sobre historia natural y evolución*. Ed. Herman Blume. Barcelona. 352 págs. Ori. 1980.
- GOULD, S. J. (1991). *La vida maravillosa. Burgess Shale y la naturaleza de la historia*. Ed. Drakontos. Barcelona. 357 págs. Ori. 1989.
- GOULD, S. J. (1994). *Ocho cerditos. Reflexiones sobre la vida natural*. Ed. Crítica. Barcelona. 455 págs. Ori. 1993.
- GOULD, S. J. (1995). *La sonrisa del flamenco. Reflexiones sobre historia natural*. Ed. Crítica. Barcelona. 400 págs. Ori. 1996.
- GOULD, S. J. (1996). “Tres facetas de la evolución”. En BROCKMAN, MATESON, 1996, págs. 97 a 102.
- GOULD, S. J. (1997 A). *La falsa medida del hombre*. Ed. Crítica. Barcelona. 399 p. Ori. 1996.

- GOULD, S. J. (1997 B). *La grandeza de la vida. La expansión de la excelencia de Platón a Darwin*. Ed. Crítica. Barcelona. 260 págs. Ori. 1996.
- GOULD, S. J. (1999). “¿Qué es la vida? Un problema histórico”. En MURPHY, O’NEILL, 1999, págs. 41 a 61.
- GOULD, S. J. (2000 A). *Ciencia versus religión*. Ed. Drakontos. Barcelona. 229 p. Ori. 1999.
- GOULD, S. J. (2000 B). *Las piedras falaces de Marrakech*. Ed. Crítica. Barcelona. 384 págs. Ori. 2000.
- GOULD, S. J. (2003). *Acabo de llegar. El final de un principio en historia natural*. Ed. Drakontos. Barcelona. 535 págs. Ori. 2002.
- GOULD, S. J. (2004). *La estructura de la teoría de la evolución*. Ed. Tusquets. Barcelona. 1.426 págs. Ori. 2002.
- GOYTISOLO, J. A. (1992). *Palabras para Julia*. Ed. Lumen. Barcelona. 74 págs. Ori. 1979.
- GRACE, E. S. (1998). *La biotecnología al desnudo. Promesas y realidades*. Ed. Anagrama. Barcelona. 299 págs. Ori. 1997.
- GRAFF, G. “El nacimiento de la escritura en Egipto”. *Investigación y Ciencia*, nº 450, págs. 36 a 41.
- GRASA, R. (1986). *El evolucionismo: de Darwin a la sociobiología*. Ed. Cincel. Madrid. 192 págs.
- GRAY, J. (2008). *Misa negra. La religión apocalíptica y la muerte de la utopía*. Ed. Paidós. Barcelona. 318 págs. Ori. 2007.
- GREEN, B. (2001). *El universo elegante. Supercuerdas, dimensiones ocultas y la búsqueda de la teoría final*. Ed. Crítica. Barcelona. 478 págs. Ori. 1999.
- GREEN, B. (2006). *El tejido del Cosmos. Espacio, tiempo y la textura de la realidad*. Ed. Crítica. Barcelona. 717 págs. Ori. 2004.
- GRIBBIN, J. (1988). *En busca del Big Bang*. Ed. Pirámide. Madrid. 348 págs. Ori. 1986.
- GRIBBIN, J. (1991). *El efecto invernadero y Gaia*. Ed. Pirámide. Madrid. 335 págs. Ori. 1990.
- GRIBBIN, J. (1993). *Cegados por la luz. La vida secreta del Sol*. Ed. Pirámide. Madrid. 293 págs. Ori. 1991.
- GRIBBIN, J. (2000 A). *En busca de SUSY. Supersimetría, cuerdas y teoría de todo*. Ed. Crítica. Barcelona. 186 págs. Ori. 1998.

- GRIBBIN, J. (2000 B). *Introducción a la ciencia. Una guía para todos (o casi)*. Ed. Crítica. Barcelona. 237 págs. Ori. 1998.
- GRIBBIN, J. (2000 C). *El nacimiento del tiempo. Cómo medimos la edad del Universo*. Ed. Grijalbo. Barcelona. 233 págs. Ori. 1999.
- GRIBBIN, J. (2003). *La historia de la ciencia. 1543-2001*. Ed. Crítica. Barcelona. 552 págs. Ori. 2002.
- GRIBBIN, J. (2006). *Así de simple. El caos, la complejidad y la aparición de la vida*. Ed. Crítica. Barcelona. 380 págs. Ori. 2004.
- GROSSO, A. (1982). *La zanja*. Ed. Destino. Barcelona. 230 págs. Ori. 1961.
- GUIRAO, C., BAÑULS, F. (2007). *Sociología*. Ed. Editilde. Valencia. 269 págs.
- GUTH, A. H. (1999). *El Universo inflacionario. La búsqueda de una nueva teoría sobre los orígenes del Cosmos*. Ed. Debate. Madrid. 383 págs. Ori. 1997.
- HACKING, I. (2001). *¿La construcción social de qué?* Ed. Paidós. Barcelona. 399 págs. Ori. 1998.
- HACKING, I. (Compilador). (1985). *Revoluciones científicas*. Ed. F.C.E. México D. F. 337 págs. Ori. 1981.
- HAMER, D. (2006). *El gen de Dios*. Ed. La Esfera de los Libros. Madrid. 303 págs. Ori. 2004.
- HAMILTON, C. (2006). *El fetiche del crecimiento*. Ed. Laetoli. Pamplona. 254 págs. Ori. 2001.
- HAN, B-C. (2012). *La sociedad del cansancio*. Ed. Herder. Barcelona. 79 págs. Ori. 2010.
- HAN, B-C. (2013). *La sociedad de la transparencia*. Ed. Herder. Barcelona. 95 págs. Ori. 2012.
- HAN, B-C. (2014 A). *En el enjambre*. Ed. Herder. Barcelona. 109 págs. Ori. 2013.
- HAN, B-C. (2014 B). *Psicopolítica*. Ed. Herder. Barcelona. 127 págs. Ori. 2014.
- HAN, B-C. (2014). *La agonía del Eros*. Ed. Herder. Barcelona. 79 págs. Ori. 2012.
- HARARI, J. N. (2014). *De animales a dioses. Breve historia de la humanidad*. Ed. Debate. Barcelona. 492 págs. Ori. 2013.
- HARDESTY, D. L. (1979). *Antropología ecológica*. Ed. Bellaterra. Barcelona. 295 págs. Ori. 1977.
- HARDY, R., WRIGHT, P., GRIBBIN, J., KINGTON. (1982). *El libro del clima*. Ed. Orbis. Barcelona. 439 págs. Ori. 1982.

- HARICH, W. (1978). *¿Comunismo sin crecimiento? Babeuf y el Club de Roma*. Ed. Materiales. Barcelona. 350 págs. Ori. 1975.
- HARRIS, M. (1978). *Caníbales y reyes. Los orígenes de las culturas*. Ed. Argos Vergara. Barcelona. 286 págs. Ori. 1977.
- HARRIS, M. (1980). *Vacas, cerdos, guerras y brujas*. Ed. Alianza. Madrid. 248 págs. Ori. 1974.
- HARRIS, M. (1982). *El materialismo cultural*. Ed. Alianza. Madrid. 399 págs. Ori. 1979.
- HARRIS, M. (1983). *El desarrollo de la teoría antropológica. Una historia de las teorías de las culturas*. Ed. Siglo XXI. Madrid. 690 págs. Ori. 1968.
- HARRIS, M. (1984). *La cultura norteamericana contemporánea. Una visión antropológica*. Ed. Alianza. Madrid. 218 págs. Ori. 1981.
- HARRIS, M. (1989 A). *Introducción a la antropología general*. Ed. Alianza. Madrid. 607 págs. Ori. 1985.
- HARRIS, M. (1989 B). *Bueno para comer. Enigmas de alimentación y cultura*. Ed. Alianza. Madrid. 289 págs. Ori. 1985.
- HARRIS, M. (1999 A). *Muerte, sexo y fecundidad. La regulación demográfica en las sociedades preindustriales y en desarrollo*. Ed. Alianza. Madrid. 245 págs. Ori. 1987.
- HARRIS, M. (1999 B). *Nuestra especie*. Ed. Alianza. Madrid. 530 págs. Ori. 1989.
- HARRIS, M. (2000). *Teorías sobre la cultura en la era posmoderna*. Ed. Crítica. Barcelona. 217 págs. Ori. 1999.
- HARTNACK, J. (1989). *Breve historia de la filosofía*. Ed. Cátedra. Madrid. 286 págs. Ori. 1978.
- HARTZENBUSCH, J. E. (1973). *Fábulas*. Ed. Espasa y Calpe. Madrid. 293 págs. Ori. 1988.
- HARVEY, D. (2007). *Breve historia del neoliberalismo*. Ed. Akal. Madrid. 252 págs. Ori. 2005.
- HAUSER, M. D. (2002). *Mentes salvajes. ¿Qué piensan los animales?* Ed. Granica. Barcelona. 391 págs. Ori. 2000.
- HAWKING, S. (1996). *Historia del tiempo. Del Big Bang a los agujeros negros*. Ed. Grijalbo. Barcelona. 252 págs. Ori. 1988.
- HAWKING, S. (2002). *El Universo en una cáscara de nuez*. Ed. Crítica. Barcelona. 216 págs. Ori. 2001.

- HAWKING, S. (2007). *La teoría del todo. El origen y el destino del Universo*. Ed. Debate. Barcelona. 150 págs. Ori. 2007.
- HAWKING, S., MLODINOW, L. (2005). *Brevísima historia del tiempo*. Ed. Crítica. Barcelona. 195 págs. Ori. 2005.
- HAWKING, S., MLODINOW, L. (2010). *El gran diseño*. Ed. Crítica. Barcelona. 228 págs. Ori. 2010.
- HAWKS, J. (2014). “El futuro de la evolución humana”. *Investigación y Ciencia*, nº 458, págs. 80 a 85.
- HAZEN, R. M. (2001). “El origen mineral de la vida”. *Investigación y Ciencia*, nº 287, págs. 48 a 55.
- HEATH, J. (2009). *Lucro sucio. Economía para los que odian el capitalismo*. Ed. Taurus. Madrid. 357 págs. Ori. 2009.
- HEGGARTY, P. (2015). “La riqueza idiomática de los Andes”. *Investigación y Ciencia*, nº 460, págs. 36 a 41.
- HEIDMANN, J. (1993 A). *Inteligencias extraterrestres*. Ed. Ariel. Barcelona. 223 págs. Ori. 1992.
- HEIDMANN, J. (1993 B). *La vida en el universo*. Ed. Alianza. Madrid. 117 págs. Ori. 1990.
- HEILBRONER, R. L. (1996). “¿Son las máquinas el motor de la historia?”. En SMITH, MARX, 1996, págs. 69 a 82.
- HEISENBERG, W., (1985). *La imagen de la naturaleza en la física actual*. Ed. Orbis. Barcelona. 152 págs. Ori. 1955.
- HEMPEL, C. G. (1976). *La filosofía de la ciencia*. Ed. Alianza. Madrid. 168 págs. Ori. 1966.
- HENDERSON-SELLER, A., MCGUFFIE, K. (1990). *Introducción a los modelos climáticos*. Ed. Omega. Barcelona. 231 págs. Ori. 1987.
- HERBIG, J. (1983). *El final de la civilización burguesa. El futuro económico, técnico y social*. Ed. Grijalbo. Barcelona. 314 págs. Ori. 1974.
- HERBIG, J. (1984). *Los ingenieros genéticos*. Ed. Argos Vergara. Barcelona. 243 págs. Ori. 1978.
- HERCHER, L. (2008). “Nutrigenómica. Entre la ciencia y el fraude”. *Investigación y Ciencia*, nº 377, págs. 57 a 62.
- HERNÁNDEZ, M. (1982). *Obra poética completa*. Ed. Alianza. Madrid. 648 págs.

- HESSEL, S. (2011). *¡Indignaos! Un alegato contra la indiferencia y a favor de la insurrección pacífica*. Ed. Destino. Barcelona. 60 págs. Ori. 2010.
- HEUVEL, E. P. J., PARADIJS, J. (1994). “Binarias de rayos X”. *Investigación y Ciencia*, nº 208, págs. 38 a 46.
- HOBAN, R. (2011). *Dudo errante*. Ed. Cátedra. Madrid. 363 págs. Ori. 1983.
- HOBBSWAM, E. (2002). *Sobre la historia*. Ed. Crítica. Barcelona. 298 págs. Ori. 1998.
- HOGAN G. J. (1997). “El deuterio primordial y la gran explosión”. *Investigación y Ciencia*, nº 245, págs. 10 a 16.
- HOLTON, G. (1998). *Einstein, historia y otras pasiones. La rebelión contra la ciencia en el final del siglo XX*. Ed. Taurus. Madrid. 312 págs. Ori. 1996.
- HOLTON, G. (2001). *Ciencia y anticiencia*. Ed. Nivola. Madrid. 220 págs. Ori. 2000.
- HOOFT, G't. (2001). *Partículas elementales. En busca de las estructuras más pequeñas del Universo*. Ed. Crítica. Barcelona. 254 págs. Ori. 1996.
- HORGAN, J. (1999). *El fin de la ciencia. Los límites del conocimiento en el declive de la era científica*. Ed. Paidós. Barcelona. 351 págs. Ori. 1996.
- HORGAN, J. (1991). “En el principio...” *Investigación y Ciencia*, nº 175, págs. 80 a 90.
- HORGAN, J. (1994). “La metafísica de las partículas”. *Investigación y Ciencia*, nº 211, págs. 68 a 77.
- HORKHEIMER, M. (1995). *Historia, metafísica y escepticismo*. Ed. Altaya. Barcelona. 214 págs. Ori. 1930, 1932 y 1938.
- HORVITZ, L. A. (2003). *¡Eureka! Descubrimientos científicos que cambiaron el mundo*. Ed. Paidós. Barcelona. 254 págs. Ori. 2002.
- HOTTOIS, G. (1991). *El paradigma bioético. Una ética para la tecnociencia*. Ed. Anthropos. Barcelona. 205 págs. Ori. 1991.
- HOTTOIS, G. (1999). *Historia de la filosofía del Renacimiento a la Posmodernidad*. Ed. Cátedra. Madrid. 569 págs. Ori. 1997.
- HOYLE, F. (1988). *La nube negra*. Ed. Nova. Barcelona. 245 págs. Ori. 1957.
- HSÜ, K. J. (1993). *La gran extinción. Catástrofe cósmica, dinosaurios y evolución*. Ed. Antoni Boch. Barcelona. 268 págs. Ori. 1986.
- HUBBARD, R., WALD, E. (1999). *El mito del gen. Cómo se manipula la información genética*. Ed. Alianza. Madrid. 343 págs. Ori. 1997.

- HULL, L. W. H. (1984). *Historia y filosofía de la ciencia*. Ed. Ariel. Barcelona. 399 págs. Ori. 1959.
- HUME, D. (2002). *Investigación sobre el conocimiento humano. Precedida de la autobiografía titulada Mi vida*. Ed. Biblioteca Nueva. Madrid. 206 págs. Ori. 1748.
- HUXLEY, A. (1997). *Viejo muere el cisne*. Ed. Planeta. Barcelona. 292 págs. Ori. 1939.
- HUXLEY, A. (1999). *Un mundo feliz*. Ed. El Mundo. Madrid. 286 págs. Ori. 1932.
- HUXLEY, J., KETTLEWEL, H. D. B. (1984). *Darwin*. Ed. Salvat. Barcelona. 206 págs.
- IBÁÑEZ, J. (2002). *Por una sociología de la vida cotidiana*. Ed. S. XXI. Madrid. 305 págs.
- IBÁÑEZ, J. J. (2009). “El origen del Neolítico”. *Investigación y Ciencia*, nº 398, págs. 72 a 79.
- IBÁÑEZ, T. (1995). “Ciencia, retórica de la *verdad* y relativismo”. *Archipiélago*, nº 20, págs. 33 a 40.
- ILLICH, I. (1975 A). *La sociedad desescolarizada*. Ed. Barral. Barcelona. 148 págs. Ori. 1971.
- ILLICH, I. (1978). *La convivencialidad*. Ed. Barral. 148 págs. Ori. 1973.
- ILLICH, I. (1975 B). *Némesis médica. La expropiación de la salud*. Ed. Barral. Barcelona. 218 págs. Ori. 1975.
- IMBERT, G. (2010). *La sociedad informe. Posmodernidad, ambivalencia y juego con los límites*. Ed. Icaria. Barcelona. 271 págs.
- INGERSOLL, A. P. (1983). “La atmósfera”. *Investigación y Ciencia*, nº 86, págs. 102 a 115.
- INGHAM, G. (2010). *Capitalismo*. Ed. Alianza. Madrid. 371 págs. Ori. 2008.
- INNERARITY, D. (2004). *La sociedad invisible*. Ed. Espasa y Calpe. Madrid. 227 págs.
- INNERARITY, D. (2011 A). “La sociedad del desconocimiento”, en MAYOS, BREY 2011, págs. 159 a 166.
- INNERARITY, D. (2011 B). *La democracia del conocimiento. Por una sociedad inteligente*. Ed. Paidós. Barcelona. 255 págs.
- ÍÑIGO FERNÁNDEZ, L. E. (2012). *Breve historia de la Revolución Industrial*. Ed. Nowtilus. Madrid. 278 págs.
- IRIARTE, T. de (1982). *Fábulas literarias*. Ed. Espasa Calpe. Madrid. 1982. 160 p. Ori. Siglo XVIII.

- IRWIN, A. (2003). “¿Cómo será el fin del mundo?” En SWAIN, 2003, págs. 279 a 286.
- JABR, F. (2014). “La vida bajo una lente”. *Investigación y Ciencia*, nº 448, págs. 30 a 35.
- JACOBSON, M. Z., DELUCCHI, M. A. (2010). “Energías sostenibles: objetivo 2020”. *Investigación y Ciencia*, nº 400, págs. 20 a 27.
- JACQUARD, A. (1994). *Este es el tiempo del mundo finito*. Ed. Acento. Madrid. 167 págs. Ori. 1991.
- JAKOSKY, B. (1999 A). “La búsqueda de vida en el Sistema Solar”. *Investigación y Ciencia*, nº 271, págs. 58 a 63.
- JAKOSKY, B. (1999 B). *Búsqueda de vida en otros planetas*. Ed. Cambridge University Press. Madrid. 348 págs. Ori. 1998.
- JASPERS, K. (1994). *Origen y meta de la historia*. Ed. Altaya. Barcelona. 363 págs. Ori. 1949.
- JÁUREGUI, J. S., JÁUREGUI, E. (2006). *Juicio a los humanos. Los animales tienen la palabra*. Ed. RBA. Barcelona. 205 págs.
- JEANLOZ, R. (1983). “El núcleo terrestre”. *Investigación y Ciencia*, nº 86, págs. 26 a 37.
- JOHNSON, A. W., EARLE, T. (2003). *La evolución de las sociedades. Desde los grupos cazadores-recolectores al estado agrario*. Ed. Ariel. Barcelona. 450 págs. Ori. 2000.
- JOHNSON, G. (2008). *Los diez experimentos más hermosos de la ciencia*. Ed. Ariel. Barcelona. 243 págs. Ori. 2008.
- JOHNSON, S. (2003). *Sistemas emergentes. O qué tienen en común hormigas, neuronas, ciudades y software*. Ed. F.C.E. Madrid. 258 págs. Ori. 2001.
- JONES, S. (2015). *Ciencia y creencia. La promesa de la serpiente*. Ed. Turner. Madrid. 359 págs. Ori. 2013.
- JONES, S., VAN LOON, B. (2005). *Genética para todos*. Ed. Paidós Ibérica. Barcelona. 176 págs. Ori. 1993.
- JULIÁ, S., MARTÍNEZ, A. (1991). *Teoría e historia de los sistemas sociales*. Ed. UNED. Madrid. 272 págs.
- JUNK, R. (1979). *El Estado nuclear. Sobre el progreso hacia la inhumanidad*. Ed. Grijalbo. Barcelona. 195 págs. Ori. 1977.
- KAISER, D. (2014). “¡Calla y calcula!” *Investigación y Ciencia*, nº 452, págs. 50 a 51.

- KAKU, M. (1996). *Hiperespacio. Una odisea científica a través de universos paralelos, distorsiones del tiempo y la décima dimensión*. Ed. Crítica. Barcelona. 367 págs.
- KALER, J. B. (1994). “Muerte de una estrella”. *Investigación y Ciencia*, nº 190, págs. 90 a 93.
- KANG, G. (2005). “Los misterios de la masa”. *Investigación y Ciencia*, nº 348, págs. 14 a 21.
- KAUFFMAN, S. A. (1999). “¿Qué es la vida?: ¿Tenía razón Schrödinger?”. En MURPHY, O’NEILL, 1999, págs. 117 a 159.
- KAUFFMANN, G., VAND DEN BOLCH, F. (2002). “El ciclo vital de las galaxias”. *Investigación y Ciencia*, nº 311, págs. 22 a 31.
- KEOSIAN, J. (1968). *El origen de la vida*. Ed. Alhambra. Madrid. 116 págs. Ori. 1964.
- KING, R. D. (2011). “Robots científicos”. En *Investigación y Ciencia*, nº 414, págs 72 a 77.
- KIRKWOOD, T. (2010). “¿Por qué no somos inmortales?” *Investigación y Ciencia*, nº 410, págs. 20 a 27.
- KLEIN, N. (2002). *Vallas y ventanas. Despachos desde las trincheras del debate sobre la globalización*. Ed. Paidós. 262 págs. Ori. 2002).
- KLEIN, N. (2001). NO LOGO. *El poder de las marcas*. Ed. Paidós. Barcelona. 543 págs. Ori. 1999.
- KLUCKHOHN, C. (1984). *Antropología*. Ed. F.C.E. México. 325 págs. Ori. 1949.
- KNOLL, A. H. (2004). *La vida en un joven planeta. Los primeros tres mil millones de años de la Tierra*. Ed. Drakontos. Barcelona. 336 págs. Ori. 2003.
- KOHLER, P. (1993). *Historia de nuestro planeta*. Ed. Alianza. Madrid. 265 págs. Ori. 1991.
- KOJEVNIKOV, A. B. (2014). “La investigación soviética durante la Guerra Fría”. *Investigación y ciencia*, nº 451, págs. 40 a 46.
- KOLBERT, E. (2015). *La sexta extinción. Una historia poco natural*. Ed. Crítica. Barcelona. 337 págs. Ori. 2014.
- KOSKO, B. (1995). *Pensamiento borroso. La nueva ciencia de la lógica borrosa*. Ed. Crítica. Barcelona. 301 págs. Ori. 1993.
- KOYRÉ, A. (1994). *Pensar la ciencia*. Ed. Paidós. Barcelona. 145 págs. NCO.
- KRAUSS, L. M. (1992). *La quinta esencia*. Ed. Alianza. Madrid. 396 págs. Ori. 1989.
- KRAUSS, L. M. (2005). *Historia de un átomo. Una odisea desde el Big Bang hasta la vida en la Tierra... y más allá*. Ed. Laetoli. Navarra. 324 págs. Ori. 2001.

- KRUGMAN, P. (1997). *Desarrollo, geografía y teoría económica*. Ed. Antoni Bosch. Barcelona. 113 págs. Ori. 1995.
- KRUGMAN, P. (2009). *El retorno de la economía de la depresión. La crisis actual*. Ed. Crítica. Barcelona. 214 págs. Ori. 2009.
- KRUGMAN, P. (2012). *¡Acabad ya con esta crisis!* Ed. Crítica. Barcelona. 264 págs. Ori. 2012.
- KUHN, T. S. (2001). *La estructura de las revoluciones científicas*. Ed. F. C. E. Madrid. 319 págs. Ori. 1962.
- KUPER, A. (1996). *El primate elegido*. Ed. Drakontos. Barcelona. 260 págs. Ori. 1994.
- KURLANSKY, M. (2003). *La sal. La historia de la única piedra que se come*. Ed. Península. Barcelona 508 págs. Ori. 2000.
- KURTEN, B. (1996). *Nuestros antepasados más remotos*. Ed. Alianza. Madrid. 167 págs. Ori. 1993.
- LA FONTAINE, J. de. (1998). *Fábulas*. Ed. Eiusa. Madrid. 248 págs. Ori. Siglo XVII.
- LACKNER, K. S. (2010). “Limpiar el carbono del aire”. *Investigación y Ciencia*, nº 407, págs. 46 a 51.
- LAFARGUE, P (1980). *La organización del trabajo. El derecho a la pereza. La religión del capital*. Ed. Fundamentos. Madrid. 222 págs. Ori. 1872, 1880, 1886.
- LAGO, I. (2008). *La lógica de la explicación en ciencias sociales. Una introducción metodológica*. Ed. Alianza. Madrid. 126 págs.
- LAKATOS, I. (1993). *Historia de la ciencia y sus reconstrucciones racionales*. Simposio. Ed. Tecnos. Madrid. 158 págs. Ori. 1971.
- LAMBERT, D. (2002). “El Universo de Georges Lemaître”. *Investigación y Ciencia*, nº 307, págs. 22 a 29.
- LAMO DE ESPINOSA, E. (1994). “Ciencia y sociología del conocimiento, ¿una ciencia sin sujeto cognoscente?”, en LAMO DE ESPINOSA, GONZÁLEZ GARCÍA, TORRES ALBERO, 1994, págs. 46/68.
- LAMO DE ESPINOSA, E. (1994). “Conocimiento, individuo y sociedad”, en LAMO DE ESPINOSA, GONZÁLEZ GARCÍA, TORRES ALBERO, 1994, págs. 17/46.
- LAMO DE ESPINOSA, E. (1994). “G. Luckács y el proletariado como sujeto-objeto del conocimiento”, en LAMO DE ESPINOSA, GONZÁLEZ GARCÍA, TORRES ALBERO, 1994, págs. 279/291.

- LAMO DE ESPINOSA, E. (1994). “La Escuela de Francfort: una sociología de la cultura”, en LAMO DE ESPINOSA, GONZÁLEZ GARCÍA, TORRES ALBERO, 1994, págs. 349/370.
- LAMO DE ESPINOSA, E. (1994). “La sociedad reflexiva. La ciencia social y la sociedad”, en LAMO DE ESPINOSA, GONZÁLEZ GARCÍA, TORRES ALBERO, 1994, págs. 603/632.
- LAMO DE ESPINOSA, E. (1994). “Los problemas de la Sociología del conocimiento III”, en LAMO DE ESPINOSA, GONZÁLEZ GARCÍA, TORRES ALBERO, 1994, págs. 109/126.
- LAMO DE ESPINOSA, E. (1994). “Marx y la Sociología de la verdad: ideología, apariencia y falsa conciencia”, en LAMO DE ESPINOSA, GONZÁLEZ GARCÍA, TORRES ALBERO, 1994, págs. 175/204.
- LAMO DE ESPINOSA, E., GONZÁLEZ GARCÍA, J. M., TORRES ALBERO, C. (1994). *La sociología del conocimiento y de la ciencia*. Ed. Alianza. Madrid. 632 págs.
- LANDERO, L. (1994). *Caballeros de fortuna*. Ed. Círculo de Lectores. Barcelona. 351 págs.
- LANDES, D. S. (1999). *La riqueza y la pobreza de las naciones. Por qué algunas son tan ricas y otras son tan pobres*. Ed. Crítica. Barcelona. 599 págs. Ori. 1998.
- LANDES, D. S. (2007). *Revolución en el tiempo. El reloj y la formación del mundo moderno*. Ed. Crítica. Barcelona. 615 págs.
- LANE, N. (2009). *Los diez grandes inventos de la evolución*. Ed. Ariel. Barcelona. 398 págs. Ori. 2008.
- LANIER, J. (2014). “Nuevas perspectivas de la privacidad”. *Investigación y Ciencia*, nº 448, págs. 52 a 59.
- LATOUCHE, S. (2009 A). *La apuesta por el decrecimiento. ¿Cómo salir del imaginario dominante?* Ed. Icaria. Barcelona. 276 págs. Ori. 2006.
- LATOUCHE, S. (2009 B). *Pequeño tratado de decrecimiento sereno*. Ed. Icaria. Barcelona. 143 págs. Ori. 2007.
- LATOUCHE, S., HARPAGÈS, D. (2011). *La hora del decrecimiento*. Ed. Octaedro. Barcelona. 113 págs. Ori. 2010.
- LATOUR, B. (1992). *La ciencia en acción. Cómo seguir a los científicos e ingenieros a través de la sociedad*. Ed. Labor. 278 págs. Ori.
- LATOUR, B., WOOLGAR, S. (1995). *La vida en el laboratorio. La construcción de los hechos científicos*. Ed. Alianza. Madrid. 326 págs. Ori. 1979 revisado en 1986.

- LAUDAN, L. (1993). *La ciencia y el relativismo. Controversias básicas en la filosofía de la ciencia*. Ed. Alianza. Madrid. 205 págs. Ori. 1990.
- LEACH, E. (1970). “No hay que abuchear a un ganso”, en MONTAGU Y OTROS, 1970, págs. 107 a 118.
- LEAKEY MEAVE, WALKER, A. (1997). “Antiguos fósiles de homínidos en África”. *Investigación y Ciencia*, nº 251, págs. 70 a 75.
- LEAKEY, R. (1984). *La formación de la humanidad*. Ed. Orbis. Barcelona. Tomo I, 160 p. Tomo II, 190 págs. Ori. 1981.
- LEAKEY, R., LEWIN, R. (1997). *La sexta extinción. El futuro de la vida y la humanidad*. Ed. Tusquets. Barcelona. 296 págs. Ori. 1995.
- LEBÉVIÈRE, R. (2004). *La trastienda del terror*. Ed. Círculo de Lectores. Barcelona. 396 págs. Ori. 2003.
- LEDERMAN, L., TERESI, D. (1996). *La partícula divina. Si el Universo es la respuesta, ¿cuál es la pregunta?* Ed. Drakontos. Barcelona. 391 págs. Ori. 1993.
- LEGLU, D. (1995). *Supernova*. Ed. Celeste. Madrid. 221 págs. Ori. 1989.
- LEONARD, W. R. (2003). “Incidencia de la dieta en la hominización”. *Investigación y Ciencia*, nº 317, págs. 48 a 57.
- LEVI-MONTALCINI, R. (2011). *Las pioneras. Las mujeres que cambiaron la sociedad y la ciencia desde la Antigüedad hasta nuestros días*. Ed. Crítica. Barcelona. 119 págs. Ori. 2008.
- LEVIN, I. (1985). *Los niños de Brasil*. Ed. Planeta. Barcelona. 282 págs. Ori. 1976.
- LÉVI-STRAUSS, C. (1979). *Antropología estructural*. Ed. Siglo XXI. México. 352 págs. Ori. 1973.
- LEVITT, S. D., DUBNER, S. J. (2006). *FREAKONOMICS*. Ed. Ediciones B. Barcelona. 250 págs. Ori. 2005.
- LEVITT, S. D., DUBNER, S. J. (2010). *SUPERFREAKONOMICS. Enfriamiento global, prostitutas patrióticas y por qué los terroristas suicidas deberían contratar un seguro de vida*. Ed. Debate. Barcelona. 318 págs. Ori. 2009.
- LEVY, J. (2007). *El día del Juicio Final. Situaciones que nos llevarían al fin del mundo*. Ed. Martínez Roca. Madrid. 287 págs. Ori. 2005.
- LEWIN, R. (1995). *Complejidad. El caos como generador de orden*. Ed. Matemas. Barcelona. 243 págs. Ori. 1992.
- LEWIS, M. G. (1995). *El monje*. Ed. Cátedra. Madrid. 544 págs. Ori. 1796.

- LEWONTIN, R. (1982). “El determinismo biológico como arma social”, en THE ANN ARBOR SCIENCE FOR THE PEOPLE, 1982, págs. 10 a 38.
- LEWONTIN, R. (1984). *La diversidad humana*. Prensa Científica. Ed. Labor. Barcelona. 179 págs. Ori. 1982.
- LEWONTIN, R. (2001). *El sueño del genoma humano y otras ilusiones*. Ed. Paidós. Barcelona. 286 págs. Ori. 2000.
- LEWONTIN, R. C., ROSE, S., KAMIN, L. J. (2003). *No está en los genes. Racismo, genética e ideología*. Ed. Biblioteca de Bolsillo. Crítica. Barcelona. 357 págs. Ori. 1984.
- LINZ, M., RIECHMANN, J., SEMPERE, J. (2007). *Vivir (bien) con menos. Sobre suficiencia y sostenibilidad*. Ed. Icaria. Barcelona. 119 págs.
- LIPOVETSKY, G., SERROY, J. (2010). *La cultura-mundo. Respuesta a una sociedad desorientada*. Ed. Anagrama. Barcelona. 222 págs. Ori. 2008.
- LLOMPART, J. (2000). *Seres y estrellas*. Ed. Plaza y Janés. Barcelona. 156 págs.
- LODGE, D. (1990). *El mundo es un pañuelo*. Ed. Versal. Barcelona. 419 págs. Ori. 1984.
- LODGE, D. (1998). *¡Buen trabajo!* Ed. Anagrama. Barcelona. 373 págs. Ori. 1993.
- LOMBORG, B. (2005). *El ecologista escéptico*. Ed. Espasa Calpe. Madrid. 643 págs. Ori. 2001.
- LOMBORG, B. (2008). *En frío. La guía del ecologista escéptico para el cambio climático*. Ed. Espasa Calpe. Madrid. 284 págs. Ori. 2008.
- LONDON, J. (1984). *Fragmentos del futuro*. Ed. Anaya. Madrid. 223 págs. Ori. Primeras décadas del s XX.
- LOPE DE VEGA, F. (1968). *La Estrella de Sevilla*. Ed. Austral. Madrid. 97 págs. Ori. 1617.
- LOPE DE VEGA, F. (1989). *Obras poéticas*. Ed. Planeta. Barcelona. 1.476 págs.
- LÓPEZ CERREZO, J. A., GONZÁLEZ GARCÍA, M. I. (1996). “Participación pública en política tecnológica y ambiental: el caso de la política forestal en Asturias”, en GONZÁLEZ GARCÍA, LÓPEZ CERREZO, LUJÁN LÓPEZ, 1996, págs. 311/323.
- LÓPEZ PACHECO, J. (1982). *Central eléctrica*. Ed. Destino. Barcelona. 351 págs.
- LÓPEZ PACHECO, J. (1996). *Ecólogas y urbanas. Manual para evitar un fin de siglo siniestro*. Ed. Bassari. Vitoria. 171 págs.
- LÓPEZ RUIZ, R., PELLICER LOSTAO, C. (2011). “Modelos matemáticos de riqueza”. En *Investigación y Ciencia* nº 414, págs 50 a 55.
- LÓPEZ SALINA, A. (1980). *La mina*. Ed. Destino. Barcelona. 230 págs. Ori. 1977.

