

## Tschirnhaus y la física relacional<sup>1</sup>

Pablo Montosa<sup>2</sup>

Recibido: 25-10-2021 / Aceptado: 05-01-2022

**Resumen.** Los estudiosos han visto en las dificultades de Spinoza para hacer frente a las objeciones dirigidas por Tschirnhaus contra sus planteamientos físicos la razón de que este último se desvinculase del primero en el ámbito de la filosofía natural. El objetivo de este artículo es, por un lado, refutar este diagnóstico y, por el otro, mostrar que la causa del mismo radica en haber obviado una importante corriente de pensamiento poscartesiano, sepultada en el olvido por el triunfo de la mecánica newtoniana, que pretendía desarrollar una física en términos puramente relacionales. A su vez, esto nos permitirá leer las propuestas físicas de Spinoza y Tschirnhaus como ejemplos paradigmáticos de esta física relacional.

**Palabras clave:** Tschirnhaus, Spinoza, Cuffeler, física relacional

### [en] Tschirnhaus and relational physics

**Abstract.** Scholars have considered that Spinoza's difficulties in dealing with the objections raised by Tschirnhaus against his physical approaches were the spur that led the latter to dissociate himself from the former in the field of natural philosophy. The aim of this paper is, on the one hand, to refute this misjudgement and, on the other, to show that the cause of it lies in having dismissed a significant post-Cartesian current of thought, buried in oblivion by the triumph of Newtonian mechanics, which intended to develop a physics in purely relational terms. In turn, this will allow us to read the physical proposals of Spinoza and Tschirnhaus as paradigmatic examples of this relational physics.

**Key words:** Tschirnhaus, Spinoza, Cuffeler, relational physics

**Sumario.** 1. Introducción. 2. El fin de la ambigüedad. 3. Hacia una física relacional. 4. La filosofía de la porcelana. 5. Conclusiones.

**Cómo citar:** Montosa, P. (2022): Tschirnhaus y la física relacional, en *Revista Anales del Seminario de Historia de la Filosofía* 39 (1), 89-103.

### 1. Introducción

A lo largo de su intercambio epistolar con Spinoza, Tschirnhaus repite obstinadamente la misma pregunta: ¿es posible deducir *a priori* la naturaleza de los cuerpos particulares a partir de la sola extensión?<sup>3</sup> (G IV 268, 331, 333). Los estudiosos han interpretado unánimemente esta pregunta como una objeción: si bien Descartes recurre a la acción externa de un dios motor para

poner en movimiento la extensión, Spinoza, en cambio, al no aceptar otra causalidad divina que la inmanente, no puede dar cuenta del dinamismo físico. El disenso aflora, sin embargo, a la hora de valorar la pertinencia de esta crítica. Así, mientras unos la suscriben y estiman que Tschirnhaus acierta en el blanco<sup>4</sup>; otros, por el contrario, la retuercen contra él, presentándola como una prueba incontrovertible de su incapacidad para entender el carácter productivo de los atributos en Spinoza<sup>5</sup>.

<sup>1</sup> Agradecemos a Miguel Á. Granada las numerosas revisiones, así como los valiosos comentarios y sugerencias bibliográficas, de las que se ha beneficiado ampliamente este trabajo. Los errores que todavía puedan detectarse son imputables tan sólo a quien escribe.

<sup>2</sup> Universidad de Barcelona. [montosa@ub.edu](mailto:montosa@ub.edu). ORCID: 0000-0002-8739-895X

<sup>3</sup> B. Spinoza, *Correspondencia*, trad. A. Domínguez, Alianza, Madrid, 1988, p. 340. En lo sucesivo, citaremos la correspondencia por esta edición, remitiendo entre paréntesis a la paginación de la edición de Gebhardt, recogida en la traducción de Domínguez: B. Spinoza, *Opera*, ed. C. Gebhardt, 5 vol., Carl Winter Verlag, Heidelberg, 1987.

<sup>4</sup> Domínguez resume esta posición en: B. Spinoza, *Tratado de la reforma del entendimiento. Principios de la filosofía de Descartes. Pensamientos metafísicos*, trad., intr. y notas de A. Domínguez, Alianza, Madrid, 2006, p. 58. Su opinión puede remontarse a: J. Toland, *Letters to Serena*, Bernard Lintot, Londres, 1704, pp. 158-159. El diagnóstico de Toland es secundado por Gebhardt: B. Spinoza, *Briefwechsel*, ed. C. Gebhardt, Leipzig, 1914, p. xxxii. Para una opinión similar: J.-P. Wurtz, «Tschirnhaus und die Spinozismusbekämpfung: die Polemik mit Christian Thomasius», *Studia Leibnitiana*, 13, 1981, pp. 61-75, esp. pp. 74-75.

<sup>5</sup> Para una rigurosa exposición de esta posición, véase: J. Olesti, «Tschirnhaus crítico de Spinoza», *Revista Anales del Seminario de Historia de la Filosofía*, 38(3), 2021, pp. 403-413, esp. pp. 407-408. Véase también: A. Matheron, «Physique et ontologie chez Spinoza: l'énigmatique réponse à Tschirnhaus», *Cahiers Spinoza*, 6, 1991, pp. 83-111, esp. pp. 86-87; y, más recientemente: R. Díaz Medina, «Sobre materia e imaginación en la filosofía de Spinoza», en L. Ramos-Alarcón (coord.), *La imaginación en la filosofía de Spinoza*, UNAM, Ciudad de México, 2020, pp. 153-168.

El caso es que, desde el momento en que Dios entra en escena como agente externo del movimiento, la polémica abandona el ámbito físico en el que inicialmente había sido formulada para convertirse en una controversia teológica en torno a la afirmación radical del principio de plenitud. A partir de ahí, y debido a la subrepticia influencia de Leibniz, las posiciones de ambos correspondientes se embrollan y extravían, perdiendo de vista algunos aspectos relevantes del planteamiento original<sup>6</sup>.

El no haber advertido este desplazamiento de la cuestión ha comportado que se malinterprete tanto el sentido de la crítica de Tschirnhaus como la índole de sus dificultades para comprender la propuesta física de Spinoza. Basta con echar un vistazo a la carta que da comienzo a esta disputa para comprobar que lo que ahí se apunta es un asunto de mayor calado:

¿Cuándo conseguiremos su método de dirigir rectamente la razón para adquirir el conocimiento de las verdades desconocidas, así como sus nociones generales de física? Tengo noticias de que usted hace tiempo que ha realizado en esto grandes progresos. Lo primero ya lo sabía y lo segundo se desprende de los lemas añadidos a la segunda parte de la *Ética*, con los cuales se resuelven fácilmente muchas dificultades de la física. Si tiene tiempo y oportunidad para ello, le ruego humildemente me dé la verdadera definición del movimiento, así como su aplicación, y de qué manera podemos deducir *a priori*, siendo la extensión, en sí misma considerada, indivisible, inmutable, etc., que pueden surgir tantas y tan numerosas variedades, y por consiguiente la existencia de la figura en las partículas de un cuerpo, la cual, además, es diferente en cada cuerpo y distinta de las figuras de las partes que constituyen la forma de otro cuerpo (G IV 268).

