

LA CONSTITUCIÓN DEL PARADIGMA DE  
LA FÍSICA MATEMÁTICA CLÁSICA.

Benito Arbaizar Gil  
La Coruña

1. *Matemáticas, ser y devenir.*

Desde sus orígenes la filosofía se enfrentó al problema de las relaciones entre el ser y el devenir.<sup>1</sup> La respuesta platónica otorgaba a la idea el carácter de ser permanente y hacía a la materia responsable entrópico del devenir. En la medida en que tanto en la obra platónica como en las enseñanzas de la Academia se fue acentuando el carácter matemático de las ideas,<sup>2</sup> el platonismo, junto con la doctrina pitagórica de la cual se hacía heredero, se convertirá en un punto epistemológico de referencia para los padres fundadores de la nueva física.

Frente a la respuesta platónica, la segregación aristotélica de las entidades matemáticas al ámbito de lo que no tiene existencia extramental autónoma (a diferencia de las entidades físicas y metafísicas), las desacreditaba como lenguaje del ser separándolas del devenir, esto es, de la realidad física efectiva. *Para el platonismo el orden matemático de las ideas expresaba el proceso mismo de articulación de lo real desde los elementos más simples y universales hasta la complejidad de lo particular; en el aristotelismo, por el contrario, el orden matemático no expresa la articulación de lo real sino su desarticulación, siguiendo un proceso que abstrae a partir de la*

---

<sup>1</sup> X. ZUBIRI, 'Sócrates y la sabiduría griega', II, en *Naturaleza, Historia y Dios*; M. HEIDEGGER, *Introducción a la metafísica*, cap.4, II.

<sup>2</sup> D. ROSS, *Teoría de las ideas de Platón*, cap.XV; W. JAEGER, *Aristóteles*, cap. 7, III.

complejidad de lo individual la simplicidad de los universales matemáticos.

En el *Epínomis*<sup>3</sup> (que reflejaría las tendencias matematizantes que primaban en la Academia del viejo Platón) se formula el proyecto de una ciencia unificada. Según lo allí expuesto, la indagación de lo real comenzaría por el esclarecimiento de las leyes de las entidades matemáticas puras, para derivar exponencialmente a partir de ahí las correspondencias físico-matemáticas que desvelan el proceso de constitución de las entidades materiales. Siguiendo la denominada 'razón del doble', se pasa allí de lo que en términos aritméticos sería el número puro y en términos geométricos el punto, primero a los números de primera potencia que se expresarían en términos geométricos como la primera dimensión espacial en la que surge la línea, después, a los números de segunda potencia que se traducen geoméricamente en la segunda dimensión de la superficie, y, finalmente, a los números de tercera potencia que expresan la articulación tridimensional de los sólidos.

Frente a este proyecto unificador que estructuraría el ámbito del saber desde los universales más simples -entidades matemáticas puras- para ir derivando, según un orden de complejidad creciente, el orden de producción que configura la realidad física tridimensional, Aristóteles elevó su acusación de que *tal proyecto confundía el orden del ser con el orden del concebir*.<sup>4</sup> Ciertamente, el geómetra necesita comenzar concibiendo un punto para trazar una línea, y no podría delimitar una superficie si previamente no dispusiese de líneas, del mismo modo que tampoco podría concebir un volumen si previamente no dispusiese de la noción de superficie. El punto inextenso sería así anterior a la primera dimensión como condición de su generabilidad o concebibilidad

---

<sup>3</sup> PLATON, *Epínomis*, 990d-991c.

<sup>4</sup> ARISTOTELES, *Metafísica*, XIII, 2-3.

misma, del mismo modo que la primera dimensión ha de ser concebida antes de la segunda y la segunda antes de la tercera.

No obstante, replicará Aristóteles, si bien es cierto que para decir 'hombre blanco' es necesario disponer previamente de la determinación 'hombre' y de la determinación 'blanco' para así poder enunciarlas juntas, sería un error concluir por ello que por un lado existe la entidad-elemento 'blanco' y por otro lado la entidad-elemento 'hombre', de modo que sólo al juntarse se convertiría en real la entidad-aditiva 'hombre blanco'. *Lo efectivamente real y aquello a lo que le conviene la primacía ontológica era para Aristóteles la realidad concreta, la cual debía de ser abordada en términos de una complejidad orgánica y no en términos de una simplificación matemática.* Lo que haría el matemático es arrancar -abstraer- las determinaciones de las complejidades orgánicas físicamente existentes para reducirlas a sus elementos más simples, pero nunca deberíamos de olvidar, según lo expresado por Aristóteles, que "ni el producto de la abstracción es anterior ni el de la adición es posterior."<sup>5</sup>