- LÓPEZ, C. (1995). *El ogro rehabilitado. Ciencia para la gente*. Ed. El País/Aguilar. Madrid. 286 págs.
- LÓPEZ, C. (1999). *Universo sin fin*. Ed. Taurus. Madrid. 568 págs.
- LORDON, F. (2009). *El por qué de las crisis financieras y cómo evitarlas*. Ed. Catarata. Madrid. 191 págs. Ori. 2008.
- LORENZ, K. (1982). *Sobre la agresión, el pretendido mal*. Ed. Siglo XXI. Madrid. 342 págs. Ori. 1963.
- LORENZ, K. (1995). *Cuando el hombre encontró al perro*. Ed. Tusquets. Barcelona. 185 págs. Ori. 1975.
- LORENZ, K. (2011). *Los ocho pecados mortales de la humanidad civilizada*. Ed. RBA. Barcelona. 139 págs. Ori. 1973.
- LOVELOCK, J. (1992). *Gaia. Una ciencia para curar el planeta*. Ed. Integral. 192 págs. Ori. 1991.
- LOVELOCK, J. (1993). *Las edades de Gaia. Una biografía de nuestro planeta vivo*. Ed. Matemas. Barcelona. 266 págs Ori. 1988
- LOVELOCK, J. (1996). “La hipótesis Gaia”. En MARGULIS, OLENDZENSKI, págs. 309 a 338.
- LOVELOCK, J. (2007). *La venganza de la Tierra. Por qué la Tierra está rebelándose y cómo podemos todavía salvar a la humanidad*. Ed. Planeta. Barcelona. 249 págs. Ori. 2006.
- LOVELOCK, J. (2009). *La Tierra se agota*. Ed. Planeta. Barcelona. 293 págs. Ori. 2009.
- LOVINS, A. B. (1979). *La alternativa energética*. Ed. Miraguano. Madrid. 76 págs. NCO.
- LOWIE, R. H. (1983). *Religiones primitivas*. Ed. Alianza. Madrid. 342 págs. Ori. 1952.
- LOWIE, R. H. (1985). *Historia de la etnología*. Ed. F.C.E. México. 358 págs. Ori. 1937.
- LUCAS MARÍN, A. (1996). *Introducción a la Sociología. Para el estudio de la realidad social*. Ed. EUNSA. Navarra. 206 págs.
- LUCAS MARÍN, A. (2004). *Sociología: una invitación al estudio de la realidad social*. Ed. EUNSA. Navarra. 444 págs.
- LUJÁN LÓPEZ, J. L. (1996). “Teorías de la inteligencia y tecnologías sociales”, en GONZÁLEZ GARCÍA, LÓPEZ CERESO, LUJÁN LÓPEZ, 1996, págs. 253/289.

- LUJÁN LÓPEZ, J. L., LÓPEZ CERREZO, J. A. “Educación CTS en acción: enseñanza secundaria y universidad”, en GONZÁLEZ GARCÍA, LÓPEZ CERREZO, LUJÁN LÓPEZ, 1996, págs. 225/252.
- LUKÁCS, G. (1975). *Historia y consciencia de clase*. Ed. Grijalbo. Barcelona. 354 págs. Ori. 1922.
- LUKES, S. (1984). *Emile Durkheim. Su vida y su obra*. Ed. Centro de Investigaciones Científicas/Siglo XXI. Madrid. 660 págs. Ori. 1973.
- LYON, D. (2000). *Postmodernidad*. Ed. Alianza. Madrid. 188 págs. Ori. 1999.
- LYOTARD, J-F. (1996). *Moralidades posmodernas*. Ed. Tecnos. Madrid. 179 págs. Ori. 1993.
- MACCHETTO, F. D., DICKINSON, M. (1997). “Las galaxias y el Universo joven”. *Investigación y Ciencia*, nº 250, págs. 52 a 59.
- MADDOX, J. (1999). *Lo que queda por descubrir. Una incursión en los problemas aún no resueltos por la ciencia, desde el origen de la vida hasta el futuro de la humanidad*. Ed. Debate. Barcelona. 375 págs. Ori. 1999.
- MADIGAN, M. T., MARRS, B. L. (1997). “Extremófilos”. *Investigación y Ciencia*, nº 249, págs. 60 a 67.
- MAGGIONCALDA, A. N., SAPOLSKY, R. M. (2002). “El turbador comportamiento de los orangutanes”. *Investigación y Ciencia*, nº 311, págs. 6 a 12.
- MALCOLM, N. (1990). *Ludwig Wittgenstein*. Ed. Mondadori. Madrid. 160 págs Ori. 1984.
- MALINOWSKI, B. (1984). *Una teoría científica de la cultura*. Ed. SARPE. Madrid. 248 págs. Ori. 1944.
- MALTHUS, R. (1988). *Primer ensayo sobre la población*. Ed. Alianza. Madrid. 318 págs. Ori. 1798.
- MANDEVILLE, B. (1982). *La fábula de la abejas o vicios privados, beneficios públicos*. Ed. FCE. Madrid. 719 págs. Ori. 1729.
- MANGIN, L. (2005). “Los quipus incas”. *Investigación y Ciencia*, nº 351, págs. 40 a 43.
- MANN, M. E. (2014). “Falsas esperanzas”. *Investigación y Ciencia*, nº 453, págs. 72 a 75.
- MANNHEIM, K. (1990). *El problema de una sociología del saber*. Ed. Tecnos. Madrid. 101 págs. Ori. 1925.
- MANNHEIM, K. (1997). *Ideología y utopía*. Ed. F.C.E. Madrid. 305 págs. Ori. 1939.

- MAQUIAVELO, N. (1998). *El Príncipe*. Ed. Alianza. Madrid. 156 págs. Ori. 1531.
- MARCUSE, H. (1981). *El hombre unidimensional. Ensayo sobre la ideología de la sociedad industrial avanzada*. Ed. Ariel. Barcelona. 286 págs. Ori. 1964.
- MARCUSE, H. (1981). *La agresividad en la sociedad industrial avanzada y otros ensayos*. Ed. Alianza. Madrid. 135 págs. Ori. 1968.
- MAREAN, C. W. (2011). “Cuando el mar salvó a la humanidad”. *Investigación y Ciencia*, nº 409, págs. 24 a 31.
- MARGALEF, R. (1980). *La biosfera. Entre la termodinámica y el juego*. Ed. Omega. Barcelona. 236 págs.
- MARGALEF, R. (1981). *Ecología*. Ed. Planeta. Barcelona. 252 págs.
- MARGALEF, R. (1982). *Ecología*. Ed. Omega. Barcelona. 951 págs.
- MARGULIS, L. (1986). *El origen de la célula*. Ed. Reverté. Barcelona. 140 págs. Ori. 1970.
- MARGULIS, L. (2002 A). *Peces luminosos. Historia de amor y ciencia*. Ed. Tusquets. Barcelona. 200 págs. Ori. 2001.
- MARGULIS, L. (2002 B). *Planeta simbiótico. Un nuevo punto de vista sobre la evolución*. Ed. Debate. Madrid. 175 págs. Ori. 1998.
- MARGULIS, L., OLENDZENSKI, L. (EDS.) (1996). *Evolución ambiental. Efecto del origen y evolución de la vida sobre el planeta Tierra*. Ed. Alianza. Madrid. 398 págs. Ori. 1992.
- MARGULIS, L., SAGAN, D. (1995). *Microcosmos. Cuatro mil millones de años de evolución de nuestros ancestros microbianos*. Ed. Matemas. Barcelona. 317 págs. Ori. 1986.
- MARGULIS, L., SAGAN, D. (1996). *¿Qué es la vida?* Ed. Matemas. Barcelona. 207 págs. Ori. 1995.
- MARGULIS, L., SAGAN, D. (2003). *Captando genomas. Una teoría sobre el origen de las especies*. Ed. Kairós. Barcelona. 308 págs. Ori. 2002.
- MARRO, J. (2008). *Física y vida. De las relaciones entre física, naturaleza y sociedad*. Ed. Crítica. Barcelona. 289 págs.
- MARTIN, R. D. (1994). “Capacidad cerebral y evolución humana”. *Investigación y Ciencia*, nº 219, págs. 70 a 77.
- MARTÍNEZ ALIER, J. (1992). *De la economía ecológica al ecologismo popular*. Ed. Icaria. Barcelona. 219 págs.

- MARTÍNEZ ALIER, J. (1999). *Introducción a la economía ecológica*. Ed. Rubes. Barcelona. 142 págs.
- MARTÍNEZ ALIER, J. (2009). *El ecologismo de los pobres. Conflictos ambientales y lenguajes de valores*. Ed. Icaria. Barcelona. 395 págs. Ori. 2002.
- MARTÍNEZ ALIER, J. (EDITOR). (1995). *Los principios de la economía ecológica*. Ed. Fundación Argentaria. Madrid. 172 págs.
- MARTÍNEZ QUINTANA, V. (2002). *Iniciación a la sociología. Los fundamentos básicos*. Ed. Tirant Lo Blanch. Valencia. 534 págs.
- MARTÍNEZ QUINTANA, V. (2010). *Sociedades y mundo. Los problemas sociales en las sociedades modernas*. Ed. Ediciones Académicas. Madrid. 499 págs.
- MARTÍNEZ, R. A. (2009). “Ciencia, filosofía y teología en el proceso a Galileo”. *Investigación y Ciencia*, nº 394, págs. 60 a 67.
- MARX, C., ENGELS, F. (1997). *Manifiesto comunista*. Ed. Akal. Madrid. 69 págs. Ori. 1848.
- MARX, K. (1976). *El capital. Libro segundo. El proceso de circulación del capital*. Ed. Siglo XXI. Madrid. 731 págs. Ori. 1885.
- MARX, K. (1976). *El capital. Libro tercero. El proceso global de la producción capitalista*. Ed. Siglo XXI. Madrid. 1.314 págs. Ori. 1894.
- MARX, K. (1978). *Contribución a la crítica de la economía política*. Ed. Alberto Corazón. Madrid. 280 págs. Ori. 1957. Prefacio de 1859.
- MARX, K. (1978). *El capital. Libro primero. El proceso de producción del capital*. Ed. Siglo XXI. Madrid. 1.163 págs. Ori. 1872.
- MASON, S. F. (1985). *Historia de las ciencias 3. La ciencia del siglo XVIII*. Ed. Alianza. Madrid. 181 págs. Ori. 1953.
- MASON, S. F. (1986 A). *Historia de las ciencias 1. La ciencia antigua. La ciencia en Oriente y en la Europa Medieval*. Ed. Alianza. Madrid. 175 págs. Ori. 1953.
- MASON, S. F. (1986 B). *Historia de las ciencias 5. La ciencia del siglo XX*. Ed. Alianza. Madrid. 113 págs. Ori. 1953.
- MASON, S. F. (1987). *Historia de las ciencias 2. La revolución científica de los siglos XVI y XVII*. Ed. Alianza. Madrid. 195 págs. Ori. 1953.
- MASON, S. F. (1988). *Historia de las ciencias 4. La ciencia del siglo XIX*. Ed. Alianza. Madrid. 188 págs. Ori. 1953.
- MASSON, J. M., McCARTHY, S. (1999). *Cuando lloran los elefantes*. Ed. Martínez Roca. Barcelona. 349 págs. Ori. 1995.

- MATHESON, R. (1993). *Soy leyenda*. Ed. Minotauro. Barcelona. 178 págs. Ori. 1954.
- MATTELART, A. (2002). *Historia de la sociedad de la información*. Ed. Paidós. Barcelona. 193 págs. Ori. 2001.
- MATURANA, H., VARELA, F. (2003). *El árbol del conocimiento. Las bases biológicas del conocimiento humano*. Ed. Lumen. Buenos Aires. 172 págs. Ori. 1984.
- MAUSS, M. (1979). *Sociología y Antropología*. Ed. Tecnos. Madrid. 430 págs. Ori. 1950.
- MAYER-SCHÖNBERGER, V., CUKIER, K. (2013). *Big data. La revolución de los datos masivos*. Ed. Turner. Madrid. 278 págs. Ori. 2013.
- MAYNARD SMITH, J., SZATHMÁRY, E. (2001). *Ocho hitos de la evolución. Del origen de la vida al nacimiento del lenguaje*. Ed. Matemas. Barcelona. 277 págs. Ori. 1999.
- MAYOS, C., BREY, A. (EDS). (2011). *La sociedad de la ignorancia*. Ed. Península. Barcelona. 236 págs.
- MAYOS, G. (2011). “Dificultades para el “empoderamiento” de la “sociedad del conocimiento”, en MAYOS, BREY (2011), págs. 13 a 46.
- MAYOS, G. (2011). “La “sociedad de la incultura”, ¿cara oculta de la “sociedad del conocimiento”?, en MAYOS, BREY, 2011, págs. 167 a 218.
- MAYR, E. (1992). *Una larga controversia: Darwin y el darwinismo*. Ed. Crítica. Barcelona. 209 págs. Ori. 1991.
- MAYR, E. (1998). *Así es la biología*. Ed. Debate. Madrid. 326 págs. Ori. 1995.
- MAYR, E. (2006). *Por qué es única la biología. Consideraciones sobre la autonomía de una disciplina científica*. Ed. Katz. Buenos Aires. 289 págs. Ori. 2004.
- MAZURIÉ DE KEROUALIN, K. (2007). *El origen del Neolítico en Europa. Agricultores, cazadores y pastores*. Ed. Ariel. Barcelona. 235 págs. Ori. 2003.
- MCCARTHY, C. (2007). *La carretera*. Ed. Círculo de Lectores. Barcelona. 236 págs. Ori. 2006.
- McKEOWN, T. (1990). “Alimentación, infección y población”. En ROTBERG, RABB, 1990, págs. 31 a 54.
- McKIBBEN, B. (2010). “El fin del crecimiento”. *Investigación y Ciencia*, nº 405, págs. 53 a 59.
- McNEILL, J. R. (2003). *Algo nuevo bajo el Sol. Historia medioambiental del siglo XX*. Ed. Alianza. Madrid. 504 págs. Ori. 2000.

- McNEILL, J. R., McNEILL, W. H. (2004). *Las redes humanas. Una historia global del mundo*. Ed. Crítica. Barcelona. 409 págs. Ori. 2003.
- MEADOWS, D. H., MEADOWS, D. I., RANDERS, J. (1992). *Más allá de los límites del crecimiento*. Ed. Aguilar/El País. Madrid. 355 págs. Ori. 1991.
- MEDAWAR, P. B. (2011). *Consejos a un joven científico*. Ed. Crítica. Barcelona. 139 págs. Ori. 1979.
- MEDIAVILLA PÉREZ, M^a. J. (1999). *La historia de la Tierra. Un estudio global de la materia*. Ed. McGraw-Hill. Madrid. 245 págs.
- MELÉNDEZ VALDÉS. (1973). *Poesías*. Ed. Espasa y Calpe. Madrid. 175 págs. Ori. Siglos XVIII y XIX.
- MELÉNDEZ-HEVIA, E. (1993). *La evolución del metabolismo: hacia la simplicidad*. Ed. Eudema Biología. Madrid. 95 págs.
- MELO MARÍN, M. I. (1996). “Investigación biomédica y tecnologías de reproducción: caso de estudio y bibliografía”, en GONZÁLEZ GARCÍA, LÓPEZ CEREZO, LUJÁN LÓPEZ, 1996, págs. 290/209.
- MENDOZA, E. (1986). *La ciudad de los prodigios*. Ed. RBA. Barcelona. 410 págs.
- MERTON, R. K. (1964). *Teoría y estructura sociales*. F. C. E. México. 647 págs. Ori. 199.
- MERTON, R. K. (1984). *Ciencia, tecnología y sociedad en la Inglaterra del siglo XVII*. Ed. Alianza. Madrid. 294 págs. Ori. 1938. Prefacio, 1970.
- MERTON, R. K. (1990). *A hombros de gigantes*. Ed. Península. Barcelona. 286 págs. Ori. 1965.
- MEYRAN, R. (2013). “¿Se halla la cultura en los genes?” *Investigación y Ciencia*, n° 445, págs. 36 a 40.
- MEYRE, D., FROGUEL, P. (2013). “Erradicar la obesidad”. *Investigación y Ciencia*, n° 446, págs. 34 a 36.
- MILANOVIC, B. (2012). *Los que tienen y los que no tienen. Una breve y singular historia de la desigualdad social*. Ed. Alianza. Madrid. 279 págs. Ori. 2011.
- MILTON, K. (1993). “Dieta y evolución de los primates”. *Investigación y Ciencia*, n° 205, págs. 56 a 63.
- MISA, T. J. (1996). “Rescatar el cambio tecnológico del determinismo tecnológico”. En SMITH, MARX (1996), págs. 131 a 159

- MITCHAN, C. (1996). “Cuestiones éticas en ciencia y tecnología: análisis introductorio y bibliografía”, en GONZÁLEZ GARCÍA, LÓPEZ CEREZO, LUJÁN LÓPEZ, 1996, págs. 189 a 224.
- MITHEN, S. (1998). *Arqueología de la mente. Orígenes del arte, de la religión y de la ciencia*. Ed. Crítica. Barcelona. 333 págs. Ori. 1996.
- MITTELDORF, J. (2014). “Neodarwinismo y la controversia sobre la selección de grupo”, en D. SAGAN (2014), págs. 119/132.
- MOFFET, M. W. (2012). “Las hormigas y el arte de la guerra”. *Investigación y Ciencia*, nº425, pgs. 58 a 63.
- MOKYR, J. (1993). *La palanca de la riqueza. Creatividad tecnológica y progreso económico*. Ed. Alianza. Madrid. 433 págs. Ori. 1990.
- MONGARDINI, C. (2007). *Miedo y sociedad*. Ed. Alianza. Madrid. 168 págs. Ori. 2007.
- MONOD, J. (1985). *El azar y la necesidad*. Ed. Orbis. Barcelona. 180 págs. Ori. 1970.
- MONTAGU, A. (1970). “Introducción”, en MONTAGU Y OTROS (1970), págs. 9 a 20.
- MONTAGU, A. (1970). “La nueva letanía de la depravación innata o una revisión del pecado original”, en MONTAGU Y OTROS (1970), págs. 21 a 43.
- MONTAGU, A. y OTROS. (1970). *Hombre y agresión*. Ed. Kairós. Barcelona. 256 págs. Ori. 1968.
- MONTERO, D. (2009). *El increíble chollo de ser político en España*. Ed. La Esfera de los Libros. Madrid. 286 págs.
- MOOK, D. L., YARGISH, T. (1992). *La relatividad. Espacio, tiempo y movimiento*. Ed. McGraw-Hill. Madrid. 329 págs. Ori. 1987.
- MOORE, P. (2005). *E = mc². Las grandes ideas que formaron nuestro mundo*. Ed. Lisma. 192 págs. Ori. 2002.
- MORELL, V. (2015). “Del lobo al perro”. *Investigación y Ciencia*, nº 468, págs. 76 a 83.
- MORE, T. (1995). *Utopía. La mejor forma de comunidad política y la nueva isla de Utopía*. Ed. Alianza. Madrid. 214 págs. Ori. 1518.
- MORRIS, D. (1992). *El mono desnudo. Un estudio del animal humano*. Ed. Plaza y Janés. Barcelona. 267 págs. Ori. 1967.
- MORRIS, W. (2000). *Noticias de ninguna parte*. Ed. Abraxas. Barcelona. 251 págs. Ori. 1891.

- MORRISON, P. y P., OFFICE OF CHARLES AND RAY EAMES (1984). *Potencias de diez. Sobre el tamaño relativo de los objetos del Universo*. Ed. Labor. Prensa Científica. Barcelona. 150 págs. Ori. 1982.
- MOSTERÍN, J. (1998). *¡Vivan los animales!* Ed. Debate. Madrid. 391 págs.
- MOSTERÍN, J. (2000). *Conceptos y teorías en la ciencia*. Ed. Alianza. Madrid. 318 págs.
- MOSTERÍN, J. (2004). *Ciencia viva. Reflexiones sobre la aventura intelectual de nuestro tiempo*. Ed. Espasa-Calpe. Madrid. 382 págs.
- MOSTERÍN, J. (2008). *La cultura de la libertad*. Ed. Espasa y Calpe. Madrid. 303 págs.
- MOSTERÍN, J. (2009). *La cultura humana*. Ed. Espasa y Calpe. Madrid. 404 págs.
- MOYA, E. (1999). *Crítica de la razón tecnocientífica*. Ed. Biblioteca Nueva. Madrid. 283 págs.
- MOYER, M. (2010). “Agotamiento de los recursos naturales”. *Investigación y Ciencia*, nº 410, págs. 68 a 75.
- MOYER, M. (2010). “Agotamiento de recursos naturales”. *Investigación y Ciencia*, nº 410, págs. 68 a 75.
- MULHAY, M. (1995). “El cuento de la ciencia”. *Archipiélago*, nº 20, págs. 11 a 15.
- MULLER, R. A. (2011). “Me atengo a la ciencia”. *Investigación y Ciencia*, nº 419, págs. 68 a 71.
- MUMFORD, L. (1998). *Técnica y civilización*. Ed. Alianza. Madrid. 522 págs. Ori. 1934. Revisado en 1963.
- MUMFORD, L. (2013). *Historia de las utopías*. Ed. Pepitas de calabaza. Logroño. 296 págs. Ori. 1922.
- MUÑOZ, E. (1991). *Genes para cenar. La biotecnología y las nuevas especies*. Ed. Temas de Hoy. Madrid. 319 págs.
- MUÑOZ, E. (2002). *Biotecnología y sociedad. Encuentros y desencuentros*. Ed. Cambridge University Press. 173 págs.
- MUÑOZ, E. (2013). *La economía reclama (inter)disciplina. La biología al rescate*. Ed. La Hoja del Monte. Madrid. 216 págs.
- MURDOCK, G. P. (1987). *Cultura y Sociedad. 24 ensayos*. Ed. FCE. México. 318 págs. Ori. 1965.
- MURPHY, M. P., O'NEILL, L. A. J. (Editores) (1999). *La biología del futuro. “¿Qué es la vida?” Cincuenta años después...* Ed. Matemáticas. Barcelona. 262 págs. Ori. 1995.

- MUSSER, G. (2010). “¿Puede terminar el tiempo?” *Investigación y Ciencia*, nº 410, págs.
- NAREDO, J. M. (2006). *Raíces económicas del deterioro ecológico y social. Más allá de los dogmas*. Ed. Siglo XXI. Madrid. 271 págs.
- NASAR, S. (2012). *La gran búsqueda. Una historia de la economía*. Ed. Debate. Barcelona. 607 págs. Ori. 2011.
- NE'EMAN, Y., KIRSK, Y. (1988). *Los cazadores de partículas. La fascinante historia de la búsqueda y descubrimiento de los fundamentales y últimos componentes de la materia*. Ed. Gedisa. Barcelona. 317 págs. Ori. 1986.
- NEEDHAM, J. (1977). *La gran titulación. Ciencia y sociedad en Oriente y Occidente*. Ed. Alianza. Madrid. 350 págs. Ori. 1969.
- NERÍN, G. (2011). *Blanco bueno busca negro pobre. Crítica de la cooperación y las ONG*. Ed. Rocaeditorial. Barcelona. 222 págs.
- NEWELL, J. (1990). *Manipuladores de genes*. Ed. Pirámide. Madrid. 230 págs. Ori. 1989.
- NIELD, T. (2008). *Supercontinente. La increíble historia de la vida en nuestra tierra*. Ed. Paidós. Barcelona. 273 págs. Ori. 2007.
- NORTH, J. (2001). *Historia Fontana de la Astronomía y la Cosmología*. Ed. F.C.E. Méjico. 532 págs. Ori. 1994.
- NOZICK, R. (1995). *La naturaleza de la racionalidad*. Ed. Paidós. Barcelona. 286 págs. Ori. 1993.
- OBBERG, J. (2003). “China especial”. *Investigación y Ciencia*, nº 327, págs. 54 a 61.
- ODUM, H. T. (1980). *Ambiente, energía y sociedad*. Ed. Blume. Barcelona. 409 págs. Ori. 1971.
- OLIVER, L. (2011). *Delirium*. Ed. SM. Madrid. 445 págs. Ori. 2011.
- OPARIN, A. I. (1974). *El origen de la vida*. Ed. Akal. 110 págs. Ori. 1924. Traducción de Ediciones de Lenguas Extranjeras, de 1955.
- OPPENHEIMER, S. (2004). *Los senderos del Edén. Orígenes y evolución de la especie humana*. Ed. Crítica. Barcelona. 446 págs. Ori. 2003.
- ORGEL, L. E. (1994). “El origen de la vida sobre la Tierra”. *Investigación y Ciencia*, nº 219, págs. 46 a 53.
- OROZCO DE LAS HERAS, L. G. (2015). *Manifiesto DEMUN. Democracia mundial, una utopía necesaria*. Ed. Dosssoles. Burgos. 135 págs.

- ORTIZ LANZAGORTA, J., DOBAO-ÁLVAREZ, C. (1992). *Biología*. Ed. Akal. Madrid. 614 págs.
- ORWELL, G. (1983). *1984*. Ed. Destino. Barcelona. 181 págs. Ori. 1949.
- ORWELL, G. (1999). *Rebelión en la granja*. Ed. El Mundo. Madrid. 127 págs. Ori. 1945.
- OSPINA, W. (2012 A). *Ursúa*. Ed. Mondadori. Barcelona. 490 págs.
- OSPINA, W. (2012 B). *El País de la Canela*. Ed. Mondadori. Barcelona. 346 págs.
- OSPINA, W. (2013). *La serpiente sin ojos*. Ed. Mondadori. Barcelona. 318 págs.
- OSTRANDER, E. A. (2008). “Base genética de la morfología canina”. *Investigación y Ciencia*, nº 376, págs. 26 a 33.
- PACHECO, J. E. (2004). *En resumidas cuentas*. Antología. Ed. Visor Libros. Madrid. 189 págs.
- PACHECO, J. E. (2010). *Tarde o temprano*. (Poemas 1958-2009). Ed. Tusquets. Barcelona. 859 págs.
- PALACIO VALDÉS, A. (1968). *La aldea perdida*. Ed. Espasa-Calpe. Madrid. 264 págs. Ori. 1903.
- PARDO BAZÁN, E. (1984). *La tribuna*. Ed. Cátedra. Madrid. 270 págs. 1983.
- PARÍS, C. (1994). *El animal cultural. Biología y cultura en la realidad humana*. Ed. Crítica. Barcelona. 359 págs.
- PARK, R. L. (2001). *Ciencia o vudú. De la ingenuidad al fraude científico*. Ed. Grijalbo. Barcelona. 326 págs. Ori. 1999.
- PARSONS, T. (1999). *El sistema social*. Ed. Alianza. Madrid. 534 págs. Ori. 1951.
- PASSERON, J-C. (2011). *El razonamiento sociológico. El espacio comparativo de las pruebas históricas*. Ed. Siglo XXI. Madrid. 571 págs. Ori. 2006.
- PASTOR, A. (2011). *La ciencia humilde. Economía para ciudadanos*. Ed. ARES Y MARES. Barcelona. 333 págs.
- PAULOS, J. A. (1996). *El matemático lee el periódico*. Ed. Matemáticas. Barcelona. 279 págs. Ori. 1995.
- PAUSAS, J. G. (2010). “Fuego y evolución en el Mediterráneo”. *Investigación y Ciencia*, nº 407, págs. 56 a 63.
- PEEBLES, P. J. E. (2001). “El sentido de la cosmología moderna”. *Investigación y Ciencia*, nº 294, págs. 80 a 81.

- PEET, R. (2004). *La maldita trinidad. El Fondo Monetario Internacional, el Banco Mundial y la Organización Mundial de Comercio*. Ed. Laetoli. Pamplona. 311 págs. Ori. 2004.
- PELTO, J., PELTO, P. J. (1990). “Dieta y deslocalización: cambios dietéticos desde 1750”. En ROTBERG, RABB, 1990, págs. 339 a 364.
- PENROSE, R. (2006). *El camino de la realidad. Una guía completa de las leyes del Universo*. Ed. Debate. Barcelona. 1.470 págs. Ori. 2004.
- PENTLAND, A. S. ((2014). “Una sociedad dirigida por datos”. *Investigación y Ciencia*, nº 448, págs. 46 a 51.
- PEREDA, J. M^a. DE (1984). *Peñas arriba*. Ed. Plaza Janés. Barcelona. 506 págs. Ori. 1895.
- PERETÓ, J. G. (1994). *Orígenes de la evolución biológica. Un panorama de las ideas modernas sobre el origen de la vida*. Ed. Eudema. Madrid. 96 págs.
- PÉREZ DÍAZ, J. “El envejecimiento de la población española”. *Investigación y Ciencia*, págs. 34 a 42.
- PÉREZ GALDÓS, B. (1982). *Misericordia*. Ed. Orión. México. 258 págs. Ori. 1897.
- PÉREZ MARÍN, P. J. (2011). *Quiero ser...sociólogo*. Ed. @becedario. Badajoz. 202 págs.
- PÉREZ MERCADER, J. (2000). *¿Qué sabemos del Universo? De antes del Big Bang al origen de la vida*. Ed. Debate. Barcelona. 207 págs.
- PÉREZ TAMAYO, R. (1998). *¿Existe el método científico? Historia y realidad*. México. F.C.E. 297 págs.
- PERRAULT, C. (1997). *Cuentos completos*. Ed. Anaya. Madrid. 270 págs. Ori. 1697.
- PETRAS, J., VELTMEYER, J. (2007). *Juicio a las multinacionales. Inversión extranjera e imperialismo*. Ed. Popular Madrid. 271 págs.
- PHILLIPS, C., PRIWER, S. (2005). *Todo sobre Einstein*. Ed. Ma Non Troppo. Barcelona. 316 págs. Ori. 2003.
- PIEVANI, T (2009). *Creación sin Dios*. Ed. Akal. Madrid. 112 págs. Ori. 2006.
- PIKETTY, T. (2015). *El capital en el siglo XXI*. Ed. F. C. E. Madrid. 663 págs. Ori. 2013.
- PINKER, S. (2003). *La tabla rasa. La negación moderna de la naturaleza humana*. Ed. Paidós. Barcelona. 704 págs. Ori. 2002.
- PINKER, S. (2012). *Los ángeles que llevamos dentro. El declive de la violencia y sus implicaciones*. Ed. Paidós. Barcelona. 1.103 págs. Ori. 2011.

- PLA I BRUNET, J. (Compilador) (2002). *10 impactos de la ciencia del siglo XX*. Ed. F.C.E. Madrid. 379 págs. Ori. 2000.
- PLATÓN (1984). *La República o el Estado*. Ed. Austral. Madrid. 303 págs.
- POGGI, G. (2006). *Weber*. Ed. Alianza. Madrid. 160 págs. Ori. 2004.
- POLANYI, C. (1989). *La gran transformación. Crítica del liberalismo económico*. Ed. La Piqueta. Madrid. 466 págs. Ori. 1944.
- POLANYI, K. (1994). *El sustento del hombre*. Ed. Mondadori. Barcelona. 371 págs. Ori. 1974.
- PONTING, C. (1992). *Historia verde del mundo*. Ed. Paidós. Barcelona. 582 págs. Ori. 1991.
- POPPER, K. R. (1962). *La lógica de la investigación científica*. Ed. Tecnos. Madrid. 451 págs. Ori. 1934.
- POPPER, K. R. (1987). *La miseria del historicismo*. Ed. Alianza. Madrid. 181 págs. Ori. 1945.
- POSNER, R. (2013). *El pequeño libro del plagio*. Ed. El Hombres del Tres. Madrid. 108 págs. Ori. 2007.
- POSTGATE, J. (1995). *Las fronteras de la vida*. Ed. Drakontos. Barcelona. 238 págs. Ori. 1994.
- POTOCKI, J. (1991). *El manuscrito encontrado en Zaragoza*. Ed. Alianza. Madrid. 292 págs. Ori. 1804/1805.
- PRADES, A. (1997). *Energía, tecnología y sociedad*. Ed. De la Torre. Madrid. 231 págs.
- PRINGLE, H. (2012). “Los primeros americanos”. *Investigación y Ciencia*, nº 424, págs. 18 a 25.
- PRITCHARD, J. K. (2010). “Genética de la evolución”. *Investigación y Ciencia*, nº 411, págs 14 a 21.
- PURROY, J. (2008). *Todo lo que hay que saber para saberlo todo. Un paseo por los fundamentos del conocimiento científico*. Ed. Universitat de València. 2008. 154 págs.
- PUTMAN, H. (2001). *La trenza de tres cabos. La mente, el cuerpo y el mundo*. Ed. Siglo XXI. Madrid. 271 págs. Ori. 1999.
- QUEVEDO, F. de. (1981). *Poesía original completa*. Ed. Planeta. Barcelona. 1.393 págs.
- RÁBADE, S. (1995). *Teoría del conocimiento*. Ed. Akal. Madrid. 192 págs.