Como puede apreciarse en este parágrafo, Tschirnhaus no se limita a remarcar que la extensión de Spinoza sea «inmutable», sino, sobre todo, que sea «indivisible». La alusión a la indivisibilidad es importante si se tiene en cuenta que la extensión cartesiana es, por definición, indefinidamente divisible, y que, según Descartes, Dios no sólo pone en movimiento la materia, sino que también la divide en un número indefinido de partes que constituyen la figura de cada cuerpo particular, la esencia del cual se cifrará, precisamente, en esa cantidad resultante de materia extensa<sup>7</sup>.

Pero si Spinoza sostiene contra Descartes la indivisibilidad de la extensión (E I P13, P15 esc.)<sup>8</sup>: ¿cómo dedu-

cir a partir de ella la esencia de los cuerpos particulares? La indivisibilidad de la extensión, por tanto, plantea un problema lógicamente anterior al de su inmutabilidad, ya que, si resulta imposible deducir la esencia misma de los cuerpos, tampoco podrá deducirse su existencia, y, en consecuencia, no habrá cuerpos susceptibles de ser movidos. Asimismo, el vocabulario empleado en este fragmento, que presupone «la existencia de la figura en las partículas del cuerpo», así como en otros pasajes donde se mencionan los cuerpos que «tienen movimientos y figuras» (G IV 331), evidencia que Tschirnhaus está aceptando tácitamente la concepción cartesiana del cuerpo como cantidad finita de materia extensa y que, en esa medida, todavía no se ha percatado de la innovadora física modal esbozada por Spinoza en el largo escolio que sigue a *Ética* II P13.

Lo dicho no implica que Tschirnhaus defienda a capa y espada el sustancialismo cartesiano. Antes bien, sus preguntas, lejos de constituir objeciones, buscan averiguar hasta qué punto la propuesta física de Spinoza puede hacer frente a las incongruencias que la filosofía natural de Descartes había legado a sus epígonos. Reprendamos la tarea de Tschirnhaus y tratemos de elucidar esta cuestión por nuestros propios medios.

## 2. El fin de la ambigüedad

Descartes postula que la distinción real se da únicamente entre sustancias. Dos sustancias, a su vez, son realmente distintas la una de la otra cuando una de ellas puede concebirse clara y distintamente sin la otra (AT VIII 24-25, 28). Dios es sustancia en sentido absoluto porque no precisa de ninguna otra cosa para ser concebido. La extensión y el pensamiento, por su parte, son sustancias diferentes entre sí porque una puede concebirse sin el concepto de la otra (AT VIII 25, 31, 34). Pero no lo son en sentido absoluto porque ambas dependen de la idea de Dios para ser concebidas (AT VIII 24).

La equívocidad de la sustancia cartesiana, como puede verse, confiere al mundo creado un estatuto ontológico lábil y endeble. Pues si, por un lado, la sustancialidad es el único criterio de realidad y, por otro, sólo Dios es propiamente sustancia (AT VIII 24), entonces el resultado de su acción creadora —es decir, las sustancias extensa y pensante, junto con todo aquello que depende de ellas— tan sólo puede considerarse real en un sentido impropio y derivado<sup>9</sup>.

Este equívoco se extiende, naturalmente, a la sustancialidad de los cuerpos particulares. Si la esencia de un cuerpo consiste en cierta cantidad de materia extensa, entonces el cuerpo no puede considerarse sustancia en sentido absoluto, ya que su concepto precisa del concepto de la extensión de la que es parte (AT VIII 25). Ahora bien, dado que podemos concebir cada una de esas partes de la extensión con independencia del resto, diremos

<sup>6</sup> Hemos defendido esta tesis en: P. Montosa, «“Interferencias metafísicas”: Leibniz, Spinoza y Tschirnhaus sobre el principio de plenitud», *Revista Anales del Seminario de Historia de la Filosofía*, 38(3), 2021, pp. 415-429.

<sup>7</sup> «...la naturaleza del cuerpo... consiste sólo en que es una sustancia que posee extensión», R. Descartes, *Los principios de la filosofía*, trad. G. Quintás, Alianza Editorial, Madrid, 1995, pp. 73-74 (AT VIII 42). *Ibid.*: «No se podría quitar parte alguna de esta cantidad o extensión sin restar lo mismo de la sustancia; recíprocamente, no cabría restar algo de la sustancia sin restar otro tanto de la cantidad o extensión», pp. 76-77 (AT VIII 45). En lo sucesivo, referiremos entre paréntesis los fragmentos citados de los *Principia* en la traducción castellana de Quintás por la edición de Ch. Adam y P. Tannery: R. Descartes, *Oeuvres de Descartes*, 12 vol., Vrin, París, 1996.

<sup>8</sup> B. Spinoza, *Ética demostrada según el orden geométrico*, trad. y ed. P. Lomba, Trotta, Madrid, 2020, pp. 57-64. Extraemos todas las citas en castellano de la *Ética* de esta traducción. En adelante, indicaremos entre paréntesis los pasajes de la *Ética* de la siguiente manera: E;

libro en romanos; P: proposición en arábigos; def.: definición; ax.: axioma; cor.: corolario; esc.: escolio.

<sup>9</sup> Este aspecto de la ontología cartesiana ha sido detenidamente examinado en J.-L. Marion, *Sur l'ontologie grise de Descartes: science cartésienne et savoir aristotélicien dans les Regulae*, Vrin, París, 1981<sup>2</sup>.

que los cuerpos se distinguen sustancialmente entre sí (AT VIII 28, líneas 25-31). De ese modo, el cuerpo seguirá siendo sustancialmente el mismo en tanto que su extensión permanezca invariable, pese a los cambios accidentales de figura y de movimiento que pueda experimentar (AT VIII 24, 26).

La cuestión es si efectivamente puede concebirse una parte de la extensión con independencia del resto. Según el relato cosmogónico recogido en los *Principia*, Dios divide inicialmente la extensión en un número indefinido de partes iguales (AT VIII 101). Ahora bien, si lo que constituye la esencia de un cuerpo es su extensión, y todas las partes cuentan con la misma cantidad de materia extensa, entonces todos los cuerpos instancian una misma y única esencia, y, por consiguiente, son sustancialmente indistinguibles entre sí. De ahí que Spinoza objete que, en realidad, el criterio que permite a Descartes distinguir unos cuerpos de otros no es la cantidad de extensión, sino la posición espacial (E I P15 esc.). Por otra parte, si los cuerpos, en cuanto partes finitas de la extensión, se individualizan por los cortes operados en ella, cabe preguntar cuál es el estatuto ontológico de estas divisiones. Si la división es un cuerpo, ella misma debe ser el resultado de una división previa, lo que conduce a una regresión al infinito. Y si no lo es, carece de tridimensionalidad y, en consecuencia, no hay nada que permita distinguir la extensión antes y después de ser dividida, ya que, dado el principio del pleno, sus partes no se recortan sobre el vacío (AT VIII 49). Para distinguir estas partes entre sí debe recurrirse a un nuevo criterio: el movimiento (AT VIII 52-53).

