

# INCORRECTO, CIRCUNSTANCIAL, SUBSIDIARIO, INEXISTENTE: EL MODELO HERMENÉUTICO DE JUSTINIANO CASAS

Antonio BELTRÁN

Casas empieza afirmando que se propone «exponer un comentario crítico en torno a la Introducción» que escribí a mi edición del *Diálogo* de Galileo. No hace eso. La última página del texto de mi introducción es la CXXIV. La crítica se ocupa únicamente de lo dicho entre las páginas XLV y LXVI. Sólo es la primera vez que toma la parte por el todo.

También tiene una gran facilidad para, incluso cuando lee, leer lo que quiere. Una primera muestra está en su primera página cuando afirma que hago de Galileo un aristotélico. Dice que en mi introducción «se argumenta que la teoría aristotélica de los elementos está presente de manera primerísima en el pensamiento galileano... Este aristotelismo se extiende también a la física del movimiento de los graves». Casas dice que esta es una tesis discutible. Ni se me ocurriría negarlo. Sólo que mi hipótesis es un poco más matizada tanto en el sentido de 1) lo que atribuyo a Galileo, como en el sentido de 2) cómo lo valoro.

Empezaré por lo segundo. ¿Realmente convierto a Galileo en un aristotélico, o atribuyo a la presencia del aristotelismo en su pensamiento una importancia «primerísima»? A Casas sólo le interesa la física, la que él considera correcta, claro, hasta el punto de que ni ve más física que esa, ni advierte ni atiende a ningún otro tipo de problemas. No obstante, las transformaciones que se producen con la Revolución Científica en general y con Galileo en particular han sido objeto de inacabable estudio en la filosofía e historiografía de la ciencia. La disputa entre continuismo (desde Duhem hasta Wallace) y el rupturismo (desde Koyré a Kuhn) ha ocupado un lugar protagonista en esta reflexión. Y cualquier lector minimamente avisado habrá entendido perfectamente el problema que planteo al aludir a la persistencia de ideas tradicionales o a la

ruptura con estas en el pensamiento de Galileo. En ningún momento pongo en duda que Galileo introdujo una nueva física, pero creo que en su *Diálogo* «hay tesis que no suenan tan nuevas y que inducen a plantearse *también* la cuestión contraria, es decir, la pregunta de qué ideas de su juventud, que tengan relevancia en el campo de la cosmología, siguen presentes en su pensamiento tal como es expresado en el *Diálogo*.» (p. XLV)<sup>1</sup> (cursiva en el original) Pero si este planteamiento no resultara suficientemente claro, las conclusiones de mi análisis no pueden ser más explícitas en cuanto a la valoración de la obra de Galileo, su aristotelismo o su modernidad, y a su relevancia en la filosofía de la ciencia. Aunque estas cuestiones no interesen a Casas, creo que debería haber leído los siguientes textos de mi introducción a la hora de atribuirme una u otra valoración de los elementos tradicionales presentes en Galileo.

Para empezar, me apresuraré a decir que lo primero que creo que debemos evitar es exagerar la importancia de las dudas, ambigüedades y contradicciones señaladas, como podría inducir a hacer, en un primer momento, el análisis puntual, focalizado y aislado que he hecho. Sería absurdo pensar que la persistencia de estas ideas en Galileo le retrotraen o sitúan en el mismo estadio en que se encontraba Copérnico. El problema tiene interés, pero no puede plantearse en términos absolutos. No creo que, si mi análisis es correcto, Galileo haya perdido ni un ápice de «modernidad», o que su obra haya dejado de representar una ruptura con la cosmología clásica. (p. LVI).

Mi idea es, más bien, que protagonizó la reconversión teórica que tradicionalmente se le ha atribuido; que, efectivamente, formuló con nitidez un nuevo concepto de movimiento, radicalmente distinto del aristotélico, y con él, principios básicos de la nueva física como el de composición, independencia, conservación y relatividad del movimiento o sus componentes, así como el concepto de sistema inercial. Pero que esa ruptura y conversión intelectual no implica el abandono definitivo de esquemas o niveles de pensamiento anteriores, más antiguos. Eso sería lo que le habría permitido reunir materiales que nosotros consideramos difícilmente compatibles. (p. LVII).