- RAMONET, I. (1998). *La tiranía de la comunicación*. Ed. Debate. Madrid. 222 págs. Ori. 1998.
- RAMOS MARTÍN, J. “Economía biofísica”. *Investigación y Ciencia*, nº 429, págs. 68 a 75.
- RANZINI, G. (2001). *Atlas del Universo*. Ed. Alianza. Madrid. 216 págs. Ori. 2000.
- RAPPAPORT, R. A. (1979). “El flujo de energía en una sociedad agrícola”. En *SCIENTIFIC AMERICAN* (1979), págs. 146 a 173.
- RAPPAPORT, R. A. (1987). *Cerdos para los antepasados. El ritual en la ecología de un pueblo en Nueva Guinea*. Ed. Siglos XXI. Madrid. 354 págs. Ori. 1968.
- RAULIN, F. (1994). *La vida en el Cosmos. Un panorama para comprender, un ensayo para reflexionar*. Ed. Debate. Madrid. 125 págs. Ori. 1994.
- RAUP, D. (1981). “Extinction: bad genes or bad luck?” *Acta Geológica Hispánica*, Concept and method in Paleontology. 16. nº 1-2, págs. 25 a 33.
- RAUP, D. (1994). *El asunto Némesis. Una historia sobre la muerte de los dinosaurios*. Ed. Alianza. Madrid. 242 págs. Ori. 1986.
- RAWLS, J. (1995). *Teoría de la justicia*. Ed. F.C.E. Madrid. 549 págs. Ori. 1971.
- REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. (2001). *Diccionario de la lengua española*. Vigésima segunda edición. Ed. Espasa y Calpe. Madrid. 2.368 págs.
- REBELAIS, F. (1987). *Gargantúa*. Ed. Juventud. Barcelona. 285 págs. Ori. 1532.
- REES, M. (2001). *Seis números nada más. Las fuerzas profundas que ordenan el Universo*. Ed. Debate. Madrid. 239 págs. Ori. 2000.
- REES, M. (2002). *Nuestro hábitat cósmico*. Ed. Paidós. Barcelona. 179 págs. Ori. 2001.
- REEVES, H. (1999). *Aves, maravillosas aves. Los diálogos entre el cielo y la vida*. Ed. Península. Barcelona. 238 págs. Ori. 1998.
- REGIS, E. (2009). *¿Qué es la vida?* Ed. Espasa Calpe. Madrid. 206 págs. Ori. 2008.
- REICHHOLF, J. H. (2001). *La aparición del hombre*. Ed. Crítica. Barcelona. 257 págs. Ori. 1990.
- REINERT, E. S. (2007). *La globalización de la pobreza. Cómo se enriquecieron los países ricos... y por qué los países pobres siguen siendo pobres*. Ed. Crítica. Barcelona. 370 págs. Ori. 2007.
- RENDUELES, C. (2013). *Sociofobia. El cambio político en la era de utopía digital*. Ed. Capitán Swing. Madrid. 196 págs.

- RICHARDS, R. J. (1998). *El significado de la evolución. La construcción morfológica y la reconstrucción ideológica de la teoría de Darwin*. Ed. Alianza. Madrid. 230 págs. Ori. 1992.
- RICO, F. (2009). *Mil años de poesía española*. Ed. Blacklist. Barcelona. 1.610 págs.
- RIDLEY, M. (2000). *Genoma. La autobiografía de la especie en 23 capítulos*. Ed. Taurus. Madrid. 388 págs. Ori. 1999.
- RIDLEY, M. (2004). *Qué nos hace humanos*. Ed. Taurus. Madrid. 363 págs. Ori. 2003.
- RIDLEY, M. (2011). *El optimista racional. ¿Tiene límites la capacidad de progreso de la especie humana?* Ed. Taurus. Madrid. 440 págs. Ori. 2010.
- RIFKIN, J. (1996). *El fin del trabajo. El declive de la fuerza de trabajo global y el nacimiento de era posmercado*. Ed. Paidós. Barcelona. 399 págs. Ori. 1994.
- RIFKIN, J. (1999). *El siglo de la biotecnología. El comercio genético y el nacimiento de un mundo feliz*. Ed. Crítica. Barcelona. 257 págs. Ori. 1998.
- RIFKIN, J. (2000). *La era del acceso. La revolución de la nueva economía*. Ed. Paidós. Barcelona. 366 págs. Ori. 2000.
- RIFKIN, J. (2002). *La economía del hidrógeno. La creación de la red energética mundial y la redistribución del poder en la Tierra*. Ed. Paidós. Barcelona. 324 págs. Ori. 2002.
- RIFKIN, J. (2011). *La Tercera Revolución Industrial. Cómo el poder lateral está transformando la energía, la economía y el mundo*. Ed. Paidós. Barcelona. 397 págs. Ori. 2011.
- RIORDAN, M., SCHRAMM, D. N. (1994). *Las sombras de la creación*. Ed. Acento. Madrid. 221 págs. Ori. 1991.
- RITZER, G. (1996). *La McDonalización de la sociedad. Un análisis de la racionalización en la vida cotidiana*. Ed. Ariel. Barcelona. 251 págs. Ori. 1993.
- RIZAL, J. (1992). *Noli me tangere*. Ed. Ediciones de Cultura Hispánica. Madrid. 580 págs. Ori. 1887.
- ROBERT, D., BACKES, E. (2003). *Revelaciones. Investigación en la trastienda de las finanzas internacionales*. Ed. Foca. Madrid. 391 págs. Ori. 2001.
- ROBERTS, R. M. (2004). *Serendipia. Descubrimientos accidentales en la ciencia*. Ed. Alianza. Madrid. 388 págs. Ori. 1989.
- ROBOCK, A., O. B. TOON (2010). “Repercusión planetaria de una guerra nuclear regional”. *Investigación y Ciencia*, nº 402, págs. 40 a 47.

- RODRÍGUEZ DELGADO, R. (1997). *Del Universo al ser humano. Hacia una concepción planetaria para el Siglo XXI*. Ed. McRaw-Hill. Madrid. 297 págs.
- RODRÍGUEZ MAGDA, R. M^a. (1989). *La sonrisa de Saturno. Hacia una teoría transmoderna*. Ed. Anthropos. Barcelona. 269 págs.
- RODRÍGUEZ MAGDA, R. M^a. (1997). *El modelo frankenstein. De la diferencia a la cultura post*. Ed. Tecnos. Madrid. 131 págs.
- RODRÍGUEZ MAGDA, R. M^a. (2004). *Transmodernidad*. Ed. Anthropos. Barcelona. 222 págs.
- RODRÍGUEZ, L. F., GÓMEZ, Y. (2003). “Agua en el Cosmos”. *Investigación y Ciencia*, nº 326, págs. 78 a 83.
- ROGERS, P. (2008). “La crisis del agua”. *Investigación y Ciencia*, nº 385, págs. 26 a 33.
- ROJAS, E. (2003). *El hombre light. Una vida sin valores*. Ed. Temas de Hoy. Madrid. 181 págs.
- RONAN, C. A. (1992). *Historia natural del Universo. Desde el Big Bang hasta el final de los tiempos*. Ed. Del Prado. Madrid. 211 págs. Ori. 1991.
- ROSE, S. (1996). “Mentes, cerebros y piedras de Rosetta”. En BROCKMAN, MATESON (1996), págs. 215 a 226.
- ROTBERG, R. I., RABB, T. (Comps). (1990). *El hambre en la historia*. Ed. Siglo XXI. Madrid. 371 págs. Ori. 1985.
- ROUBAULT, M., COPPENS, R. (1988). *La deriva de los continentes*. Ed. Oikos-Tau. Barcelona. 131 págs. Ori. 1988.
- RUBIN, J. (2009). *Por qué el mundo está a punto de hacerse mucho más pequeño*. Ed. Urano. Barcelona. 317 págs. Ori. 2009.
- RUDDIMAN, W. F. (2005). “Calentamiento antropogénico preindustrial”. *Investigación y Ciencia*, nº 344, págs. 32 a 39.
- RUDDIMAN, W. F. (2008). *Los tres jinetes del cambio climático. Una historia milenaria del hombre y el clima*. Ed. Turner. Madrid. 291 págs. Ori. 2005.
- RUIZ DE ELVIRA, M. (1999). *¡Eureka! Conquistas de la ciencia en el siglo XX*. Ed. Temas de Hoy. Madrid. 214 págs.
- RUIZ MORALES, J. (1998). *Astronomía contemporánea*. Ed. Equipo Sirius, S.A. Madrid. 219 págs.
- RUIZ, J. (2003). “Calisto. Un océano en sus entrañas”. *Investigación y Ciencia*, nº 316, págs. 20 a 37).

- RUNCIMAN, W. G. (1999). *El animal social*. Ed. Taurus. Madrid. 249 págs. Ori. 1998.
- RUSE, M. (1983). *Sociobiología*. Ed. Cátedra. Madrid. 312 págs. Ori. 1980.
- RUSE, M. (1990). *La filosofía de la biología*. Ed. Alianza. Madrid. 270 págs. Ori. 1973.
- RUSE, M. (2008). *Charles Darwin*. Ed. Katz. Madrid. 366 págs. Ori. 2008.
- RUSO, E., COVE, D. (1999). *Ingeniería genética. Sueños y pesadillas*. Ed. Alianza. Madrid. 336 págs. Ori. 1995.
- SABATER PI, J. (1984). *El chimpancé y los orígenes de la cultura*. Ed. Anthropos. Barcelona. 159 págs.
- SACHS, J. (2008). *Economía para un mundo abarrotado*. Ed. Debate. Barcelona. 526 págs. Ori. 2008.
- SAFRANSKI, R. (2013). *¿Cuánta verdad necesita el hombre?* Ed. Tusquets. Barcelona. 218 págs. Ori. 1990.
- SAGAN, C. (1982). *Cosmos*. Ed. Planeta. Barcelona. 366 págs. Ori. 1980.
- SAGAN, C. (1990). *La conexión cósmica*. Ed. Plaza y Janés. Barcelona. 252 págs. Ori. 1973.
- SAGAN, C. (1993). *Los dragones del Edén. Especulaciones sobre la evolución de la inteligencia humana*. Ed. Crítica. Barcelona. 256 págs. Ori. 1979.
- SAGAN, C. (1994). *El cerebro de Broca. Reflexiones sobre el apasionante mundo de la ciencia*. Ed. Drakontos. Barcelona. 334 págs. Ori. 1979.
- SAGAN, C. (1995). *Un punto azul pálido. Una visión del futuro humano en el espacio*. Ed. Planeta. Barcelona. 429 págs. Ori. 1994.
- SAGAN, C. (1997). *El mundo y sus demonios. La ciencia como una luz en la oscuridad*. Ed. Planeta. Barcelona. 493 págs. Ori. 1995.
- SAGAN, C. (2007). *La diversidad de la ciencia. Una visión personal de la búsqueda de Dios*. Ed. Planeta. Barcelona. 286 págs. Ori. 2006.
- SAGAN, C. *Contact*. Ed. Plaza y Janés. Barcelona. 355 págs. Ori. 1985.
- SAGAN, D. (1995). *Biosferas. Metamorfosis del planeta Tierra*. Ed. Alianza. Madrid. 289 págs. Ori. 1990.
- SAGAN, D. (ed.). (2014). *Lynn Margulis. Vida y legado de una científica rebelde*. Ed. Tusquets. Barcelona. 266 págs. Ori. 2012.
- SAHLINS, M (1982). *Uso y abuso de la Biología. Una crítica antropológica de la Sociobiología*. Ed. Siglo XXI. 150 págs. Ori. 1976.
- SAHLINS, M. (1983). *Economía de la Edad de Piedra*. Ed. Akal. Madrid. 340 págs. Ori. 1974.

- SALIBA, G. (2003). “La astronomía griega y la tradición árabe medieval”. *Investigación y Ciencia*, nº 321, págs. 42 a 50
- SAMANIEGO, F. M. (1997). *Fábulas*. Ed. Cátedra. Madrid. 523 págs. Ori. Siglo XVIII.
- SAMPEDRO, J. (2002). *Deconstruyendo a Darwin. Los enigmas de la evolución a la luz de la nueva genética*. Ed. Drakontos. Barcelona. 222 págs.
- SAMPEDRO, J. (2009). *El siglo de la ciencia. Nuestro mundo al descubierto*. Ed. Península. Barcelona. 205 págs.
- SAN MIGUEL DE PABLOS, J. L. (2010). *Filosofía de la Naturaleza. La otra mirada*. Ed. Kairós. Barcelona. 319 págs.
- SÁNCHEZ MECA, D. (2001). *Teoría del conocimiento*. Ed. Dykinson. S. L. Madrid. 750 págs.
- SÁNCHEZ MORALES, M^a. R. H. (2013). “La ingeniería genética humana en el siglo XXI: tendencias de futuro e impactos sociales”. *Sistema*, nº 230, págs. 15 a 32.
- SÁNCHEZ RON, J. M. (2010). *Marie Curie y su tiempo*. Ed. Crítica. Barcelona. 234 págs.
- SÁNCHEZ RON, J. M^a. (1995). *La ciencia. Su estructura y su futuro*. Ed. Debate. Madrid. 128 págs.
- SÁNCHEZ TRABALÓN, J. (1995). *Gaston Bachelard. (1984-1962)*. Ed. Del Orto. Madrid. 87 págs.
- SANMARTÍN, J. (1987). *Los nuevos redentores. Reflexiones sobre la ingeniería genética, la sociobiología y el mundo feliz que nos prometen*. Ed. Anthropos. Barcelona. 206 págs.
- SAPOLSKY, R. M. (2012). “Superhumanidad”. *Investigación y Ciencia*, nº 434, págs. 18 a 21.
- SARTORI, G. (1998). *Homo videns. La sociedad teledirigida*. Ed. Taurus. Madrid. 159 págs. Ori. 1997.
- SAWYER, R. J. (2002). *El cálculo de Dios*. Ed. Ediciones B. Nova. Barcelona. 421 págs. Ori. 2000.
- SAWYER, R. J. (2004). *Homínidos. El paralaje neandertal*. Ed. Ediciones B. Nova. Barcelona. 353 págs. Ori. 2002.
- SAWYER, R. J. (2005). *Humanos*. Ed. B. Nova. Barcelona. 345 págs. Ori. 2003.
- SAWYER, R. J. (2008 A). *Mindscan*. Ed. B. S. A. Barcelona. 356 págs. Ori. 2005.
- SAWYER, R. J. (2008 B). *Vuelta atrás*. Ed. B. Barcelona. 312 págs. Ori. 2007.

- SCHATZMAN, E. (1994). *Los niños de Urania. En busca de las civilizaciones extraterrestres*. Ed. Salvat. Barcelona. 205 págs. Ori. 1986.
- SCHEMMEL, M. (2009). “El origen galileano de la cosmología moderna”. *Investigación y Ciencia*, nº 398, págs. 26 a 35.
- SCHMARZO, B. (2014). *Big Data. El poder de los datos*. Ed. Anaya. Madrid. 253 págs. Ori. 2014.
- SCHNEIDER, E. D., KAY, J. J. (1999). “Orden a partir de desorden: la termodinámica de la complejidad en biología”. En MURPHY, O’NEILL, págs. 221 a 238.
- SCHNEIDER, E. D., SAGAN, D. (2008). *La termodinámica de la vida. Física, cosmología, ecología y evolución*. Ed. Tusquets. Barcelona. 438 págs. Ori. 2005.
- SCHOPF, J. W. (2000). *La cuna de la vida El descubrimiento de los primeros fósiles de la Tierra*. Ed. Drakontos. Barcelona. 365 págs. Ori. 1999.
- SCHRENK, F., BROMAGE, T. (2000). “Corredor de homínidos en África sudoriental”. *Investigación y Ciencia*, nº 291, págs. 20 a 27.
- SCHRÖDINGER, E. (1997). *¿Qué es la vida?* Ed. Matemas. Barcelona. 138 págs. Ori. 1994.
- SCHUMACHER, E. F. (1982). *Lo pequeño es hermoso*. Ed. Blume. Madrid. 310 págs. Ori. 1973.
- SCHUMPETER, J. A. (1994). *Diez grandes economistas: de Marx a Keynes*. Ed. Alianza. Madrid. 443 págs. Ori. 1950.
- SCHWARTZ, A. J. (1982). “La política de las estadísticas: herencia y cociente intelectual”, en THE ANN ARBOR SCIENCE FOR THE PEOPLE (1982), págs. 38 a 67.
- SCIENTIFIC AMERICAN (VV. AA.). (1979). *La energía*. Ed. Alianza. 292 págs. Ori. 1971.
- SCIENTIFIC AMERICAN (VV. AA.). (1981). *La biosfera*. Ed. Alianza. 267 págs. Ori. 1970.
- SEARA VALERO, M. (1999). *El origen del hombre*. Ed. Anaya. Madrid. 94 págs.
- SEARLE, J. (1997). *La construcción de la realidad social*. Ed. Paidós. Barcelona. 236 págs. Ori. 1995.
- SEARLE, J. R. (2000). *Razones para actuar. Una teoría del libre albedrío*. Ed. NOBEL. Oviedo. 289 págs.
- SEARLE, J. R. (2001). *Mente, lenguaje y sociedad. La filosofía en el mundo real*. Ed. Alianza. Madrid. 151 págs. Ori. 1998.

- SEMPERE, J. (2009). *Mejor con menos. Necesidades, explosión consumista y crisis ecológica*. Ed. Crítica. Barcelona. 268 págs.
- SERVICE, E. R. (1984). *Los cazadores*. Ed. Labor. Barcelona. 135 p. Ori. 1973.
- SERVIER, J. (1982). *La utopía*. Ed. F.C.E. México. 147 págs. Ori. 1979.
- SEXTON, J. (2012). “El estado de la ciencia global”. *Investigación y Ciencia*, 435, págs. 16 a 20.
- SHAPIRO, R. (1989). *Orígenes*. Ed. Salvat Científica. Madrid. 305 págs. Ori. 1986.
- SHEA, J. J. (2011). “El mito sobre nuestro origen”. *Investigación y Ciencia*, nº 418, págs. 70 a 77.
- SHELLEY, M. W. (2001). *Frankenstein o el moderno Prometeo*. Ed. Alianza. Madrid. 274 págs. Ori. 1818.
- SHERMER, M. (2008). *Por qué creemos en cosas raras. Pseudociencia, superstición y otras confusiones de nuestro tiempo*. Ed. Alba. Barcelona. 519 págs. Ori. 2002.
- SHIVA, V. (2003 A). *¿Proteger o expoliar? Los derechos de propiedad intelectual*. Ed. Etermón Oxfam. Barcelona. 142 págs. Ori. 2001.
- SHIVA, V. (2003 B). *Cosecha robada. El secuestro del suministro mundial de alimentos*. Ed. Paidós. Barcelona. 166 págs. Ori. 2000.
- SHIVA, V. (2006). *Manifiesto para una democracia de la Tierra. Justicia, sostenibilidad y paz*. Ed. Paidós. Barcelona. 229 págs. Ori. 2005.
- SIERRA I FABRA, J. (2011). *Sombras en el tiempo*. Ed. Plaza y Janés. Barcelona. 508 págs.
- SIEVER, R. (1983). “Dinámica terrestre”. *Investigación y Ciencia*, nº 86, págs. 14 a 25.
- SILVER, L. M. (1998). *Vuelta al Edén. Más allá de la clonación en un mundo feliz*. Ed. Taurus. Madrid. 423 págs. Ori. 1997.
- SIMPBOW, S. (2003). “Las primeras formas de vida, a debate”. *Investigación y Ciencia*, nº 321, págs. 52 a 59.
- SIMPSON, G. G. (1985). *Fósiles e historia de la vida*. Ed. Scientific American. Barcelona. 240 págs. Ori. 1983.
- SKIDELSKY, R. (2009). *El regreso de Keynes*. Ed. Crítica. Barcelona. 248 págs. Ori. 2009.
- SKIDELSKY, R., SKIDELSKY, E. (2012). *¿Cuánto es suficiente? Qué se necesita para una “buena vida”*. Ed. Crítica. Barcelona. 269 págs. Ori. 2012.
- SKINNER, B. F. (2008). *Walden Dos*. Ed. Martínez Roca. Madrid. 329 págs. Ori. 1948.

- SKINNER, B. S. (1986). *Sobre el conductismo*. Ed. Orbis. Barcelona. 238 págs. Ori. 1974.
- SKINNER, F. F. (1977). *Ciencia y conducta humana*. Ed. Fontanella. Barcelona. 482 págs. Ori. 1953.
- SLEENKEN, N (2014). “Anaximandro, el primer cosmólogo”. *Investigación y Ciencia*, nº 457, págs. 70 a 77.
- SMIL, V. (2014). “El lento ascenso de las renovables”. *Investigación y Ciencia*, nº 450, págs. 66 a 71.
- SMITH, L. C. (2010). “¿Tendremos que levantar el campamento y asentarnos en el norte?”. En BROCKMAN (2010), págs. 21 a 35.
- SMITH, M. R. (1996). “El determinismo tecnológico en la cultura de Estados Unidos”, en SMITH, MARX (1996), págs. 19 a 53.
- SMITH, M. R., MARX, L. (EDS). (1996). *Historia y determinismo tecnológico*. Ed. Alianza. Madrid. 295 págs. Ori. 1994.
- SMOLUCHOWSKI, R. (1986). *El sistema solar. El Sol, los planetas y la vida*. Prensa Científica. Ed. Labor. Ori. 1983. 180 págs.
- SMOOT, G., DAVIDSON, K. (1994). *Arrugas en el tiempo*. Ed. Plaza-Janés. Barcelona. 363 págs. Ori. 1993.
- SNOW, C. P. (1963). *Las dos culturas y la revolución científica*. Ed. Sur. Buenos Aires. 74 págs. Ori. 1959.
- SNOW, C. P. (1977). *Las dos culturas y un segundo enfoque*. Ed. Alianza. Madrid. 116 págs. Ori. 1964.
- SOBOCZYNSKI, J. (2013). *El libro de los vicios*. Ed. Anagrama. Barcelona. 163 págs. Ori. 2010.
- SOKAL, A. (2009). *Más allá de las imposturas intelectuales. Ciencia, filosofía y cultura*. Ed. Paidós. Barcelona. 575 págs. Ori. 2008.
- SOKAL, A., BRICMONT, J. (1999). *Imposturas intelectuales*. Ed. Paidós. Barcelona. 315 págs. Ori. 1998.
- SOLOMON, C. (2014). “Infecciones que invaden el mar”. *Investigación y Ciencia*, nº 450, págs. 36 a 41.
- SOLOMON, R. C., HIGGINS, K. M. (1999). *Breve historia de la filosofía*. Ed. Alianza. Madrid. 209 págs. Ori. 1997.
- SOMBART, W. (1979). *El burgués. Contribución a la historia espiritual del hombre económico moderno*. Ed. Alianza. Madrid. 371 págs. Ori. 1913.

- SPECTOR, T. (2013). *Post Darwin. No estamos predestinados por nuestros genes*. Ed. Planeta. Barcelona. 415 págs. Ori. 2012.
- SPENCER, H. (1963). *El hombre contra el Estado*. Ed. Aguilar. Buenos Aires. 195 págs. Ori. 1884.
- SPENGLER, O. (1967). *El hombre y la técnica y otros ensayos*. Ed. Austral. Madrid. 138 págs. Ori. 1931.
- SPIELBERG, N., ANDERSON, D. D. (1990). *Siete ideas que modificaron el mundo*. Ed. Pirámide. Madrid. 341 págs. Ori. 1987.
- SPIER, F. (2011). *El lugar del hombre en el cosmos. La Gran Historia y el futuro de la humanidad*. Ed. Crítica. Barcelona. 552 págs. Ori. 2010.
- STAGER, C. (2012). *El futuro profundo. Los próximos 100.000 años de vida en la Tierra*. Ed. Crítica. Barcelona. 358 págs. Ori. 2011.
- STARR, C. (1979). “Energía y potencia”. En SCIENTIFIC AMERICAN (1979), págs. 11 a 43.
- STAUDENMAIER, J. M. (1996). “Racionalidad frente a contingencia en la historia de la tecnología”. En SMITH, MARX (1996), págs. 275 a 290.
- STEVENSON, R. L. (1998). *El extraño caso del Dr. Jekyll y Mr. Hyde. Olalla*. Ed. Austral. Madrid. 194 págs. Ori. 1886.
- STIGLITZ, J. E. (2002). *El malestar en la era de la globalización*. Ed. Taurus. Madrid. 314 págs. Ori. 2002.
- STIGLITZ, J. E. (2010). *Caída libre. El libre mercado y el hundimiento de la economía mundial*. Ed. Paidós. Barcelona. 423 págs. Ori. 2010.
- STIX, G. (2004). “El legado del oficial de patentes”. *Investigación y Ciencia*, nº 338, págs. 6 a 12.
- STOKER, H. S., SEAGER, S. L. (1981). *Química ambiental. Contaminación del aire y del agua*. Ed. Blume. Barcelona. 320 págs. Ori. 1976.
- STOKES BROWN, C. (2009). *Gran Historia. Del big bang a nuestros días*. Ed. Alba. Barcelona. 474 págs. Ori. 2008.
- STRINGER, C. B. (1991). “¿Está en África nuestro origen?” *Investigación y Ciencia*, nº 173, págs. 66 a 73.
- SUSSKIND, L. (2007). *Teoría de cuerdas y el mito del diseño inteligente*. Ed. Drakontos. Madrid. 457 págs. Ori. 2006.
- SUSSKIND, L. (2011). “Los límites del conocimiento”. *Investigación y Ciencia*, nº 420, págs. 84 a 87.

- SWAIN, H. (EDITOR) (2003). *Las grandes preguntas de la ciencia*. Ed. Drakontos. Barcelona. 317 págs. Ori. 2002.
- SWIFT, J. (1999). *Los viajes de Gulliver*. Ed. El Mundo. Madrid. 278 págs. Ori. 1726.
- SWIFT, J. (2010). *El arte de la mentira política*. Ed. Sol90. Madrid. 64 págs. Ori. 1733.
- SWIFT, J. (2015). *Una modesta proposición*. Ed. Biblioteca Virtual universal. Ediciones del Cardo. 6 págs. Ori. 1729.
- SYKES, B. (2001). *Las siete hijas de Eva*. Ed. Debate. Barcelona. 302 págs. Ori. 2001.
- TALEB, N. N. (2008). *El cisne negro. El impacto de la altamente improbable*. Ed. Paidós. Barcelona. 491 págs. Ori. 2007.
- TALEB, N. N. (2009). *¿Existe la suerte? Las trampas del azar*. Ed. Paidós. Barcelona. 348 págs. Ori. 2004.
- TALEB, N. N. (2013). *Antifrágil. Las cosas que se benefician del desorden*. Ed. Paidós. Barcelona. 655 págs. Ori. 2012.
- TARDE, G. (1986). *La opinión y la multitud*. Ed. Taurus. Madrid. 182 págs. Ori. 1904.
- TARTER, J. C., CHYBA, C. F. (2000). “¿Existe vida en otro lugar del Universo?”. *Investigación y Ciencia*, nº 280, págs. 72 a 77.
- TATTERSALL, I. (1997). “De África ¿una...y otra vez? *Investigación y Ciencia*, nº 249, págs. 20 a 28.
- TATTERSALL, I. (1998). *Hacia el ser humano. La singularidad del hombre y la evolución*. Ed. Península. Barcelona. 285 págs. Ori. 1998.
- TATTERSALL, I. (2000). “Homínidos contemporáneos”. *Investigación y Ciencia*, nº 282, págs. 14 a 20.
- TAYLOR, G. J. (1994). “El legado científico del proyecto Apolo”. *Investigación y Ciencia*, nº 216, págs. 12 a 19.
- TELLO, E. (2005). *La historia cuenta. Del crecimiento económico al desarrollo humano sostenible*. Ed. Viejo Topo. Barcelona. 378 págs.
- TERESI, D. (2004). *Los grandes descubrimientos perdidos. Las antiguas raíces de la ciencia, desde Babilonia a los mayas*. Ed. Drakontos. Barcelona. 428 págs. Ori. 2001.
- TERZIAN, Y., BILSON, E. (EDITORES) (1999). *El Universo de Carl Sagan*. Ed. Cambridge University Press. 336 págs. Ori. 1997.
- TEZANOS, J. F. (1997). “Impactos y consecuencias de las nuevas tecnologías”, en TEZANOS, LÓPEZ PELÁEZ (1997), págs. 136 a 148.
- TEZANOS, J. F. (1997). “La evolución social”, en TEZANOS, LÓPEZ PELÁEZ (1997), págs. 22 a 36.

- TEZANOS, J. F. (1997). *La explicación sociológica. Una introducción a la Sociología*. Ed. UNED. Madrid. 583 págs.
- TEZANOS, J. F. (1998 A). “Nuevas formas y sistemas de estratificación social”, en TEZANOS, SÁNCHEZ MORALES (1998), págs. 321 a 374.
- TEZANOS, J. F. (1998 B). “Percepción de los cambios sociales y la innovación tecnológica en España”, en TEZANOS, SÁNCHEZ MORALES (1998), págs. 29 a 58.
- TEZANOS, J. F. (2001). *El trabajo perdido. ¿Hacia una sociedad postlaboral?* Ed. Biblioteca Nueva. Madrid. 262 págs.
- TEZANOS, J. F. (2007). “Los impactos sociales de la revolución tecnológica”, en TEZANOS (2007), págs. 31 a 62.
- TEZANOS, J. F. (2009 B). “El método Delphi y la anticipación: escenarios y tendencias políticas”. *Sistema* n° 213, págs 83 a 104.
- TEZANOS, J. F. (2009). *La sociedad dividida. Estructuras de clases y desigualdades en las sociedades tecnológicas*. Ed. Biblioteca Nueva. Madrid. 397 págs.
- TEZANOS, J. F. (ed.) (2007). *Los impactos sociales de la revolución científico-tecnológica*. Ed. Sistema. Madrid. 498 págs.
- TEZANOS, J. F., LÓPEZ PELÁEZ, A. (eds.) (1997). *Ciencia, tecnología y sociedad*. Ed. Sistema. Madrid. 292 págs.
- TEZANOS, J. F., SÁNCHEZ MORALES, R. (eds.) (1998). *Tecnología y sociedad en el nuevo siglo. Segundo Foro sobre tendencias sociales*. Ed. Sistema. Madrid. 735 págs.
- THE ANN ARBOR SCIENCE FOR THE PEOPLE. (1982). *La Biología como arma social*. Ed. Alhambra. Madrid. 290 págs. Ori. 1977.
- THERBORN, G. (2012). *El mundo. Una guía para principiantes*. Ed. Alianza. Madrid. 356 págs. Ori. 2011.
- THOMAS, H. (1982). *Una historia del mundo*. Ed. Grijalbo. Barcelona. 881 págs. Ori. 1979.
- THOREAU, H. D. (2002). *Walden o la vida en los bosques*. Ed. Los Libros de la Frontera. Barcelona. 340 págs. Ori. 1854.
- THORNE, A. G., MILFORD, H. W. (1992). “Evolución multirregional de los humanos”. *Investigación y Ciencia*, n° 189, págs. 14 a 20.
- THORNE, K. S. (1995). *Agujeros negros y tiempo curvo. El escandaloso legado de Einstein*. Ed. Drakontos. Barcelona. 571 págs. Ori. 1994.
- TODOROV, T. (1987). *La conquista de América. El problema del otro*. Ed. Siglo XXI. 275 págs.

- TODOROV, T. (2008). *El miedo a los bárbaros. Más allá del choque de civilizaciones*. Ed. Círculo de Lectores. Barcelona. 312 págs. Ori. 2008.
- TOON, O. B. (1999). “Condiciones ambientales en la Tierra y otros mundos”. En TERZIAN y BILSON, págs. 67 a 81.
- TORRES ALBERO, C. (1994). “La sociología de la sociología”, en LAMO DE ESPINOSA, GONZÁLEZ GARCÍA, TORRES ALBERO, 1994, págs. 579/601.
- TORRES ALBERO, C. (1994). “La sociología del conocimiento científico (1)”, en LAMO DE ESPINOSA, GONZÁLEZ GARCÍA, TORRES ALBERO, 1994, págs. 515/537.
- TORRES ALBERO, C. (1994). “La sociología del conocimiento y de la ciencia de R. K. Merton”, en LAMO DE ESPINOSA, GONZÁLEZ GARCÍA, TORRES ALBERO, 1994, págs. 455/483.
- TORRES ALBERO, C. (1994). “Las tesis de T. S. Kuhn y sus repercusiones en el análisis del quehacer científico”, en LAMO DE ESPINOSA, GONZÁLEZ GARCÍA, TORRES ALBERO, 1994, págs. 485/512.
- TOULMIN, S. (2001). *Cosmópolis. El trasfondo de la modernidad*. Ed. Península. Barcelona. 313 págs. Ori. 1990.
- TOULMIN, S. (2003). *Regreso a la razón. El debate entre la racionalidad y la experiencia y la práctica personales en el mundo contemporáneo*. Ed. Península. Barcelona. 317 págs. Ori. 2001.
- TOURAINÉ, A. (1974). *La sociedad post-industrial*. Ed. Ariel. Barcelona. 277 págs. Ori. 1969.
- TOURAINÉ, A. (2005). *Un nuevo paradigma para comprender el mundo de hoy*. Ed. Paidós. Barcelona. 271 págs. Ori. 2005.
- TOURAINÉ, A. (2009). *La mirada social. Un marco de pensamiento distinto sobre el siglo XXI*. Ed. Paidós. Barcelona. 263 págs. Ori. 2007.
- TOUSSAINT, E. (2010). *La crisis global*. Ed. El Viejo Topo. Barcelona. 206 págs. Ori. 2010
- TOWNSEND, A. L., HOWARTH, R. W. (2010). “El problema global del nitrógeno”. *Investigación y Ciencia*, nº 403, págs. 64 a 71.
- TUDGE, C. (2000). *Neandertales, bandidos y granjeros. Cómo surgió realmente la agricultura*. Ed. Crítica. Barcelona. 90 págs. Ori. 1998.
- TWAIN, M. (2006). *Antiimperialismo. Patriotas y traidores*. Ed. Icaria. Barcelona. 206 págs. Ori. Principios del siglo XX.