Estamos, pues, ante dos epistemologías diferentes. Por un lado, el proyecto platónico de una ciencia unificada articulada en términos matemáticos que avanza deductivamente desde las determinaciones universales más simples hasta la estructura de los complejos individuales físicamente existentes, por otro lado el proyecto aristotélico de una ciencia diversificada en donde cada ciencia tiene unos principios que le son propios (no deducidos de principios generales sino inducidos según las peculiaridades del ámbito óptico del que se ocupan).<sup>6</sup> De este modo, en el periodo aureolar de la física matemática las posiciones de platónicos y aristotélicos se alineaban en trincheras epistemológicamente rivales.<sup>7</sup>

---

<sup>5</sup> *Ibid.*, XIII, 2, 10777b.

<sup>6</sup> ORTEGA Y GASSET, *La idea de principio en Leibniz*, caps. 7-8, 18, 22.

<sup>7</sup> A. KOYRE, 'Galileo y Platón', *Estudios de historia del pensamiento científico*, Siglo XXI, Madrid, 1977, pp.170-76.

## 2. El status de las cualidades primarias y secundarias en la física matemática.

Estos diferentes puntos de vista se hacen patentes en la diferenciación que tanto Galileo, como Kepler o Descartes establecerán entre lo que a partir de Locke será convencional denominar cualidades primarias y secundarias. Aristóteles entendía las cualidades secundarias como 'sensibles propios' debido al hecho de que tales cualidades sólo son captables por un único sentido - así el olor, el color, el sabor...- mientras que denominaba 'sensibles comunes' a las cualidades primarias, debido a la circunstancia de que las propiedades cuantitativas de los objetos (forma, tamaño, figura...) son percibidas por más de un sentido.<sup>8</sup>

Dado que la física no debe de aceptar aquellos datos que sean dudosos o equívocos, ésta debía de construirse, en opinión de Aristóteles, sobre lo cualitativo -sensibles propios- y no sobre lo cuantitativo -sensibles comunes-, ya que mientras que nuestra percepción de los sensibles propios es fiable porque se trata de información recogida por un sentido que está especializado en ello, no hay ningún sentido que esté especializado en la recepción de los sensibles comunes, sino que éstos son captados por un sensorio común que, al ser más inespecífico, es también más falible y dudoso.

Si pasamos al campo platónico las consideraciones son de carácter inverso. Para Platón,<sup>9</sup> las cualidades secundarias deben de ser exiliadas del ámbito científico porque nada revelan del ser real sino que son tan sólo un síntoma que expresa la interacción de nuestro organismo con el exterior; no son información sino deformación de la realidad. Por el contrario, los sensibles comunes aristotélicos -que para Platón no son de carácter sensible sino inteligible- sí nos revelan la estructura profunda de lo real (de

---

<sup>8</sup> D. ROSS, *Aristóteles*, Charcas, Buenos Aires, 1981, pp.196-205.

<sup>9</sup> PLATON, *Teeteto*, 159b-162a, 184d-187b.

modo que sólo siguiendo el hilo de nuestra inteligencia matemática podríamos desvelar la estructura real del mundo físico).

Precisamente sería el punto de vista platónico aquel con el que se sentirían solidarios tanto Kepler, como Descartes y Galileo. Cifra y compendio de una posición gnoseológica que les es común <sup>10</sup> son estas palabras del último de ellos:

"Digo que en el momento en que imagino una materia o sustancia corpórea me siento en la necesidad de imaginar, al mismo tiempo, que esa materia está delimitada o tiene esta o aquella forma, que en relación con otras es grande o pequeña, que está en este o aquel lugar, en este o en aquel tiempo, que se mueve o que está en reposo, que está o no en contacto con otro cuerpo, que es una, pocas o muchas; pero que deba ser blanca o roja, amarga o dulce, sonora o muda, de olor agradable o desagradable, no me siento en la necesidad de forzar mi mente para tener que representarla acomodada a tales condiciones; mas bien, si los sentidos no las advirtieran, tal vez la razón o la imaginación por sí mismas no lo lograrían nunca. Por todo eso pienso que estos sabores, olores, colores, etc. por parte del sujeto en el que parece que residen, no son más que meros nombres, y tienen únicamente su residencia en el cuerpo sensitivo, de manera que, eliminado el animal sensitivo, se eliminan todas esas cualidades." ...