Es decir, creo que lo que muestran, ante todo, las ambigüedades de Galileo es que uno puede experimentar o protagonizar una ruptura epistemológica, un cambio paradigmático y, sin embargo, en *algunos puntos* o cuestiones teóricas, fluctuar entre los dos esquemas conceptuales y seguir

---

<sup>1</sup> Los números romanos remiten a la página correspondiente de mi Introducción.

pensando alternativamente con o desde las categorías del anterior paradigma o esquema conceptual, sin conflicto aparente o, al menos, sin tener conciencia de la contradicción o ambigüedad. (p. LVI) (cursiva en el original).

Veamos ahora el tema de las ideas de Galileo. Casas está escandalizado de que yo atribuya a Galileo ideas aristotélicas o copernicanas respecto al movimiento de las esferas elementales. Más aún, le cuesta entender la expresión «un mundo elemental organizado en esferas» atribuida a Copérnico y Galileo. La expresión se llena de significado para él cuando le atribuye un sentido moderno: la descripción esencialmente topológica de la estructura de la Tierra que encontraríamos en cualquier manual moderno de geología. Claro, Galileo ya decía lo mismo que nosotros. Qué alivio. Pero Casas no se detiene ahí. Incluso respecto a Copérnico, dice, «hay que darse cuenta de que « no propone sólo una explicación perteneciente al pasado. No. Bueno, es cierto que la idea de que las montañas arrastren el aire podría también remitirnos a una idea aristotélica, concede. Pero Casas hace un erudito excursus, tan breve como meritorio, respecto a la explicación mecánica hasta la mecánica cuántica que, según parece, consigue situar a Copérnico en el origen del mecanicismo y por tanto, de una explicación que «mira más a la nueva física». (p. 3) Bien, afortunadamente también hemos conseguido salvar a Copérnico de pensar en física como un científico antiguo. Y qué ocurre con la otra explicación de Copérnico, se pregunta uno. Pues que una vez que Casas Procusto le ha calzado el mecanicismo a Copérnico, da por sentado que ya podemos y debemos olvidarla. Se trata de un ensayo general con todo de lo que viene después. Lo curioso es que Casas se felicita de que yo no trate a Galileo como a un héroe de la ciencia «tocado con el alma de la infalibilidad» (p. 1), que para él significa lo mismo que «el arma de la actualidad», de la física correcta, vamos.

Pero pasemos, como Casas, a Galileo. Él acepta que «es fácil constatar que Galileo maneja argumentaciones de carácter opuesto al tratar el problema del aire». Dejaré de lado el hecho de que hasta ahora la facilidad de esta constatación no se había hecho notar. Lo cierto es que Casas acepta que Galileo en ocasiones atribuye el movimiento del elemento aire a que la irregularidad de la superficie terrestre lo arrastra, y otras a que, dada su constitución terráquea por contaminación, sigue a la Tierra de un modo natural. En esta situación, yo me tomo en serio las dos explicaciones, señalo la ambigüedad y, a partir de ahí, afirmo que resulta verosímil afirmar que, en las ideas cosmológicas de Galileo que afectan al mundo sublunar, persisten ideas o modelos de pensamiento del pasado, que él mismo ha superado en su nueva física.

Naturalmente, mi hipótesis es discutible. Soy perfectamente consciente de ello. Ahora bien, una vez aceptado que los textos ambiguos o contradictorios están en Galileo, mi lectura tiene una ventaja obvia respecto a la tesis de Casas. Yo tomo en cuenta todos los textos. Él simplemente afirma que sólo debemos tomarnos en serio los que él considera «modernos». Pero la pregunta es obvia: ¿qué hacemos con los demás? ¿Simplemente los ignoramos? Yo he dado una explicación de su presencia que a Casas no le convence. ¿Cuál es su explicación? Afirmar como él hace que se trata de una tesis «circunstancial» (p. 1) o que «en general aparece como subsidiaria de la mecánica» (p. 5) no explica por qué Galileo la sigue presentando, simplemente lo ignora. La afirmación de Casas de que es circunstancial o subsidiaria no es el punto de partida o de llegada de un argumento, es o pretende ser el argumento. A partir de ahí, toda ambigüedad o contradicción presente en los textos de Galileo, como él mismo reconoce, se convierte en mi confusión y en mi contradicción a lo largo de una argumentación de «lectura bastante dificultosa». Pero, naturalmente, si ignora el problema, no resulta extraño que le cueste seguir mi descripción o comentario de dicho problema.