- UPGREN, A. (2003). *La tortuga y las estrellas. Observaciones de un astrónomo desde la Tierra*. Ed. Crítica. Barcelona. 286 págs. Ori. 2002.
- VACCARI, D. A. (2009). “La crisis de fósforo”. *Investigación y Ciencia*, nº 395, págs. 22 a 27.
- VALENTINE, J. W. (1988). “Evolución cósmica y origen de la vida”. En DOBZHANSKY, AYALA, STEBBINS, VALENTINE, págs. 347 a 366.
- VALERA, J. (1970). *Las ilusiones del Doctor Faustino*. Ed. Castalia. Madrid. 452 págs. Ori. 1875.
- VALERA, J. (1975). *Genio y figura*. Ed. Cátedra. Madrid. 273 págs. Ori. 1897.
- VALERA, J. (1984). *Morsamor*. Ed. Plaza Janés. Barcelona. 398 págs. Ori. 1899.
- VALERO, S. P. (2012). “Termodinámica social”. *Investigación y Ciencia*, 435, págs. 36 a 37.
- VALLEJO, F. (1998). *La tautología darwinista*. Ed. Taurus. Madrid. 357 págs.
- VALLEJO, F. (2005). *Manualito de imposturología física*. Ed. Santillana Editores. Madrid. Ori. 2004. 214 págs.
- VALLEJO, F. (2007). *La Puta de Babilonia*. Ed. Seix Barral. Barcelona. 317 págs.
- VALLEJO, F. (2013). *Casablanca la bella*. Ed. Santillana. Madrid. 185 págs.
- VANCE, E. (2015). “Hacia una acuicultura más sostenible”. *Investigación y Ciencia*, nº 465, págs. 22 a 29.
- VÁZQUEZ ABELEDO, M. (1998). *La historia del Sol y el cambio climático*. Ed. McGraw-Hill. Madrid. 488 págs.
- VÁZQUEZ, M, MARTÍN, E. (1999). *La búsqueda de vida extraterrestre*. Ed. McGraw-Hill. Madrid. 405 págs.
- VEBLEN, T. (2004). *Teoría de la clase ociosa*. Ed. Alianza. Madrid. 390 págs. Ori. 1899.
- VERDEGUER, E. (2003). *Historia del pensamiento económico*. Ed. Acento. Madrid. 141 págs.
- VERDES-MONTENEGRO, L. (2004). “Galaxias en colisión”. *Investigación y Ciencia*, nº 330, págs. 16 a 24.
- VERDÚ, V. (2009). *El capitalismo funeral. La crisis o la Tercera Guerra Mundial*. Ed. Anagrama. Barcelona. 194 págs.
- VERNADSKY, V. (1997). *La Biosfera*. Ed. Fundación Argentaria. Madrid. 218 págs. Ori. 1926.
- VERNE, J. (1998). *Escuela de Robinsones*. Ed. Roger. Donostia. 251 págs. Ori. 1882.

- VERNE, J. (2005). *Los quinientos millones de la Begun*. Ed. Alianza. Madrid. 270 págs. Ori. 1879.
- VERNE, J. (1958). *Las Indias Negras*. Ed. Molino. Barcelona. 155 págs. Ori. 1877.
- VOGEL, S. (2000). *Ancas y palancas. Mecánica natural y mecánica humana*. Ed. Matemáticas. Barcelona. 392 págs. Ori. 1998.
- VOLPI, G. (1999). *En busca de Klingsor*. Ed. Seix Barral. Barcelona. 444 págs.
- VOLPI, J. (2014). *Memorial del engaño*. Ed. Santillana. Madrid. 427 págs. Ori. 2011.
- VOLTAIRE. (1984). *Cándido o el optimismo*. Ed. Austral. Madrid. De 105 a 218 págs. Ori. 1759.
- VOLTAIRE. (1998). *El Ingenuo y otros cuentos*. Ed. Siruela. Madrid. 195 págs. Ori S. XVIII.
- VONNEGUT, K. (1987). *Las sirenas de Titán*. Ed. Minotauro. Barcelona. 247 págs. Ori. 1959.
- VONNEGUT, K. (1988). *Cuna de gato*. Ed. Anagrama. Barcelona. 220 págs. Ori. 1963.
- VONNEGUT, K. (1993). *Hocus pocus*. Ed. Grijalbo. México. 370 págs. Ori. 1990.
- VONNEGUT, K. (1998). *Galápagos*. Ed. Minotauro. Barcelona. 319 págs. Ori. 1985.
- VV. AA. (1957). *La Biblia*. Ed. Católica. Madrid. 1.523 págs.
- VV. AA. (1993). *La ciencia: estructura y desarrollo*. Ed. Trotta. Madrid. 234 págs.
- VV. AA. (1995). *La mente humana*. Ed. Trotta. Madrid. 410 págs.
- VV. AA. (1999). “Evolución de los cúmulos galácticos”. *Investigación y Ciencia*, nº 269, págs. 18 a 23.
- VV. AA. (2003). “El periplasma procariota”. *Investigación y Ciencia*, nº 321, págs. 74 a 82.
- VV. AA. (2011). *Los indignados. Las voces comprometidas del 15-M*. Ed. Destino. Barcelona. 61 págs.
- WAAL, F. DE. (1993). *La política de los chimpancés. El poder y el sexo entre los simios*. Ed. Alianza. Madrid. 333 págs. Ori. 1989.
- WAAL, F. DE. (1997). *Bien natural*. Ed. Herder. Barcelona. 373 págs. Ori. 1996.
- WAAL, F. DE. (2002). *El simio y el aprendiz de sushi. Reflexiones de un primatólogo sobre la cultura*. Ed. Paidós. Barcelona. 335 págs. Ori. 2001.
- WAAL, F. DE. (2007). *Primates y filósofos. La evolución de la moral del simio al hombre*. Ed. Paidós. Barcelona. 256 págs. Ori. 2006.
- WACQUANT, L. (2000). *Las cárceles de la miseria*. Ed. Alianza. Madrid. 176 págs. Ori. 1999.

- WACQUANT, L. (2010). *Castigar a los pobres. El gobierno neoliberal de la inseguridad social*. Ed. Gedisa. Barcelona. 446 págs. Ori. 2009.
- WADE, N. (2015). *Una herencia incómoda. Genoma, raza e historia humana*. Ed. Ariel. Barcelona. 295 págs. Ori. 2014.
- WALL MALEFIJT, A. DE (1983). *Imágenes del hombre. Historia del pensamiento antropológico*. Ed. Amorrurtu. Buenos Aires. 317 págs. Ori. 1974.
- WALLACE, A. R. (004). *Viaje al archipiélago malayo*. Ed. ABC. Madrid. 315 págs. Ori. 1869.
- WALLERSTEIN, I. (2004). *Capitalismo histórico y movimientos antisistémicos. Un análisis de sistemas-mundo*. Ed. Akal. Madrid. 480 págs. Ori. 2004.
- WALLERSTEIN, I. (2010 A). *El moderno sistema mundial. I. La agricultura capitalista y los orígenes de la economía-mundo europea en el siglo XVI*. Ed. Siglo XXI. Madrid. 580 págs. Ori. 1974.
- WALLERSTEIN, I. (2010 B). *El moderno sistema mundial. II. El mercantilismo y la consolidación de la economía-mundo europea. 1600-1750*. Ed. Siglo XXI. Madrid. 524 págs. Ori. 1980.
- WALLERSTEIN, I. (2010 C). *El moderno sistema mundial. III. La segunda era de la gran expansión de la economía-mundo capitalista. 1730-1850*. Ed. Siglo XXI. Madrid. 511 págs. Ori. 1989.
- WARD, P. D. (1996). “El azar y la historia de la vida”. En BROCKMAN, MATESON (1996), págs. 137 a 142.
- WATSON, P. (2006 A). *Ideas. Historia intelectual de la humanidad*. Ed. Crítica. Barcelona. 1.420 p. Ori. 2005.
- WATSON, P. (2006 B). *Historia intelectual del siglo XX*. Ed. Crítica. Barcelona. 965 págs. Ori. 2000.
- WATSON, P. (2012). *La Gran Divergencia. Cómo y por qué llegaron a ser diferentes el Viejo Mundo y el Nuevo*. Ed. Crítica. Barcelona. 718 págs. Ori. 2011.
- WATSON, P. (2014). *La edad de la nada. El mundo después de la muerte de Dios*. Ed. Crítica. Barcelona. 836 págs. Ori. 2014.
- WATZLAWICK, P. (2009). *¿Es real la realidad? Confusión, desinformación, comunicación*. Ed. Herder. Barcelona. 272 págs. Ori. 1979.
- WEBER, M. (1972). *El político y el científico*. Ed. Alianza. Madrid. 231 págs. Ori. 1919.

- WEBER, M. (1977). *Sobre la teoría de las ciencias sociales*. Ed. Península. Barcelona. 161 págs. Ori. 1904 y 1917.
- WEBER, M. (1984). *La acción social: ensayos metodológicos*. Ed. Península. Barcelona. 190 págs. Ori. 1904, 1917.
- WEBER, M. (1993). *Economía y sociedad. Esbozo de sociología comprensiva*. Ed. F.C.E. Madrid. 1.237 págs. Ori. 1922.
- WEBER, M. (1998). *La ética protestante y el espíritu del capitalismo*. Ed. Akal. Madrid. 333 págs. Ori. 1905.
- WEBER, M. (2006). *Conceptos sociológicos fundamentales*. Ed. Alianza. Madrid. 202 págs. Ori. 1922.
- WEBER, M. (2006). *Sociología del poder. Los tipos de dominación*. Ed. Alianza. Madrid. 246 págs. Ori. 1921.
- WEBER, M. (2009). *La "objetividad" del conocimiento en la ciencia social y en la política social*. Ed. Alianza. Madrid. 200 págs. Ori. 1904.
- WEGNER, D. M., WARD, A. F. (2014). "¿Está Google cambiando nuestra mente?" *Investigación y Ciencia*, nº 448, págs. 60 a 63.
- WEINBERG, S. (1985). *Partículas subatómicas*. Ed. Labor. Prensa Científica. Barcelona. 206 págs. Ori. 1983.
- WEINBERG, S. (1993). "La vida en el Universo". *Investigación y Ciencia*, nº 219, págs. 6 a 11.
- WEINBERG, S. (1994). *El sueño de una teoría final. La búsqueda de las leyes fundamentales de la naturaleza*. Ed. Drakontos. Barcelona. 254 págs. Ori. 1993.
- WEINBERG, S. (1996). *Los tres primeros minutos del Universo*. Ed. Alianza. Madrid. 278 págs. Ori. 1977.
- WEINBERG, S. (2003). *Plantar cara. La ciencia y sus adversarios culturales*. Ed. Paidós. Barcelona. 280 p. Ori. 2001.
- WEINER, J. (1991). *Los próximos 100 años. Modelando el destino de nuestra Tierra viva*. Ed. Plaza-Janés. Barcelona. 379 págs. Ori. 1990.
- WEINER, J. (2001). *Tiempo, amor, memoria. En busca de los orígenes del comportamiento*. Ed. Galaxia Gutenberg. Barcelona. 467 págs. Ori. 1999.
- WEINER, J. (2002). *El pico del pinzón*. Ed. Nueva Galaxia Gutenberg. Barcelona. 529 págs. Ori. 1994.
- WEISMAN, A. (2007). *El mundo sin nosotros*. Ed. Debate. Barcelona. 427 págs. Ori. 2007.

- WEISSMAN, P. R. (1998). “La nube de Oort”. *Investigación y Ciencia*, nº 266, págs. 71 a 77.
- WELCH, J., BYRNE, J. A. (2002). *Hablando claro*. Ed. RBA. Barcelona. 439 págs. Ori. 2001.
- WELLS, H. G. (1979). *La isla del Doctor Moreau*. Ed. Bruguera. Barcelona. 213 págs. Ori. 1896.
- WELLS, H. G. (1999). *La guerra de los mundos*. Ed. Unidad. Madrid. 190 págs. Ori. 1898.
- WELLS, H. G. (2001). *La máquina del tiempo*. Ed. Anaya. Madrid. 188 págs. Ori. 1895.
- WELLS, H. G. (2004). *El país de los ciegos*. Ed. Acantilado. Barcelona. 66 págs. Ori. 1904.
- WELLS, H. G. (2005). *Breve historia del mundo*. Ed. Península. 347 págs. Ori. 1920.
- WERDELIN, L. (2014). “El rey de los animales”. *Investigación y Ciencia*, nº 448, págs. 16 a 21.
- WESTBROEK, P. (2014). “Pescadores en aguas revueltas: historia planetaria, simbiosis y Lynn Margulis”, en SAGAN, D. (2014), págs. 176 a 195.
- WESTBROEK, P. (2014). “Pescadores en aguas revueltas: historia planetaria, simbiosis y Lynn Margulis como un Copérnico moderno”, en D. SAGAN (2014), págs. 176/195.
- WHEELER, J. A. (1994). *Un viaje por la gravedad y el espacio-tiempo*. Ed. Alianza. Madrid. 270 págs. Ori. 1990.
- WHITE, L. (1973). *Tecnología medieval y cambio social*. Ed. Paidós. Argentina. 199 págs. Ori. 1962.
- WHITE, L. A. (1982). *La ciencia de la cultura. Un estudio sobre el hombre y la civilización*. Ed. Paidós. Barcelona. 408 págs. 1949.
- WHITEN, A., BOESCH, C. (2001). “Expresiones culturales de los chimpancés”. *Investigación y Ciencia*, nº 294, págs. 28 a 35.
- WILDE, O. (2003). *El cuadro de Dorian Gray*. Ed. Cátedra. Madrid. 346 págs. Ori. 1890.
- WILLIAMS, R. (1996). “Las dimensiones políticas y feministas del determinismo tecnológico”. En SMITH, MARX (1996), págs. 233 a 252.
- WILSON, A. C., CANN, R. L. (1992). “Origen africano reciente de los humanos”. *Investigación y Ciencia*, nº 189, págs. 8 a 13.

- WILSON, E. O. (1980). *Sociobiología. La nueva síntesis*. Ed. Omega. Barcelona. 701 págs. Ori. 1975.
- WILSON, E. O. (1989). *Biofilia*. Ed. FCE. México. 283 págs. Ori. 1984.
- WILSON, E. O. (1994). *La diversidad de la vida*. Ed. Crítica. Barcelona. 410 págs. Ori. 1992.
- WILSON, E. O. (1997). *Sobre la naturaleza humana*. Ed. Círculo de Lectores. Barcelona. 288 págs. Ori. 1978.
- WILSON, E. O. (1999). *Consilience: la unidad del conocimiento*. Ed. Círculo de Lectores. Barcelona. 484 págs. Ori. 1998.
- WILSON, E. O. (2002). *El futuro de la vida*. Ed. Galaxia Gutenberg. Barcelona. 317 págs. Ori. 2002.
- WILSON, E. O. (2012). *La conquista social de la Tierra. ¿De dónde venimos? ¿Qué somos? ¿A dónde vamos?* Ed. Debate. Barcelona. 381 págs. Ori. 2012.
- WITTFOGEL, K. A. (1966). *Despotismo oriental. Estudio comparativo del poder totalitario*. Ed. Guadarrama. Madrid. 584 págs. Ori. 1963.
- WITTGENSTEIN, L. (1975). *Tractatus logico-philosophicus*. Ed. Alianza. Madrid. 221 págs. Ori. 1922.
- WOLPERT, L. (1994). *La naturaleza no natural de la ciencia*. Ed. Acento. Madrid. 188 págs. Ori. 1992.
- WOLTERECK, H. (1967). *La vida inverosímil. Introducción a la biología actual*. Ed. F. C. E. México. 385 págs. Ori. 1950.
- WONG, K. (2000). “¿Quiénes fueron los neandertales?” *Investigación y Ciencia*, nº 285, págs. 74 a 83.
- WONG, K. (2003). “El más antiguo de los homínidos”. *Investigación y Ciencia*, nº 318, págs. 44 a 53.
- WONG, K. (2005). “El Hombre de Flores”. *Investigación y Ciencia*, nº 343, págs. 22 a 31.
- WONG, K. (2010). “Nueva luz sobre el Hombre de Flores”. *Investigación y Ciencia*, nº 400, págs. 60 a 67.
- WOODWARD, V. (1982). “Cociente intelectual y racismo científico”, en THE ANN ARBOR SCIENCE FOR THE PEOPLE (1982), págs. 68 a 104.
- WOOLGAR, S. (1994). *Ciencia: abriendo la caja negra*. Ed. Anthropos. Barcelona. 170 págs. Ori. 1988.

- WYNDHAM, J. (2008). *El día de los Trífidos*. Ed. Minotauro. Barcelona. 278 págs. Ori. 1955.
- WYSS, J. (2015). *El Robinsón suizo*. Ed. Random House. Barcelona. 344 págs. Ori. 1812.
- YNDURÁIN, F. J. (2003). *Los desafíos de la ciencia. Diez ensayos sobre la ciencia, los científicos y la historia*. Ed. Drakontos. Barcelona. 222 págs.
- YOUNGSON, R. (2003). *¡Fiasco! Aprendiendo de los errores de la ciencia*. Ed. Robinbook. Barcelona. 314 págs. 1990.
- YUDT, T. (2010). *Algo va mal*. Ed. Taurus. Madrid. 220 págs. Ori. 2010.
- ZAMORA BONILLA, J. (2013). “¿Puede la ciencia explicarlo todo?”. *Investigación y Ciencia*, nº 436, págs. 50 a 51.
- ZAMYATIN, Y. (1993). *Nosotros*. Ed. Alianza. Madrid. 266 págs. Escrita 1920/1921. Ori. 1952.
- ZANJONC, D. (1996). *Atrapando la luz. Historia de la luz y de la mente*. Ed. Andrés Bello. Barcelona. 371 págs. Ori. 1993.
- ZIEGLER, J. (1998). *Los señores del crimen. Las nuevas mafias contra la democracia*. Ed. Planeta. Barcelona. 283 págs. Ori. 1998.
- ZIEGLER, J. (2000). *El hambre en el mundo explicada a mi hijo*. Ed. Muchnik Editores. Barcelona. 126 págs. Ori. 1999.
- ZIEGLER, J. (2003). *Los nuevos amos del mundo y aquellos que se les resisten*. Ed. Destino. Barcelona. 353 págs. Ori. 2002.
- ZIEGLER, J. (2010). *El odio a Occidente*. Ed. Península. Barcelona. 295 págs. Ori. 2008.
- ZILMER, H-J. (2000). *Darwin se equivocó*. Ed. Ceac. Barcelona. 230 págs. Ori. 1998.
- ZIMAN, J. (2003). *¿Qué es la ciencia?* Ed. Cambridge University Press. Madrid. 384 págs. Ori. 1998.
- ZIMER, C. (2012). “Ecosistemas al borde del colapso”. *Investigación y ciencia*, nº 435, págs. 63 a 67.
- ZOLA, E. (2004). *Germinal*. Ed. Valdemar. Madrid. 548 págs. Ori. 1885.

**CAPÍTULO 11. GLOSARIO DE TÉRMINOS
RELACIONADOS.**

ABERRACIÓN DE LA LUZ: desplazamiento aparente de una estrella de su auténtica posición en el cielo, debido al movimiento de la Tierra alrededor del Sol y al hecho de que la luz tiene una velocidad finita.

ACCESO: la era del acceso, del inglés *access*. Define la actual era capitalista y se sustenta en garantizar el uso limitado y a corto plazo de los bienes controlados por redes de proveedores. El *acceso* aparece como una potente herramienta conceptual para considerar nuestras concepciones del mundo y de la economía. (J. RIFKIN).

ACCIÓN SOCIAL: comportamiento y actitudes que están dirigidos por los valores y las normas predominantes de cada sociedad.

ACEITE: cualquier sustancia que es insoluble en agua, soluble en éter y de tacto grasiento.

ÁCIDO: cualquier sustancia capaz de suministrar iones de hidrógeno –protones- para una reacción química.

ACONTECIMIENTO: cambio de estado de una cosa concreta.

ACULTURACIÓN: recepción y asimilación de elementos culturales de un grupo humano por parte de otro.

ADAPTACIÓN: la capacidad de las especies para modificarse en el curso de su vida en respuesta a los cambios que acaecen en su medio ambiente. La adaptación permite mejorar su aptitud para la supervivencia, comparada con la que tenía originalmente

ADAPTACIONISMO: dentro de la teoría de la evolución, son adaptacionistas los que sostienen que la mayoría, si no todas, de las características orgánicas son adaptativas y han aparecido específicamente como resultado directo de la selección natural.

ADIVINACIÓN: llegada a una previsión o apreciación de acontecimientos futuros mediante la interpretación de presagios construidos como evidencia.

ADN-ÁCIDO DESOXIRRIBONOCLEICO: molécula que contiene la información genética de las células. Tiene estructura de doble hélice constituida por una base nitrogenada y un grupo de fosfatos.

ADN-mt: ADN mitocondrial. El ADN contenido en las mitocondrias, que al ser transmitidas sólo por la madre y tener menos genes que el nuclear es usado como marcador en los estudios de divergencia genética humana.

AEROBIO: organismo capaz de usar el oxígeno molecular en su respiración.

AFROEUROASIA: zona formada por África, Europa y Asia que durante buena parte del Paleolítico y otra del Neolítico estuvieron unidas de alguna forma. Frente a ellas, por ejemplo, América. Tiene su adjetivación.

AGAMOSPECIE: especie asexual. Un grupo de individuos similares que se reproduce por clonación

AGATONISMO: postura que se asienta la máxima moral que dice que se debe disfrutar de la vida y se debe ayudar a otros a vivir una vida digna de ser disfrutada (M. BUNGE).

AGFLACCIÓN: concepto de economía para designar la vinculación de la agricultura con la inflación.

AGRICULTURA DE RIEGO: la que aprovecha el agua de ríos, fuentes o pantanos en beneficio de los cultivos.

AGRICULTURA DE ROZAS: la de estructura seminómada que se apoya en el desbroce con fuego de zonas boscosas para aprovechar los nutrientes resultantes y cultivar con ellos uno o dos años. Ha estado y está extendida ampliamente en zonas tropicales. También denominada agricultura de tala y quema

AGRICULTURA: cultivo de cosechas domesticadas en tierra firme.

AGROPECUARIO: que tiene relación con la agricultura y la ganadería.

AGUA VIRTUAL: cantidad de agua que se usa para producir alimentos y otros bienes, que, por lo tanto, queda incorporada al producto final.

AGUJEROS NEGROS: objetos con un campo gravitatorio tan intenso que su velocidad de escape supera la de la luz. Ningún objeto que entra en él puede escapar. El espacio que le rodea alcanza una curvatura infinita, convirtiéndose en una singularidad.

AL- AÑO LUZ: distancia que recorre la luz en el vacío en un año terrestre, unos 10 billones de kilómetros.

ALBEDO: grado en el que la Tierra refleja la radiación solar recibida.

ALEATORIO: fenómeno que depende de un hecho incierto, del azar.

ALELO: cada una de las variantes de un grupo de genes que puede ocupar un *locus* determinado en el cromosoma y que controlan el mismo carácter. Cada forma mutante que puede adoptar un mismo gen.

ALGORITMO DETERMINISTA: un algoritmo en el que, dado un mismo input de información, producirá siempre el mismo output de información, cuando se aplica correctamente.

ALGORITMO ESTOCÁSTICO: dado el mismo input de información, no siempre producirá el mismo output de información, aunque se aplique correctamente.

ALGORITMO GENÉTICO: la utilización de técnicas evolucionistas para diversificar, combinar y seleccionar opciones con el objetivo de mejorar los resultados, siguiendo los métodos de la selección natural.

ALGORITMO: conjunto ordenado y finito de operaciones que permite hallar la solución de un problema. Un procedimiento completo y nada ambiguo para resolver un problema específico en un número finito de pasos.

ALIENACIÓN: sentimiento de que nuestras propias capacidades como seres humanos son asumidas por otras entidades.

ALOINJERTO: trasplante de un órgano de un humano a otro.

ALOPÁTRICO: modelo de especiación ideado por S. Wright y extendido por E. Mayr. Señala que una pequeña población queda separada del resto de la especie por alguna barrera geográfica, su mera pequeñez hace que acumule cambios genéticos con relativa rapidez.

ALTERECONOMISTAS: economistas partidarios de otra globalización, de otro crecimiento, de otro desarrollo o de otra economía.

ALTRUISMO: conducta que beneficia a otros individuos a costa de un primero.

AMNESIA DEL PAISAJE: olvidar el aspecto diferente que tenía el paisaje hace unas decenas de años debido a que las transformaciones sufridas han sido graduales (J. DIAMOND).

AMPLITUD: desviación máxima del valor medio de una propiedad física que está sujeta a modulación.

ANAEROBIO: organismos, en su gran mayoría procariotas, capaces de vivir sin oxígeno.

ANAGÉNESIS: cambio evolutivo dentro de un mismo linaje evolutivo.

ANÁLISIS DEL TURISTA: tipo de análisis que se queda con el momento actual de los hechos sin saber cuáles fueron el origen de los mismos, se basa en lo superficial e ignora en dicho análisis el conjunto. Ven en una ciudad solamente los aspectos llamativos, como puede ser la catedral, sin entender o, mejor, ignorando el resto. Por ejemplo: consideran una catedral como algo que fue hecho para ser visitado.

ANALOGÍAS: las similitudes entre conductas de diferentes especies derivan de causas independientes.

ANAXIOLÓGICO: calificativo que describe el estar libre de valores para realizar una investigación.

ANIMAL SPIRITS: en economía, concepto usado originalmente por J. M. Keynes para describir el componente fluctuante e inconsciente de la economía. Traducido como “espíritus animales”, resulta un tanto raro.

ANIMATISMO: atribución de conciencia y poderes humanos a objetos inanimados, fenómenos naturales, plantas y animales.

ANIMISMO: creencia en seres personalizados pero incorpóreos, tales como el alma, espíritus o dioses.

ANISOTROPÍA: la característica de depender de la dirección.

ANOMIA: término usado por E. Durkheim para denominar la inestabilidad social procedente de un rechazo de los valores aceptados. Surge del resquebrajamiento de la forma tradicional de vida.

ANQUILOSTOMIASIS: enfermedad producida por un gusano nematodo parásito de entre uno y dos centímetros que penetra por pequeñas erosiones en la piel.

ANTIBIÓTICO: sustancias que causan la muerte de bacterias o que paralizan su desarrollo.

ANTICUERPO: sustancia defensora sintetizada por el sistema inmunitario.

ANTÍGENO: molécula que el sistema inmunitario detecta en los agentes patógenos y que provoca las respuestas inmunitarias contra dichos agentes.

ANTIMATERIA: materia formada por partículas con igual masa y espín que las de la materia ordinaria, pero con carga contraria.

ANTRÓPICO, PRINCIPIO: propone que el valor de ciertas constantes fundamentales puede explicarse demostrando que, si fuese diferente, el Universo no podría contener vida. No sirve de apoyo a las tesis del diseño inteligente, ya que simplemente constata unos hechos. B. Carter: el Universo debe ser tal que admita la creación de observadores dentro de él en alguna etapa. B. Carter: lo que podamos observar debe estar restringido por la condición necesaria para nuestra presencia como observadores.

ANTROPOCENO: calificativo dado por P. Crutzen (PN en química) para denominar al período histórico de la Tierra dominado por el ser humano, que ha resultado ser de un volumen de actividad tan grande que ha desbaratado todos los sistemas fundamentales para el sostenimiento de la vida.

ANTROPOCENTRISMO: en los estudios científicos, tomar como base del análisis el punto de vista esencialmente humano, dando prioridad a nuestra especie, lo que suele lastrar las investigaciones.

ANTROPOLOGÍA CULTURAL: análisis y descripción de las culturas de épocas pasadas y presentes.

ANTROPOLOGÍA FÍSICA: estudio de los orígenes animales y la naturaleza biológicamente determinada de la humanidad y de las variaciones físicas entre poblaciones.

ANTROPOLOGÍA LINGÜÍSTICA: se encarga del estudio de la gran variedad de lenguas habladas por los seres humanos.

ANTROPOMORFISMO: atribuir a otros animales características exclusivas del hombre. Muchos científicos lo consideran un grave error.

AÑO LUZ: AL.

APALANCAMIENTO: en economía, financiar las inversiones con un fuerte endeudamiento. Se trata de tomar el dinero con fines especulativos en cantidades decenas de veces superior a su base de capital real.

APOMORFÍAS: caracteres derivados en las especies.

APORÍA: enunciado que expresa o que contiene una inviabilidad de orden racional.

APOTOSIS: muerte organizada y prevista, generalmente aplicado a las células.

APTITUD INCLUSIVA PARA SOBREVIVIR: se refiere al éxito global de un individuo en la reproducción de sus genes, directamente a través de sus crías o indirectamente ayudando a su parentela, con la que comparte genes y a la que "incluye" en su aptitud para sobrevivir.

ARANCELES: derechos aduaneros sobre bienes importados a un país.

ÁREA DE BROCA: porción del neocórtex cerebral humano vinculada al habla.

ARGUMENTO DEL EXPLORADOR: todo aquel que se proponga explorar un territorio o investigar una cosa, evento o proceso concreto supone que estos hechos existen o pueden existir.

ARGUMENTO DIAGONAL: prueba consistente en hacer una lista de un conjunto de entidades, la cual se utiliza después para demostrar la existencia de entidades relacionadas que no pueden estar incluidas en ella.

ARISTOTÉLICA, FÍSICA: elaborada por Aristóteles. Incluye la hipótesis de que el mundo está formado por cuatro elementos y que el Universo más allá de la Luna está constituido por un quinto.

ARMAMENTO, CARRERA DE: en evolución, proceso interactivo por el cual una especie que actúa como presa cambia en respuesta a modificaciones acaecidas en la otra especie, que actúa como depredadora.

ARN-ÁCIDO RIBONUCLEICO: ácido nucleico de una sola hebra formado por azúcar ribosa, fosfato y una base nitrogenada.

ARQUEOBACTERIA: microorganismo procariota del dominio Archea, que incluye a las metanógenas, halófilas y ciertas bacterias del azufre. También conocidas como arqueas, similares a las bacterias, pero que viven en condiciones extremas. Aunque parecidas a las bacterias, poseen caracteres diferenciales, como la composición de las membranas celulares, sus genes y sus rutas metabólicas.

ARQUEOLOGÍA: estudio científico de los restos de culturas de épocas pasadas.

ARTEFACTOS: objetos materiales fabricados por humanos que tienen usos y funciones especificables.

ASEXUAL: relativo a organismos que no poseen la capacidad de reproducirse sexualmente.

ASILVESTRAMIENTO: regreso al estado salvaje de especies domésticas.

ASIMETRÍA FUNDAMENTAL: cuando alguien recibe más consecuencias positivas que negativas en una determinada situación. Taleb.

ASIMETRÍA: una violación de la simetría.

ASIMILACIÓN: desaparición de un grupo mediante la pérdida de su identidad biológica y/o cultural.

ASL: iniciales de *American Sign Language*. Es el lenguaje usado por los sordos norteamericanos. Como herramienta etológica, se emplea para comunicarse con los chimpancés, los cuales, una vez aprendido, también lo usan entre ellos.

ASTEROIDE: objetos sólidos de poca masa que giran alrededor del Sol y brillan con luz refleja. Planetas pequeños.

ASTROFÍSICA: estudia la física y la química de los objetos extraterrestres.

ASTROLOGÍA: creencia (falsa) de que los asuntos humanos están influidos por las posiciones de los astros.

ASTRONOMÍA: estudia el mundo natural más allá de la Tierra.

ATAVISMO: expresión ocasional en una especie actual de un carácter que había estado presente en una especie ancestral pero había desaparecido.

ATEROSCLEROSIS: estado patológico caracterizado por el endurecimiento de los vasos sanguíneos, especialmente las arterias.

ATMÓSFERA: mezcla de gases que rodea a un cuerpo celeste. La de la Tierra es esencial para la vida.

ÁTOMO: unidad fundamental de un elemento químico. Formado por un núcleo, protones, neutrones y electrones.

ATP- TRIFOSFATO DE ADENOSINA: compuesto presente en todas las células que proporciona energía derivada de la radiación solar, reacciones químicas o de los alimentos y que, almacenada en los enlaces de fósforo, puede liberarse para impulsar los procesos celulares.

ATRACCIÓN SEXUAL EPIGÁMICA: se lleva a cabo mediante el uso de rasgos físicos del cuerpo y aporta como novedad que la atracción sexual no se encuentra limitada a un período temporal, como ocurre con los ciclos del estro, sino que es permanente.

AUTARQUÍA: estado de autosuficiencia, en el que no hay intercambio ni comercio.

AUTOCATÁLISIS: cuando un replicador sirve como su propio catalizado: en ciertas reacciones químicas, un elemento concreto puede catalizar o estimular su propia producción.

AUTOCONSCIENCIA: conciencia de la identidad social que tiene uno mismo en tanto que persona distinta de los demás.

AUTOPOYESIS: concepto creado por H. Maturana y F. Valera para indicar la capacidad de automantenimiento y autogeneración activos que subyacen tras la regeneración, reproducción y duración, procesos por los que los organismos se convierten en un todo coherente.

AUTORIDAD: poder legítimo que una persona o grupo ejerce sobre los demás.

AUTOSEMEJANZA: propiedad según la cual ciertas partes de la realidad física se parecen a otras partes de esa misma realidad.

AUTOTROFIA: proceso metabólico de las plantas y de varias eubacterias y arqueobacterias no fotosintéticas mediante el cual el dióxido de carbono sirve como fuente principal de carbono orgánico.

AXIOLOGÍA: teoría del valor o de los valores.

AXIOMAS: postulados iniciales que se dan antes de comenzar a aplicar el razonamiento deductivo. Son considerados verdades evidentes en sí mismas. Hechos matemáticos que admitimos evidentes por sí mismos.

AXIOMÁTICA: conjunto de definiciones, axiomas y postulados en que se basa una teoría científica. Ciencia de los axiomas, que según M. Bunge, es valiosa científicamente.

AXIOMATIZAR: construir los axiomas de una ciencia. No es sino exhibir de un modo ordenado las ideas de un cierto tipo de conocimiento.

AZAR: régimen en el que no se pueden hacer predicciones exactas. En física clásica se pensaba que sólo regía donde la ignorancia limitaba la comprensión de un mecanismo subyacente a la causación estricta. Pero en la interpretación de Copenhague de la mecánica cuántica, se describe el azar como inherente a todas las observaciones de la naturaleza.

AZÚCARES: hidratos de carbono dulces y solubles que comprenden los monosacáridos y los disacáridos.

BACTERIA: miembro del dominio de las arqueobacterias o de las eubacterias. A menudo se usa poco rigurosamente como sinónimo de eubacteria.

BALDWIN, EFECTO: tendencia de los organismos que aprenden o adquieren características útiles para tener éxito, lo que conduce a una probabilidad más elevada de su reproducción y a una fijación de estas útiles características en la población, a pesar de la ausencia de una herencia directa de dichas características.

BANDA LOCAL: grupo pequeño y de organización flexible de familias de cazadores recolectores que ocupa un territorio especificable y tiende hacia la autosuficiencia.