"considero que eliminados los oídos, la lengua y las narices, sólo quedan las figuras, los números y los movimientos, pero no los olores, ni los sabores, ni los sonidos, los cuales, sin el animal viviente, no creo que sean otra cosa que un nombre,

---

<sup>10</sup> A. KOYRE, *Estudios galileanos*, Siglo XXI, Madrid, 1980, p.233; R.A. WATSON, *The Dawnfall of Cartesianism, 1673-1712*, Martinus Nijhoff, The Hague, 1966, p.9; M. GUEROULT, 'De la méthode prescrite par Descartes pour comprendre sa philosophie', en *Etudes sur Descartes, Malebranche, Spinoza et Leibniz*, Georg Olms, Verlag Hildesheim, 1970, p.17.

como las cosquillas y el cosquilleo, eliminadas las axilas y la piel de la nariz."<sup>11</sup>

El núcleo del argumento de Galileo opera sobre la base de una *extrapolación de las condiciones del pensar a las condiciones del ser*: dado que no puedo concebir un objeto sin propiedades cuantitativas -sensibles comunes aristotélicos- pero sí sin propiedades cualitativas -sensibles propios-, entonces son las primeras las que revelan la esencia del objeto material mientras que las segundas sólo nos informan acerca de sus accidentes sensibles. De este modo, siguiendo la línea de lo indicado en Platón, la misión del físico es remitir la presencia sensible a representación matemática.<sup>12</sup>

### 3. *La revolución copernicana.*

A la hora de evaluar la razón del triunfo de la nueva ciencia, los intentos de explicarlo invocando la superioridad de su capacidad de ajuste entre la teoría y los hechos, operan como si platónicos y aristotélicos ofreciesen distintas teorías que tendrían después que ser sometidas al arbitrio independiente de los hechos. Sin embargo, *lo que estaba entonces en juego era la configuración del espacio mismo de ajuste entre teoría y experiencia*, esto es, la articulación del mundo a la luz de un lenguaje.<sup>13</sup>

Si tomamos como punto de referencia la astronomía de Copérnico, podemos comprobar cómo frente a aquellos que defendieron la superior sencillez y elegancia del sistema copernicano, surgieron tanto voces que hacen a Copérnico reo de haber

---

<sup>11</sup> GALILEO, *El ensayador*, Aguilar, Buenos Aires, 1981, pp. 284, 297.

<sup>12</sup> M. HEIDEGGER, *La pregunta por la cosa*, B.I.5; 'La época de la imagen del mundo', en *Caminos del bosque*; D. JUDOVITZ, *Subjectivity and Representation in Descartes*, Cambridge University Press, Cambridge, 1988, p.2.

<sup>13</sup> L. WITTGENSTEIN, *Tractatus Logico-Philosophicus*, 6.342; *Sobre la certeza*, § 105; M. HEIDEGGER, *Ser y tiempo*, § 3.

destruido la simplicidad y elegancia del sistema ptolemaico<sup>14</sup> como que defienden la inferioridad, tanto en matemáticas como en astronomía, de Copérnico con respecto a Ptolomeo;<sup>15</sup> de igual modo, frente a los intentos de atribuir a la teoría del astrónomo polaco una superioridad empírica sobre las de sus adversarios, se indicó<sup>16</sup> que las posiciones predichas por Copérnico presentaban unos niveles de error similares a los que cabía encontrar en la astronomía de Ptolomeo y que, de hecho, en los libros de observaciones de Tycho podemos encontrar ejemplos de cómo el esquema antiguo basado en las Tablas Alfonsinas suministra predicciones superiores a las que podían obtenerse con las tablas plutónicas copernicanas. "Los empíricos contemporáneos, si hubiesen vivido en el siglo XVI", nos dice Burt, <sup>17</sup> "hubieran sido los primeros en burlarse, sin limitación alguna de la nueva teoría del universo." Las siguientes palabras de Khun dan buena cifra y compendio de todas estas objeciones:

"el prefacio del *De revolutionibus* se inicia con una violenta diatriba contra la astronomía ptolemaica por su imprecisión, complejidad e incoherencia. Sin embargo, antes de concluir, el texto de Copérnico ya se hacía reo de idénticas debilidades. El sistema de Copérnico no es ni más simple ni más preciso que el de Ptolomeo, y los métodos empleados por Copérnico para elaborarlo parecen ser tan poco aptos como los ptolemaicos para aportar una solución global y coherente al problema de los planetas ... Cabe indicar que Copérnico jamás pudo deducir de sus hipótesis una combinación de círculos que fuese única y

---

<sup>14</sup> O. NEUGEBAUER, *The exact Sciences in Antiquity*, R.I., Providence, 1957, pp. 197, 204.

<sup>15</sup> D. PRICE, 'Contra Copernicus', *Critical Problems in the History of Science*, Madison, Wisconsin, 1969.

<sup>16</sup> O. GINGERICH, 'The Copernican Celebration', *Science Year*, 1973, pp.266-67.