Ello llevará a Descartes a redefinir el cuerpo de la siguiente manera: «Entiendo por un CUERPO o bien por una PARTE DE LA MATERIA todo lo que es transportado a la vez, aunque esté compuesto de partes diversas que emplean su agitación para producir otros movimientos» (AT VIII 53-54). Los cuerpos, parece sugerir esta definición, se conciben a la manera de las constelaciones. Una constelación es un grupo de estrellas cuya disposición permanece invariable a través de su movimiento en el firmamento. La posición y el movimiento, por tanto, son los principios de individuación que permiten distinguirlos del resto. Y, en esa medida, ambos quedan sobreentendidos en el sintagma «lo que es transportado a la vez», pasando inadvertidamente a formar parte de la definición de cuerpo. Este ardid, además, permite dar cuenta de los fenómenos de rarificación y condensación mediante el modelo explicativo de la esponja. Si la esencia del cuerpo consiste en una determinada cantidad de materia extensa: ¿cómo devendrá más denso o ligero sin que ello comporte un aumento o disminución de su volumen y, en consecuencia, una modificación de su esencia? La respuesta de Descartes es que, así como la esponja se condensa al llenarse de agua y se rarifica cuando ésta es expulsada, el cambio aparente de volumen de un cuerpo no es más que el aumento o la disminución de la distancia relativa de sus partes como consecuencia de la intromisión de otros cuerpos, que llenan sus poros o intervalos, sin que ello afecte a la cantidad total de materia que lo constituye (AT VIII 43). La posición y el movimiento se revelan, de ese modo, principios

ontológicos más fundamentales que la cantidad de extensión. Pues si las partes de la esponja se disgregaran, sin conservar la misma disposición invariable a lo largo de sus desplazamientos, no podríamos remitir la suma de sus extensiones a un mismo cuerpo.

Llegamos, así pues, a la inevitable conclusión de que, en contra de lo sostenido inicialmente por Descartes, las partes de la extensión, al individuarse por la posición y el movimiento, no pueden concebirse con independencia del resto. La posición de un cuerpo implica, como mínimo, el concepto de ese otro cuerpo con referencia al cual decimos que está situado. Y el movimiento de un cuerpo, al ser definido como la traslación «de la vecindad de los que contactan inmediatamente con él, y que consideramos como en reposo, a la vecindad de otros» (AT VIII 53-54), implica necesariamente el concepto de esos otros cuerpos en reposo con respecto a los cuales decimos que se mueve. Por consiguiente, los cuerpos no pueden distinguirse unos de otros en razón de la sustancia, lo cual parece admitir el propio Descartes a propósito del cuerpo humano, cuyo tamaño, movimiento y figura no deja de cambiar desde su más tierna infancia (AT IV 166-167). Sólo el alma inmortal garantiza la identidad sustancial del hombre y permite concebir esos cambios corporales como accidentes del individuo que los experimenta (AT VII 14). El resto de los cuerpos, desprovistos de alma, carece de un correlato sustancial del que puedan predicarse accidentes. Y por ello esos cuerpos, considerados en sí mismos, no son sustancias ni accidentes, sino modos<sup>10</sup>.

Esta concepción modal del cuerpo, sin embargo, comporta un grave problema que no ha pasado desapercibido a los estudiosos. Y es que si, por un lado, el movimiento es uno de los principios de individuación del cuerpo, en la medida en que permite distinguir la disposición de las partes que lo constituyen, y, por otro, el cuerpo está comprendido en la definición de movimiento, ya que éste se concibe como la traslación de un cuerpo de la vecindad de unos cuerpos a otros, entonces el cuerpo presupone la idea de movimiento y el movimiento presupone la idea de cuerpo, con lo que sus definiciones devienen circulares y aporéticas<sup>11</sup>.

Estas incongruencias desaparecerán cuando Spinoza elimine la ambigüedad inherente a la sustancia cartesiana, convirtiéndola en un concepto unívoco. La sustancia es «aquello que es en sí y es concebido por sí, esto es, aquello cuyo concepto no precisa del concepto de otra cosa por el que deba ser formado» (E I def. 3). Ahora bien, si esta sustancia fuese finita, precisaría del concepto de aquello que la limita para ser concebida (E I ax. 1)

<sup>10</sup> La ambigüedad intrínseca del concepto de modo deriva de la equivocidad de la sustancia cartesiana (AT VIII 29-30). Sobre los diferentes tipos de cuerpos en función de su grado de composición, véase: A. Sowaal, «Cartesian Bodies», *Canadian Journal of Philosophy*, 34, 2004, pp. 217-240. Esta clasificación, sin embargo, no resuelve el problema de la individuación de los cuerpos más simples.

<sup>11</sup> «The most obvious problem derives from the evident circularity of the definition of body. Body is defined in terms of motion; an individual body is, by definition, something that is transferred, that is, a quantity of material substance that moves all together. But the definition of motion presupposes the notion of an individual insofar as motion is defined as the transference of one body from one neighborhood into another», D. Garber, *Descartes' Metaphysical Physics*, The University of Chicago Press, Chicago-Londres, 1992, p. 178.

y, en esa medida, dejaría de ser sustancia (E I P8). Y si es infinita, por el mismo motivo, tampoco puede ser limitada por otra sustancia infinita (E I P5). Por consiguiente, hay una única sustancia absolutamente infinita, Dios, que consta de una infinidad de atributos infinitos (E I P14), de los cuales sólo conocemos dos: el pensamiento y la extensión (E I P14 cor. 2). Puesto que toda la sustancialidad se ha concentrado en un único punto, Dios, que, en último término, se identifica con el universo infinito, las cosas del mundo ya no pueden ser concebidas como sustancias, sino como modos.

El modo es «aquello que es en otra cosa, también por cuyo medio es concebido» (E I def. 5). Así, los cuerpos son y se conciben por la extensión, y las ideas son y se conciben por el pensamiento (E II ax. 5; E II P7). Pero, a diferencia de lo que sucedía en Descartes, las cosas también se distinguen unas de otras en cuanto modos, y no en razón de la sustancia: una idea es en otra idea y un cuerpo es en otro cuerpo, por cuyo medio son también concebidos (E III P2). Esto implica que las cosas no se conciben como entidades independientes y subsistentes por sí mismas, sino como relaciones, ya que su definición incluye necesariamente la referencia a otra cosa en la que son y por la que son concebidas, siendo éste el precepto que, al concretarse en los cuerpos, esto es, en los modos de la extensión, dará lugar a la física relacional<sup>12</sup>.

La física de Spinoza parte de dos axiomas que nadie en su sano juicio dudaría en suscribir: «Todos los cuerpos, o bien se mueven, o bien están en reposo» (E II P13 esc. ax. 1) y «Cada cuerpo se mueve, ya más lentamente, ya más rápidamente» (E II P13 esc., ax. 2). Pero la glosa que se añade a continuación, y que nos brinda su clave de lectura, muestra que la trivialidad de estos axiomas es, en realidad, aparente: «Los cuerpos se distinguen unos de otros en razón del movimiento y del reposo, de la rapidez y de la lentitud, y no en razón de la sustancia» (E II P13 esc., Lema 1). El movimiento y el reposo no es una mera propiedad de los cuerpos, sino el criterio que nos permite distinguirlos entre sí, constituyendo, en esa medida, su principio de individuación. Descartes, como habíamos visto, había incurrido en la aporía de presuponer la idea de cuerpo en la definición de movimiento y la idea de movimiento en la definición de cuerpo; Spinoza, en vez de negar el círculo, afirmará la mutua implicación de ambos términos: hay cuerpo *si y sólo si* hay movimiento. Si los cuerpos se distinguen entre sí en cuanto modos, entonces los cuerpos son en otros cuerpos, por cuyo medio también se conciben. La concreción física de ello es que los cuerpos son movimientos en relación con otros cuerpos que se consideran en reposo, y por cuyo medio se conciben en cuanto tales. Los cuerpos, por tanto, son relaciones, o, como se sostiene ya en el *Breve tratado*, «proporciones de movimiento y reposo» (G I 52).