A continuación, Casas se empeña en que extendiendo la idea de los elementos a la caída de los graves. No. Simplemente aludo al argumento de la torre en cuanto que la naturaleza terrestre de la piedra explicaría que la piedra participara con la torre y el suelo del movimiento de rotación diurna. Es decir, para analizar las distintas clases de conservación del movimiento circular que están presentes en Galileo. No aludo en absoluto al componente de su movimiento natural de caída. Pero aquí, Casas dice cosas realmente pintorescas:

«Sin embargo Beltrán no parece darse cuenta de cual es el contexto en el que aparece este pasaje en el *Diálogo*. En efecto, el texto traído a colación corresponde a una discusión en la cual Salviati pretende convencer a Simplicio de que una física aristotélica no tiene por qué estar en contra necesariamente de la idea de una Tierra en movimiento. Ello es evidente en toda discusión» (p. 6)

Casas tiene toda la razón. No me he dado cuenta de eso. ¿¿¿Salviati quiere convencer a Simplicio de que la física aristotélica no tiene por qué estar en contra de la idea de una Tierra en movimiento??!! ¿¿Y dice por dos veces que resulta evidente!! Lo peor es que si uno lee el texto de Galileo, se trata de sus reflexiones y comparación del experimento de la nave y de la torre desde los que se deja caer una piedra, o incluso sólo la parte que cita Casas ¿dónde está la física aristotélica? La compatibilidad de esta con el movimiento terrestre es

una contradicción en los términos. El texto que cita Casas va precedido de la siguiente afirmación: «no tenéis más que cambiar una antigua idea grabada en vuestra mente y decir». Es decir, podéis partir del supuesto **contrario al de la física aristotélica** y atribuir la naturalidad al movimiento diurno en lugar de al reposo. Lo que en el fondo es otro modo de decirle al aristotélico Simplicio que la física aristotélica da por sentado lo que está en discusión. ¿Cómo habrá conseguido Casas leer aquí que Galileo afirma la compatibilidad entre la física aristotélica y el movimiento terrestre?

Pero cuando llega a este punto, Casas describe lo que ha conseguido, y parece que lo dice en serio, en los siguientes términos: «una vez entendidos los supuestos teóricos de que se parte». Y ahora ya entra tonante en el aula de física y se dispone a dar la lección. A partir de este momento no queda títere con cabeza. Me acompañan en la confusión, en la contradicción e incluso en la ignorancia de «un poco de física», Clavelin, Koestler y otros críticos que no se mencionan, pero que me consta que incluyen a Koyré. Casas muestra que, efectivamente, como ya nos ha confesado, le cuesta seguir mi argumentación. Aunque lo cierto es que no sólo le cuesta seguir la mía. De un texto de Clavelin, que por cierto se acerca mucho más a su explicación que a mi descabellada hipótesis, dice «el texto de Clavelin es confuso por demás». Ni lo que digo de Galileo ni lo que dice Clavelin es física correcta, luego no es Galileo. Faltaría más. Casas acusa a Clavelin de «manejar conceptos como “impeto circular uniforme”, que no se sabe muy bien qué es.» (p. 8)<sup>2</sup>. Todos los lectores de *La philosophie naturelle de Galilée*, sin duda una de las mejores monografías sobre la física de Galileo, ya saben de sobra que Clavelin frecuentemente no sabe lo que se dice cuando analiza el pensamiento de Galileo. Yo dudo que Casas haya leído a Clavelin y el contexto de este texto. Pero, si no hubiese sabido de antemano lo que tenía que leer en el *Diálogo*, porque él sabe la física correcta, quizás habría prestado atención al texto en que Galileo explica que el movimiento de una piedra que se deja caer desde lo alto del mástil de un navío tiene dos componentes que no se estorban: «la gravedad cuida sólo de atraer el móvil hacia el centro, y la **virtud impresa de llevarlo en torno al centro**». (*Opere VII*, 175)<sup>3</sup>. Lo que he destacado en negrita

<sup>2</sup> Dicho sea de paso, yo tengo la pretensión de que la clasificación de los movimientos conservados en Galileo que presento en la p. LVIII podía contribuir a aclarar este punto.