<sup>17</sup> E.A. BURTT, *Los fundamentos metafísicos de la ciencia moderna*, Sudamericana, Buenos Aires, 1960, p.25.

que tampoco lo consiguieron sus sucesores. Así pues, los rasgos heredados de la antigua tradición que habían provocado el intento copernicano de poner en marcha una innovación radical jamás fueron eliminados por la obra del gran astrónomo. Copérnico había rechazado la tradición ptolemaica porque descubrió 'que no existe acuerdo entre las investigaciones (astronómicas) de los diferentes matemáticos' y porque 'en el supuesto de que las hipótesis admitidas no fueran falaces, todo cuanto pudiera inferirse desde ellas podría ser verificado sin lugar a dudas'. Un nuevo Copérnico hubiese podido emplear contra él idénticos argumentos."<sup>18</sup>

*La superioridad del sistema copernicano no se la confería su letra sino su espíritu, esto es, no la consistencia de su teoría sino la fuerza incoativa de su epistemología.*<sup>19</sup> Que esto es así lo podemos rastrear desde el prólogo mismo del *De revolutionibus*, en donde se presenta la teoría de Copérnico como una alternativa matemática más entre otras sin intención alguna de ser físicamente cierta. La razón de dicho prólogo la revela el mismo Osiander cuando en una carta dirigida a Rheticus el 20 de Abril de 1541 señala:

"Peripatéticos y teólogos serán fácilmente aplacados si se les dice que puede haber distintas hipótesis para un mismo movimiento y que éstas no se suscriben porque las cosas sean realmente así, sino porque permiten calcular con una mayor comodidad el movimiento aparente y compuesto."

Lo que Osiander trataba de enmascarar en su prólogo era precisamente la dimensión verdaderamente revolucionaria de la obra de Copérnico, su dimensión epistemológica, el hecho de que ésta

---

<sup>18</sup> T. KHUN, *La revolución copernicana*, Ariel, Barcelona, 1978, pp.228-29.

<sup>19</sup> B. ARBAIZAR, 'Copérnico y la nueva fe pitagórica', *Agora*, 11/2, 1992, pp.31-32; 'Revolución copernicana y racionalidad lógico-empírica', *Paideia*, 17, 1992, pp. 289-90.

encarnaba la pretensión de desvelar las claves del mundo físico en términos matemáticos porque veía las matemáticas no aristotélicamente (como un discurso abstracto que nos separa de la realidad física concreta) sino platónico-pitagóricamente (como aquello que propiamente constituye el ser del ente material).

Claros ejemplos de que el sistema copernicano no era en sí mismo inquietante para la ortodoxia eclesial son tanto el hecho de que se hiciera gran uso del mismo en la reforma del calendario juliano auspiciada por el Papa Gregorio, como el que a Galileo no se le objetase que enseñara la teoría matemática del nuevo sistema, *siempre y cuando estuviese dispuesto a dejar claro que su valor era meramente instrumental*, que no era más que una 'suposición' como decía el Cardenal Bellarmino (lo cual iba, naturalmente, contra el núcleo mismo de los intereses de Galileo, que criticaba al sistema ptolemaico porque "aunque daba satisfacción al astrónomo meramente calculador, no daba satisfacción ni tranquilidad al astrónomo filósofo").<sup>20</sup>

Garin<sup>21</sup> apunta en la dirección correcta cuando subraya que para Galileo "la tesis de Copérnico no es una mera hipótesis matemática capaz de 'salvar' los fenómenos, sino una *visión de la realidad liberada de los marcos mentales del aristotelismo*; su polémica básica es, y seguirá siendo, una polémica contra el peripatetismo, no contra Ptolomeo: o sea, contra una concepción de la realidad, no contra una hipótesis astronómica." De ahí que, como prosigue Garin, "esta nueva concepción es la que proporcionará el marco mental idóneo para escapar al círculo de las tesis aristotélicas sobre el movimiento, el espacio, los cuerpos graves, las cualidades y la materia."

El hecho de que la revolución que Copérnico comenzaba en los cielos se extendiese a la física terrestre, absorbiendo todo el ámbito

---

<sup>20</sup> GALILEO, *Consideraciones y demostraciones matemáticas sobre dos nuevas ciencias*, Editora Nacional, Madrid, 1986, p.185.