Pero si la relación de movimiento y reposo es el principio de individuación de los cuerpos, entonces esta relación es anterior a los cuerpos de los que se predica.

Es decir, los cuerpos no son entes preexistentes e independientes, cantidades de materia extensa o átomos indivisibles susceptibles de ser o no ser movidos, sino que dependen de esa misma relación de movimiento y reposo que los constituye. Imaginemos la extensión como un mar en calma, no limitado por tierra o cielo, sin principio ni final. De repente, en ese mar infinito, surge un remolino: ahí diremos que hay un cuerpo. Se entiende, así pues, la semejanza entre esta propuesta física y el imaginario monista de los presocráticos: si las cosas del mundo no son más que modificaciones de una única sustancia o elemento primordial, entonces los cuerpos ya no pueden pensarse en términos sustanciales, como trozos de pastel o bolas de billar, sino como olas de mar, ráfagas de viento, llamas de fuego.

Lamentablemente, como le reprocha Tschirnhaus en el fragmento antes citado, Spinoza no ofrece ningún ejemplo concreto de cómo su concepción del movimiento puede aplicarse al conocimiento efectivo de los cuerpos (G IV 331). Pero es, sin duda, en base a esta concepción que definirá las figuras geométricas como proporciones de movimiento y reposo. Así, por ejemplo, en vez de definir el círculo como el área comprendida por una línea cuyos puntos equidistan de un mismo centro, lo definirá como el área generada por el movimiento de una recta al rotar en torno a uno de sus extremos fijos o en reposo (G II 35). Y esta definición, a su vez, le permitirá definir la esfera como el área descrita por el movimiento de un semicírculo girando sobre su diámetro (G II 27). De ese modo, al tomar como cuerpos fijos o en reposo los que antes considerábamos en movimiento, podremos ir concibiendo unos cuerpos en virtud de otros según su orden de composición: «Un cuerpo en movimiento, o en reposo, ha debido ser determinado al movimiento, o al reposo, por otro cuerpo, que también ha sido determinado por otro al movimiento o al reposo, y este a su vez por otro, y así al infinito» (E II P13 esc., Lema 3)<sup>13</sup>.

Asimismo, una vez hemos individuado estos cuerpos en cuanto proporciones de movimiento y reposo, podremos distinguirlos entre sí en virtud de su velocidad y lentitud relativas, dando lugar a un nuevo criterio de individuación. En su correspondencia con Boyle, Spinoza lo ilustra con el ejemplo de la leche que, al ser agitada, incrementa su velocidad de rotación y adquiere un nuevo movimiento, convirtiéndose en mantequilla (G IV 30-31). El caso paradigmático de la mantequilla, como puede verse, se opone frontalmente a la esponja de Descartes. Ahora los cambios de frecuencia o densidad de un cuerpo, lejos de ser fenómenos que requieren de

<sup>12</sup> «What defines an individual, that which essentially characterizes its singularity and distinguishes one from the others, is –according to Spinoza– a relation»: C. De Ronde; R. Fernández, «Epistemological vs. Ontological Relationalism in Quantum Mechanics: Relativism or Realism?», arXiv preprint, 2017, p. 7.

<sup>13</sup> Sobre el movimiento y las definiciones genéticas en Barrow, Hobbes y Spinoza, véase: P. Mancosu, *Philosophy of Mathematics and Mathematical Practice in the Seventeenth Century*, Oxford University Press, Nueva York-Oxford, 1996, pp. 94-100. Sobre la definición en Spinoza, véanse: U. J. Schneider, «Definitionslehre und Methodenideal in der Philosophie Spinozas», *Studia Leibnitiana*, XIII/2, 1981, pp. 212-241; K. Meshelski, «Two Kinds of Definition in Spinoza's Ethics», *British Journal for the History of Philosophy*, 19:2, 2011, pp. 201-218; J. A. Brandau, *Spinoza on Definition and Essence*, Tesis doctoral. Johns Hopkins University, 2016; M. A. Narváez, «La naturaleza y la función de las definiciones en la Ética de Spinoza», *Revista Anales del Seminario de Historia de la Filosofía*, 36, 2019, pp. 65-85.

la intromisión de cuerpos externos para ser “salvados”, se han erigido en principios de individuación de nuevos cuerpos.

El ejemplo de la mantequilla, además, nos deja entrever hasta qué punto el concepto spinozista de «parte» difiere del cartesiano. La parte ya no se piensa como la loncha que resulta de operar un corte en la manteca, sino como el ingrediente constitutivo de aquello de lo que es parte, tal y como la leche es parte de la manteca o la harina lo es del pastel<sup>14</sup>. Spinoza, sin embargo, no llamará «partes» a estos elementos constituyentes de los cuerpos, sino «nociones comunes»: la noción común es «algo que es común a todos los cuerpos y que está igualmente en la parte y en el todo de cada cuerpo» (E II P38). Según esto, como se sostiene en el Lema 2 de la «digresión física» de la *Ética*, la extensión es la noción máximamente común a todos los cuerpos, ya que «todos los cuerpos convienen» en el hecho de ser extensos, es decir, «en que implican el concepto de un solo y el mismo atributo; y además en que pueden moverse ya más lenta, ya más rápidamente y, absolutamente, en que pueden ya moverse, ya estar en reposo» (E II P13 esc., Lema 2). Nos encontramos, por tanto, ante una completa inversión de la concepción cartesiana de las relaciones entre las partes y el todo. Pues ahora no sólo es imposible establecer partes en la extensión, sino que la extensión es la parte o ingrediente principal de la que están compuestos todos los cuerpos.

Por consiguiente, siguiendo el orden de composición por el que unas cosas están contenidas o comprendidas en otras, podremos ir identificando aquellas nociones comunes que las caracterizan de forma más concreta y particular, hasta llegar a las causas externas por las que son determinadas y modificadas las cosas singulares. Así, por ejemplo, cuando el quilo y la linfa se compongan entre sí, transmitiéndose sus relaciones de movimiento y reposo características, darán lugar a una nueva relación de movimiento y reposo, de la que ambas constituirán sus nociones comunes o ingredientes principales: la sangre. Este «movimiento mutuo entre las partes» constituirá la «naturaleza general de la sangre» o «las leyes de la naturaleza de la sangre», las cuales, a su vez, se verán «modificadas», haciendo surgir «en la sangre otros movimientos y variaciones», al componerse la sangre con otros cuerpos y ser afectada por «causas externas» (G IV 171-172).