BARIÓN: partícula elemental masiva de espín semientero que experimenta la fuerza fuerte, como los protones y neutrones.

BASE: en química, el receptor de protones. Es el complemento de un ácido.

BAYESIANISMO: se asienta en la opinión de que las leyes son sólo opiniones (del Teorema de Bayes). La toma de decisiones por un principio de actualización óptima a la luz de toda la información disponible.

BEHAVIORISMO: conocido como conductismo, es una escuela de psicología que acepta la evidencia evolutiva de la conducta como el único objetivo de su investigación y el único fundamento de su teoría, sin referencia a la experiencia consciente.

BERGMANN, PRINCIPIO DE: establece que en las regiones más frías, los miembros de las razas geográficas de animales de sangre caliente son más grandes que los miembros de la misma especie en regiones cálidas.

BERIBERI: enfermedad producida por la escasez de vitamina B₁.

BIENES POSICIONALES: son aquellos bienes cuya satisfacción disminuye cuando muchos los usan. Como tener un chalet cerca de una playa sin otros cerca frente a tener un chalet junto a una playa totalmente llena de urbanizaciones.

BIENES PÚBLICOS: bienes cuyo uso no se puede negar a un individuo o empresa porque no se paga por su uso, como la atmósfera.

BIENES RELACIONALES: servicios comerciales de fuerte contenido interpersonal.

BIG BANG, TEORÍA: en Astronomía, teoría de la Gran Explosión.

BIG CRUNCH, TEORÍA: en Astronomía, teoría de la Gran Contracción.

BIG RIP: en Astronomía, teoría del Gran Desgarro.

BIG SCIENCE: la Gran Ciencia.

BIG SPLIT: en Astronomía, teoría del Gran Rebote.

BINARIA, ESTRELLA: sistema estelar doble, en el que las dos estrellas están unidas por su mutua fuerza gravitatoria. Son cerca del 70% en el zoo estelar.

BIOASTRONOMÍA: término que se refiere a los fenómenos astronómicos vinculados a la vida.

BIODIVERSIDAD: toda la variación hereditaria de los organismos, desde las diferencias en los ecosistemas a las especies.

BIOECONOMÍA: disciplina que se esfuerza, siguiendo a N. Georgescu-Roegen, por pensar la economía en el seno de la biosfera.

BIOÉTICA: estudio sistemático de la conducta humana en el campo de la ciencia de la vida y del cuidado de la salud.

BIOFILIA: tendencia innata a sentirse atraído por otras formas de vida (E. O. WILSON).

BIOGÉNESIS: estudio del origen de la vida en la Tierra.

BIOGEOGRAFÍA: estudio de la distribución de las plantas y los animales sobre la superficie de la Tierra.

BIOINFORMÁTICA: aplicación de las tecnologías de computación a la gestión y análisis de datos biológicos.

BIOINGENIERÍA: campo multidisciplinar en el que se integran conocimientos biológicos e ingenieriles para solucionar problemas médicos y biológicos.

BIOMA: área extensa que posee una vida animal y vegetal característica.

BIOMIMETISMO: forma de estudiar la naturaleza para tomar prestadas de ella toda una serie de buenas prácticas.

BIOMINERALIZACIÓN: formación de minerales por organismos vivos.

BIOPIRATERÍA: término introducido por P. Money en 1993. Apropiación de los recursos genéticos sin pago adecuado o sin reconocer a los campesinos o indígenas como sus dueños. Empleo de sistemas de propiedad intelectual o de patentes para legitimar la propiedad y control exclusivos de los recursos biológicos y de los productos y procesos biológicos que se han utilizado durante siglos en las culturas no industrializadas.

BIOPOESIS: procesos que condujeron a la aparición de la vida.

BIORREGIONES: regiones naturales en las que los rebaños, las plantas, los animales, las aguas, la tierra y los hombres forman un conjunto único y armonioso.

BIOSFERA: término que incluye a los seres vivos en su medio ambiente. En 1875 E. Suess lo acuñó para referirse a la región geográfica de la Tierra donde se encuentra la vida.

BIOSÍNTESIS: proceso de fabricación de compuestos orgánicos en los sistemas biológicos.

BIOTECNOLOGÍA: la tecnología que utiliza la capacidad de los seres vivos para obtener productos y servicios. Conjunto de procesos industriales que implican el uso de sistemas biológicos, aplicación de los principios de la ciencia y la ingeniería al tratamiento de materias por medio de agentes biológicos en la producción de bienes y servicios.

BIOTIPO: grupo de individuos genéticamente idénticos.

BIPEDISMO: uso de las dos piernas pero no de los brazos en la locomoción.

BIT: unidad binaria de información. Un bit es la contestación a una cuestión que sólo admite un sí o un no como respuesta. Abreviatura de *binary digit*.

BOSÓN: partícula elemental de espín entero. No existen libres en la naturaleza y su rango de acción se limita a escalas inferiores al núcleo atómico.

BRAQUIACIÓN: locomoción, normalmente a través de los árboles, mediante balanceo por las extremidades delanteras mantenidas por encima de la cabeza. Como los gibones.

BUCLE DE RETROALIMENTACIÓN: una cadena cerrada de conexiones causales. Pueden ser positivos y negativos.

BUROCRACIA: organización de tipo jerárquico que tiene estructura piramidal.

BYTE: conjunto de bits, ceros y unos, que representan un solo carácter y es tratado por el ordenador como una unidad.

CAETERIS PARIBUS: la táctica de *caeteris paribus* es una poderosa herramienta experimental cuando es factible mantener constantes todos los factores menos uno y perturbar el sistema variando el único factor de estudio.

CÁLCULO CUÁNTICO: cálculo que requiere procesos cuantomecánicos, en particular, la interferencia.

CÁLCULO EXPONENCIAL: cálculo cuyas necesidades de recursos se incrementan de acuerdo con un factor aproximadamente constante cada vez que se añade un dígito al número inicial.

CALOR: forma de energía que pasa de un cuerpo a otro a causa de la diferente temperatura de los mismos.

CALORÍA: cantidad de calor necesaria para elevar 1 grado C la temperatura de 1 g de agua.

CAMBIO: la transformación que sufren los elementos, los seres vivos, los seres humanos, en general, y el medio físico y geográfico en que se encuentran.

CAMBIO SOCIAL: alteración de las estructuras básicas de un grupo social o de una sociedad.

CÁMBRICO: primer período del Fanerozoico. De hace 600 Ma a 500 Ma.

CAMPESINOS: trabajadores agrícolas productores de alimentos que forman el estrato económico inferior en las sociedades preindustriales y subdesarrolladas.

CAMPO: en Física, presencia que permea el espacio. Área en que un cuerpo ejerce su influencia eléctrica, magnética o gravitacional.

CANIBALISMO: práctica de alimentarse con individuos de la misma especie.

CAOS: un sistema cuya conducta a largo plazo es impredecible, de modo que mínimas modificaciones en la exactitud del valor inicial divergen hacia cualquier lugar.

CAPACIDAD DE SUSTENTACIÓN: la población de una especie que un ecosistema concreto puede sustentar sin sufrir deterioro.

CARÁCTER ADAPTATIVO: carácter que aumenta la eficacia de su portador.

CARISMA: cualidad mística de la personalidad que hace aparecer al individuo como poseedor de ciertas facultades y habilidades extraordinarias.

CASTA: término aplicado a una minoría autocerrada; grupo de filiación estratificado y endógamo.

CATÁLISIS: cambio en la velocidad con que se produce una reacción química por la presencia de una sustancia que permanece ella misma inalterada.

CATASTROFISMO: tesis que señala que la vida en la Tierra es aniquilada periódicamente por grandes catástrofes y ha de ser renovada por creaciones sucesivas.

CAUSA: aquello que produce otra cosa distinta, el efecto, y que resulta explicado por ella.

CAUSACIÓN: doctrina según la cual toda nueva situación debe haber sido el resultado de un estado anterior.

CAUSALIDAD: relación causa-efecto.

CÉLULA MADRE: célula indiferenciada con capacidad de dividirse y producir linajes celulares especializados.

CEREBRO TRINO: idea avanzada por P. MacLean según la cual el cerebro anterior está formado por tres sistemas cognoscitivos que han evolucionado por separado y que, hasta cierto punto, funcionan de manera independiente.

CERO ABSOLUTO: la temperatura más baja posible. $-273,18^{\circ}$ centígrados o 0 en la escala Kelvin.

CETERIS (CAETERIS) PARIBUS: permaneciendo igual todo lo demás. Permaneciendo constantes los demás factores.

CHONSP: siglas de los elementos biogénicos: carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno, azufre y fósforo.

CIANOBACTERIAS: bacterias fotosintéticas y fijadores de nitrógeno.

CIBERESPACIO: ámbito artificial creado por medios informáticos.

CIBERGUERRA: uso de tecnologías digitales para atacar y destruir sistemas estratégicos esenciales para nuestra forma de vida.

CIBERNÉTICA: ciencia que estudia el funcionamiento de las conexiones nerviosas en los seres vivos. Parte de la Teoría de Sistemas que estudia los mecanismos de control y regulación de los sistemas de toda clase. En 1947, N. Wiener propuso este nombre originario del griego *kibernetiké* (pilotar una nave).

CIBORG: palabra creada a partir de cibernética y organismo. Se aplica a la casta de seres vivos de composición no estrictamente biológica.

CICLO DE NUTRIENTES: trayectoria seguida por los elementos nutritivos dentro de un ecosistema.

CIENCIA NOMOTÉTICA: aquella que trata de establecer un sistema de leyes explicativo y predictivo.

CIENCIA POSNORMAL: metodología que resulta apropiada para tomar decisiones cuando “no hay certeza en cuanto a los hechos, los valores están en tela de juicio, lo que está en juego es mucho y las decisiones son urgentes”. Se basa en la evaluación ampliada a los no expertos oficiales, lo que lleva a métodos participativos para resolver los conflictos y a la democracia también participativa.

CIENCIA: el propósito de la ciencia es la comprensión de la realidad mediante explicaciones.

CIENTIFICISMO: tesis que señala que el método científico constituye la mejor estrategia para conseguir las verdades más objetivas, más precisas y profundas de hechos de toda clase, tanto materiales como sociales.

CIGOTO: huevo fertilizado; el individuo que resulta de la unión de dos gametos y sus núcleos.

CISNE NEGRO, ACONTECIMIENTO DE: acontecimiento difícil de pronosticar, caro de prevenir y fácil de descartar en las estadísticas (N. N. TALEB).

CITOESQUELETO: estructuras celulares compuestas de proteínas estructurales que sirven para formar el esqueleto o entramado celular.

CIUDADANO: miembro de una comunidad política que tiene derechos y obligaciones en virtud de su condición

CIVILIZACIÓN DE REGADÍO: tipo avanzado de sociedad preindustrial asociada al control de instalaciones extensas y artificiales para el regadío y drenaje de tierras.

CLAN: grupo de parentesco cuyos miembros postulan, pero no necesitan demostrar, su filiación desde un antepasado común.

CLASE SOCIAL: agrupamientos estratificados dentro de una sociedad, caracterizada por actitudes y conductas específicas y por un acceso diferencial al poder y los recursos.

CLON: individuo genéticamente idéntico a su padre, o grupo de individuos que son genéticamente idénticos. Clónicos son los individuos que poseen exactamente los mismos genes.

CLONACIÓN: proceso por el que se consiguen, sin intervención sexual, copias idénticas de un organismo, célula o molécula.

CLOROFILA: pigmentos estructuralmente similares para la captación de la luz que desempeñan un papel central en la fotosíntesis oxigénica.

CLOROPLASTOS: orgánulo celular que contiene clorofila y está localizado en el citoplasma de las plantas verdes. Sede de la fotosíntesis.

COEFICIENTE DE ENCEFALIZACIÓN. CE.: cociente entre el peso real del encéfalo de un mamífero y el que correspondería según su tamaño, resultante de una ecuación de partida. Señala la relación entre tamaño del cuerpo y cerebro, siendo el grado 1 el equilibrio. En esta medición, el gorila tendría 1,4 de CE, el chimpancé 2,4 de CE. El género humano, en la Fase Sistémica I, tendría de 2,2 a 2,9 de CE, en la Fase Sistémica II, 4, 4 de CE y en la Fase Sistémica III, 7 de CE.

COEVOLUCIÓN: cuando las interacciones entre especies a lo largo del tiempo dan lugar a adaptaciones recíprocas.

COLAPSO: caída descontrolada de la población o de la economía.

COMBUSTIBLES FÓSILES: fuentes de energía de origen orgánico.

COMBUSTIÓN: oxidación rápida de un combustible en la que se produce calor y normalmente luz.

COMENSALISMO: forma de coexistencia entre especies, en la cual una aprovecha la asociación sin perturbar o beneficiar a la otra.

COMETAS: miembros secundarios del Sistema Solar formados por montones de suciedad y hielo, residuos de la formación del Sistema. Se cree que hay millones en la Nube de Oort. Los que llegan son calentados por el Sol y desarrollan colas brillantes que los hacen visibles.

COMPLEJIDAD: interacción de muchas partes que da origen a propiedades que no se encuentran en los agentes individuales.

COMPLEMENTARIEDAD: señala que la mecánica ondulatoria y la corpuscular describen aspectos diferentes de la misma realidad física.

COMPUTACIONISMO: los procesos naturales y sociales de ciertos tipos son computacionales o algorítmicos.

COMUNIDAD: unidad en la naturaleza compuesta de poblaciones de organismos de diferentes especies viviendo en el mismo sitio al mismo tiempo.

CONCEPTO: en Filosofía, el componente indescomponible de una proposición.

CONCEPTO BIOLÓGICO DE ESPECIE: define la especie como grupo de poblaciones naturales que se reproducen en forma cruzada y que se hallan aislados en forma reproductiva de otros grupos semejantes.

CONDICIONAL CONTRAFÁCTICO: enunciado condicional cuya premisa es falsa. Si *A* fuese el caso, entonces *B* sería el caso, pero *A* es falso. Si M. Faraday hubiera muerto en 1830, entonces... Si en Groenlandia hiciera buen tiempo, podríamos plantar cerezos.

CONDICIONAL: proposición de la forma *si A, entonces B*.

CONFIRMACIONISMO: planteamiento que se basa en la importancia empírica de los datos (R. CARNAP).

CONFLICTO: antagonismo entre individuos o grupos en la sociedad.

CONFORMIDAD: comportamiento que sigue las normas establecidas de un grupo o sociedad.

CONSANGUINIDAD: relación entre personas basada en la filiación, por contraste con los lazos de afinidad matrimoniales.

CONSENSO: acuerdo entre los miembros de un grupo, comunidad o sociedad sobre unos valores sociales básicos.

CONSILENCIA: del inglés *consilience*. Actitud para la unificación de las diversas ramas del conocimiento. Según E. O. Wilson (1999), el concepto fue introducido por W. Whewell en 1840 para indicar la necesidad de saltar juntos del conocimiento mediante la conexión de sucesos y de teorías basadas en hechos de varias disciplinas para crear un terreno común de explicación.

CONSTANTE COSMOLÓGICA: modificación de Einstein de las ecuaciones originales de la relatividad general, que justifica la existencia de un Universo estático.

CONSTANTE DE HUBBLE: la tasa de expansión del universo con el tiempo. Su determinación está llena de dificultades. E. Hubble la sobreestimó. Hoy se cree que está sobre 22 km/s por cada MAL.

CONSTRUCTIVISMO: Ontológico: el mundo es una construcción humana. Epistemológico: todas las ideas son constructos. Social: teoría que predica que las comunidades científicas descubren e inventan, pero también construyen los objetos que estudian.

CONSUMO FINAL: lo realiza el consumidor, que satisface así una necesidad.

CONSUMO INTERMEDIO: conjunto de bienes y servicios mercantiles destruidos cuando es la empresa la que realiza la producción.

CONSUMO: uso que hacen los individuos de bienes y servicios para satisfacer sus necesidades y deseos.

CONTAMINACIÓN: alteración de un ecosistema natural como resultado de la actividad humana.

CONTINENTE DE SAHUL: el comprendido por Australia, Papúa y Nueva Guinea. Sólo ha conocido al *Hs*.

CONTINGENCIA: condición bajo la cual tiene lugar una conducta y sus consecuencias.

CONTRAEJEMPLO: excepción respecto a una ley o regla.

CONTRAFÁCTICO: condicional cuyos componentes son contrarios a los hechos.

CONTRAPRODUCTIVIDAD: efecto negativo engendrado por el crecimiento de un sistema o de una institución más allá de un determinado umbral.

CONTRASTABILIDAD EMPÍRICA: capacidad de una hipótesis o una teoría de ser confirmada o falsada en cierta medida por datos empíricos.

CORNUCOPIANO: que cree en el cuerno de la abundancia. Por extensión, fe ciega en la ciencia, el progreso y la técnica.

CORRELACIÓN ESPÚREA: relación aparentemente causal entre la variable dependiente y la independiente que en realidad no existe, puesta que está causada por una tercera variable.

CORRELACIÓN: relación regular entre dos dimensiones o variables, expresada a menudo en términos estadísticos.

CORVEA: reclutamiento de trabajo obligatorio impuesto por un gobierno.

CÓSMICOS, RAYOS: partículas subatómicas, principalmente protones, que atraviesan el espacio y chocan contra la Tierra.

COSMOGONÍA: estudio del origen del Universo.

COSMOLÓGICA, CONSTANTE: término empleado en cosmología para expresar una fuerza de “repulsión cósmica”, como la energía liberada por el falso vacío que los modelos del universo inflacionario consideran que potenció exponencialmente su expansión.

CREACIONISMO: nombre de las doctrinas que afirman que el mundo ha sido creado de la nada por un acto de libre voluntad divina.

CRECIMIENTO EXPONENCIAL: crecimiento en una fracción constante de la cantidad en incremento durante un período de tiempo determinado.

CRIOCONSERVACIÓN: cuando algo vivo es congelado (a -196° C) con la idea de descongelarlo más tarde para que siga con vida. Se aplica a la conservación de espermatozoides y óvulos, especialmente humanos.

CRIPTOGRAFÍA: transmisión o almacenamiento de mensajes indescifrables para todo receptor que no disponga de la clave o algoritmo de desciframiento.

CRIPTOINDUCTIVISTA: alguien que cree que la invalidez del razonamiento inductivista plantea el serio problema filosófico de cómo justificar la confianza de las teorías científicas.

CRÍTICA: la racional compara teorías rivales con la finalidad de descubrir cuál ofrece mejores explicaciones, de acuerdo con los criterios inherentes al problema.

CROMOSOMA: corpúsculo intracelular alargado que consta de ADN, asociado a proteínas, y constituido por una serie lineal de unidades funcionales conocidas como genes.

CRONOSPECIE: segmento de un linaje filético que difiere fenotípicamente de otras porciones secuenciales de este linaje.

CRONOTOPO: espaciotiempo.

CUANTIFICACIÓN: propiedad de poseer una serie discreta de posibles valores.

CUANTO: unidad básica de la energía. Unidad física mínima en la que se puede dividir cualquier cosa, según las leyes de la mecánica cuántica.

CUANTONES: neologismo propuesto por M. Bunge para describir los electrones y partículas semejantes, ya que no se pueden describir en términos de la física clásica, por lo que merecen tener su propio nombre.

CUASIPERSONAS: neologismo que indica que alguien (persona disminuida, menor de edad, simio superior) no posee todos los derechos que se le conceden a una persona.

CUERDA: objeto unidimensional que es el ingrediente esencial de la teoría de cuerdas.

CUERDAS, TEORÍA DE: señala que las partículas subatómicas tienen extensión a lo largo de un eje.

CULTO CARGO: movimiento de revitalización originario de Melanesia basado en la expectativa de la vuelta eminente de los antepasados que traen tesoros de bienes fabricados en Europa.

CULTURA: pautas de conducta y pensamiento aprendidos y compartidos que son características de un grupo local. Valores, normas y bienes materiales característicos de un determinado grupo.

CULTURGEN: según E. O. Wilson, unidad básica de la cultura.

CULTUROLOGÍA: término defendido por L. A. White para designar a la ciencia encargada de estudiar la cultura.

CULTURONOMÍA: lexicología informática que intenta comprender el comportamiento humano y las tendencias culturales mediante el análisis cuantitativo de textos.

CUMPOTOPÍA: según Y. Masuda, término que describe una nueva era en la que las nuevas máquinas sustituirán el trabajo físico, al estilo de la anterior revolución industrial, y también el trabajo mental de los seres humanos, para llegar a la producción y difusión en masa del conocimiento.

CÚMULOS DE ESTRELLAS: conjuntos de estrellas unidas por la gravitación, más pequeños y menos masivos que las galaxias.

CURVA DE KUZNETS: se aplica para confirmar la hipótesis que afirma que, a medida que avanza el crecimiento económico, el daño ambiental aumenta primero, después se equilibra y finalmente disminuye.

CURVA DEL GRAN GATSBY: se construye al tener en cuenta la desigualdad social de un país y la relación entre las rentas de los hijos respecto a la de los progenitores.

DÉCIMO PROBLEMA DE HILBERT: establecer de una vez por toda la certeza de los métodos matemáticos mediante el hallazgo de un conjunto de reglas de inferencia suficiente.

DEFINICIÓN: identificación de dos conceptos. Como 2 es el sucesor de 1.

DELITO: cualquier acción que va contra las leyes fijadas por una autoridad política.

DEMOCRACIA: predominio del pueblo en el gobierno.

DEMOCRACIA ELECTRÓNICA: participación democrática vía ordenador.

DEMONIO DE LAPLACE: se parte de una instantánea completa del estado del Universo que muestre la localización exacta de todas las partículas y el *demonio*, luego, con la ayuda de las leyes de la física, podrá anticipar su evolución en el instante siguiente y actualizar la instantánea y así sucesivamente hasta la eternidad.

DEMOSTRACIÓN: modo de establecer la verdad de las proposiciones matemáticas.

DENSIDAD CRÍTICA: densidad cósmica de la materia requerida para cerrar el Universo y llegar, con el tiempo, a la detención de la expansión cósmica, cuyo valor es de unos diez átomos de hidrógeno por metro cúbico.

DENSIDAD: masa de un objeto dividida por su volumen.

DERIVA GENÉTICA: cambio de las frecuencias de los alelos en una población como consecuencia del error de muestreo en el paso de gametos desde el conjunto de genes a los cigotos y de la variación aleatoria en la supervivencia y/o en el éxito reproductivo de los individuos.

DERIVADOS: (en economía), son productos financieros crecientemente sofisticados, cuyo valor se basa en el precio de otros activos, que pueden ser, bien activos financieros de renta fija o variable, bien materias primas, o índices compuestos de unos y otros.

DESARROLLO SOSTENIBLE: crecimiento económico que sería capaz de satisfacer las necesidades y aspiraciones del presente sin comprometer su capacidad de seguir haciéndolo en el futuro.

DESCENTRALIZACIÓN: proceso organizativo por el que se dota de poder de decisión a distintas de la organización.

DESCONSUMO: trabajar, producir, gastar y consumir menos como reacción al consumismo.

DESLOCALIZACIÓN: proceso que permite la dispersión geográfica de una unidad organizativa.

DESREGULACIÓN: liberalización de la economía con el argumento de conseguir un mejor funcionamiento de los mecanismos de mercado.

DESTILACIÓN HISTÓRICA: hacer que las leyes de la naturaleza parezcan cada vez más simples.

DESVIACIÓN: actos que no se adecuan a las normas o valores de la mayoría de los miembros de un grupo o de una sociedad.

DETERMINISMO: supuesto de que en los fenómenos culturales, como en las esferas fisicoquímicas y biológicas, causas similares dan lugar, bajo condiciones similares, a efectos similares.

DEUDA ECOLÓGICA: reclamo por los daños provocados por los países ricos debidos a excesivas emisiones o al saqueo de los recursos naturales.

DIALÉCTICA: razonar por contrarios. Es el arte del diálogo y la discusión.

DILUVIALISTA: partidario de la opinión según la cual la historia bíblica de Noé y el diluvio es históricamente correcto.

DIMENSIÓN: número que especifica la ubicación de un objeto en el espacio y en el tiempo.

DIMORFISMO SEXUAL: diferencia fenotípica entre machos y hembras de una misma especie.

DIPLOIDE: organismo que presenta dotaciones de cromosomas en los núcleos de sus células somáticas.

DISCIPLINA NARRATIVA: disciplina consistente en encajar el pasado dentro de una narración que nos resulta convincente y que nos suene bien. N. N. Taleb.

DISCO GALÁCTICO: componente de forma de plato de una galaxia espiral y en el que se insertan los brazos espirales.

DISEÑO INTELIGENTE: sostiene que la vida (y por extensión, el hombre) fue creada por algún diseñador inteligente. Se trata de una nueva propuesta (falsa) creacionista.

DISTANCIA EVOLUTIVA: grado de relación evolutiva entre dos linajes biológicos.

DISTANCIA: es la invariante en la geometría euclídea. El intervalo lo es en el espaciotiempo.

DISTOPÍA: por definición, la no utopía. Describe una sociedad futura no deseable.

DISVALOR: pérdida que no puede estimarse en términos económicos (I. ILLICH).

DIVISIÓN DEL TRABAJO: especialización de las tareas laborales por medio de la cual se crea una interdependencia económica.

DOGMA: afirmaciones que tienen las doctrinas, que son obligaciones declaradas como tales por la autoridad.

DOMINANCIA: efectos genéticos debidos a interacciones entre alelos dentro de un locus. Cuando hay dominancia completa, los genotipos que contienen una o dos copias del alelo dominante tienen el mismo fenotipo.

DOPPLER, CORRIMIENTO: cambio en la longitud de onda aparente de la radiación emitida por un cuerpo en movimiento. Una estrella que se aleja del observador parecerá irradiar luz a una frecuencia menor que si estuviera en reposo, por lo que las líneas del espectro se correrán hacia el extremo rojo. La existencia de una relación directa entre el corrimiento al rojo de la luz proveniente de las galaxias y sus distancias es la prueba fundamental de la expansión del Universo.

DUALIDAD ONDA-PARTÍCULA: se basa en que las ondas pueden exhibir comportamiento propio de partícula y de que éstas pueden actuar también como ondas.

DUMPING: concepto que señala la decisión de un país a exportar productos a precios menores a los de su producción. Se puede emplear para exportar productos subvencionados y arruinar la producción de otro país, generalmente más débil.

ECLÍPTICA: trayectoria anual aparente del Sol entre las estrellas. Pasa por las doce constelaciones del zodiaco.

ECOCAPITALISMO: un capitalismo respetuoso con el ecosistema terrestre. Hay quien señala tal propuesta como oxímoron.

ECOEficiencia: ahorro de insumos que entran en la producción de los productos consumidos, gracias al progreso técnico y que es susceptible de reducir progresivamente el impacto ecológico y la intensidad de la extracción de los recursos naturales.

ECOFEMINISMO: el activismo ambiental de la mujeres motivado por su situación social.

ECOLOGÍA: ciencia que trata de las interrelaciones entre los organismos que cohabitan en un medio y entre esos organismos y su medio.

ECOLOGISMO DE LOS POBRES: conflictos sociales con contenido ecológico, actuales o históricos, de los pobres contra los relativamente ricos, principalmente conflictos rurales.

ECOLOGISMO INDÍGENA: uso de los derechos territoriales y la resistencia étnica contra el uso externo de los recursos.

ECONOMÍA CLÁSICA: pensamiento económico de la primera mitad del siglo XIX.

ECONOMÍA DE ESCALA: se produce cuando los costes promedio a largo plazo disminuyen a medida que aumenta el producto.

ECONOMÍA ECOLÓGICA: estudio de la economía humana como parte de la economía de la naturaleza.

ECONOMÍA NEOCLÁSICA: escuela dominante de la economía actual.

ECONOMÍA: estudio de la manera en que los seres humanos satisfacen sus necesidades.

ECOPOIESIS: fabricar ecosistemas viables en mundos anteriormente inertes.

ECOSISTEMA: unidad en la naturaleza compuesta de comunidades de organismos en la que los elementos importantes biológicamente se dan completamente dentro de la unidad.

ECOSOCIALISMO: socialismo ecológico, compatible con las capacidades de regeneración de la biosfera.

ECTÓPICO: en evolución, que se produce fuera del lugar propio.

EDIACARA, FAUNA DE: grupo de fósiles animales pluricelulares de finales del Proterozoico. Es la fauna más antigua que se conoce.

EDUCACIÓN: transmisión de conocimiento de una generación a otra por medio de la instrucción directa.

EFFECTO EINSTELLUNG: se define como el sesgo cognitivo por el que, al enfrentarnos a un problema, sólo tenemos en cuenta las soluciones conocidas y renunciamos a explorar ideas alternativas.

EFFECTO FLYNN: describe la progresión general en las pruebas de CI.

EFFECTO FUNDADOR: cambio en las frecuencias alélicas que se produce después de un suceso fundador, debido a la deriva genética en forma de error de muestreo producido en los fundadores de la población de origen.

EFFECTO INVERNADERO: calentamiento de la superficie de la Tierra y de las capas inferiores de la atmósfera provocado por la interacción de la radiación solar con algunos gases atmosféricos, CO₂, vapor de agua, metano y óxido nitroso esencialmente, y su conversión en calor. Los gases son transparentes a la radiación ultravioleta procedente del Sol. Esta radiación calienta el planeta, que radia al espacio energía infrarroja, que en parte es absorbida por los gases atmosféricos.

EFFECTO MARIPOSA: define la posibilidad de que pueda producirse un gran cambio en un sistema a partir de una leve desviación de las condiciones iniciales. Según esta teoría, el aleteo de una mariposa en la Amazonia podría conducir a cambios en la localización de un tifón.

EFFECTO REBOTE: aumento del consumo unido a la reducción de los límites en el uso de la tecnología, pudiendo ser esos límites monetarios, temporales, sociales, físicos... Cuando una mayor eficiencia se ve neutralizada por el aumento del consumo.

EFFECTO REINA ROJA (DE L. VAN VALEN): en el sistema depredador-presa, las especies deben estar adaptándose continuamente para mantenerse en el mismo lugar. (En semejanza con una figura de Alicia en el país de las maravillas, de L. Carroll).

EFFECTO SAN MATEO: se refiere al apartado del evangelio según San Mateo en el que se señala que al que tiene mucho se le dará más y a aquel que tiene poco, aun lo poco que tiene, se le quitará.

EFFECTO "SHERIFF" DE NOTTINGHAM: se refiere al villano de la leyenda de Robin Hood, que entregaba a los ricos lo que robaba a los pobres.

EFFECTO SOMBRA: la sombra de personajes influyentes oscurece la vida y la obra de otros cercanos, como C. Darwin con A. R. Wallace.

EFFECTO TASMANIA: el aislamiento hace retroceder la innovación. (M. RIDLEY, 2011, 90).

EFEECTO WESTERMACK (antropólogo fínés, 1891): considera que se rechaza sexualmente a los individuos con los que se estuvo asociados en las primeras etapas de la vida.

EFICACIA: en sentido biológico, aptitud genética.

EFICACIA GENÉTICA (*fitnees*): en biología evolutiva, término técnico que designa el número relativo de descendientes producidos por los portadores de un alelo por comparación con los portadores de otro alelo.

EFICIENCIA DE LOS MERCADOS, HIPÓTESIS: en economía, señala que, en ausencia de restricciones, las fuerzas del mercado tienden a ajustarse de modo eficiente hacia el equilibrio.

ELECCIÓN RACIONAL: en economía clásica, señala que, por encima, de todos los seres humanos son racionales en su acción, pues calculan los costes y los beneficios antes de decidirse y eligen la opción que maximiza la utilidad. Ver expectativas racionales.

ELECTRONES: partículas elementales ligeras de carga eléctrica negativa, que se encuentran en las capas que rodean a los núcleos de los átomos.

ELEMENTOS PRIMORDIALES: los producidos en la Gran Explosión, hidrógeno, deuterio, helio-3, helio-4 y litio-7.

ELEMENTOS: sustancias simples de las que se compone el Universo. Sustancias compuestas por átomos del mismo número atómico.

EMERGENCIA: la simplicidad de alto nivel “emerge” de la complejidad de bajo nivel. Aparición de una nueva cualidad o cosa que posee rasgos cualitativamente nuevos. En un sistema, son las que posee el sistema como totalidad y que no las posee ninguno de sus componentes.

EMERGENTISMO: tesis de que las totalidades compuestas pueden tener propiedades que no resultan evidentes en sus componentes separados.

EMICS: descripciones o juicios concernientes a la conducta, las costumbres, las creencias, los valores, etc., que mantienen los miembros de un grupo social como válidos y apropiados culturalmente.

EMPATÍA: sentimiento consistente en identificarse con los miembros de la misma especie o de especies semejantes.

EMPÍRICO: que se basa en la experiencia, la experimentación y la observación.

EMPIRISMO: doctrina epistemológica según la cual la experiencia es la fuente y la prueba de toda idea.

EMPODERAMIENTO: término que traduce el inglés *empowerment*, surgido en el contexto de las escuelas de negocio. Trata de definir un nuevo tipo de empresa capaz de delegar poder y autoridad en los subordinados, para que adopten actitudes responsables y creativas en su trabajo, y se hagan cargo de manera activa de los objetivos y problemas de la empresa en su conjunto. Se quiere aplicar a las prácticas democráticas de nuestras sociedades.

ENANAS, ESTRELLAS: estrellas de la serie principal de masas menores o iguales a la del Sol. Toda estrella que está en la serie principal o debajo de ella en el diafragma de Hertzsprung-Russell.

ENDOGAMIA: principio que exige que uno elija su cónyuge en el seno del agrupamiento.

ENDOSIMBIOSIS, HIPÓTESIS DE LA: ciertos orgánulos, como mitocondrias y cloroplastos de las células eucariotas descienden evolutivamente de bacterias libres que establecieron una relación de simbiosis con una célula eucariota huésped ancestral.

ENDOSIMBIOSIS: simbiosis en la cual uno de los participantes viven dentro del cuerpo del otro.

ENERGÍA EXTRASOMÁTICA: energía utilizada por los seres humanos que proviene de otras fuentes que no son los propios músculos.

ENERGÍA OSCURA: hipotética energía que llena uniformemente el espacio.

ENERGÍA SOMÁTICA: energía que el animal obtiene de los alimentos.

ENERGÍA: la capacidad de realizar trabajo.