<sup>21</sup> E. GARIN, *Ciencia y vida civil en el Renacimiento italiano*, Taurus, Madrid, 1982, p.143.

del ser intramundano y engendrando un orden cosmológico completamente nuevo, no sería sino el fruto de la nueva epistemología matemática. Y es precisamente por la fuerza de esta dimensión epistemológica que el sistema copernicano entrañaba, por lo que Kepler (al tiempo que destruía un dogma como el de la circularidad -al cual incluso Galileo permaneció fiel- y criticaba el carácter rudimentario de la geometría empleada por Copérnico acusándolo de interpretar a Ptolomeo antes que a la naturaleza) ensalzaba al maestro polaco por "pensar que sus hipótesis eran ciertas... Y no sólo lo piensa sino que prueba que son ciertas."<sup>22</sup> Palabras que subrayan que lo que Kepler admiraba en Copérnico no era la geometría -básicamente ptolemaica-<sup>23</sup> que este último aplicó al cielo sino su *decisión* de emplearla dándole una extensión física a las argumentaciones matemáticas.

#### 4. *Experiencia y experimentación.*

En el momento en el que el sistema de Copérnico ve la luz, la experiencia disponible le presentaba claras objeciones: si es que la tierra gira diariamente sobre sí misma ¿cómo es que no se dispersan los cuerpos sobre la superficie terrestre al verse sometidos a una velocidad rotatoria tan alta?, y ¿cómo es que no notamos ninguna resistencia cuando nos movemos en un sentido contrario al de la rotación terrestre o ningún efecto en nubes y pájaros?, o ¿por qué un cuerpo en caída libre cae verticalmente si la tierra se desplaza? Estas objeciones eran perfectamente razonables desde el punto de vista de un sentido común que se articulaba sobre la experiencia sensorial inmediata (tal y como decía Lutero: "nuestros ojos son testigos de que los cielos giran"); ahora bien, justamente contra la experiencia así entendida es contra lo

---

<sup>22</sup> KEPLER, *Astronomía Nova*, Introducción.

<sup>23</sup> A. KOYRE, *La révolution astronomique: Copernic, Kepler, Borelly*, Hermann, Paris, 1974, p.119; A. KOESTLER, *Los sonámbulos*, Tercera parte, cap. 2, 4.

que habrían de luchar frontalmente los padres de la física matemática. Palabras como las siguientes de Galileo dan testimonio de ello:

"vos os asombráis de que sean pocos los seguidores de la opinión de los pitagóricos, pero a mí me admira más el que haya habido uno solo que la defienda y la siga; no puedo dejar de admirar la eminencia y el ingenio de quienes la han recibido y aceptado como verdadera; y que hayan forzado de tal manera sus entendimientos, como para anteponer lo que la razón les dictaba a lo que los sentidos y las experiencias les mostraban como abiertamente contrario ... las experiencias que contrarían el movimiento anual son de tal verosimilitud que, vuelvo a repetirlo, no puedo encontrar término a mi admiración, al ver cómo en Aristarco y en Copérnico haya podido hacer la razón tanta violencia contra los sentidos, para que, en contra de éstos, ella se haya hecho dueña de sus credulidades."<sup>24</sup>

Frente a textos de este tipo no han faltado importantes estudiosos<sup>25</sup> que han puesto de relieve la búsqueda del rigor experimental de la que Galileo da cumplida muestra en numerosas ocasiones. La forma de evitar malentendidos sobre este tema es no olvidar que *por las mismas razones que los nuevos físicos hablan con frecuencia en términos despectivos de la experiencia sensorial inmediata están a favor de la experiencia matemáticamente mediada, esto es, a favor de la experimentación.*

No es una mera coincidencia el que aquellos estudiosos que más se esfuerzan en subrayar la dimensión empirista de los primeros físicos sean los que más puntillosos se muestran contra

---

<sup>24</sup> GALILEO, *Diálogos sobre los sistemas máximos*, Jornada Tercera, Aguilar, Buenos Aires, 1975, pp. 98-99.

<sup>25</sup> S. DRAKE, 'Galileo's Experimental Confirmation of Horizontal Inertia: Unpublished Manuscripts', *Isis*, 64, 1873; 'New Light on a Galilean Claim about Pendulums', *Isis*, 66, 1975.

su adscripción al platonismo; para ellos el platonismo estaría ligado a una suerte de misticismo escapista o a una metodología deductiva que trataría de derivar el orden de lo real en términos estrictamente racionales sin recurrir para nada a la experiencia. Al respecto cabe señalar que, ciertamente, ni Galileo era un platónico al modo de Espeusipo ni Copérnico un pitagórico al modo de Filolao. De hecho, quizá lo más específico de la nueva física será la conjugación de dos aspectos subrayados respectivamente por la corriente platónico-pitagórica y por el aristotelismo: del primero se recogerá la convicción de que la estructura del mundo físico se halla matemáticamente articulada, del segundo, la importancia de lo concreto (contra lo cual toda hipótesis ha de contrastarse si quiere sobrepasar el status de mera probabilidad). *Frente a la deducción a priori del platonismo y la inducción a posteriori del aristotelismo nació así un método hipotético deductivo matemáticamente orientado.*