Como puede verse, la idea de noción común implica que las leyes naturales coinciden con la misma naturaleza de los cuerpos y no se imponen a ésta. Prueba de ello es que, como afirma Spinoza, estas leyes pueden verse «modificadas», lo cual resulta impensable si concebimos la ley según el paradigma tradicional. Las consecuencias teológicas de esta reducción de las leyes de la naturaleza a las relaciones de movimiento y reposo características

de los cuerpos serán uno de los factores determinantes en la recepción del spinozismo físico. Descartes explicaba el comportamiento de los cuerpos como el resultado de las tres leyes fundamentales de la física: el principio de inercia, la comunicación del movimiento y la tendencia rectilínea de éste (AT XVIII 61-65). Estas leyes emanaban del decreto divino y se imponían exteriormente a la materia a modo de mandamientos (AT I 145). Pero si, por el contrario, la naturaleza de los cuerpos coincide con su movimiento, no hay causa externa que determine su comportamiento. Las leyes no son otra cosa que la esencia misma de los cuerpos y las relaciones que se establecen entre ellos, las cuales, mientras estos existen, seguirán dicha invariabilidad natural (G IV 170). Tales leyes, por consiguiente, no requieren de postulados teístas ni de generalizaciones establecidas inductivamente en función de la mayor o menor recurrencia de ciertos fenómenos, sino que se dan en la más absoluta inmanencia con las cosas particulares sobre las que rigen, no expresando otra cosa que su misma naturaleza<sup>15</sup>. En virtud de ello, queda cancelado el recurso a una instancia sobrenatural que garantice el orden moral del mundo.

Es posible que, a ojos de un lector actual, la física de Spinoza carezca de valor científico. Prueba de ello, como ha señalado Jonathan I. Israel, es el hecho de que su nombre apenas sea mencionado en los manuales y diccionarios de historia de la ciencia<sup>16</sup>. En su época, sin embargo, las anomalías inherentes a la teoría cartesiana del movimiento habían dado paso a un periodo de profunda inestabilidad doctrinal y efervescencia especulativa en el que la ausencia de un paradigma físico consolidado propiciaba la proliferación de numerosas teorías con las que la física relacional rivalizaba para hacerse con la hegemonía, como trataremos de mostrar a continuación.

### 3. Hacia una física relacional

La destrucción de las esferas celestes y la creciente aceptación de la infinitud del universo, fruto de la revolución copernicana, estaba eliminando la diferencia ontológica entre un mundo supralunar eterno y un mundo sublunar de sustancias generadas y corruptibles, que, sin embargo, era determinado por el primero, garantizando, de esa manera, la jerarquía del cosmos y, en último término, el orden moral del mundo. El gran logro de Descartes consistió en sustituir esa diferencia ontológica entre mundo supralunar y sublunar por la diferencia ontológica entre pensamiento y extensión (AT VIII 52). Tal y como el mundo supralunar transmite su movimiento al sublunar, el pensamiento puede determinar a la extensión; la mente al cuerpo. De ese modo, el hombre, la única creatura

<sup>14</sup> Para la peculiar concepción spinozista de las relaciones entre la parte y el todo, véase: Y. Melamed, «Spinoza's Metaphysics of Substance: The Substance-Mode Relation as a Relation of Inherence and Predication», *Philosophy and Phenomenological Research*, LXXVIII,1, 2009, pp. 17-82, esp. pp. 56-65. Sobre la «revolución mereológica» de Spinoza, véase: A. Sangiacomo, *L'essenza del corpo. Spinoza e la scienza delle composizioni*, Georg Olms Verlag, Hildesheim-Zürich-Nueva York, 2013, pp. 38-66, 113-149.

<sup>15</sup> Sobre esta concepción spinozista de la ley natural, véanse: D. R. Lachterman, «Laying down the Law: the theological-political Matrix of Spinoza's Physics», en A. Udoff (ed.), *Leo Strauss's Thought: Toward a Critical Engagement*, Lynne Rienner Publishers, Boulder, 1991, pp. 123-154, esp. p. 128; W. N. A. Klever, «Moles in motu: principles of Spinoza's physics», *Studia spinozana*, 4, 1988, pp. 165-193, esp. pp. 168-170; Sangiacomo, cit., pp. 66-74.

<sup>16</sup> J. I. Israel, *Radical Enlightenment. Philosophy and the Making of Modernity 1650-1750*, Oxford University Press, Nueva York, 2001, p. 242.

poseedora de alma, podrá reintroducir el orden moral en ese nuevo mundo de materia homogénea y extensión indefinida dirigiendo sus acciones de acuerdo con las verdades morales decretadas por Dios al determinar su cuerpo en virtud de su libre arbitrio (AT VIII 18-19).

Sin duda, esta sustitución de una diferencia ontológica por otra de naturaleza completamente diversa fue uno de los factores que contribuyó decisivamente al éxito de la física de Descartes. A pesar de ello, las incongruencias señaladas anteriormente indujeron a muchos de sus seguidores, como Walter Charleton, Géraud de Cordemoy o Jacques Rohault, a abandonar la doctrina del maestro y acogerse a alguna variante del atomismo<sup>17</sup>. El triunfo aplastante de la mecánica newtoniana vino a consolidar esta tendencia. Pero uno de los efectos retroactivos de este fenómeno fue eclipsar el interés historiográfico por todas aquellas propuestas alternativas que surgieron con anterioridad y que no se ceñían a los estrictos postulados de este nuevo paradigma, en el que, hasta cierto punto, todavía nos hallamos. Así, tenemos, por un lado, la tesis doctoral de Lodewijk Meijer, amigo íntimo y estrecho colaborador de Spinoza, defendida en la Universidad de Leiden en 1660 bajo el título de *Disputatio philosophica inauguralis de materia, ejusque affectionibus motu, et quiete*, en la que su disensión con el cartesianismo oficial se manifiesta en una concepción del movimiento y el reposo como entidades opuestas, pero equivalentes<sup>18</sup>. Y, por otro, el célebre tratado de Christiaan Huygens, *De motu corporum ex percussione*, escrito entre 1652 y 1656 y publicado parcialmente en 1669, en el que el principio de la relatividad del movimiento se aplica ahí donde Descartes había fracasado, esto es, a la explicación de la colisión de los cuerpos, proporcionando, además, un elaborado aparato matemático para cuantificar con precisión este tipo de fenómenos<sup>19</sup>.

En este contexto, la física modal de Spinoza no debía de resultar tan extraña a aquellos que, ante las ambigüedades presentes en la obra de Descartes, habían apostado por una concepción estrictamente relacional del movimiento de los cuerpos, como la encontramos, por ejemplo, en las obras de Arnold Geulincx y Burchard de Volder, profesores de matemáticas y física en Leiden en aquel momento<sup>20</sup>.

El antagonismo de estas posiciones con la concepción sustancial del cuerpo aparece claramente explicitado en la *Philosophia naturalis* de Wolferdus Senguerdus, publicada en 1681, donde se objeta que, si el movimiento es relativo, entonces debe darse como mínimo entre dos términos, con lo que el movimiento pierde su cualidad de accidente al no poder predicarse de un único sujeto en el que inhiere<sup>21</sup>.