<sup>3</sup> Cuando en la página anterior Galileo describe el movimiento de una nave por un mar en calma que, una vez impulsada, continuaría su movimiento uniforme y circular eternamente, de hecho ya ha introducido este concepto que tan extraño parece a Casas.

es, obviamente, lo que Clavelin transcribe. Resulta, pues, que quien utiliza un concepto que «no sabe muy bien qué es» no es Clavelin, uno de mis compañeros de viaje en la confusión, sino el propio Galileo. Esto está íntimamente relacionado con la crítica siguiente que me hace Casas.

Cuando examina el apartado de mi introducción «Flujo y reflujo conceptual», al que pertenecen los tres textos que he citado al principio, sólo le parece relevante lo que considera un error elemental mío. En el punto de mi introducción al que Casas se refiere, acabo de citar el texto de Galileo en el que alude al caso de la nave que avanzara uniformemente por un mar en calma, eliminados los impedimentos, como un ejemplo de movimiento por un plano que no se aleja ni acerca respecto al centro de la Tierra<sup>4</sup>. Es obvio que en el texto Galileo habla sólo del movimiento circular, y que Koyré y Clavelin consideran que su concepto de inercia se atribuye sólo a este movimiento. En este punto concreto, yo todavía ni siquiera he expresado mi opinión. Me he limitado a describir lo que afirman Koyré y Clavelin. Pero, como puede verse, Casas destaca el «sólo»<sup>5</sup> de mi texto y se siente autorizado a atribuirme, además de la usual confusión, un error elemental: «resulta por tanto equivocado afirmar (al menos en 1994) que el movimiento circular uniforme es un movimiento inercial, es decir, libre de fuerzas y *que es un caso particular del principio general de inercia newtoniano*». (p. 12; cursiva en el original) Pero quién demonios ha dicho eso en mi introducción. Obviamente, Casas nos ha explicado a Clavelin, a Koyré y a mí, que el principio de inercia newtoniano habla

---

<sup>4</sup> Para claridad del lector, transcribo aquí el texto en cuestión. Aunque lo relevante empieza antes, me basta reproducir mi texto a partir de la cita que hago de Galileo: «Así pues, una nave que vaya moviéndose por el mar en calma es uno de esos móviles que avanzan por una de esas superficies que no son inclinadas ni hacia arriba ni hacia abajo, y por tanto en disposición, si le fuesen eliminados todos los obstáculos accidentales y externos, de moverse, con el impulso recibido una vez, incesante y uniformemente» (En nota: *Opere* VII, p. 174; también p. 53).

Es lo que, usualmente, se ha presentado como el «principio de inercia» galileano.\* Se denomina así porque por una parte hace la afirmación esencial del principio de inercia newtoniano, es decir, la eterna continuidad del movimiento con velocidad uniforme, si ningún obstáculo exterior lo impide, aunque aquí se afirma sólo del circular. (\*En nota: Según los autores que atribuyen este principio de inercia limitado a Galileo, este no habría llegado al principio de inercia «rectilínea» newtoniano porque su física no se habría desembarazado de la idea de pesantez y acaso se habría visto limitado por la idea de finitud del universo. Véase, como ejemplo, Koyré 1980, pp. 244 y ss.; Clavelin 1968, pp. 260 y ss.)