Es evidente que toda identificación demasiado literal de la nueva física con el platonismo estaría condenada al fracaso desde el principio, en la medida en que entre, por ejemplo, la *res extensa* cartesiana, que nos remite a una materia completamente dócil a la geometrización por parte de la razón matemática, y la *jora* platónica, que representa ese invencible reducto de caos e irracionalidad que empaña el mundo físico y hace imposible un discurso científico puro acerca de él, media un abismo.<sup>26</sup> El proyecto mismo de una física matemática, entendida como reducción de la materia a cálculo exacto, no sería, desde una perspectiva estrictamente griega, mas que fruto de una *hybris*, esto es, de una falta del sentido del límite que la misma noción de *hyle* para ellos encarnaba en tanto que expresión de una fatalidad irracional (*anaké*).

Sin embargo, *sólo desde el platonismo puede entenderse la invocación a la experiencia que la nueva física efectuará*, una experiencia que

---

<sup>26</sup> F.M. MARZOA, *Historia de la filosofía*, vol.II, Fundamentos, Madrid, 1975, p.34.

estará en las antípodas del sensualismo aristotélico<sup>27</sup> -que conducía a una física cualitativa- y que interroga al mundo empleando un lenguaje matemático. Es en la convicción fundacional de que la esencia de lo real es matemática en donde debemos de seguir las huellas del platonismo de la nueva física<sup>28</sup> y la razón de que hombres como Kepler o Galileo se viesan a sí mismos como platónicos: no porque le diesen la espalda a la experiencia, sino porque la reconstruían guiados por las claves de una razón matemática.

##### 5. La denotación matemática frente a la connotación hermética.

Del mismo modo que la física matemática tuvo que combatir contra los estrechos límites en los que la epistemología aristotélica confinaba al lenguaje matemático, también tuvo que luchar contra el ilimitado uso que de las semejanzas metafóricas hacía el hermetismo. Quizás el mejor camino para señalar las diferencias entre el paradigma en el que se desenvuelve el hermetismo Renacentista y el marco conceptual de la ciencia moderna, sea el de comenzar aclarando que mientras que el primero se mueve dentro de la dualidad *microcosmos-macrocosmos*,<sup>29</sup> la física-matemática (que abre el cauce conceptual por el que habría de discurrir la ciencia moderna) se movería dentro de la dualidad *sujeto-objeto*.<sup>30</sup> Las diferencias que de ello se derivan son de una gran transcendencia.

---

<sup>27</sup> A. EINSTEIN-L. INFELD, 'La primera clave', en *La evolución de la física*, cap.1; *Notas autobiográficas*, Alianza, Madrid, 1986, pp.49, 83; W. HEISENBERG, 'La ciencia y lo bello', en *Cuestiones cuánticas*, Ken Wilber (ed.), Kairós, Barcelona, 1987, pp.98-99; F. WEIZSÄCKER, *La importancia de la ciencia*, Labor, Barcelona, pp.95-96.

<sup>28</sup> W. HEISENBERG, *Ibid.*, pp.96-97.

<sup>29</sup> M. FOUCAULT, *Las palabras y las cosas*, II, 3; VICKERS, B., *Ob. cit.*, pp 105-8.

<sup>30</sup> M. HEIDEGGER, *La pregunta por la cosa*, B, I, 5; 'La época de la imagen del mundo', en *Caminos del bosque*.

La dualidad microcosmos-macrocosmos venía emparejada con una *lógica analógica* (común a toda la *tradición hermética* que atraviesa el Renacimiento) según la cual cada parte es como un holograma que refleja la totalidad del universo. De este modo, *el sujeto experimentador no está separado del objeto experimentado* en la medida en que puede encontrar dentro de sí mismo (como microcosmos) la integridad del universo (macrocosmos) a la vez que fuera de sí no encuentra mas que un reflejo de lo que él es. El conjunto de la realidad no era, por lo tanto, sino un continuo juego de reflejos por el que unas cosas se ven en el espejo de las otras.

Es así que se entendía que en el agua había tantos peces como animales en la tierra, y en el agua y en la tierra tantos seres como en el cielo; y que el brillo de los ojos se veía emparentado con las estrellas del mismo modo que se emparentaría con Venus el ardor de la boca que besa; y nuestra carne, nuestros huesos y nuestras venas eran al cuerpo como la gleba, las rocas y los ríos son a la Tierra.<sup>31</sup> Y así, porque todo está ligado con todo, y los cielos reflejan la tierra, y los surcos de las manos al firmamento en el que el destino se deletrea, es porque las *atracciones-repulsiones* que observamos en la realidad se ven como el reflejo de las *simpatías y antipatías* entre los elementos.