En su tratado anti-spinozista de 1683, Adriaen Verwer nos confirma indirectamente que los contemporáneos de Spinoza leyeron sus principios físicos siguiendo la interpretación que aquí hemos adoptado. Según Verwer, en el Ámsterdam de la época, la tesis de que el movimiento era inseparable de la extensión, y que, por consiguiente, la individuación de los cuerpos, en cuanto proporciones de movimiento y reposo, no provenía de un factor extrínseco a la materia, es unánimemente vinculada a la física spinozista y a las consecuencias teológicas que ésta comporta, esto es, a la negación de la causalidad trascendente de Dios sobre el mundo y al rechazo de las leyes naturales interpretadas como mandatos divinos<sup>22</sup>.

De ahí que empiece a desarrollarse subterráneamente una suerte de criptospinozismo físico en mayor o menor medida asimilable a esta posición. Éste podría haber sido el motivo, tal y como sugiere Caroline Louise Thijssen-Schoute en su monumental monografía de 1954 *Nederlands cartesianisme*, de que la tesis de Heidentrijk Overcamp, *De gangrena & sphacelo*, defendida en Leiden el 10 de julio de 1677<sup>23</sup>, fuera condenada a la hoguera por el senado de la misma ciudad<sup>24</sup>. En la misma línea, Wim Klever ha demostrado con convincentes argumentos el criptospinozismo de De Volder, especialmente en el plano físico, si bien en ninguna de sus obras define explícitamente los cuerpos como proporciones de movimiento y reposo<sup>25</sup>.

La presencia latente de este criptospinozismo físico es una clara evidencia de la profunda influencia que la física de Spinoza ejerció entre sus contemporáneos<sup>26</sup>.

der [now] professor at the university of Leiden», Israel, *Radical Enlightenment*, cit. pp. 247-248.

<sup>21</sup> W. Senguerdus, *Philosophia naturalis, quatuor partibus primariae corporum species, affectiones, vicissitudines, et differentias, exhibens*, Daniel van Gaasbeeck, Leiden, 1680, pp. 29-31.

<sup>22</sup> A. Verwer, *’t Mom-Aensicht Der Atheistery Afgerukt door een Verhandeling van den Aengeboren Stand Der Menschen*, Willem Goeree, Ámsterdam, 1683, pp. xv-xvi. R. Vermij, «Matter and motion: Toland and Spinoza», en W. van Bunge; W. Klever (eds.), *Disguised and Overt Spinozism around 1700: Papers Presented at the International Colloquium held at Rotterdam, 5-8 October 1994*, Brill, Leiden-Nueva York-Colonia, 1996, pp. 275-288, esp. pp. 284, 286. Éste es, según Klever, uno de los rasgos característicos de la física spinozista, compartido por los criptospinozistas físicos: W. N. A. Klever, «Einige von Spinozas naturwissenschaftlichen Principien», en Klaus Hammacher (ed.), *Spinoza und die moderne Wissenschaft*, Königshausen & Neumann, Würzburg, 1997, pp. 69-90; Id., «Moles in motu», cit. pp. 165-193.

<sup>23</sup> H. Overcamp, *De gangrena & sphacelo*, Johannes Elzevier, Leiden, 1677.

<sup>24</sup> «Heeft men dus wegens verderfelijke spinozistische neigingen Overkamps doctorsbul verbrand? Het heeft er wel enige schijn van», C. Louise Thijssen-Schoute, *Nederlands cartesianisme*, HES Uitgevers, Utrecht, 1989, p. 287.

<sup>25</sup> W. N. A. Klever, «Burchard de Volder (1643-1709), A Crypto-Spinozist on a Leiden Cathedral», en *LLAS. Sources and Documents Relating to the Early Modern History of Ideas*, XV, 1988, pp. 191-241.

<sup>26</sup> H. Siebrand, «Spinoza and the Rise of Modern Science in the Netherlands», en M. Grene; D. Nails (eds.), *Spinoza and the Sciences*, D. Reidel Publishing Company, Dordrecht-Boston-Lancaster-Tokio, 1986, pp. 61-91.

<sup>17</sup> W. Charleton, *Physiologia Epicuro-Gassendo-Charltoniana: or Fabric of Science Natural, Upon the Hypothesis of Atoms*, Newcomb, Londres, 1654; G. de Cordemoy, *Le discernement du corps et de l'âme en six discours: pour servir à l'éclaircissement de la physique*, Lambert, Paris, 1666; J. Rohault, *Traité de physique*, Savreux, Paris, 1671.

<sup>18</sup> L. Meijer, *Disputatio philosophica inauguralis de materia, ejusque affectionibus motu, et quiete*, Franciscus Hackius, Leiden, 1660.

<sup>19</sup> C. Huygens, *Opuscula postuma [sic], quae continent dioptricam: commentarios de vitris figurandis: dissertationem de corona & parheliis: tractatum de motu, de vi centrifuga: descriptionem automati planetarii*, Cornelis Boutesteyn, Leiden, 1703. Cf. R. J. Blackwell, «Christiaan Huygens' The Motion of Colliding Bodies», *Isis*, 68, 1977, pp. 574-597.

<sup>20</sup> «That Spinoza participated prominently in Dutch scientific debate at the highest level, conferring with Hudde, De Volder, and other key scientific minds as well as Huygens, is proved, among other evidence, by a letter to Huygens, sent from Dunkirk in 1676 by a Dutch hydraulics engineer then working for the French, who recalled that when he was in Amsterdam, eleven years before, thus in 1665, he had learnt much about Huygens' admirable feats in science in many marvellous gatherings and conversations in the company of Johannes Hudde, Benedictus de Spinoza and [Burchardus] de Vol-

Como comenta Klever, uno no puede evitar la impresión de que estos cartesianos ilustrados tenían siempre las obras de Spinoza en la punta de su escritorio, aunque jamás las mencionaran<sup>27</sup>. Por otra parte, el hecho de que ciertos planteamientos físicos fueran leídos en clave criptospinozista no debería extrañarnos si tenemos en cuenta que Tschirnhaus, como hemos demostrado en un trabajo anterior, interpreta las misivas de Spinoza en esta misma clave, atribuyéndole una deliberada oscuridad en sus respuestas<sup>28</sup>. Los peligros que entrañaba defender abiertamente esta física, por consiguiente, hacen particularmente ardua la tarea de rastrear su huella entre sus posibles seguidores.

Existe, afortunadamente, una notable excepción. Se trata del *Specimen artis ratiocinandi naturalis et artificialis ad principia pantosophiae principia manuducens* de Abraham Johann Cuffeler (ca. 1637-1694), publicado en Ámsterdam en 1684 bajo la supervisión de Jan Rieuwertsz<sup>29</sup>. El autor fue un jurista holandés que estudió derecho en Utrecht y Leiden a finales de 1650, época en la que, presumiblemente, pasó a formar parte, junto a los hermanos Koerbagh, Meijer y Bouwmeester, del círculo íntimo de Spinoza. Posteriormente ejerció de letrado en Utrecht hasta que en 1673 fue nombrado abogado de la Corte de Holanda en La Haya, lugar de residencia de Spinoza por esas mismas fechas. Lucas, el biógrafo de Spinoza, lo presenta como su «discípulo»<sup>30</sup>, y Van Gent, en una carta dirigida a Tschirnhaus en mayo de 1683, se refiere a él como «summus amicus D. B.D.S.»<sup>31</sup>. Su holgada posición social le garantizaba la suficiente independencia y libertad para expresarse sin demasiados tapujos y reconocer abiertamente sus fuentes. Es así que en su *Specimen* no duda en calificar la *Ética* de «libro áureo que los siglos venideros no abandonarán» (S I 268) ni le tiembla el pulso a la hora de defender a su maestro de los ataques de sus más fervientes adversarios (S I 119-126, 222-239), al punto que con frecuencia Cuffeler resulta menos criptospinozista que el propio Spinoza<sup>32</sup>.