<sup>5</sup> Por lo visto, «sólo» no puede significar «exclusivamente», y excluir cualquier otra posibilidad. Aquí ya no estamos ante una discrepancia conceptual, se trata de la comprensión elemental del idioma que estamos manejando.

sólo del movimiento rectilíneo, etc. Además de no haber leído a Clavelin y a Koyré, ¿qué debe tener que pasarle a uno para que piense que ambos necesitan que les expliquen qué dice el principio de inercia newtoniano? En cualquier caso, es algo grave. ¿Y qué pasa con Galileo y el principio de inercia? Creo que Casas da por supuesto que Galileo no presenta ningún problema, que formuló inequívocamente el principio de inercia newtoniano. No sé de qué otro modo debo entender su lección de la página 12. ¿Y el texto de Galileo que yo cito, *entre otros posibles*, que afirma expresa y literalmente la continuidad del movimiento uniforme circular? Galileo afirma reiterada y expresamente en repetidas ocasiones la conservación del movimiento circular uniforme, que ha dado en llamarse «principio de inercia circular». Galileo nunca afirma literalmente la conservación del movimiento uniforme rectilíneo; hay que inferirla de alguno de sus argumentos. Aún así, a Casas lo primero le parece no sólo erróneo sino irrelevante. Seguramente también hay que considerarlo «circunstancial», «subsidiario», lo que para Casas parece significar inexistente. Y resulta que el que «intenta enmendarle la plana a Galileo» (p. 14) soy yo. Pero ahora estamos preparados para la lección final<sup>6</sup>.

Mi tesis respecto a la teoría de las mareas de Galileo es que éste se mueve en el marco de una concepción pregalileana, incluso aunque no se introduzca la teoría de los elementos para explicarla. Desde esta física, la doble rotación de la Tierra produciría maremotos y otras catástrofes geológicas. Hanson lo ha descrito con exactitud y gracia<sup>7</sup>. Creo que no se trata de un error cuantitativo, sino conceptual. Y todos los cálculos que hoy pueda hacer Casas o cualquier otro mostrando que del modelo de Galileo no se deducen tales catástrofes, dan por supuesto— además de que su error es meramente cuantitativo—lo que hay que demostrar, es decir, que la concepción de Galileo era aquella desde la que esos cálculos se hacen. Pero si fuera así, ¿por qué Galileo no hizo algunas cuentas? En mi opinión, si hubiera tenido tan claras estas cosas también habría dado una explicación conceptualmente satisfactoria del tema de la ausencia de extrusión de los cuerpos por la rotación diurna. En ambos casos, insisto, creo que el error de Galileo no era cuantitativo, sino conceptual.

---

<sup>6</sup> Dejaré de lado el hecho de que, en lo que respecta al comentario de la teoría de las mareas de Galileo, Casas me atribuye la paternidad de ideas que, en realidad, pertenecen a H.I. Brown. Estos detalles no interesan a la física correcta.

<sup>7</sup> N. R. Hanson, *Conjeturas y constelaciones*, trad. Carlos Solís, Madrid, Alianza Editorial, 1978, 30-31.

Dicho esto, la crítica de Casas se centra en el hecho de que en el texto de Koestler que cité en la introducción se habla de la rotación y revolución de la Tierra como inerciales. No me detendré en las reiteradas afirmaciones platónicas de Galileo respecto a la «naturalidad» y «eternidad» del movimiento circular en un mundo perfectamente ordenado, la imposibilidad de que los planetas se muevan con movimiento rectilíneo entre otras cosas porque este es infinito, etc.<sup>8</sup>, que son las que darían sentido a la afirmación de Koestler. En todo caso, este punto tiene interés únicamente en la medida que le da ocasión a Casas de enseñarnos de nuevo un poco de física: que «un sistema rotatorio no es un sistema inercial»<sup>9</sup>. Pero es accidental respecto al meollo de la crítica de Koestler, que es la tradicional. Si se elimina del texto esta afirmación, el problema básico sigue siendo el mismo. Consiste en que Galileo confunde dos sistemas de referencia diferentes. En la explicación de Galileo o de Casas, el punto de la Tierra que sufre una aceleración respecto al Sol, refiere por igual el agua oceánica que el lecho marino. Es decir, respecto al Sol, el agua del mar y la cuenca marina tienen en todo momento la misma aceleración. Ahora bien, para que haya mareas, la aceleración debe ser del agua respecto de la cuenca marina, lo que como he dicho, no es el caso. Algunos contemporáneos de Galileo ya le plantearon explícitamente el problema<sup>10</sup>. Desdichadamente, no sabemos siquiera si Galileo contestó. Mach recogió y desarrolló aquella crítica<sup>11</sup>, y tras él, numerosos estudiosos lo han enunciado una y otra vez<sup>12</sup>. Y hasta

---

<sup>8</sup> Véase especialmente *Opere* VII, 1, 43-44. Donde se dice de los planetas que «es imposible que sus movimientos sean rectos o no circulares». Y unas líneas más adelante, Galileo aclara que «es imposible que cambien de lugar por naturaleza y, en consecuencia, que se muevan en línea recta». Pero ya sabemos que, para Casas, ese Galileo es «circunstancial», que no existe, vamos.