A diferencia de la tradicional *lógica aristotélica* que ordenaba la realidad en los compartimentos estancos de los géneros y las especies y según una jerarquía de perfección que separaba los mundos sub y supralunar, la *lógica analógica* de la que estamos hablando deshacía todas las barreras que separan unos géneros o ámbitos de la realidad de otros conexiéndolos en una intrincada red de *semejanzas metafóricas*.

El mundo era entonces hasta tal punto avistado dentro de un juego de espejos que no había propiamente manera de encontrar nada que no fuera una imagen que refleja y es reflejada al mismo tiempo, todo parecía perderse en un laberinto inagotable de analogías, metáforas y semejanzas. Paracelso evocaba ese desdobra-

---

<sup>31</sup> M. FOUCAULT, *Ob. cit.*, II, 1.

mento inherente a la realidad con la figura de los dos gemelos "que se asemejan de modo perfecto sin que sea posible decir quien le dió su parecido al otro".

Se podrá comprender con facilidad, por lo tanto, que en un contexto típicamente Renacentista no cabían diferencias como las que habitualmente hacemos entre *magia* y *ciencia*. Es por eso que, si queremos contemplar la obra de hombres como Paracelso desde la perspectiva adecuada debemos de situarlo en el contexto de una época de transición, una época en donde una *física hermética* viene a ocupar el vacío que se produce entre el perecer de la *física aristotélica* y el nacimiento de la *física matemática*.<sup>32</sup> Parece como si el hombre europeo, al desprenderse de las rigideces de la razón escolástico-aristotélica, dejase vagar libremente su imaginación antes de someterse nuevamente a un orden (que esta vez habría de ser el de la razón matemática). Paradójicamente, pues, lo que se va a considerar como ciencia en esta época está mas cerca de lo que Lévi-Strauss denominaría *pensamiento salvaje*<sup>33</sup> que de lo que hoy entendemos por *pensamiento científico*.

Así declaraba Cornelio que los médicos saben bien que un pulmón ayuda a otro pulmón de manera semejante a como un ojo de rana colgado al cuello devuelve la vista a los legañosos, una camisa llevada por un soldado valiente predispone al coraje y el contacto con un lienzo mortuorio atrae la muerte. Nadando en semejantes aguas (que non son otras que las aguas de la época) Paracelso instaba a los médicos a aprender las artes mágicas junto con la astrología, la piromancia, la quiromancia y las demás artes ocultas (entre las que figuraba la magia 'caracterial' relativa

---

<sup>32</sup> S. TURRO, *Descartes. Del hermetismo a la nueva ciencia*, Anthropos, Barcelona, 1985, caps. V-VII.

<sup>33</sup> Como es sabido, lo que Lévi-Strauss entiende por *pensamiento salvaje* no tiene el menor contenido peyorativo; se trataría, por el contrario, de contraponer un pensamiento espontáneo y, por así decirlo, silvestre al pensamiento reductivo y metódico propio de las ciencias.

a los poderes ocultos de las palabras: "todo lo que puede hacer un médico con las medicinas puede hacerlo con las palabras").<sup>34</sup>

Si bien en la Edad Media la magia había gozado de una enorme difusión, será en el Renacimiento cuando esa trastienda de la cultura se va a manifestar como patrimonio común de pensadores y hombres de ciencia.<sup>35</sup> Se trata de un período de la historia en el que la voz de Hermes Trismegisto resuena en las venerables cátedras universitarias y hombres como Cardano, Della Porta, Agrippa o Paracelso están trabajando en la línea de aquel programa de Campanella en virtud del cual la magia debía de convertirse en una ciencia.

Dende un punto de vista semejante: medicina, magia, astrología y alquimia eran inconcebibles las unas sin las otras. Así, por ejemplo, magia y alquimia se hallan unidas a la astrología porque la efectividad de la *obra* requiere que ésta tenga lugar en el *tiempo* preciso señalado en el *espacio* astral. Es así que Paracelso está convencido de que (menospreciando el papel de los gérmenes patógenos) un individuo sólo se contamina si su constelación es nefasta y de que los desequilibrios corporales que padecen los hombres son el reflejo de los antagonismos de los astros y las constelaciones.<sup>36</sup> El médico ha de saber, pues, reconocer en los cuerpos terrestres las *relaciones de simpatía y antipatía* que operan en el mundo celeste.