Ello convierte al *Specimen*, allende su innegable valor intrínseco, en un precioso testimonio del modo en que la doctrina de Spinoza fue interpretada y valorada por sus coetáneos, lo cual reviste especial interés si se tiene en cuenta que uno de sus principales objetivos es desarrollar, de la forma más amplia y circunstanciada posible, la idea de cuerpo como proporción de movimiento y reposo que Spinoza tan sólo había esbozado en la «digresión física» de la *Ética*.

El punto de partida de la obra, como no podía ser de otra manera, es la distinción entre una única sustancia y la multiplicidad de modos en los que ésta se expresa. Esta distinción fundamental, sin embargo, se presenta en una terminología lógica completamente ajena a la empleada por Spinoza. Así, retomando los dos primeros axiomas de la *Ética* sin mencionarlos explícitamente, Cuffeler empieza postulando que toda cosa o bien se concibe por sí o bien por otro (S I 12). Y, a continuación, llama «concepto primario» a lo concebido del primer modo y «secundario» a lo concebido del segundo (S I 13). Ahora bien, apostilla el autor, en contra de las creencias del vulgo, tan sólo hay una cosa susceptible de ser concebida del primer modo: «la sustancia infinita que consta de infinitos atributos, cada uno de los cuales expresa una esencia infinita» (S I 14). Entre estos atributos, evidentemente, se cuentan la extensión y el pensamiento. Las restantes cosas del mundo no son más que modos o conceptos secundarios de los atributos de esa única sustancia infinita, entre ellos, los cuerpos y las ideas (S I 10-11).

La esencia del cuerpo, por consiguiente, reside en la mera extensión, en la que es y por la que es concebido (S III 4). El cuerpo no puede circunscribirse a una determinada cantidad de extensión, pues ello implicaría establecer límites en la extensión infinita y, en esa medida, desproveerla de su cualidad sustancial. Es posible, sin embargo, distinguir en la extensión tres dimensiones o planos, cada uno de ellos en sí mismo infinito: la longitud, la latitud y la profundidad. Podremos, así pues, ir definiendo los diversos cuerpos de menor a mayor complejidad mediante el añadido de sucesivos planos o dimensiones. Y en cada uno de esos planos los cuerpos serán concebidos de forma modal o relacional, como proporciones de movimiento y reposo (S II 3).

Ello explica el rechazo de la definición clásica de punto como figura inextensa que da lugar a toda otra figura extensa<sup>33</sup>. Definir el punto de esta manera implica concebirlo de forma sustancial, como algo ya dado de antemano y de lo cual tan sólo cabe enunciar la diferencia específica o propiedad exclusiva que lo distingue del resto de figuras del mismo género. Para Cuffeler, por el contrario, la unidad geométrica básica no es el punto, sino el «fluxus puncti», es decir, la línea recta descrita

<sup>27</sup> «Men kan zich nimmer aan de indruk onttrekken dat men daarbij steeds de werken van Spinoza, ook als hij niet genoemd werd, op het puntje van zijn bureau had liggen», en W. N. A. Klever, «Zwaarte: een polemiek in de zeventiende eeuw», *Tijdschrift voor filosofie*, 52, 1990, pp. 280-314, esp. p. 302.

<sup>28</sup> Montosa, «Interferencias», cit., pp. 415-416.

<sup>29</sup> A. J. Cuffeler, *Specimen artis ratiocinandi naturalis & artificialis ad pantosophiae principia manuducens*, Jan Rieuwertsz, Ámsterdam, 1684. En lo sucesivo, referiremos las páginas de esta obra entre paréntesis en el cuerpo del texto, precedidas del volumen en romanos y de una S. La traducción castellana es nuestra.

<sup>30</sup> «Un discípulo de Spinoza, llamado Abraham Cuffeler, ha escrito una Lógica según los principios de su maestro. Se titula: *Specimen artis ratiocinandi naturalis et artificialis ad Pantosophiae principia manuducens*, Hamburgi, apud Henricum Kunrath, 1684, 8º», en *Biografías de Spinoza*, trad., intr. y notas de A. Domínguez, Alianza, Madrid, 1995, pp. 171-172. Ésta es la frase con la que concluye la biografía de Lucas. El libro fue publicado en Ámsterdam en 1684 por Jan Rieuwertsz, amigo de Spinoza, omitiendo el nombre del autor y dando falsas indicaciones en la portada, como era habitual, con el objetivo de despistar: «Hamburgi, apud Henricum Kunrath» (tal y como aparece, por otra parte, en la portada de la primera edición del *Tratado teológico-político*).

<sup>31</sup> O. Proietti; G. Licata, *Il carteggio Van Gent-Tschirnhaus (1679-1690). Storia, cronistoria, contesto dell'«editio posthuma» spinoziana*, EUM, Macerata, 2013, p. 240.

<sup>32</sup> Cf. H. A. Krop, *Door Spinoza gegerepen: Abraham Johannes Cuffelers pleidooi*, Uitgeverij Spinozahuis, Rijnsburg, 2018.

<sup>33</sup> Según la definición de Euclides, «Un punto es lo que no tiene partes»: Euclides, *Elementos. Libros I-IV*, trad. M. L. Puertas, Gredos, Madrid, 1991, p. 189. La traducción latina de Marciano Capella radicaliza esta concepción sustancialista del punto al traducir la definición de Euclides como: «Punctum est cuius pars nihil est»; véase: Euclid, *The thirteen books of Euclid's Elements*, I, trad., intr. y com. T. L. Heath, Cambridge University Press, Cambridge, 1968, p. 155. La concepción de Cuffeler, por el contrario, coincidiría con la expuesta por Aristóteles en el *De anima* (I, 4, 409a4): «It is only by motion that a point can generate a line and thus be the origin of magnitude», ib., p. 156.

por un punto en movimiento en relación con otro punto que se considera en reposo; lo cual implica que, de hecho, se está partiendo de una categoría relacional, la distancia (S II 5, 22-23).

De la definición cinética de las figuras unidimensionales más simples se pasará a describir los movimientos que dan lugar a la superficie plana. Encontramos aquí una reproducción literal de la definición spinozista de círculo como la recta que rota alrededor de uno de sus extremos (S II 7-8). Pero, no contento con ello, Cuffeler extenderá el mismo método cinético a la definición de otras figuras en el plano de la latitud, como, por ejemplo, a los tres tipos de ángulos, que surgirán de la composición de los movimientos de diversos puntos (S II 10-12). A su vez, la definición de ángulo recto le sirve de base para la definición cinética de triángulo rectángulo (S II 12-13). Y de ahí pasa a definir numerosas figuras bidimensionales, entre ellas la parábola, la hipérbola y la elipse, en virtud de la composición de los movimientos de dos líneas rectas que intersecan entre sí (S II 62-115).