<sup>9</sup> Ya hemos visto que ni siquiera se preocupa por cuáles son las ideas de Galileo respecto a este tema.

<sup>10</sup> Gio. GIACOMO BOUCHARD informa a Galileo de que en Francia los estudiosos hacen grandes alabanzas del *Diálogo*, pero algunos han planteado sus dudas respecto a la teoría de las mareas y su causa, en el sentido que expondré a continuación. *Opere* XV, 251-252. W. Shea, que en *La revolución intelectual de Galileo*, trad. Carlos Peralta, Barcelona, Ariel, 1983, cap. 7, hace una buena exposición de la cuestión, cita este texto de la carta. Pero cabe señalar que en la edición castellana hay una errata, puesto que la referencia remite erróneamente al vol. XIV de las *Opere*, en lugar de al XV.

<sup>11</sup> E. MACH, *The Science of Mechanics. A Critical & Historical Account of its Development*, La Salle, The Open Court Publishing Company, 1974, (orig. 1883), 262-264.

<sup>12</sup> Citaré sólo a J.B. BARBOUR, *Absolute or Relative Motion?* Vol. 1: The Discovery of Dynamics. Cambridge, Cambridge University Press, 1989, 399-400; un autor que quizás resulta más familiar a Casas.



donde yo alcanzo, Casas, en su comentario y apéndice, no lo aclara. Pero, de cualquier modo, quiero insistir en que el apéndice de Casas no tiene nada que ver con el modo en que Galileo afrontó el asunto. Galileo jamás utilizó este aparato conceptual que en su momento no existía ni desarrolló él mismo. Por lo cual, debo decir, muchas gracias por la lección de física, pero estamos hablando de qué pensó Galileo, no de cómo un físico formula y resuelve, hoy, problemas que él planteó.

En resumen, Casas tiene un original método hermenéutico, que consiste en ignorar los textos de Galileo que no le cuadran, con el que consigue identificar siempre física correcta con Galileo. Y eso me lleva al último punto al que quiero aludir, el claro desfase existente entre lo que Casas me atribuye y lo que yo hago o pretendo hacer en la introducción. Él se intranquiliza por el manejo de los principios de la física que yo hago (p. 12). Lo cierto es que, aunque a él ni se le haya ocurrido, en ningún momento pretendí manejar los conceptos de la física moderna. Muy al contrario, me esforcé en tratar de entender a Galileo desde sí mismo y desde atrás. En todo caso, leyendo a Galileo no tengo ninguna duda de que rompió con la física aristotélica, pero es indudable que todavía no es Newton. Casas afirma que es manifiesto que en Galileo perviven elementos del pensamiento antiguo. (p. 1)<sup>13</sup>. No he sido capaz de encontrar la constatación de tal persistencia en ninguno de sus argumentos. Lo que yo he visto en su crítica a mi introducción es que el Galileo de Casas coincidía ya una y otra vez con Newton, y se acercaba mucho al héroe infalible que me felicita de no presentar. Pero he de confesar que lo que más me ha sorprendido es la enorme facilidad que tiene Casas para afirmar o dar a entender que todos los que han tratado los distintos puntos a que alude sufren una ignorancia que, en algunos puntos, roza la idiotez. A mi edad, ya, casi le envidio.

---

<sup>13</sup> He llegado a la conclusión que debe referirse a los «errores» de Galileo. Casas mira a Galileo hacia atrás. Le examina como a uno de sus alumnos. Y descubre que incluso Galileo cometió algunos errores. Sólo que para él son simplemente lamentables. Por el contrario, para el historiador pueden ser tan ilustrativos del pensamiento del personaje histórico como sus aciertos.