ENLACE QUÍMICO: vínculo que mantiene unido a los átomos en una configuración característica, lo que permite distinguir un tipo de moléculas de otro.

ENSAYO Y ERROR: forma de aprendizaje animal en la que se asocia las respuestas que surgen con mayor frecuencia de una acción determinada.

ENTORNOS CANTGOTU: entornos lógicamente posibles que no pueden ser reproducidos por ningún generador de realidad virtual físicamente posible.

ENTRELAZAMIENTO CUÁNTICO: permite que dos o más objetos mantengan ciertos vínculos entre sí, con independencia de la distancia a la que se encuentren.

ENTROPÍA: es una medida del grado de desorden de un sistema. En los procesos irreversibles, la entropía se va incrementando y la energía disponible se va disipando. La entropía total del universo aumenta continuamente con tendencia a alcanzar un máximo, el cual correspondería a un completo desorden de las partículas, si se asume que el universo es un sistema aislado.

ENUNCIADO CONTRAFÁCTICO: proposición contra fáctica.

ENZIMA: proteína capaz de catalizar una reacción química.

EÓN FANEROZOICO: se extiende desde el principio del periodo Cámbrico hasta el presente.

EÓN PRECÁMBRICO: se extiende desde la formación de la Tierra hasta el inicio del período Cámbrico.

EPIGENÉTICA: estudia los factores no genéticos que intervienen en el desarrollo de un organismo.

EPIPALEOLÍTICO: período cultural ubicado en la fase mesolítico que posee un carácter de perduración de la cultura del paleolítico superior tardío.

EPISTEMOLOGÍA: estudio de la naturaleza del conocimiento y los procesos que lo crean.

EPONIMIA: aplicar el nombre de un científico a todo lo que él ha descubierto o una parte de ese campo, p. e. sistema copernicano.

EQUILIBRIO PUNTUADO: la evolución puntuada, en contra de la gradualista, ocurre cuando el incremento de cambio es muy grande comparado con el del tiempo en intervalos discretos, mientras que en la mayor parte del tiempo no habría prácticamente cambios.

EQUILIBRIO: cuando los flujos y salidas de un stock son iguales.

ERA ARCAICA: primera era del eón Precámbrico, desde el inicio hasta el 2.500 Ma.

ERA AXIAL: período histórico que va del año 750 al 350 a. C., denominado así por K. Jaspers en 1949 por la importancia de los cambios que ella ocurrieron: escuelas filosóficas chinas, Zaratrusta en Irán, profetas en Palestina, los filósofos griegos.

ERA MESOZOICA: segunda era del eón fanerozoico, que va de 251 ma hasta hace 65 Ma.

ERA PALEOZOICA: primera era del eón fanerozoico, de 543 Ma a 251 Ma.

ERA PROTEROZOICA: era más reciente del eón Precámbrico, desde final de la era Arcaica, 2.500 Ma hasta el inicio del eón Fanerozoico.

EROSIÓN: una declinación en la base de recursos que soporta a un sistema que en sí mismo puede conducir a una mayor caída.

ESCAPE, VELOCIDAD DE: velocidad a la cual un objeto puede dejar atrás otro sin ser frenado por su fuerza gravitatoria. La de la Tierra es de 40.000 kilómetros por hora.

ESCEPTICISMO RADICAL: el que dice que no se puede obtener un conocimiento fidedigno del mundo.

ESCEPTICISMO: afirmar que la verdad no existe, o que si existe, el hombre es incapaz de conocerla (DLARAE). Poner en tela de juicio lo que no está demostrado.

ESPACIO AMBIENTAL: espacio geográfico realmente ocupado por una economía, tomando en cuenta las importaciones de recursos naturales y la disposición de emisiones.

ESPACIO: escenario tridimensional en el cual ocurren los sucesos, explicable por la geometría euclidiana. En la relatividad, el espacio se describe en términos de geometría no euclidiana. En física cuántica el espacio puede ser elaborado conceptualmente a partir de diversas abstracciones.

ESPACIOTIEMPO: el espacio y el tiempo considerados en conjunto como una unidad estática tetradimensional. Ámbito en el cual se describen los sucesos en la teoría de la relatividad. Es la estructura fundamental de la colección de todas las cosas materiales (M. BUNGE).

ESPECIACIÓN: aislamiento reproductivo de una subpoblación.

ESPECIACIÓN ALOPATRICA: evolución de una población hasta constituir una especie separada, incluido un período de aislamiento geográfico.

ESPECIACIÓN SIMPÁTRICA: especiación sin aislamiento geográfico

ESPECIES: categoría fundamental de la clasificación biológica inferior al género en la jerarquía taxonómica. Son poblaciones naturales de organismos que pueden producir descendencia fértil y que están aisladas reproductivamente de otros grupos semejantes.

ESPECISTA: en equivalencia de racista, se dice de la especie, la nuestra, que se cree la más importante y con derechos únicos. Acuñado por R. Ryder y popularizado por P. Singer.

ESPECTATIVAS RACIONALES, HIPÓTESIS: en economía, se postula que los sujetos actuantes actúan, en su conjunto, de forma racional.

ESPÍN: momento angular intrínseco de cada partícula elemental, como la rotación de su eje.

ESQUEMA CONCEPTUAL: serie de términos compatibles que agrupan diversos atributos o propiedades de objetos o experiencias en un grado elevado de abstracción, con el fin de relacionarlos o diferenciarlos de otros objetos o experiencias.

ESTADO (de una cosa): la totalidad de propiedades de una cosa en un instante dado.

ESTADO ESTABLE: teoría de que Universo en expansión nunca estuvo en un estado de densidad apreciable mayor, es decir, no hubo ningún Big Bang y que la materia se crea constantemente del espacio vacío para mantener la densidad cósmica.

ESTASIS: período en la historia de un taxón durante el cual la evolución filética parece haberse detenido. Mantenimiento de una morfología estándar a lo largo de varios períodos de tiempo durante los cuales ha habido mucho cambio ambiental.

ESTATISMO: sistema social organizado en torno a la apropiación el excedente económico en la sociedad por quienes ostentan el poder del aparato estatal. Mientras el capitalismo se orienta a la maximización de los beneficios, el estatismo busca la maximización del poder.

ESTATUS: posición socialmente reconocida.

ESTOCÁSTICA: teoría matemática de las probabilidades.

ESTRATEGIA REPRODUCTIVA DE LA “k”: se plantea asegurar la supervivencia de un escaso número de descendientes donde se usa más energía en cada uno.

ESTRATEGIA REPRODUCTIVA DE LA “r”: se plantea asegurar la supervivencia con un gran número de descendientes, invirtiendo poco o nada de energía en su crianza.

ESTRATIFICACIÓN SOCIAL: desigualdades estructurales que existen entre los grupos de una sociedad.

ESTRELLA: objeto celeste que genera energía mediante la fusión nuclear en su centro. Para ello debe tener más del 0,08 de la masa del Sol. Si el planeta Júpiter fuese cincuenta o cien veces más masivo, se producirían en su centro reacciones de fusión y se transformaría en una estrella.

ESTRETEGIAS HEURÍSTICAS: reglas prácticas generales, simples y fáciles de aplicar, que hacen la vida más sencilla. (N. N. TALEB).

ESTROMATOLITO: estructura organosedimentaria de crecimiento acumulativo producida por la actividad de microorganismos de tapetes, principalmente procariotas fotosintéticos como varios tipos de cianobacterias.

ESTRUCTURA (de un sistema): la totalidad de relaciones entre los componentes del sistema y entre estos y el entorno del sistema.

ETICS: técnicas y resultados de hacer generalizaciones sobre los acontecimientos culturales, pautas conductuales, artefactos, pensamiento, e ideología que pretenden ser verificables objetivamente y válidos intraculturalmente.

ETNOCENTRISMO: tendencia a considerar los rasgos, estilos, ideas y valores observados en otros grupos culturales como inferiores y menos naturales que los del propio grupo.

ETNOCIDIO: extinción deliberada de una cultura por otra.

ETNOMANÍA: en política racial/étnica, cada grupo tiende a prestar más atención a sus propios orígenes, historia, heroísmo, sufrimientos y logros que a los de los demás grupos sociales (M. HARRIS).

ETOLOGÍA: ciencia que estudia el comportamiento animal y sus relaciones con el medio, y los mecanismos que determinan dicho comportamiento.

EUBACTERIA: microorganismo del dominio de las bacterias, excepto las arqueobacterias.

EUCARIOTA: organismo del grupo taxonómico Eucarya que posee un núcleo bien diferenciado, con más de un cromosoma, separado del citoplasma, con organelos y ribosomas. Incluye a los protistas, hongos, plantas y animales.

EUDEMONÍA: calificativo que designa a la sociedad en la que todos alcanzan la felicidad gracias a la tecnología.

EUGENESIA: propuesta que sugiere que los grupos humanos deberían ser mejorados por el control de la reproducción.

EUSOCIALIDAD: etimológicamente, la buena socialidad. Sería la verdadera socialidad o el comportamiento social avanzado (E. O. WILSON).

EVOLUCIÓN CULTURAL PARALELA: casos en los que se han dado adaptaciones similares de aspectos en dos más sistemas culturales, probablemente debido al funcionamiento de factores causales y dinámicos similares.

EVOLUCIÓN: en astronomía, teoría según la cual los átomos más complejos y diversificados se formaron desde los más simples, mediante síntesis de núcleos atómicos pesados en las estrellas.

EVOLUCIÓN ESTOCÁSTICA: proceso evolutivo en que el papel fundamental lo desempeña el azar.

EXACTACIÓN: término propuesto por E. Vrba y S. J. Gould para designar el proceso por el cual unos rasgos son cooptados para un uso distinto del original.

EXCRECENCIA: para designar el crecimiento que sobrepasa la huella ecológica sostenible.

EXERGÍA: nombre que se aplica a la energía disponible.

EXOBIOLOGÍA: estudio de la posible existencia de vida fuera de la Tierra.

EXOGENIA: regla que prohíbe tomar cónyuge dentro de un grupo local, de parentesco o status prescritos al que ya se está afiliada.

EXPANSIÓN DEL UNIVERSO: aumento constante, en el tiempo, de las distancias que separan las galaxias lejanas unas de otras. La expansión no se produce dentro de las galaxias individuales o los cúmulos de galaxias, que están unidos por la gravitación, pero se manifiesta al nivel de los supercúmulos.

EXPERIMENTO: método de investigación en el que las variables pueden analizarse de una manera sistemática y controlada, bien en una situación artificial construida por el investigador, bien en emplazamientos naturales.

EXPLANANDUM: fenómeno, proceso o regularidad a explicar.

EXPLANANS: causa, razón o ley explicativa.

EXPLICACIÓN: someramente, enunciado que describe la naturaleza de las cosas y su razón de ser. Descripción de un mecanismo. Deducción de una proposición determinada de un conjunto de premisas que contienen leyes y datos. Una afirmación de por qué ha sucedido un resultado.

EXPLOSIÓN CÁMBRICA: nombre con el que se designa la aparición abrupta de los principales filos animales del registro fósil.

EXTENSIFICACIÓN: describe el aumento del territorio abarcado por los humanos, especialmente en su etapa nómada oportunista, pero que no implica un aumento de la densidad de las comunidades.

EXTERNALIDAD: cuando las acciones de un agente tienen un efecto no buscado sobre otro agente o agentes. Relación entre agentes económicos que tiene una influencia positiva o negativa sobre su bienestar, sin ser mediatizada por el sistema de precios.

EXTINCIÓN DE FONDO: la que se produce durante tiempos “normales”.

EXTINCIÓN EN MASA: la que se produce a gran escala, repentinamente y en muchas especies.

EXTINCIÓN: fracaso de una especie para producir descendientes directos.

EXTRAPOLACIÓN: proyección científica sobre un área inexplorada, como la hipótesis sobre el origen de la vida.

EXTREMISTÁN: territorio en el que resulta concebible que el total se vea afectado por el impacto de una sola observación. N. N. Taleb.

EXTREMÓFILO: organismos que toleran ambientes extremos, generalmente bacterias.

FABILISMO: es posible equivocarse en nuestras investigaciones. El conocimiento tiene que estar continuamente sometido a revisión.

FACTOR MULTIPLICADOR DE UNA TECNOLOGÍA: el multiplicador del efecto conseguido en el resultado deseado. Por ejemplo, el del automóvil es 15, resultante de dividir su velocidad media, 90 kilómetros a la hora, entre la velocidad media del hombre andando, 6 kilómetros a la hora.

FALACIA: engaño, fraude o mentira con que se intenta engañar a alguien. También se suele usar como sinónimo de sofisma.

FAMILIA EXTENSA: conjunto domiciliario de los miembros de dos o más familias.

FAMILIA LINGÜÍSTICA: grupo de lenguajes históricamente relacionados derivados de uno común.

FAMILIA: categoría de clasificación que normalmente abarca varios géneros.

FANEROZOICO: época de los animales visibles. Desde hace 545 ma.

FARMACOGENÓMICA: utilizar la variación en las secuencias de los genes y sus efectos en la variabilidad a las respuestas frente a los medicamentos, para la identificación de terapias nuevas y efectivas.

FASE HOMÍNIDA I: en ella se recoge la etapa homínida comprendida desde la separación de la línea evolutiva del chimpancé hasta que comienza el uso consciente de herramientas.

FASE HOMÍNIDA II: en ella se recoge la etapa homínida que abarca desde el inicio consciente de herramientas hasta el Homo sapiens.

FASE HOMÍNIDA III: etapa homínida correspondiente a la vida del Homo sapiens.

FASE, TRANSICIÓN DE: cambio abrupto en el estado de equilibrio de un sistema, como el producido por el enfriamiento del Universo primitivo a medida que se enfrió.

FEEDBACK: el feedback se concibe como un bucle que, por fuera de un sistema, transmite al input del sistema la información acerca del resultado u output de la transformación. Si los datos aceleran la transformación será positivo y si hace lo contrario se llamará negativo.

FENOMENISTA: el que se niega a hablar de esencias, porque no son fenómenos.

FENÓMENO EMERGENTE: es aquel acerca del cual existen hechos comprensibles o explicaciones que no son simples deducciones lógicas de teorías de nivel inferior, sino que pueden comprenderse o predecirse mediante teorías de nivel superior directamente referidas a cada caso concreto.

FENOTIPO: aspecto del un organismo. Resultado de la información genética del organismo y del ambiente en el que se desarrolla. Expresión de la interacción del genotipo y su medio ambiente que constituyen los caracteres visibles de un organismo.

FERMENTACIÓN: metabolismo anaeróbico.

FERMI, PARADOJA DE: pregunta de por qué, si existen tantas civilizaciones extraterrestres como se piensa que viajan en el espacio, sus representantes no han visitado la Tierra.

FIBORG: término acuñado por A. Chislenco para designar a los organismos biológicos cuyas funciones están complementadas por extensiones tecnológicas. Los seres humanos llevamos miles de años siéndolo.

FICCIONISMO: tesis que señala que los objetos matemáticos y, tal vez, también otras ideas, son ficciones.

FÍSICA CLÁSICA: anterior a la introducción del principio cuántico. Incluye la mecánica newtoniana, considera la energía como un continuo y es estrictamente causal.

FÍSICA CUÁNTICA: física basada en el principio cuántico, según el cual la energía no se emite como un continuo sino en unidades discretas.

FÍSICA DEL ESPACIO-TIEMPO: teoría en la que se considera que la realidad es un espacio-tiempo.

FÍSICA ESTÁNDAR, MODELO DE: las teorías de las cuatro fuerzas, que, tomadas conjuntamente, pueden predecir el resultado de toda interacción fundamental conocida.

FISIÓN NUCLEAR: interacción en la cual los nucleones anteriormente unidos en un núcleo atómico son separados liberando energía o sea: un núcleo se rompe en dos o más núcleos menores liberando energía. La fisión acciona las bombas atómicas.

FLECHA DEL TIEMPO: dirección en que parece apuntar el tiempo, del pasado al futuro.

FLUJO: la tasa de variación de un stock.

FLYNN, EFECTO: las respuestas a los test de coeficiente intelectual son superiores cada vez más a las anteriores. Viene a decir que la inteligencia general ha aumentado en los últimos años.

FONOS: unidades emic de sonido que contrastan entre sí y son los elementos constitutivos de los fonemas.

FORDISMO: sistema de producción iniciado por H. Ford, que sirve para denominar la introducción la cadena de montaje.

FÓSIL: cualquier resto orgánico que se haya preservado mediante procesos naturales desde un tiempo geológico pasado.

FOTÓN: paquete mínimo del campo de fuerza electromagnética o paquete mínimo de luz.

FOTOSÍNTESIS: proceso metabólico que llevan a cabo las bacterias fotosintéticas, las cianobacterias, las algas y las plantas mediante el cual la energía de la luz se convierte en energía química que se almacena en moléculas de carbohidratos biosintetizados. Está en la base que sustenta las cadenas tróficas terrestres.

FRACTAL: sistema que posee detalles similares en todas su escalas, dando lugar a configuraciones intrincadas y características inesperadas.

FRAGILISTA: alguien que provoca fragilidad porque cree que entiende lo que está sucediendo. N. N. Taleb.

FRENOLOGÍA: pretendida ciencia que juzga la personalidad en razón del tamaño del cráneo.

FUENTE: punto de origen de flujos materiales o energéticos usado por un sistema.

FUERZA: en mecánica, magnitud física que, cuando actúa sobre un cuerpo, produce un cambios en su estado de movimiento o tiende a deformarlo.

FUNCIÓN: en Matemáticas, la relación entre dos conjuntos, que asigna a cada miembro del primero un miembro del segundo. En Biología y Tecnología, la función de una cosa es lo que la cosa hace.

FUNCIONES: fines a los que sirven artefactos, pautas de conducta e ideas.

FUNDACIONALISMO: término con el que los escépticos posmodernistas describen a la idea de la Ilustración de tener una fe en la capacidad del hombre para conseguir el acceso a unos fundamentos permanentes atemporales para el conocimiento objetivo, libre del contexto y seguro.

FUSIÓN NUCLEAR: proceso en que dos núcleos chocan y se unen para formar un núcleo mayor y más pesado.

GALAXIA: gran conjunto de estrellas unidas por la gravitación. Hay tres tipos principales: espirales, elípticas e irregulares.

GAMETO: célula sexual de planta o animal haploide femenina o masculina que en los animales se forma por meiosis y en las plantas por división mitótica de células haploides derivadas de esporas producidas por meiosis.

GANADERA, SOCIEDAD: sociedad humana que basa su sistema económico en las especies animales domesticadas.

GEN: unidad básica de la herencia mendeliana, que representa una región contigua de ADN o ARN en los virus correspondiente a una unidad de transcripción. La secuencia característica de los nucleótidos a lo largo de la molécula de ácido nucleico representa una unidad funcional de la herencia. Los genes pueden ser divididos en aquellos que

codifican polipéptidos, aquellos que realizan la transcripción en ARN pero no son trasladados en proteínas y aquellos que su significado funcional no exige que se produzca su transcripción. Existen genes estructurales, genes funcionales y genes reguladores.

GENERADOR UNIVERSAL DE REALIDAD VIRTUAL: aquel cuyo repertorio contiene todos los entornos físicamente posibles.

GÉNERO: clasificación biológica situada inmediatamente encima de la especie y debajo de la familia.

GENOCIDIO: extinción deliberada de una población por otra.

GENÓMICA: estudio de los genes, especialmente para su manipulación por la técnica. Permite estudiar, diseñar y construir moléculas relevantes en términos biológicos.

GENOTIPO: combinación de genes a partir de los cuales se construye un organismo.

GEOCÉNTRICA, COSMOLOGÍA: escuela de las antiguas teorías que describían a la Tierra como fija, inmóvil, en el centro del Universo.

GEOINIERÍA: actividad humana que altera de manera significativa el estado de la Tierra.

GEOPOLÍTICA: la lucha por el control de los recursos naturales.

GLOBALISMO: el mercado mundial desaloja o sustituye al quehacer político.

GLOBALIZACIÓN: tendencia de los mercados y de las empresas a extenderse, alcanzando una dimensión mundial que sobrepasa las fronteras nacionales.

GLOCAL, GLOCALIZACIÓN: neologismos para designar una nueva articulación entre lo global y lo local.

GNOSEOLOGÍA: rama de la Filosofía que trata de la naturaleza, recursos y límites del conocimiento humano.

GOLDILOCKS, CIRCUNSTANCIAS: las previas y necesarias para que se produzca un fenómeno. Proviene de un cuento infantil en el que una niña, *Goldilocks* (Ricitos de oro en inglés), entra en una cabaña de osos y va eligiendo, entre varias propuestas, aquellas cosas que más le convienen por sus circunstancias favorables.

GRADUALISMO: teoría que sostiene que la evolución ocurre cuando el incremento de cambio es pequeño comparado con el incremento de tiempo.

GRAN CIENCIA: ciencia, generalmente física, que esa de grandes presupuestos y enormes complejos tecnológicos. Puede llegar a ser transnacional. El Proyecto Manhattan es considerado como su paradigma original.

GRAN CONTRACCIÓN, TEORÍA DE LA (GC): modelo de un futuro hipotético para el universo en el que se detiene la expansión actual, se invierte, y tiene como resultado que todo el espacio y la materia se reúnen para colapsarse.

GRAN DESGARRO, TEORÍA DEL (GD): modelo de historia cósmica en el que el Universo termina es una especie de desgarro a causa de la expansión acelerada que se está produciendo.

GRAN EXPLOSIÓN, TEORÍA DE LA (GE): modelo de historia cósmica en el que el Universo comienza en un estado de altísima densidad y temperatura, que disminuyen a medida que el Universo se expande y evoluciona.

GRAN HISTORIA: término propuesto por D. Christian, sitúa nuestro pasado en la evolución del cosmos, con la finalidad de examinar los asuntos humanos en una perspectiva más amplia, para identificar procesos y pautas que nos permitan dar sentido a la diversidad aparentemente caótica de los acontecimientos que surgen de las interacciones entre los seres humanos.

GRAN REBOTE, TEORÍA DEL (GR): modelo de historia cósmica en el que el Universo en su contracción rebota y vuelve a surgir. Es una teoría cosmológica del Universo Cíclico.

GRAN UNIFICACIÓN: clase de teorías que fusionan las tres fuerzas no gravitatorias.

GRANJA FARMACEÚTICA: granja cuyos animales son usados para realizar ensayos y otros usos farmacéuticos con fines de uso humano.

GRAVEDAD: en física newtoniana, la mutua atracción universal de todos los objetos masivos. En la relatividad general, se considera la gravedad como una consecuencia de la curvatura del espacio provocada por la presencia de un objeto masivo. En la mecánica cuántica, se dice que el campo gravitatorio es transmitido por cuantos llamados gravitones.

GUERRA: combate armado formalizado por equipos de gente que representan territorios o comunidades políticas rivales.

GUT: siglas, en inglés, de Gran Teoría Unificada. Intento de explicar las fuerzas físicas de la naturaleza en términos de una fuerza subyacente.

HACKER: persona que goza alcanzando un conocimiento profundo sobre el funcionamiento interno de un sistema, de un ordenador o de una red de ordenadores. Suele ser usado en términos peyorativos.

HADRÓN: partícula elemental que responde a la fuerza nuclear fuerte, como los bariones y mesones.

HALOBACTERIAS: bacterias resistentes a altas concentraciones de sal.

HAPLOIDE: dicese de un organismo o de una célula con una sola dotación de cromosomas.

HECHO CIENTÍFICO: generalizaciones de nivel bajo razonablemente establecidas, generalizaciones empíricas.

HELIOCÉNTRICA, TEORÍA: escuela en cuyos modelos el Sol era considerado el centro del Universo.

HERENCIA: transmisión de una generación a la siguiente de los factores genéticos que determinan las características individuales.

HERMENÉUTICA: escuela de pensamiento según la cual, a) los símbolos son lo más importante o incluso lo único existente, b) los hechos sociales deben comprenderse mediante la captación intuitiva de las intenciones de los actores involucrados en ellos.

HERTZSPRUNG-RUSSELL, DIAGRAMA DE: gráfico que revela una relación entre los colores y las magnitudes absolutas de las estrellas.

HETERONOMÍA: condición de la voluntad que se rige por imperativos que están fuera de ella misma.

HEURÍSTICA: técnica de la indagación y del descubrimiento.

HILORREALISMO: postura metodológica que combina el materialismo, el realismo y el cientificismo (M. BUNGE).

HIPERCONSUMO: consumo desmesurado que se desarrolla más allá de lo razonable.

HIPERLIPEMIA: alteraciones de la cantidad de grasas que circulan por la sangre. También dislipemia.

HIPÓTESIS ALTERNATIVA: es la hipótesis de un modelo teórico que establece la existencia de una relación entre dos variables.

HIPÓTESIS DEL CONTRATO SEXUAL (H. FISHER): los cambios en la sexualidad femenina fueron tan importantes para la evolución humana como el bipedismo.

HIPÓTESIS DESCRIPTIVA: el proceso de conseguir conclusiones descriptivas de acuerdo con los datos observados.

HIPÓTESIS GAIA: propuesta a finales de la década de los sesenta por J. Lovelock y L. Margulis. A la pregunta de por qué la Tierra, en comparación con otros planetas, ha sido transformada en un sistema viviente que autoevoluciona y se autorregula, respondieron formulando la hipótesis de que la Tierra sería un ser vivo en sí mismo. Toda la materia

viva de la Tierra podría ser considerada como constituyente de una entidad viva singular.

HIPÓTESIS NULA: es la hipótesis que se quiere rechazar en una investigación.

HIPÓTESIS: idea o suposición sobre un determinado estado de cosas que se propone como base para una contrastación empírica. Proposición que afirma más que cualquiera de los datos que son pertinentes con respecto a ella. Proposición que va más allá de los datos al alcance y que está sujeta a revisión.

HISTÉRESIS: fenómeno por el que el estado de un material depende de su historia previa. Situaciones de desarrollo constreñido en unos límites concretos y caracterizadas por seguir un cauce determinado carente de vuelta atrás.

HISTORIA AMARILLA: en semejanza a la “prensa amarilla”, este tipo de historia, mucha de la que se estudia, se centra en los grandes nombres y en lo superficial, ignorando a la mayoría de la población y en las verdaderas causas subyacentes que conforman las diversas sociedades.

HISTORIA WHIG: concepto anglosajón que sirve para describir la interpretación histórica que trata su objeto principal de estudio haciendo abstracción de su ambiente.

HOLISMO: corriente opuesta al reduccionismo, que postula que la ciencia debe explicar los hechos analizando sus componentes de nivel superior. Doctrina que afirma que las cosas se presentan como totalidades no analizables. No es sinónimo de sistemismo.

HOLOTIPO: tipo que sirve de modelo para una especie. Por ejemplo, el Niño de Taung para el *Australopithecus africanus*.

HOMEOSTASIS: capacidad de un sistema para autorregularse y mantener un estado concreto. Conjunto de fenómenos de autorregulación que conducen al mantenimiento de la constancia en la composición y propiedades del medio interno de un organismo.

HOMÍNIDOS: familia taxonómica que incluye todos los tipos y razas de humanos y protohumanos desde la divergencia evolutiva con los simios superiores. Los géneros *Homo* y *Australopithecus*.

HOMINOIDES: superfamilia de los antropoides que incluye todas las variedades extintas y contemporáneas de simios y humanos y excluye a los monos y prosimios. Reúne a los *Homínidos*, *Póngidos*, *Hilobátidos* y los extinguidos *Pliopitéctidos*.

HOMO ATOMICUS: calificativo para definir al individuo humano que vive y sufre la energía atómica.

HOMO CIBERNÉTICUS: por paralelismo con *Homo sapiens*, se quiere dar este nombre al hombre de la era de la comunicación.

HOMO INSATIABILIS: calificativo con el que definimos al individuo humano que conforma las sociedades de la última fase sistémica humana. DESS.

HOMO LUDENS: principal cualidad definitoria del hombre, según J. Huizinga. Viene a decir que la vida social es vista como un inmenso juego.

HOMOLOGÍA: similitud entre dos estructuras debidas a la existencia de un ancestro común.

HORIZONTE DE SUCESOS: superficie de ida sin retorno de un agujero negro.

HORTICULTURA: cultivo de huertos. Según los antropólogos, su tecnología de cultivo no emplea ni arado ni animales de tiro. Generalmente, complemento de la agricultura y ganadería.

HUBBLE, LEY DE: las galaxias distantes se alejan unas de otras a velocidades directamente proporcionales a las distancias que las separan.

HUELLA ECOLÓGICA: cantidad de tierra productiva que, por promedio, se apropia cada persona para obtener alimento, agua, transporte, vivienda, gestión de residuos, gobierno y ocio. Medida que trata de cuantificar objetivamente las consecuencias del paso de una especie en la Tierra. Esencialmente en cuanto al número de individuos, su consumo de materias primas y energía y las consecuencias que su desarrollo tiene en el resto de las especies. Otras posturas señalan como *Huella ecológica* a todo lo necesario para producir el consumo necesario para mantener un individuo cada época. Traducción territorial aproximada de los flujos biofísicos del metabolismo social. Es el territorio necesario para mantener una determinada cesta de consumo. No consideramos que sea un término apropiado.

HUELLA ECOLÓGICA: huella dejada por la especie humana sobre la Tierra fruto de su comportamiento, de sus estructuras sociales y sistemas de producción. Se puede intentar cuantificar en diversos espacios temporales. Es el término que consideramos correcto, pues no sólo recoge la apropiación sino también las consecuencias de la acción humana.

IATROGÉNICOS, RESULTADOS: consecuencias de un tratamiento que empeoran la enfermedad en vez de curarla. Se dice de toda alteración del estado del paciente causada por la práctica médica.

IDEALISMO: conjunto de ontologías que señalan que las ideas son autónomas o autoexistentes.

IDENTIDAD: características que diferencian el carácter de una persona o de un grupo.

IDEOGRÁFICA: calificativo de las posturas analíticas que buscan las particularidades.

IDEOLOGÍA: aspectos cognitivos y emocionales de la superestructura emic. Ideas o creencias compartidas que sirven para justificar los intereses de los grupos dominantes.

IGUALITARIO: grupo societal que carece de diferenciación formalizada entre sus miembros.

IMPERIALISMO TÓXICO: describe el envío de residuos tóxicos a países pobres.

IMPULSO DEMOGRÁFICO: hecho de un mayor aumento absoluto del tamaño de la población pese a una tasa de aumento decreciente.

IMPULSO TECNOLÓGICO: concepto acuñado por T. P. Hughes, que se asienta en la premisa de que el desarrollo social configura y es configurado por la tecnología. Lo sitúa en medio del determinismo tecnológico y del constructivismo social.

INDEXICALIDAD: medida en la que el significado de los objetos cotidianos, prácticas sociales y conceptos dependen del contexto en el que surjan.

INDIVIDUALISMO: la afirmación de que los componentes básicos del universo son los individuos aislados.

INDUCCIÓN: proceso, generalmente carente de validez científica, por el que las teorías generales se suponen obtenidas mediante la acumulación de observaciones o justificadas por éstas.

INDUSTRIALISMO: modo de desarrollo en el que las principales fuentes de productividad son el aumento cuantitativo de los factores de producción junto con el uso de nuevas fuentes de energía.

INDUSTRIALIZACIÓN: estadio avanzado de desarrollo tecnoeconómico de los estados

INERCIA: propiedad de cualquier objeto que describe su reluctancia a cambiar su estado de movimiento.

INESTABILIDAD DE BERNARD: se produce al calentar un líquido por abajo y enfriarlo por arriba, lo que genera corrientes de convección.

INFERENCIA CAUSAL: el proceso de conseguir conclusiones sobre la causalidad de acuerdo con datos observados.

INFERENCIA: paso de un conjunto de proposiciones a otro. De las premisas a las conclusiones.

INFLACIONARIO, UNIVERSO: teoría según la cual la expansión del Universo muy primitivo fue mucho más rápida que la actual, a un ritmo exponencial, no lineal. El Universo es impulsado a la expansión exponencial por el campo gravitatorio de repulsión creado por un falso vacío. La inflación terminaría con la desintegración del falso vacío.

INFOCAPITALISMO: neologismo (M. CASTELLS) que describe el nuevo sistema económico capitalista que tiene su esencia en las redes informáticas creadas.

INFOESTRUCTURA: la estructura basada en la información.

INFORMACIONALISMO: modo de desarrollo en el que la principal fuente de productividad es la capacidad cualitativa para optimizar la combinación y el uso de los factores de producción basándose en el conocimiento y la información (M. CASTELLS).

INFOTECNOLOGÍAS: las tecnologías de la información y de las comunicaciones.

INFOXICACIÓN: neologismo para definir la idea de intoxicación por exceso de información.

INFRACLASES: sectores sociales que ocupan las posiciones más bajas en la estructura social.

INGENIERÍA GENÉTICA: métodos de alteración de las características de un organismo por manipulación directa de su ADN.

INGENIERÍA REVERTIDA O INVERSA: proceso de desarmar un producto o artefacto con el fin de determinar cómo fue diseñado.

INSOSTENIBLE: en economía, consumir recursos renovables superando la capacidad de renovación de los sistemas naturales, consumir recursos no renovables superando el ritmo de sustitución, verter residuos superando la capacidad de absorción de los sistemas naturales, apropiarse del espacio ambiental ajeno (E. TELLLO, 2005).

INSTRUMENTALISMO: corriente de pensamiento científico que postula que las teorías científicas deben limitarse a predecir correctamente el resultado de los experimentos.

INTELIGENCIA ARTIFICIAL: en líneas generales, el arte de crear máquinas que realizan funciones que requieren inteligencia cuando la gente las lleva a cabo.

INTELIGENCIA ARTIFICIAL: simuladores de los procesos de pensamiento propios de los seres humanos.

INTENCIONALIDAD: capacidad que tienen los estados y los acontecimientos mentales de versar sobre objetos o estados de cosas del mundo.

INTERACCIÓN SOCIAL: cualquier forma de encuentro social entre individuos.

INTERCAMBIO ECOLÓGICAMENTE DESIGUAL: en economía, importar productos de países o regiones pobres con precios que no toman en cuenta el agotamiento de los recursos naturales y las externalidades locales.

INTERFERENCIA: efecto de una partícula de un universo sobre su contrapartida en otro.