Es así que frente a la proliferación incontrolable de las analogías que nunca alcanzan un punto final sino que constantemente se están reflejando las unas en las otras, la nueva ciencia establecerá la *materia geometrizable* como el punto final de las analogías (de modo que éstas puedan rendir, con máxima precisión, cuentas de su correspondencia con la estructura efectiva del mundo físico). Las analogías pasaban entonces a tener validez científica tan sólo

---

<sup>34</sup> B. VICKERS, *Ob. cit.*, p. 121.

<sup>35</sup> A.F. YATES, *Giordano Bruno y la tradición hermética*, Ariel, Barcelona, 1983, pp. 35, 131; E. GARIN, *Ob. cit.*, pp. 113-16.

<sup>36</sup> Y. BELAVAL, *Ob. cit.*, p. 147.

en el caso de que pudieran conducir al desenvolvimiento de *experimentos con resultados cuantitativamente controlables*. Así, por ejemplo, a través de una analogía geométrica, el termómetro permite precisar con exactitud cuantitativa la imprecisión de términos cualitativos como 'frío' o 'caliente' y cerrar el paso a aquel viejo enigma de la física medieval: si nuestros sentidos nos proporcionan una información fiable de las cualidades objetivas de las cosas, entonces: cómo puede darse el caso del agua que parece fría a una mano y caliente a la otra.<sup>37</sup> Las exigencias del *lenguaje matemático* dejaban fuera del ámbito científico tanto al *lenguaje emotivo* del hermetismo como el *lenguaje cualitativo* propio de la ciencia aristotélica. Es así que Descartes señalará que "nada puede reducirse a igualdad como no sea lo que comporta un más y un menos, y todo eso queda comprendido bajo el nombre de magnitud",<sup>38</sup> al tiempo que ubica la *res extensa* como ámbito geométrico referencial de toda analogía científicamente admisible.<sup>37</sup> Kepler, por su parte, señalará que una ciencia sólida depende del establecimiento de límites y discriminaciones exactas y no de analogías imprecisas<sup>38</sup>, de modo que algo sólo puede ser objeto de un conocimiento cierto si es mensurable.<sup>39</sup> De ahí que critique tanto al astrónomo Ptolomeo como a un personaje como Robert Fludd (de cuyas ideas Kepler dirá que son "alquímicas, herméticas y paracelsianas")<sup>40</sup> por su abuso de comparaciones poético-retóricas (ya que mientras que las relaciones matemáticas "definen

---

<sup>37</sup> E.A. BURTT, *Ob. cit.*, p. 15.

<sup>38</sup> R. DESCARTES, *Reglas para la dirección del espíritu*, regla XIV.

<sup>37</sup> J.L. BECK, *The Method of Descartes: a Study of the Regulae*, Clarendon Press, Oxford, 1964, p.226.

<sup>38</sup> KEPLER, *Harmonice Mundi*, *Gesammelte Werke*, ed. Max Caspar et. al., Munich 1937-, VI, pp. 217, 222, 234.

<sup>39</sup> *Ibid.*, p. 20.

<sup>40</sup> R.S. WESTMAN, "Naturaleza, arte y psique", en *Mentalidades ocultas y científicas en el Renacimiento*, p.183.

una cantidad fija, las analogías, por el contrario, pueden extenderse hasta el infinito.”)<sup>41</sup>

El hermetismo habitaba en un mundo de astros y entidades que se aman y odian y en donde los estados anímicos son proyectados sobre las cosas<sup>42</sup>; el experimentador llegaba a identificarse con lo observado<sup>43</sup> hasta el punto de que la descripción de los hechos que hacía un hermetista era con frecuencia ininteligible para los otros.<sup>44</sup> Frente a esta confusión, la física matemática comienza sometiendo la realidad al filtro de un lenguaje matemático que la despoja de toda ambigüedad; mientras que en el hermetismo el significado del objeto es más lo que éste *connota*, evoca o sugiere que lo que *denota*, en la nueva física se afilará al máximo la precisión denotadora de los términos empleados.<sup>45</sup> El mundo técnico de hoy (en donde crecientemente todo está siendo sometido a control y cálculo estadístico) no es sino el árbol (con sus luces y sombras) que brotó de esa simiente.

---

<sup>41</sup> *Ibíd.*, pp. 372-75.

<sup>42</sup> C.G. JUNG, *Psicología y alquimia*, Santiago Rueda, Buenos Aires, 1957, p.248; *Paracélsica*, p. 25.

<sup>43</sup> B. VICKERS, *Ob. cit.*, p.108.

<sup>44</sup> C.G. JUNG, *Paracélsica*, p.111.

<sup>45</sup> S. ROMANOWSKY, *L'illusion chez Descartes*, Klincksieck, Paris, 1974, p.24.