INTERPRETACIÓN DE COPENHAGUE DE LA MECÁNICA CUÁNTICA: idea que facilita evadirse de las implicaciones de la teoría cuántica en la naturaleza de la realidad. Supone que, en los momentos de observación, el resultado en uno de los universos se convierte en real, y que los demás universos nunca existieron. Hay una obra de teatro sobre este tema.

INTERVALO: se define mediante una ecuación en la que se incluye la especificación de dos sucesos en el espaciotiempo. Es una invariante.

INTUICIONISMO: doctrina según la cual ningún razonamiento sobre entidades abstractas es fiable, a menos que se base en la intuición directa y autoevidente. Es la versión matemática del solipsismo.

INVARIANTE DE LA INFORMACIÓN: el contenido informativo de un mensaje no varía respecto a su forma.

INVARIANTE: determinadas cantidades que deben ser las mismas para todos los observadores inerciales, como la velocidad de la luz.

INVERSIÓN ÉTICA: adaptar la ética personal a las propias acciones. (N. N. TALEB).

INVIERNO NUCLEAR: se prevé que seguirá a una guerra nuclear, debido a la consiguiente absorción de radiación solar por el humo provocado por los incendios.

IQ: siglas en inglés para coeficiente intelectual.

JENSENISMO: pensamiento que señalaba que la discriminación positiva era inútil porque abismo social que separaba a negros y blancos se debía a diferencias hereditarias inalterables de la inteligencia.

KELVIN: escala de medida de temperatura en varias ciencias, como la Astronomía o la Termodinámica.

LARGO TIEMPO: concepto con el que queremos referirnos a la falta que hace en los análisis científicos e históricos de períodos de tiempo lo suficientemente dilatados como

para que se puedan apreciar los cambios realmente significativos. Tiene un fuerte parecido con la “gran historia” y con el concepto de “longue durée” de la escuela francesa de los Annales.

LEGALIDAD, PRINCIPIO DE: presupuesto tácito de las ciencias, con el que se indica que todo, aun el azar, satisface alguna ley.

LEK: área donde se congregan los machos de una especie para realizar sus exhibiciones de cortejo.

LEPTÓN: partícula elemental que no tiene tamaño medible, como los electrones, muones y neutrinos.

LEVADURA: hongo diminuto, que puede llevar a cabo diversas fermentaciones.

LEVIRATO: concepto que describe el hecho cultural de que un hombre se casa habitualmente con la esposa de un hermano fallecido.

LEY DE COPE: el incremento de la estatura (humana) es el resultado de reducción de la mortalidad infantil, de la mayor cantidad de alimento y del cambio en el modo de vida.

LEY DE CUIDADOS INVERSOS: señala que a más necesidades, menos cuidados.

LEY DE ENGEL: al aumentar la renta de un consumidor baja la proporción de la misma que destina a la comida.

LEY DE HIERRO DE LA EPIDEMOLOGÍA: todo el que nace, muere.

LEY DE LA GRAVEDAD SOCIAL: ley imaginaria que establece el símil de que las comunidades humanas atraen a otras comunidades, con los bienes, ideas y personas que contienen. La magnitud de la atracción gravitatoria es directamente proporcional a su tamaño e inversamente proporcional a su distancia.

LEY DE LA UTILIDAD MARGINAL DECRECIENTE: en economía, señala que cuanto más se tiene de un determinado bien, menos se aprecia cada nueva unidad de él.

LEY DE LOS EPÓNIMOS DE STIGLER: ningún descubrimiento científico lleva el nombre de su descubridor original (D. TERESI, 2004, 24).

LEY DE McNEILL: señala que los pueblos primeramente civilizados, a la hora de la conquista de otros pueblos, tuvieron a su favor la ventaja de las infecciones, lo que resultó determinante.

LEY DE MOORE: establece que el número de transistores incorporados en un chip se dobla en un espacio de tiempo de entre 18 y 24 meses. Originaria de 1962. Según J. Rifkin (2000), se cumple con éxito.

LEY DE RENDIMIENTOS DECRECIENTES: o de la producción marginal decreciente. En una situación en la que llega el momento en que el añadido de nuevos trabajadores no aumenta la producción marginal. A iguales recursos, el aumento de la población provocará una disminución de la productividad marginal. Cuando en la fabricación de un determinado producto se usan varios factores y uno de ellos se mantiene en una cantidad fija, sucesivas adiciones de los otros factores dan lugar a incrementos de producción cada vez menores.

LEY DE SAY: un producto, tan pronto como es creado, proporciona un mercado para otros productos de su mismo ámbito. (J. B. SAY, principios del siglo XIX). La oferta genera su propia demanda o que la renta generada va a ser posteriormente gastada.

LEY: regularidad o patrón.

LIBRE ALBEDRÍO: capacidad de influir en los acontecimientos futuros de alguno de diversos modos posibles y escoger, además, cuál ocurrirá.

LIEBIG, LEY DE: indica que en la evolución biológica los procesos de adaptación y selección responden a las potencialidades mínimas del medio ambiente.

LINAJE: grupo de parentesco cuyos miembros pueden realmente trazar su parentesco a través de lazos genealógicos conocidos.

LITOSFERA: porción sólida de la Tierra en su superficie, sobre el manto.

LOCAL, GRUPO: asociación de galaxias a la que pertenece la Vía Láctea.

LOCUS: emplazamiento de un cromosoma en el que está situado un gen determinado bajo cualquiera de sus formas de alelo.

LUDISMO: nombre para la tradicional lucha contra los cambios tecnológicos, por ver en ellos la causa del deterioro de la vida de los trabajadores o de la pérdida de puestos de trabajo.

LUMPERS: taxonomistas que tienden a crear pocos grupos.

LUZ: radiación electromagnética de longitudes de onda detectables por el ojo o cercanas a ella.

ma: abreviatura de miles de años.

MA: abreviatura de miles de millones de años. Hay quien usa el concepto más técnico de GA (giga años, 10^9 años)

Ma: abreviatura de millón de años. 10^6 años.

MACDONALIZACIÓN: término usado por G. Ritzer (1996) para describir el proceso mediante el cual los principios que rigen el funcionamiento de los restaurantes de

comida rápida han ido dominando un número cada vez más amplio de aspectos de la sociedad norteamericana y del resto del mundo.

MACROEVOLUCIÓN: cambio evolutivo *grande*, lo que generalmente se interpreta como un gran cambio en la forma corporal o la evolución de uno u otro tipo de planta o animal a partir de otro tipo.

MACROECONOMÍA: análisis económico de las magnitudes globales de la economía.

mAL: abreviatura de miles de años luz.

MAL: abreviatura de millón de años luz.

MANO INVISIBLE: señala que un mecanismo anónimo orienta los intereses individuales hacia el interés general, por lo que los automatismos del mercado permiten asociar progreso económico y bienestar social (A. Smith dixit).

MÁQUINA DE TURING: uno de los primeros modelos abstractos de ordenador.

MÁQUINA DEL TIEMPO: hipotético objeto físico que capacita a su usuario para viajar al pasado. Es mejor considerarla un camino que un vehículo.

MÁQUINA UNIVERSAL DE TURING: máquina de Turing que combina el repertorio de todas las demás máquinas de Turing.

MAREAOLÓGÍA: trata de la relación en que están las partes con el todo, la relación en que unos objetos están con otros cuando los primeros son parte de los segundos.

MASA GRAVITACIONAL: medida de la intensidad con que un objeto atrae a otro por la acción de la gravedad.

MASA INERCIAL: medida de la resistencia de un cuerpo a cambiar su estado de movimiento o reposo.

MASA: medida de la cantidad de materia de un objeto. Masa y peso son dos cosas distintas. La masa permanece invariable en todos los lugares, pero el peso varía según lo lejos que se esté del centro de un objeto masivo.

MASAS: conjunto de las clases populares de una nación.

MATEMÁTICAS: estudio de las verdades absolutamente necesarias.

MATERIA OBSCURA: materia cuya existencia se infiere de estudios dinámicos, pero que no aparece como objetos brillantes tales como estrellas y nebulosas. Su composición es desconocida.

MATERIA ORDINARIA: materia del Universo de composición bariónica (quarks y leptones). Es la materia que conocemos.

MATERIA: sustancia material, con extensión en el espacio y el tiempo.

MATERIAL: capaz de cambiar por sí mismo, que posee energía.

MATERIALISMO CULTURAL: estrategia investigadora que trata de explicar las diferencias y semejanzas en el pensamiento y comportamiento humanos mediante el estudio de las constricciones materiales a que están sujetos los seres humanos. Producir comida, abrigo, útiles y máquinas y de reproducirse. Defendida por M. Harris.

MATERIALISMO EMERGENTISTA: estrategia investigadora que parte del hecho de que la realidad existe y que es posible comprenderla con métodos científicos. Defendida por M. Bunge.

MATERIALISMO: familia de ontologías naturalistas según las cuales todos los existentes son materiales o concretos.

MATRIARCADO: dominación política y económica de las mujeres. No se ha confirmado ningún caso.

MATRIMONIO: forma socialmente sancionada de unión heterosexual y corresidencial que establece derechos y obligaciones. En numerosas sociedades modernas se acepta como unión aunque no sea heterosexual.

MÁXIMA DE PARACELSO: el veneno está en la dosis.

MECÁNICA CUÁNTICA: describe la forma en que se comportan las partículas elementales y sus componentes.

MECANISMO DE RETROALIMENTACIÓN NEGATIVA: propiedad de un sistema en la cual la producción de un material lleva a la inhibición de ese mismo producto.

MECANISMO: la totalidad de los procesos que hacen funcionar un sistema.

MEDEA, HIPÓTESIS DE: las especies, si no se ponen trabas, tienden a autodestruirse a base de explotar sus recursos hasta el colapso del ecosistema. (P. WARD).

MEDIOCRISTÁN: un proceso dominado por lo mediocre, con pocos sucesos extremos o quiebras. N. N. Taleb.

MEGADONCIA: indica la posesión de dientes grandes, especialmente muelas en la línea homínida; va vinculada a una dieta arenosa, de frutos y tubérculos duros.

MEGAFUNA: animales grandes, de más de diez kilos de peso.

MEGAMETRO: cien mil kilómetros.

MEGAPARSECS: un millón (10^6) de parsecs. 3,26 de MAL.

MEIOSIS: procedimiento de división nuclear que reduce el número de cromosomas del número diploide al número haploide en cada una de las cuatro células resultantes.

MELIORISMO: señala que es posible mejorar nuestras investigaciones.

MEME: término acuñado por R. Dawkins, por analogía con gene, que define a un modelo de información contagioso que infecta y parasita la mente humana, donde se replica y altera su conducta, provocando su propagación. Eslóganes, frases hechas y melodías son ejemplos memes. **MEME:** idea que se comporta como un replicante. Elemento de una cultura que puede considerarse transmitido por medios no genéticos.

MEMÉTICA: nombre dado a la ciencia que estudia los memes.

MENARQUÍA: comienzo del ciclo ovárico femenino.

MENTE: visión teológica: el alma inmaterial que puede utilizar el cerebro. Visión científica: funciones específicas de los cerebros altamente desarrollados, por lo que sólo puede ser explicada por la neurociencia cognitiva y afectiva.

MERCADO: sistema en el que los compradores y vendedores intercambian bienes o servicios por dinero.

MEROLOGÍA: trata de la relación en que están las partes con el todo; la relación en que unos objetos están con otros cuando los primeros son parte de los segundos.

MESOCOSMOS: el mundo existente entre los átomos y las galaxias.

MESOLÍTICO: período prehistórico humano intermedio entre el Paleolítico y el Neolítico.

METAANÁLISIS: técnica por la que un investigador analiza los estudios de investigación publicados sobre un determinado tema.

METABOLISMO: suma de los procesos de consumo de energía y de producción de energía que ocurren durante la síntesis y destrucción de compuestos orgánicos en los seres vivos. Existe metabolismo primario, como los 20 aminoácidos, y secundario, como los compuestos no esenciales para la vida.

METACIENCIA: la que se encarga del estudio interno de la ciencia, de su lógica, su metodología y su filosofía.

METAESTABILIDAD: cuando un objeto, sustancia o sistema parece o es estable.

METAGENÓMICA: disciplina reciente que está ofreciendo una perspectiva amplia de los rasgos que caracterizan la microbiota de individuos sanos y enfermos.

METALES: en astrofísica, son los elementos más pesados que el helio.

MÉTODO CIENTÍFICO: su esquema: fondo de conocimiento → problema → hipótesis → puesta a prueba → evaluación de la hipótesis → revisión del fondo del conocimiento.

MÉTODO: procedimiento estandarizado para hacer algo, como tratar un conjunto de problemas.

MICROECONOMÍA: parte de la teoría económica cuyo objeto está constituido por las unidades simples de consumo y de distribución.

MICROEVOLUCIÓN: cambio evolutivo *pequeño*, como el cambio de tamaño o de color de una especie.

MIGRACIÓN: en evolución, el movimiento de alelos de una población a otra, normalmente mediante algún tipo de movimiento.

MIPSE: acrónimo de morbilidad y mortalidad innecesariamente prematuras y sanitariamente evitables. (J. GERVÁS, M. PÉREZ FERNÁNDEZ).

MITOLOGÍA: vasto y misterioso mundo poblado de seres fabulosos que encarnan los anhelos, terrores y esperanzas de los seres humanos.

MITOSIS: procedimiento de división del núcleo celular que da lugar a la formación de dos células hijas, cada una de ellas una copia genética o clon de la célula progenitora. En los eucariotas unicelulares es una forma de reproducción sexual.

MODELO ESTÁNDAR DE LA FÍSICA DE PARTÍCULAS: teoría de las interacciones que tienen lugar entre partículas, desarrollada en los años setenta del siglo XX, que define satisfactoriamente el electromagnetismo, la interacción débil y la interacción fuerte.

MODELO ESTÁNDAR: llamamos *modelo estándar* a la teoría o conjunto de teorías aceptadas como válidas en las explicaciones de cada ciencia. Así, puede haber *modelos estándar* de la Evolución, en Química, en Cosmología...

MODELO: versión simplificada del conjunto de relaciones que, según se cree, determinan algún fenómeno.

MODO TÉCNICO I: nombre con que se conoce la técnica lítica del *Homo habilis*. Corresponde a la técnica olduvayense. Principalmente, se trata de un unifacial tallado para obtener esquirlas o para usar como utensilio para romper materiales duros.

MODO TÉCNICO II: nombre con que se conoce la técnica lítica del *Homo ergaster*. Corresponde a la técnica achelense. Principalmente, se trata de un bifacial, instrumento versátil, con numerosas aplicaciones. Se usa el doble filo en los bifaces, hay hendedores y picos.

MODO TÉCNICO III: nombre con que se conoce la técnica lítica del *Homo neanderthalensis*. Tiene una base positiva o esquirla, retocada para conferirle forma apuntada, lo que le da carácter de instrumento especializado.

MODO TÉCNICO IV: nombre con que se conoce la técnica del *Homo sapiens*.

Puede ser de hueso y su especialización es más marcada y aparece ligado a funciones nuevas, como la pesca.

MOLÉCULAS: unidades más pequeñas de un compuesto químico. Está formada por dos o más átomos unidos por las interacciones de sus electrones, salvo en los gases nobles, que sólo tienen un átomo.

MOMENERGÍA: término inventado para designar el control del espaciotiempo sobre la masa. Es la contracción de momento y energía.

MOMENTO ANGULAR: producto de la masa por la velocidad angular de un objeto en rotación.

MONOGAMIA: forma de matrimonio entre una sola mujer y un solo varón.

MOVILIDAD SOCIAL: cambio de posición social.

MOVIMIENTO MESIÁNICO: movimiento que ofrece revitalización o salvación a los que siguen el liderazgo de un mesías o profeta.

MULTICULTURALISMO: niega el predominio cultural de la mayoría y reclama la protección de las culturas minoritarias como objetivo básico de la acción del gobierno.

MULTIPLICADORES DE ESPECIES (*SPLITTERS*): fenómeno que describe el afán de los investigadores, legión en paleontología, en ver especies nuevas, fruto de la excesiva mediatización y de la búsqueda de la fama.

MULTIVERSO: ampliación hipotética del cosmos en la que nuestro universo no es sino uno más de un enorme número de universos separados y distintos. La totalidad de la realidad física, que contiene múltiples universos.

MUNDIALIZACIÓN: surgimiento de una economía global e interrelacionada que supera las fronteras nacionales y que exige una orientación política supranacional.

MUNDO DE LAS MARGARITAS: intento de J. Lovelock para explicar de forma teórica su modelo cibernético de Gaia en cuanto a la regulación biológica de la temperatura del planeta. La biota del Mundo de las Margaritas consiste en margaritas claras y oscuras cuyas relaciones de crecimiento diferencial en regímenes de temperatura variable determinan cambios en el albedo planetario.

MUTACIÓN: cambio en el genotipo que puede o no dar lugar a un cambio en el fenotipo. Pre-requisito para el cambio evolutivo. En ella está la base de la evolución.

MUTUALISMO: relación entre dos organismos de especies diferentes que se traduce en efectos beneficiosos para ambas.

NADIR: punto de la esfera celeste situado directamente debajo del observador, es decir, opuesto al cenit.

NANOTECNOLOGÍA: las ciencias y técnicas que se aplican a nivel de nanoescala; esto es, unas medidas extremadamente pequeñas, *nanos*, que permiten trabajar y manipular las estructuras moleculares y sus átomos. Nos llevaría a la posibilidad de fabricar materiales y máquinas a partir del reordenamiento de átomos y moléculas.

NASOLOGÍA: parte de la medicina que tiene por objeto describir, diferenciar y clasificar las enfermedades.

NATURFACTOS: objetos naturales que sirvieron de modelo para los primeros artefactos humanos.

NAVAJA DE OCCAM: planteamiento que aboga por no complicar las explicaciones más allá de lo necesario. Ya dijo, en 1320, que es vano hacer con más hipótesis lo que puede hacerse con menos.

NEBULOSAS: objetos no distinguibles claramente, visibles en el cielo nocturno.

NECROSIS: muerte traumática y desorganizada.

NEODARWINISMO: teoría que mantiene que la selección natural es el principal factor en la evolución y que niega específicamente la posibilidad de la herencia de los caracteres adquiridos. La calificación de neo indica que se integra la teoría de C. Darwin del proceso de evolución con los modelos genéticos desarrollados a partir de G. Mendel y de los modelos matemáticos de la genética de las poblaciones.

NEOMANÍA: amor al cambio por el cambio en sí, lo que potencia la fragilidad. Predice el futuro por adición, no por sustracción. N. N. Taleb.

NEOTENIA: características embrionarias o infantiles que permanecen en los adultos.

NEUTRINO: partícula elemental sin masa que pertenece a la familia de los leptones.

NEUTRONES, ESTRELLA DE: estrellas con campos gravitatorios tan intensos que la mayor parte de su materia queda comprimida en forma de neutrones. Se forman cuando las estrellas masivas agotan su combustible nuclear y se contraen. Muchas rotan rápidamente y generan pulsos de radio. Cuando son detectadas se llaman pulsars.

NEUTRONES: partículas con masa eléctricamente neutras que se encuentran en los núcleos de los átomos. Están formados por quarks.

NICHO: pico en la abrupta geografía del paisaje adaptativo ocupado por una criatura. Para un replicante, conjunto de entornos en los que podría replicarse.

NO-LINEAL, SISTEMA: sistema que se comporta de modo irracional ya que no cambia proporcionalmente a los cambios del input.

NOMOTÉTICO: calificativo de los análisis que buscan las regularidades.

NORMA: criterio de conducta y de interacción social considerada necesaria o aceptable.

Es la base del orden social

NÚCLEO: parte central de los átomos, compuesta de protones y neutrones y que contiene casi toda la masa.

NÚMERO DE DUNBAR: límite impuesto por la evolución biológica al número de relaciones de valor en el *Hs*: ciento cincuenta.

NÚMERO DE EDDINGTON: igual al número de protones del Universo visible, aproximadamente 10^{80} .

OBJETIVISMO: punto de vista que dice que es posible y deseable explicar las cosas, sin importar cómo estas puedan afectarnos.

OBSERVACIÓN CIENTÍFICA: percepción intencionada e ilustrada.

OBSERVACIÓN: los valores de las variables para cada unidad de análisis.

OBSERVADOR INERCIAL: el que no está ni acelerando ni rotando en relación a un telón de fondo cósmicos imaginario definido por las estrellas más lejanas.

OMEGA: índice de la densidad de la materia del Universo, definida como la razón entre la actual densidad y la densidad crítica requerida para cerrar el Universo y detener su expansión. Si omega es mayor que 1, el Universo será abierto y seguirá expandiéndose eternamente. Se representa: Ω .

ONTOGENIA: historia del desarrollo de un organismo individual.

ONTOLOGÍA: rama de la Filosofía que trata de la naturaleza de la realidad. Del concepto general de cosa, cambio, espacio, ley, causación, vida, mente y sociedad.

OPTIMISMO TECNOLÓGICO: término que nos sirve para referirnos al pensamiento sumamente extendido y socialmente dominante que se asienta en la consideración de que la tecnología es la única y mejor forma de hacer prosperar la vida humana. Se añade el corolario de que, a los problemas que se puedan generar con el uso intensivo de la tecnología, la misma tecnología encontrará la solución. Y, si aún no hay una solución viable, seguro que se encontrará. Hay autores que lo confunden con determinismo tecnológico.

ORTOGÉNESIS: concepto que señala que la evolución estaría dirigida por factores internos, independientes del ambiente y de la selección natural, hacia direcciones predeterminadas que, finalmente, comportarían la extinción del linaje evolutivo. La creencia que en la naturaleza viviente existe un esfuerzo intrínseco hacia la perfección.

OXIDACIÓN: proceso químico por el cual el oxígeno se combina con otro elemento y se desprende energía en forma de calor. Esencialmente, la combustión del hierro.

OXÍMORON: combinación en una misma estructura sintáctica de dos palabras o expresiones de significado opuesto, que originan un nuevo sentido, como *un silencio atronador*.

PALEOBIOLOGÍA: ciencia que se encarga del estudio de la vida más antigua.

PALEOFISIOLOGÍA: ciencia que se encarga del estudio del funcionamiento orgánico de animales desaparecidos.

PALEOMAGNETISMO: estudio del magnetismo remanente natural en orden a determinar la intensidad y dirección del campo magnético terrestre en su pasado geológico.

PALEOPOESÍA: *historias tejidas a partir de algunos vestigios fosilizados con las que expresamos nuestros prejuicios personales y que carecen de validez en tanto que interpretaciones objetivas del pasado.*

PANTROPÍA: crecer en todas las partes.

PARADIGMA TECNOLÓGICO: descubrimientos y aplicaciones tecnológicas interrelacionadas que definen la trayectoria técnica de un determinado contexto histórico.

PARADIGMA: conjunto de ideas que sirve a sus adeptos para interpretar todo lo que se relaciona con su experiencia. Según T. S. Kuhn, adherirse a un paradigma impide reconocer los méritos de cualquier otro, por lo que no es posible cambiar de paradigma o comprender dos paradigmas al mismo tiempo.

PARADIGMA: ejemplo bien establecido. Arquetipo.

PARADOJA DE FERMI: la pregunta de por qué, si existen tantas civilizaciones extraterrestres como se piensa que viajan en el espacio, sus representantes no han visitado la Tierra.

PARADOJA DE JEVONS (ECONOMISTA): efecto rebote.

PARADOJA DE LA SALUD: cuando el aumento de la salud genera un apetito insaciable de mejor salud sin casi disfrutar de la que ya se tiene (A. SEN).

PARADOJA DE SAN PETERSBURGO: en economía, plantea el dilema de cuánto está dispuesto a apostar en un juego según la probabilidad de ganar x dinero. La solución depende del nivel previo de riqueza del jugador. Cuando el jugador tiene mucho dinero no importa añadir más, sino perder.

PARADOJA DEL ABUELO: situación de una persona que viaja al pasado y una vez en él, realiza acciones cuyas consecuencias le impedirán efectuar ese viaje.

PARADOJA DEL VIAJE EN EL TIEMPO: situación aparentemente imposible que un viajero en el tiempo podría hacer realidad si fuera posible viajar en él. La paradoja pregunta que si es posible viajar en el tiempo, ¿por qué no lo ha hecho nadie, que se sepa, desde el futuro?

PARADOJA: figura de pensamiento que consiste en emplear expresiones o frases que envuelven contradicciones. Hipótesis antiintuitiva.

PARENTESCO: red de relaciones interpersonales culturalmente reconocidas a través de las cuales los individuos se relacionan entre sí por lazos de filiación o matrimonio.

PARSEC: unidad astronómica de distancia, igual a 3,26 años-luz.

PARSIMONIA: usar pocas variables en una teoría o explicación.

PARTÍCULAS ELEMENTALES: las consideradas como partes esenciales y las últimas de la materia y la energía.

PARTOGÉNESIS: desarrollo de un individuo a partir de un huevo no fecundado.

PATRÓN UNIVERSAL: conjunto de categorías lo suficientemente comprensivo como para permitir una organización lógica y clasificatoria de la variedad de artefactos, rasgos, estilos e instituciones observados en alguno o todos los sistemas culturales.

PIB: Producto Interior Bruto. Es el valor del producto destinado a la demanda final producido por factores de producción ubicados en la economía interna.

PICOPLANCTON: organismos unicelulares del orden de dos micras de diámetro, que abundan en la superficie de los océanos.

PIRRONISMO: escepticismo radical antiguo.

PÍXEL: abreviatura de *picture element*. El área más pequeña de la pantalla del ordenador.

PLANCK, ÉPOCA DE , TIEMPO DE: primer instante que siguió al comienzo de la expansión del Universo, cuando la densidad de la materia cósmica era aún tan elevada que la fuerza gravitatoria era tan intensa como las otras fuerzas fundamentales a escala subatómica.

PLANETA: objeto astronómico más masivo que un asteroide pero menos que una estrella.

PLASMA: estado en el que la materia consiste en electrones y otras partículas subatómicas sin ninguna estructura de orden superior a la de los núcleos atómicos.

PLÁSMIDO: molécula de ADN extracromosómica capaz de replicarse independientemente del ADN nuclear y que lleva caracteres genéticos no esenciales a la célula patrón.

PLÉCTICA: estudio de la simplicidad y la complejidad tal como se manifiestan, no sólo en la naturaleza sino en fenómenos como el lenguaje y la economía (M. GELLMANN).

PLIEGUES EPICÁNTRICOS: solapas sobre los ojos, lo que les da un aspecto inclinado.

POBLACIÓN: grupo de organismos de la misma especie que ocupa una región geográfica relativamente bien definida y mantiene continuidad reproductora de generación en generación.

PODER: capacidad que tienen individuos o miembros de un grupo de lograr sus objetivos o de impulsar sus intereses.

POLIANDRIA: matrimonio de una mujer con dos o más varones simultáneamente.

POLIGAMIA: matrimonio que implica más de un cónyuge de cualquiera de los dos sexos.

POLIGINIA: matrimonio de un varón con dos o más mujeres simultáneamente.

POLÍTICA: conducta social consecuente destinada a conseguir una determinada meta.

POLLYANNA, SÍNDROME DE: síndrome de una persona ciegamente optimista, denominado así por el nombre de un personaje de la literatura infantil creado por la escritora norteamericana E. Porter.

POLUTÁGENOS: término empleado para referirse a los patógenos contaminantes, bacterias, hongos y parásitos de origen terrestre, que están invadiendo el mar.

PÓNGIDOS: monos antropoides: gorilas, chimpancés y orangutanes.

PORNOPREVENCIÓN: deseo excesivo de evitar todo daño, de prevenir todo evento indeseable. En la mayoría de los casos acarrea más males de los que pretende evitar.

POSDEMOCRACIA: cuando el aburrimiento, la frustración y la desilusión arraigan tras un momento democrático y los intereses de la minoría poderosa cuentan más que los del conjunto de las personas corrientes. Aunque sobreviven los elementos formales de la democracia, gran número de ciudadanos han sido reducidos al papel de participantes ocasionales, manipulados y pasivos.

POSITIVISMO: forma extrema de instrumentalismo, que sostiene que todo enunciado que no describa o prediga observaciones es irrelevante.

POSMODERNISMO: corriente intelectual caracterizada por el rechazo más o menos explícito de la tradición racionalista de la Ilustración, mediante discursos teóricos desligados de cualquier comprobación empírica, y un relativismo cognitivo y cultural que no considera la ciencia más que una *narración*, un *mito* o una construcción social entre otras muchas (A. SOKAL, 2009, 414).

POSTFORDISMO: sistema de producción flexible, típico de las sociedades recientes, frente al anterior fordismo.

POSTULADO: hipótesis que está justificada por sus consecuencias lógicas. Axioma. El fundamento de una teoría es un conjunto de postulados a partir de los cuales se siguen todas las fórmulas de la teoría.

POTENCIA: la tasa de flujo de energía útil (H. T. ODUM). La maximización de potencia con fines útiles es el criterio de la selección natural.

POTLACH: acontecimiento en sociedades preindustriales en las que periódicamente un individuo con mucho prestigio se desprendía de todos sus bienes en beneficios de sus parientes y amigos.

PRAGMATISMO: doctrina epistemológica según la cual la práctica es el origen, la prueba y el valor de todas las ideas.

PRAXIOLOGÍA: teoría de la acción. Rama de la filosofía práctica interesada en la acción humana interesada.

PREDICADO: una función de algún conjunto de proposiciones.

PRIMATES: orden que comprende a los prosimios, monos, antropoides y humanos.

PRIMITIVIZACIÓN: en economía, cuando las actividades laborales y el mercado se ven obligados a regresar a actividades con rendimientos decrecientes.

PRIMUM NON NOCERE: lo primero, no hacer daño, principio básico de la actividad médica.

PRINCIPIO ANTRÓPICO DÉBIL: en un Universo suficientemente grande, las condiciones para el desarrollo de la vida inteligente sólo se cumplirán en ciertas regiones limitadas del espaciotiempo. Para que el cosmos sea observado, ha de estar estructurado de tal forma que puedan surgir observadores.

PRINCIPIO ANTRÓPICO FINAL: el procesamiento de información inteligente ha de surgir en el Universo y, cuando surge, no puede desaparecer (J. D. BARROW, F. J. TIPLER).

PRINCIPIO ANTRÓPICO FUERTE: existen muchos Universos diferentes o muchas regiones diferentes del Universo, cada uno de ellos con su configuración inicial y,

quizás, con su propio conjunto de leyes científicas. Sólo en Universos semejantes al nuestro podría haber seres inteligentes como nosotros. El Universo ha de poseer tales propiedades que permitan que la vida se desarrolle en algún momento de su historia.

PRINCIPIO ANTROPOMÓRFICO: si el universo tiene las propiedades que observamos se debe a que si esas propiedades fueran diferentes, es probable que la vida no se hubiera creado y no estuviéramos aquí para observar los cambios. Es equivalente al antrópico débil.

PRINCIPIO COPERNICANO: una persona que pretenda comprender el mundo no debe suponer que ella misma ocupa una posición privilegiada.

PRINCIPIO DE ÁREA-ESPECIE: relación aritmética regular entre la superficie de una isla o hábitat y el número de especies que allí viven de manera sostenible.

PRINCIPIO DE ECONOMÍA: regla que postula que en la evolución biológica las nuevas estructuras y funciones surgen por modificación de sistemas previamente establecidos.

PRINCIPIO DE INCERTIDUMBRE: en mecánica cuántica, propuesto por W. Heisenberg, que señala que la posición y velocidad de una partícula no se pueden conocer con total precisión.

PRINCIPIO DE LA VENTAJA COMPARATIVA: en economía, especialización con fundamento en la ventaja comparativa, por oposición a la absoluta, que puede mejorar la posición de todas las partes involucradas.

PRINCIPIO DE MEDIOCRIDAD: se refiere a que no debería haber nada particularmente inusual sobre el lugar que nos ha tocado vivir.

PRINCIPIO DE NOÉ: todas las especies son iguales y deben ser salvadas, con independencia de su importancia para la humanidad.

PRINCIPIO DE PARSIMONIA: los científicos deben reducir los fenómenos naturales a su nivel más bajo posible, es decir, al nivel material y mensurable.

PRINCIPIO DE PRECAUCIÓN: se debe usar cuando una actividad amenaza con dañar la salud de los seres humanos o del medio ambiente, incluso en caso de que algunas relaciones de causa y efecto no estén completamente determinadas por medios científicos. Plantea no poner en marcha procesos cuyas consecuencias negativas se desconocen.

PRINCIPIO DE RELATIVIDAD: fundamental en la relatividad especial. Afirma que todos los observadores que se desplazan a velocidad constante están sometidos al

mismo conjunto de leyes físicas. Todo observador que se desplaza a velocidad constante puede declarar que se encuentra inmóvil.

PRINCIPIO DE SAN MATEO: al que tiene se le dará más y al que no tiene aún lo poco que tiene se le quitará. (San Mateo, 13: 12, 25: 29).

PRINCIPIO DE TURING: es físicamente posible construir un generador universal de realidad virtual.

PRINCIPIO DEL TERTIO EXCLUSO: todo enunciado es verdadero o no verdadero.

PROCASTINACIÓN: el que retrasa. Es una defensa natural consiste en dejar que las cosas sigan su curso y ejerzan su antifragilidad (N. N. TALEB, 2013).

PRIONES: proteínas responsables de afecciones contagiosas y hereditarias relacionadas con la propia conformación de las proteínas. Las enfermedades de origen priónico son letales.

PROBLEMA DE INDUCCIÓN: si las teorías no pueden ser justificadas lógicamente por la observación, ¿qué las justifica?

PROBLEMA DE LA AGENCIA: situación en la que el administrador de un negocio o empresa no es el verdadero dueño de ésta, por lo que sigue una estrategia que parece razonable a un nivel superficial, pero que ocultamente le beneficia y le vuelve Antifragil a expensas de los verdaderos dueños o de la sociedad. N. N. Taleb.

PROBLEMA DE NEEDHAM: ¿por qué la ciencia se originó en Europa y no en China, país que, aparentemente, estaba mucho mejor dotado? (D. S. LANDES, 2007, 27).

PROBLEMA: cuando alguna de nuestras teorías parece inadecuada y necesitada de mejora.

PROCARIOTA o PROCARIONTE: organismo celular sin membrana que lo aísla del citoplasma, con un solo cromosoma. Estructura propia de bacterias y algas cianofíceas.

PROCESO: cambio de estado de una cosa no instantáneo.

PROCUSTO, LECHO DE: Procusto hacía que las personas se ajustaran perfectamente al tamaño de su cama cortándoles o estirándoles las extremidades. N. N. Taleb.

PROFECÍA SUSTRACTIVA: predecir el futuro, no añadiéndole elementos ingenuamente, sino suprimiendo lo frágil. N. N. Taleb.

PROTEICO, INDIVIDUO: aquel que cambia continuamente de ideas.

PROTEÍNAS: biomoléculas formadas por macropolímeros de aminoácidos. Actúan como enzimas, hormonas y estructura contráctiles que atribuyen a los organismos sus características.

PROTEÓMICA: en investigación biomédica, identificación de las proteínas y su funcionamiento.

PROTEROZOICO: "época anterior a los animales". Antes de hace 545 Ma.

PROTISTA: organismo generalmente unicelular que no forma tejidos diferenciados. Término genérico para referirse a los eucariotas unicelulares con aspecto de planta o de animal, por lo que tienen un grado de organización superior a las bacterias. Todos los eucariotas menos plantas, animales y hongos.

PROTÓN: partícula masiva, de carga eléctrica positiva y que se encuentra en los núcleos de los átomos. Nunca se ha visto descomponerse a ninguno.

PROYECTO MANHATTAN: con él se elaboraron las primeras bombas atómicas. Pasa por ser el inicio de la Gran Ciencia. Marca la divisoria hacia la investigación a gran escala y enormes medios. A su vez, es un símbolo de la importancia militar en la ciencia.

PRUEBA EXPERIMENTAL: experimento cuyo resultado permite desechar una o varias de las teorías rivales.

PRUEBA: conjunto de datos pertinentes respecto de alguna hipótesis.

PUNTO DE LAGRANGE: punto en el que la atracción gravitacional del Sol y la Tierra son iguales y opuestas.

QUARKS: partículas fundamentales de las que están formados todos los hadrones. Existen en seis variedades y en tres "colores".

QUINTAESENCIA: la esencia pura de una sustancia, la quinta esencia, en contraposición a la tierra, el aire, el fuego y el agua. Los griegos supusieron que era la composición del reino celestial.

RACIOEMPIRISMO: fusión del racionalismo con el empirismo.

RACIONALISMO: teoría según la cual la razón en sí, sin ayuda de la experiencia, puede alcanzar las verdades básicas.

RACIONALIZACIÓN: según M. Weber, proceso en virtud del cual modos precisos de cálculo y organización que implican reglas y procedimientos abstractos dominan cada vez más el mundo social.

RACISMO AMBIENTAL: carga desproporcionada de contaminación en áreas habitadas por afroamericanos, latinos y americanos nativos en EE. UU.

RACISMO: postura que sostiene que la composición genética de las diversas razas humanas determinan las principales diferencias culturales manifestadas por diferentes grupos de personas.

RADIACIÓN ADAPTATIVA: evolución de una especie que da lugar a un grupo de especies adaptadas a nichos diferentes.

RADIACIÓN CÓSMICA DE FONDO DE MICROONDAS: emisión radio de microondas proveniente de todas direcciones y que corresponde a una curva de cuerpo negro. Sus propiedades coinciden con las predichas por la teoría del Big Bang, generada por fotones liberados cuando el Universo tenía menos de un millón de años.

RADIOACTIVIDAD: emisión de partículas por la desintegración de elementos inestables.

RADIO: radiación electromagnética de larga longitud de onda.

RAPOPORT, E. REGLA DE: el área de las especies se reduce según nos acercamos al ecuador terrestre.

RAZA: grandes poblaciones caracterizadas por un conjunto de frecuencias génicas distintivas y asociadas a continentes o regiones extensas.

RAZÓN INSTRUMENTAL: la que se ocupa solamente de elegir los medios más adecuados para fines ya dados, sin cuestionarse en ningún momento dichos fines.

REACCIÓN AUTOCATALÍTICA: aquella en la que los productos de una etapa intervienen en otras etapas posteriores.

REAL: que existe en sí y de por sí.

REALISMO: teoría según la cual existe objetivamente un universo físico exterior que nos afecta a través de los sentidos.

RECICLAJE: **interceptación de parte de la corriente de residuos antes de que atraviese el límite entre economía y medioambiente y reutilización en la producción.**

RECIPROCIDAD: **intercambio de bienes de valor para establecer o reforzar lazos entre personas sin computar abiertamente su valor económico o especificar que sea necesario alcanzar un equilibrio.**

RECURSOS DE FLUJO: recursos en los que la cantidad utilizada en el presente no tiene consecuencias sobre la cantidad que podría utilizarse en el futuro.

RECURSOS DE STOCK: recursos en los que la cantidad utilizada en el presente sí tiene consecuencias sobre la cantidad que podría utilizarse en el futuro.

REDISTRIBUCIÓN: sistema de intercambio en el cual los productos del trabajo de varios individuos se llevan a un lugar central, se clasifican por tipos, se cuentan y se reparten por igual entre productores y no productores.

REDUCCIONISMO: corriente de pensamiento científico que postula que la ciencia debe explicar los hechos analizando sus componentes de nivel inferior.

REDUCTIO AD ABSURDUM: tratar de probar que lo verdadero es en realidad falso.

REFUTACIONISMO: planteamiento que señala que los datos solos no sirven (K. POPPER).

REGLA DE JUGARSE ALGO PROPIO: consiste en que todo capitán se hunda con el barco. N. N. Taleb.

REGLA DE SUPERVIVENCIA DE LOS POCO ESPECIALIZADOS: acuñada por G. G. Simpson que postula que, debido a su falta de flexibilidad ecológica, los organismos especializados tienden a extinguirse antes que los menos especializados.

REINGENIERÍA EMPRESARIAL: sistema por el cual las empresas realizan rápidos procesos de reestructuración de sus organizaciones para adaptarlas al uso de ordenadores. Se eliminan puestos de trabajo, se acortan los procesos de producción y se perfeccionan los procesos administrativos.

RELATIVIDAD ESPECIAL, TEORÍA DE: teoría de A. Einstein de la electrodinámica de sistemas en movimiento. Relativa al espacio y al tiempo en ausencia de la gravedad. Se basa en la idea de que las leyes de la física deben ser las mismas para todos los observadores, en ausencia de campos gravitatorios.

RELATIVIDAD GENERAL, TEORÍA DE: teoría de A. Einstein de la fuerza gravitatoria. El espacio y el tiempo transmiten la fuerza de la gravedad a través de su curvatura. Explica la fuerza de la gravedad en términos de la curvatura de un espacio-tiempo cuádrimensional.

RELATIVISMO COGNITIVO: cuando se refiere a presuntos hechos.

RELATIVISMO CULTURAL: principio que afirma que todos los sistemas culturales son intrínsecamente iguales en valor y que los rasgos característicos de cada uno tienen que ser evaluados y explicados dentro del contexto del sistema en el que aparecen.

RELATIVISMO EPISTEMOLÓGICO: toda idea es relativa al sujeto o al grupo social y, por lo tanto, ninguna sería transcultural y universalmente válida. El modo de justificar cierto grupo que su propio conocimiento es tan bueno como otro. Relativismo respecto a la justificación.

RELATIVISMO METODOLÓGICO: planteamiento que señala que el sociólogo debe actuar como si las creencias acerca de la realidad que sostienen los grupos sujetos a estudio no estuvieran causadas por aquella realidad.

RELATIVISMO ONTOLÓGICO: la realidad en sí es diferente para grupos sociales distintos. Es el relativismo referido a la verdad.

RELATIVISMO: término para designar cualquier filosofía que proclame que la verdad o la falsedad de una afirmación son relativas a un individuo o a un grupo social.

RÉMORA: pez teleosteo marino que se adhiere fuertemente a los objetos flotantes. Cosa que detiene, embarga o suspende. DRAEL.

REPLICANTE: entidad que causa que determinados entornos la copien.

REPRODUCCIÓN CULTURAL: transmisión de valores y normas culturales de una generación a otra.

REPRODUCCIÓN SEXUAL: en los eucariotas, mecanismo de reproducción por formación de esporas en plantas o gametos en animales por meiosis, seguido de la fusión de gametos o singamia.

REPROGENÉTICA: ciencia teórica y práctica de la reproducción, que pone especial énfasis en el papel de los genes y en el uso creciente de la tecnología.

RESILENCIA: mantenimiento de la integridad funcional de un ecosistema en presencia de alteraciones. Capacidad de un sistema para mantenerse a pesar de un trastorno, sin pasar a un estado nuevo.

RETRASO: el lapso de tiempo entre una causa y un efecto.

REVOLUCIÓN: proceso de cambio político en el que participa un movimiento social de masas que, por medio de la violencia, derriba un régimen y forma nuevo gobierno.

RIESGO ESTÉTICO: degradación de los paisajes naturales o de lugares que han sufrido antropización a causa de la actividad económica.

RIESGO MORAL: el efecto perverso que puede surgir de ciertas situaciones o ayudas. Los agentes alteran su comportamiento beneficiándose del hecho de que no van a recaer sobre ellos los costes de sus acciones. Por ejemplo, ampliar la cobertura del paro puede incentivar que la gente no quiera trabajar. Subvencionar bancos en ruina puede hacer que se vuelva a repetir.

RITOS COMUNITARIOS: ceremonias grupales de carácter fundamentalmente religioso, realizadas normalmente por especialistas y celebrantes no profesionales.

ROL SOCIAL: comportamiento que se espera de un individuo que ocupa una determinada posición social.

ROL: (Del inglés *role*, papel de un actor en el teatro, y éste del francés *rôle*). Papel. (Función que alguien o algo cumple). **DLERAE.** Conjunto de actividades normativamente efectuadas por un sujeto.

ROLES: pautas de conductas relacionadas con status específicos. Papeles que los individuos desempeñan en cada sociedad determinada.

SALARIO FANTASMA: concepto para describir el hecho de aplicar deducciones en la declaración de impuestos personal por las horas cedidas de forma voluntaria a la comunidad. Propuesta de J. Rifkin (1996, 297).

SALTACIONISMO: teoría evolutiva alternativas a la selección natural, en concreto, niega la gradualidad del proceso evolutivo.

SATÉLITE: objeto astronómico en órbita alrededor de otro más masivo.

SCALA NATURAE: la escala de perfección; creencia en la progresión ascendente de los objetos naturales, en particular de los vivientes.

SECUENCIA PRINCIPAL: etapa más larga y de mayor estabilidad de la vida de una estrella.

SECULARIZACIÓN: proceso de declive de la influencia de la religión.

SEGUNDO SI: la unidad fundamental del tiempo según el Sistema Internacional de Unidades. Es la duración de 9.192.631.770 períodos de radiación emitida por la transición entre los niveles hiperfinos del estado fundamental del átomo de cesio 133 (fenómeno físico independiente de la rotación de la Tierra).

SELECCIÓN NATURAL: supervivencia preferente de aquellos individuos que poseen variaciones ventajosas con relación a otros miembros de su población o especie. Para que la selección natural pueda operar, es necesario que haya competición por un recurso y que exista suficiente variación genética entre individuos.

SELECCIÓN SESGADA O INTERESADA: escoger aquella parte de los datos que sirve para demostrar lo que uno quiere argumentar e ignorar aquello que lo refutaría. (N. N. TALEB).

SEMIÓTICA: estudio de cómo los fenómenos no lingüísticos, como las señales de tráfico, pueden generar significado.

SERENDIPIA, SERENDIPIDED: aprovecharse de los azares de la existencia de algo. Viene de tres príncipes de Serendip, que tenían ese don.

SERIE PRINCIPAL: curva del diagrama de Hertzsprung-Russell a lo largo del cual se sitúan la mayoría de las estrellas.

SESGO: error sistemático en la inferencia. Cuando existe un sesgo, los errores no se cancelan y, por tanto, las inferencias no son válidas.

SIMBIOSIS: asociación estrecha de dependencia mutua entre dos organismos taxonómicamente diferentes.

SIMETRÍA: estado de un sistema tal que una cantidad importante de él permanece invariante bajo una transformación.

SIMETRÍA: invariancia en la transformación.

SÍNDROME DE CAPGRAS: los pacientes reconocen a una persona cercana, pero insisten en que se trata de un impostor y que ha sido reemplazada por un doble idéntico.

SÍNDROME DEL CONSUMISTA: sirve para señalar que se ha situado el valor de la novedad por encima de lo perdurable. Con él, se exalta la rapidez, el exceso y el desperdicio (Z. BAUMAN).

SÍNDROME DE LA OVEJA NEGRA: a los miembros de un grupo les hieren las críticas formuladas por los ajenos a la comunidad, pero reservan sus peores críticas para los discolos surgidos en el seno del grupo. (I. C. 412).

SÍNDROME DEL VISITANTE AGRESIVO: síndrome en el que se reflejado el comportamiento de la especie humana respecto al resto de las especies y al conjunto de la naturaleza. Actúa como si sólo existiera él y como si todo el resto debiera estar subordinado a sus intereses.

SINERGIA: proceso mediante el cual el efecto conjunto de dos elementos es mayor que la suma de sus efectos por separado.

SÍNTESIS NEODARWINIANA: unión de los conceptos de la selección darwiniana, la genética mendeliana, la mutación al azar, la biología de poblaciones y la paleontología llevada a cabo durante los años treinta y cuarenta del siglo XX. Dio lugar a la teoría imperante según la cual la evolución es el cambio en la genética de una especie como resultado de la selección natural.

SISTEMA BINOMIAL: sistema de clasificación para plantas y animales introducida por C. Linnaeus, que comprende dos nombre latinos, uno genérico, en mayúsculas, y otro específico, en minúsculas.

SISTEMA COMPLEJO: aquel en el que su comportamiento no se puede inferir del comportamiento de sus componentes considerados por separados.

SISTEMA INERCIAL DE REFERENCIA: es un sistema de referencia en que el modelo de Newton para el movimiento es válido. Cualquier otro sistema de referencia

moviéndose uniformemente con respecto a un sistema inercial, es asimismo un sistema de referencia inercial.

SISTEMA SOLAR: sistema estelar solar.

SISTEMA: conjunto de componentes que interactúan entre sí.

SISTEMA: conjunto de cosas que relacionadas entre sí ordenadamente contribuyen a determinado objeto (DLERAE). Cualquier serie de relaciones recíprocas en la variación de un carácter de uno de los elementos tendrá consecuencia determinadas en todos los demás del sistema (D. BELL, 1991, 50). La complejidad organizada (N. WIENER).

SISTEMA: conjunto de partes con interrelaciones cambiantes que constituyen una totalidad integrada y consistente, aislable de su entorno. Objeto complejo cuyos componentes se encuentran unidos por fuertes vínculos y que posee propiedades globales (emergentes) de las cuales sus componentes carecen.

SISTEMAS MUNDIALES: estructuras estratificadas y multirregionales que integran comunidades de muchas clases. En su interior, unas regiones son más influyentes que otras. (I. WALLERSTEIN).

SISTEMÁTICA: rama de la biología evolutiva dedicada a discernir las relaciones evolutivas entre especies y a construir árboles evolutivos.

SISTÉMICA: rama de la ontología que se interesa por las características generales de los sistemas concretos.

SLOW CITY: propuesta de limitar voluntariamente el crecimiento de la ciudad a 60.000 habitantes, pues más allá resultaría imposible de hablar de local y lentitud.

SOBERANÍA DEL CONSUMIDOR: idea de que la medida del desempeño económico es las preferencias de los individuos.

SOBREADQUISICIÓN: abarrotar los hogares de objetos infrautilizados.

SOBRECRECIMIENTO: aumentar la producción más allá de cualquier necesidad razonable.

SOBREPASAMIENTO: pasarse de un objetivo, ir más allá de él. Se aplica a ir más allá de la capacidad sostenible del medio ambiente.

SOCIALIZACIÓN: proceso social por medio del cual los niños desarrollan una conciencia de las normas y valores y adquieren un sentido definido del yo.

SOCIEDADES DE EXACCIÓN: aquellas en las que un grupo social extrae riqueza de otros inferiores mediante impuestos o tributos, obligatorios o no. Se empezaron a generar en las sociedades agrarias. (E. WOLF).

SOCIOBIOLOGÍA HUMANA: intento de aplicar las teorías evolucionistas sociobiológicas de Darwin al comportamiento humano.

SOCIOBIOLOGÍA: rama de la etología que estudia el comportamiento social de los animales en el ámbito de la ecología y de la evolución.

SOFISMA: razón o argumento aparente con que se quiere defender o persuadir lo que es falso.

SOLIPSISMO: teoría que señala que la única realidad es la de uno mismo, que no hay nada en el mundo a parte de mis sensaciones. La realidad exterior no es más que un sueño desarrollado por esa mente. Nadie la aplica en su vida real.

SORORATO: concepto que describe la práctica cultural de que un viudo se casa habitualmente con una cuñada soltera.

SOSTENIBILIDAD DÉBIL: idea de que el agotamiento del capital natural está justificado siempre y cuando se lo pueda compensar con aumentos del capital artificial.

SOSTENIBILIDAD FUERTE: idea de que el capital natural y artificial es generalmente complementario y, por tanto, se deberían mantener a los niveles de capital natural.

SPLITTERS: taxonomistas que tienden a crear muchos grupos.

SPREADS: en economía, son los diferenciales de la rentabilidad que mantiene un determinado título de deuda de un país respecto de la rentabilidad de otro que se considera referencia en esa área económica (en el caso español, el bono alemán)

STATUS: estatus.

SUBATÓMICAS, PARTÍCULAS: unidades fundamentales de la materia y la energía. Pueden ser fermiones, que tienen espín semientero y obedecen al principio de exclusión y bosones, que tienen espín entero y no obedecen al principio de exclusión.

SUBEMPLEO: trabajo que realiza una persona por debajo de su nivel de cualificación o estudios.

SUBJETIVISMO: filosofía según la cual todo está en la mente del sujeto o nada puede conocerse de manera objetiva.

SUMIDERO: destino último de los flujos materiales y de energía usados por un sistema.

SUPERCONDUCTIVIDAD: propiedad de algunas sustancias de conducir corriente eléctrica sin resistencia a muy bajas temperaturas, como a 3 K.

SUPERCÚMULO: cúmulo de cúmulos de galaxias. Los típicos tienen miles de años-luz de diámetro y contienen decenas de miles de galaxias.

SUPERNOVAS: explosiones de estrellas gigantes.

SURVIVALS: fenómenos que tuvieron su origen en un conjunto de condiciones causales de una época anterior y se perpetúan en un período en el que han dejado de darse las condiciones originales.

TABÚ: prohibición culturalmente determinada de una actividad, vegetal, animal, persona o lugar.

TAXONOMÍA: teoría y práctica de la clasificación de organismos.

TAYLORISMO: conjunto de ideas, también denominado organización científica, de F. W. Taylor, que se basa en la utilización de operaciones simples y coordinadas en la industria.

TECNOCRACIA: gobierno de los técnicos.

TECNÓFILO: el que ve el desarrollo tecnológico como remedio de todos los males y lo equipara, casi automáticamente, con el progreso social.

TECNÓFOBO: el que considera que la tecnología y su crecimiento incontrolado como uno de los mayores peligros de la sociedad actual.

TECNOLOGÍA TERMINATOR: tecnología usada por las grandes multinacionales del sector agrícola que hace que las semillas vendidas al agricultor sean estériles, de forma que sea imposible volver a sembrarlas, mediante la programación del ADN de la planta para que mate sus propios embriones (conocida como la bomba de neutrones de la agricultura).

TECNOLOGÍA: cuerpo de conocimiento inventado y utilizado para diseñar, producir y mantener artefactos, ya sean físicos (ordenadores), biológicos (vacas) o sociales (hospitales).

TECNOLOGÍAS LIMPIAS: las diseñadas para no causar un impacto negativo en el medio ambiente natural o social.

TECNÓPOLIS: centros de innovación tecnológica en los que intervienen los factores institucionales, privados, económicos y urbanísticos.

TECNOSFERA: se designa como la interfaz mediadora del metabolismo de las sociedades humanas. Concepto presentado por L. Mumford.

TECTÓNICA DE PLACAS: tectónica global fundamentada en el modelo de la Tierra caracterizado por varias placas oceánicas y continentales gruesas que se desplazan

lentamente sobre la superficie del globo propulsadas por el movimiento de materiales del interior del planeta.

TELECRACIA: poder de la tecnología o que posibilita la tecnología.

TELEOLOGÍA: modelo explicativo basado en las causas finales. Sinónimo de finalismo.

TELEMÁTICA: conjunto de tecnologías y servicios que se asocian a la telecomunicación y la informática, teniendo importantes consecuencias en el mundo laboral y en las actividades de tiempo libre.

TELEMERCANCÍA: producto que se publicita, que proviene del consumo de su imagen publicitaria.

TELÉPOLIS: organización social articulada en base a la incorporación masiva de nueva tecnologías.

TEOREMA DE INCOMPLETUD DE GÖDEL: demostración de que el décimo problema de Hilbert es insoluble. Enuncia que para todo conjunto de reglas de inferencia existen demostraciones válidas no consideradas como tales por esas reglas.

TEOREMA DE THOMAS: lo que los hombres consideran real se convierte en real.

TEORÍA CUÁNTICA: teoría de la física del microcosmos del universo.

TEORÍA DE CUERDAS: teoría unificada del universo en la que se afirma que los constituyentes fundamentales de la naturaleza no son partículas puntuales de dimensión cero, sino diminutos filamentos unidimensionales llamadas cuerdas. Une la mecánica cuántica y la relatividad general.

TEORÍA DE FIALKOWSKI: señala que la evolución humana se decantó por un cerebro a prueba del calor.

TEORÍA DE GAIA: contempla la Tierra como un sistema autorregulado que surge de la totalidad de organismos que la componen, las rocas de la superficie, el océano y la atmósfera, estrechamente unidos como un sistema que evoluciona. Su objetivo es regular las condiciones para que sean lo más favorables posible para la vida que en el momento pueble la Tierra.

TEORÍA DE JUEGOS: análisis de las situaciones en las que el resultado de una decisión tomada por un jugador dependen de las decisiones tomadas por otros jugadores, que se desconocen en el momento de tomar la decisión.

TEORÍA DE LA COMPLEJIDAD: rama de la informática que se ocupa de los recursos necesarios para realizar determinadas clases de cálculos.

TEORÍA DE LA ELECCIÓN RACIONAL: los hechos sociales, demográficos, económicos, políticos o culturales, sólo pueden ser explicados fijando la atención en los actores individuales, que procuran maximizar sus beneficios.

TEORIA DE LA ENDOSIMBIOSIS EN SERIE: señala que los undulipodios, las mitocondrias y los plastos se originaron a partir de bacterias de vida libre móviles, respiratorias y fotosintéticas que establecieron simbiosis con otros huéspedes bacterianos.

TEORÍA DE POTTS: señala que con el género *Homo* llevó a cabo una acumulación de piedras en escondrijos para su posterior uso, lo que marcó las pautas de los asentamientos.

TEORÍA DE ZAHAVI: sólo las señales que llevan aparejadas un coste o un perjuicio son garantía de sinceridad.

TEORÍA DEL JARDÍN DEL EDÉN: el hombre evolucionó en un solo punto y se expandió por la Tierra. En el *Homo sapiens*, este punto estaría en África.

TEORÍA DEL REPLICADOR: los replicadores utilizan diferentes tipos de mecanismos para hacer copias de sí mismos. El tipo de mecanismo que utilizan determina a la vez la velocidad a que pueden hacerse dichas copias. A su vez, dichas tasas de crecimiento determinan clases muy distintas de dinámica evolutiva.

TEORÍA HERMENÉUTICA: los hechos sociales son culturales y simbólicos, deben ser explicados como textos, en lugar de hechos objetivos.

TEORÍA SINTÉTICA: teoría de la evolución que recoge las aportaciones básicas de Darwin, de la genética, de la genética de poblaciones y que hace de la mutación y la selección natural los elementos explicativos básicos.

TEORÍA: especulación razonada y precisa sobre la respuesta que cabe dar a la pregunta de una investigación e incluso una declaración de por qué tal respuesta es correcta.

TEORÍA: sistema hipotético-deductivo, que debe contener hipótesis detalladas, explícitamente formuladas, cuyo resultado final debe ser capaz de explicar una amplia variedad de hechos. Un sistema de proposiciones, cada una de las cuales implica a otras. Sistema de proposiciones relacionadas lógicamente.

TERAPIA GENÉTICA: sustitución o reparación médica de genes defectuosos en células vivas de origen somático, células embrionarias, o germinal, de células obtenidas del cuerpo.

TERCER MUNDO: en contraposición al Primer Mundo, expresión acuñada en Francia, con gran éxito, para describir al conjunto de naciones pobres y no alineadas.

TERMITAS FISCALES: describe a aquellos que estando obligados a pagar gravámenes no solo no lo hacen sino que a través de sistemas legales de exenciones sacan más de lo que dan.

TERMODINÁMICA: ciencia que estudia la transformación de la energía en todas sus formas.

TERRADAPTACIÓN: modificación de la superficie y el medio ambiente de un planeta y otro astro para hacerlo susceptible de soportar formas de vida terrícolas.

TESIS DE CHURCH-TURING: señala que existe una equivalencia esencial entre lo que un humano puede pensar o saber y lo que es computable.

THINK TANKS: institutos de asesoramiento en diversas ramas, como economía o política (modismo inglés introducido en los análisis).

TICs: siglas para definir las tecnologías de la información y de la comunicación.

TIEMPO: dimensión que distingue pasado, presente y futuro. En relatividad, es una dimensión geométrica, análoga al espacio.

TIERRAS RARAS: denominación que reciben el conjunto de aquellos materiales esenciales para la producción de artículos en las sociedades actuales. Se trata de raros elementos, unos 17, que se hacen obligados de usar en las tecnologías punteras. China acapara el 97% de su producción mundial actual.

TITULARIZACIÓN: en economía, reunir en un mismo paquete distintas hipotecas individuales y posteriormente dividir las y repartirlas entre diferentes títulos de valores, cortados a la medida de los diversos inversos y que pueden ser vendidos por el banco emisor.

TOPOLOGÍA: rama de la matemática que se interesa por la forma de las cosas independientemente de su tamaño o figura.

TOPOPOLIGAMIA: indica que estar *casado* con muchos lugares a la vez es la mejor manera de que la globalización irrumpa en la propia vida.

TOYOTISMO: concepto que señala que se debe disponer de mercancías preparadas de antemano con el fin de producir según las exigencias del destinatario y no del proveedor, como ocurría el sistema taylorfordiano.

TRABAJADORES DE CUELLO AZUL: denominación para calificar a los empleados fabriles, operarios, peones, mecánicos...

TRABAJADORES DE CUELLO BLANCO: denominación usada para calificar a los empleados cuya vida se desarrolla básicamente en una oficina: profesionales y técnicos, gerentes y administrativos, oficinistas y vendedores, asesores...

TRABAJADORES DE CUELLO DE SILICIO: denominación usada para calificar a los empleados especializados en temas relacionados con las nuevas tecnologías de la información.

TRABAJADORES DE CUELLO ROSA: denominación usada para calificar a los empleados vinculados a labores generalmente realizadas por mujeres: secretarias, peluqueras, asistentes domésticas...

TRABAJO: en Física, una forma de transferir energía entre un sistema y su entorno. H. T. Odum: producto de una fuerza por la distancia sobre la que actúa.

TRAGEDIA DE LOS COMUNES (T. HARDIN, 1968): se produce cuando hay un recurso finito público que los individuos se sentirán tentados a explotar de manera egoísta más allá de la parte que les corresponde, lo que llevará a la destrucción del recurso. También J. Diamond (2006, 555). Y D. Harvey (2007, 74), cuando señala la tendencia a sobreexplotar de manera irresponsable los recursos de propiedad común, como la tierra y el agua.

TRANDISCIPLINARIEDAD: propiedad de la Teoría de Sistemas de engloba desde una perspectiva general las teorías y percepciones de las diversas disciplinas, sin perjuicio de su diversidad.

TRANSCURSO DEL TIEMPO: supuesto desplazamiento del momento presente en dirección al futuro, o supuesto movimiento de nuestra conciencia de un momento a otro. Se trata de una idea carente de sentido.

TRANSICIÓN DE FASE: acción o efecto de pasar de un modo de ser o estar a otro distinto. El paso del agua líquida a agua helada, p. e.

TRASCENDENTALISTA: el que señala que todo objeto tienen una esencia inmutable.

TRUEQUE: intercambio de bienes y servicios por otros bienes y servicios.

TURISTIZACIÓN: intento de extraerle aleatoriedad a la vida. N. N. Taleb.

UA-UNIDAD ASTRONÓMICA: distancia media entre el Sol y la Tierra. 149.597.870, 66 kilómetros.

UCRONÍA: reconstrucción lógica, aplicada a la historia, dando por supuesto acontecimientos no ocurridos, pero que habrían podido suceder.

UMBRAL: valor mínimo de una magnitud a partir del cual se produce un efecto determinado. Puede ser semejante a la transición de fase.

UNIFICADA, TEORÍA: en física de partículas, toda teoría que expone relaciones entre clases aparentemente dispares de partículas.

UNIFORMISMO: tesis geológica defendida claramente por C. Lyell que señala que la modelación geológica de la Tierra no se llevó a cabo con una serie de catástrofes, sino con el paso del tiempo y por obra de las mismas fuerzas geológicas lentas que están en vigor actualmente.

UNIVERSO ABIERTO: modelo cosmológico en el cual el Universo continúa expandiéndose eternamente.

UNIVERSO CERRADO: modelo cosmológico en el cual el Universo deja de expandirse con el tiempo y empieza a contraerse, presumiblemente volviendo al Big Bang.

UNIVERSOS PARALELOS: son paralelos en el sentido de que dentro de cada uno de ellos las partículas interactúan unas con otras del mismo modo que en el universo tangible, pero cada universo sólo afecta a los demás débilmente, mediante los fenómenos de interferencia.

ÚTIL: objeto que no es parte del cuerpo utilizado para alterar la forma de otro objeto.

ÚTILES BIFACIALES: nódulos de sílex trabajados por percusión en ambas caras con objeto de producir filos bien formados para cortar y raspar.

ÚTILES SOBRE HOJA: lascas largas y delgadas con filos relativamente paralelos trabajados a partir de un núcleo.

ÚTILES SOBRE NÚCLEOS: instrumentos líticos fabricados dando forma a un gran núcleo, como el bifaz.

UTILIDAD MARGINAL: en economía, señala que lo que afecta al precio no es la utilidad de la mercancía en sentido absoluto, sino sólo la utilidad de la *porción* final comprada por el consumidor *marginal* cuya posición para pagar una cantidad y no más determina el precio a que, en un mercado sometido por completo a la competencia, tendrán que ser vendidas todas las demás *porciones* del mismo artículo (W. S. JEVONS, L. WALRAS, C. MENGER).

UTILITARISMO: teoría moral enunciada por J. Bentham, según la cual una acción es correcta solamente si está conforme con el principio de utilidad. La corrección moral de una acción depende del equilibrio entre el placer y el dolor.

UTOPIÍA: un no lugar o un buen lugar. La isla de T. Moro. Por extensión, idea o cometido válido pero inalcanzable. Sociedad mejorada respecto a la presente.

VALIDEZ EXTERNA: grado con el que una inferencia causal o descriptiva para un determinado conjunto de casos se puede generalizar a otros casos.

VALIDEZ INTERNA: calidad con la que se miden los conceptos implicados y las relaciones entre ellos dentro de un modelo teórico.

VARIABLE DEPENDIENTE: lo que se intenta explicar en una investigación.

VARIABLE ENDÓGENA: variable cuyo valor está determinado por el modelo.

VARIABLE EXÓGENA: variable cuyo valor se determina fuera del modelo.

VARIABLE INDEPENDIENTE CLAVE: la variable independiente sobre la que se articula la teoría que evaluamos empíricamente.

VARIABLE INDEPENDIENTE: una variable que influye en la variable dependiente.

VARIABLE: característica empíricamente observable de algún concepto y que puede tomar más de un valor (si no, es una constante).

VELOCIDAD: espacio recorrido por unidad de tiempo por un cuerpo en movimiento.

VERSIÓN CANÓNICA: ver modelo estándar.

VÍA LÁCTECA: galaxia espiral a la que pertenece el Sol. Durante mucho tiempo se pensó que era la única existente en el Universo.

VIA NEGATIVA: en teología y filosofía, significa centrarse en lo que algo no es, ofreciendo una definición indirecta. N. N. Taleb.

VIDA CONTIDIANA: el modo de vida de cada día en la sociedad, donde existe una repetición de hábitos biológicos, sociales y de pensamiento.

VIRUS: organismos con un genoma pequeño de vida intracelular obligado y ultramicroscópico incapaz de replicación autónoma, por lo que no son entidades autopoyéticas.

VITALISMO: creencia, hoy totalmente refutada, en la existencia de una fuerza oculta e invisible en los organismos vivientes que es responsable de las manifestaciones de vida en todo organismo viviente.

WASP (*WHITE ANGLO SAXON PEOPLE*: Gente anglosajona blanca). Con estas siglas se señala a la clase media políticamente correcta y dominante, que se toma a sí misma como paradigma del razonamiento y del comportamiento correcto y se cree investida de todo tipo de derechos.

WELFARISMO: (del inglés *welfarism*) perspectiva de la economía del bienestar que considera que en las funciones del bienestar social sólo se debe incluir la utilidad de los individuos que forman parte de dicha sociedad y ninguna otra consideración.

WESTERMACK, EFECTO DE: sirve para señalar que en la actividad sexual humana se rechazan a los individuos con los que estuvieron estrechamente asociados en su vida temprana.

WWW: siglas correspondientes a *World Wide Web*, nombre inglés de la telaraña de Internet.

XENOINJERTO: trasplante de un órgano de un animal a un humano.

YATROGÉNESIS: la clínica se produce cuando, a causa de la asistencia médica, se causa dolor, enfermedad y muerte (I. ILLICH).

ZONA GOLDILOCK: la zona adecuada para contener planetas con agua líquida y, seguramente, con posibilidades de tener vida. Por extensión, sirve para denominar la amplitud del gradiente necesario para que ocurra un determinado hecho. Figura tomada del cuento *Ricitos de oro* (*goldilocks* en inglés).