Queda, por último, añadir la profundidad, y explicar la generación de los cuerpos tridimensionales en virtud de la composición de los movimientos de las figuras planas anteriormente definidas. De ese modo, el cono se genera a partir de la rotación del triángulo isósceles sobre su base (S II 116); el cilindro surge de la rotación del rectángulo sobre uno de sus lados (S II 117); y los diversos paralelepípedos, entre ellos el cubo, se obtienen por el movimiento de elevación de ciertas figuras planas en relación con una recta que se considera en reposo (S II 117-118). Esta larga y prolija exposición, que en no pocos pasajes sorprende por su ingenio y originalidad, concluye con la definición cinética de esfera propuesta por Spinoza en virtud de la rotación del semicírculo sobre su diámetro, de la que Cuffeler deducirá numerosas propiedades interesantes (S II 118-130).

Esta geometría cinética, sin embargo, cumple en el *Specimen* una función puramente instrumental. Su objetivo es sentar las bases para la posterior concepción de los cuerpos físicos actualmente existentes en términos de movimiento y reposo. Las definiciones geométricas, por el contrario, tan sólo designan la esencia de los cuerpos y, en cuanto esencias, son en sí mismas eternas e inmutables. Por ese motivo, en sentido estricto, las esencias no se conciben por el movimiento, sino sólo por la extensión en la que son y por la que son concebidos. La esencia es indiferente al tamaño del cuerpo que imaginamos en movimiento o a la dirección y el sentido de éste. Una vez aprehendida la esencia, podremos desembarazarnos del movimiento que nos había permitido llegar a ella. De ahí que Cuffeler complemente la exposición anterior con una geometría de carácter algebraico que define los cuerpos sin hacer referencia a cantidades concretas e inesenciales y cuya formulación se expresa mediante el uso de variables libres (S II 28-53).

El método algebraico, además, permite concebir los cuerpos compuestos en virtud de las razones o proporciones relativas de sus movimientos, así como distinguirlos entre sí por su lentitud o velocidad relativas sin recurrir a una cantidad de movimiento dada (S II 54-62). Al asignar cierta y determinada cantidad, se pasará de la

esencia del cuerpo a su existencia actual. El error principal en el que incurren los que sostienen una concepción sustancial del cuerpo, y entre los cuales, no sin cierto ánimo provocativo, Cuffeler incluye a Overcamp (S III 3), es confundir la esencia con la existencia, atribuyendo a la esencia de los cuerpos movimiento, tamaño y figura, lo cual hacen de forma ilícita, puesto que la esencia de las cosas, en cuanto tal, no es susceptible de ser modificada (S III 4-5). La diferencia entre la esencia de círculo y el círculo actualmente existente es la misma que media entre la idea de círculo y cierto y determinado círculo inscrito en un folio (S II 118). El primero expresa una esencia inmutable; el segundo, por el contrario, implica una determinada cantidad, susceptible de experimentar todo tipo de cambios y modificaciones en tanto que su esencia permanece incólume.

Pese a ser predicables de los cuerpos existentes, estas determinaciones cuantitativas no constituyen el principio de individuación de los cuerpos. El único criterio que permite concebir los cuerpos actualmente existentes es el movimiento, por el que esos mismos cuerpos existen (S III 6). El movimiento, por tanto, no es una propiedad del cuerpo particular, como el tamaño o la figura, sino su principio constitutivo, a partir del cual deberán concebirse las restantes propiedades:

El movimiento no es un modo más de entre los diversos modos que expresan de cierta y determinada manera la actual existencia del cuerpo, sino más bien el solo y único modo que expresa dicha existencia, dado que los restantes modos existentes, tanto en lo que concierne a su especie como a su género, fácilmente pueden remitirse a éste. Es más: el movimiento es la mismísima existencia actual del cuerpo, por lo que, puesto o sustraído el movimiento, se pondrá o sustraerá la actual existencia del cuerpo (S III 6).

El movimiento de los cuerpos existentes, sin embargo, no se concibe únicamente por la extensión, sino también a partir de los movimientos de otros cuerpos existentes en los que son y por cuyo medio son concebidos (S III 6-7). En este punto, Cuffeler extrapola al terreno físico *Ética* I P28 —toda cosa singular está determinada a existir y a obrar por otra cosa singular de existencia finita y determinada, y ésta por otra, y así al infinito—, sosteniendo que el grado de movimiento constitutivo de un cuerpo particular deriva del grado de movimiento de otro cuerpo particular, y así al infinito (S III 7-8). De ese modo, como señala Klever, la naturaleza de un cuerpo que existe actualmente con un grado de movimiento 3 será completamente diferente a la de un cuerpo con un grado de movimiento 10 o 15<sup>34</sup>.

Esto llevará a Cuffeler a defender explícitamente la misma concepción de ley natural que tantas acusaciones de herejía había granjeado a Spinoza: la existencia actual de los cuerpos coincide con el orden y conexión por el que unos se conciben en virtud de los otros (S III 6). No es preciso, por consiguiente, recurrir a Dios como causa primera eficiente del movimiento de los cuerpos

<sup>34</sup> «De beweging is de essentie van een lichaam. Anders gezegd: de bewegingsgraad is constitutief voor een lichaam. Een lichaam met een bewegingsgraad 3 is van totaal andere aard als een lichaam met een bewegingsgraad 10 of 15»: Klever, «Zwaarte», cit., p. 303.

ni imaginar que su comportamiento obedece a unas leyes prescritas a modo de mandamientos: conocer el orden natural no es otra cosa que conocer la naturaleza de los cuerpos, o lo que es lo mismo, el modo en que unos se conciben en virtud de otros (S III 10-11). La ley, por consiguiente, se identifica sin fisuras con la misma naturaleza de los cuerpos.

La concepción de los cuerpos en términos estrictamente modales sostenida en el *Specimen* desembocará en numerosas propuestas físicas de enorme interés, como, por ejemplo, la de explicar la caída de los graves en términos relacionales, dando cuenta de las diferencias de velocidad y aceleración en virtud de la presión ejercida sobre los cuerpos por el aire circundante, sin recurrir, por tanto, a ninguna noción sustancial, como el concepto newtoniano de masa (S III 40-61)<sup>35</sup>. La extensión de este artículo no nos permite dedicar más tiempo a esta obra, cuyo examen pormenorizado posponemos para un trabajo ulterior. Lo dicho basta para hacernos una idea de las potencialidades de la física de Spinoza y de la seriedad con la que su propuesta fue estimada entre sus contemporáneos.

El atrevimiento y la exhaustividad con los que el *Specimen* desarrolló los principios de la física spinozista contribuyeron decisivamente a su amplia difusión, atestiguada por los numerosos ejemplares que encontramos en los catálogos de las bibliotecas alemanas, escandinavas, francesas y holandesas de la época. No es, por tanto, de extrañar que Christian Thomasius, en su empeño por demostrar el spinozismo encubierto de la *Medicina mentis*, relacionara inmediatamente la obra de Tschirnhaus con el *Specimen* de Cuffeler:

Este *Specimen* en octavo fue publicado en Hamburgo en el año 1684, tal y como reza la portada del libro, pese a que la imprenta es holandesa. La obra consta de tres partes. En las dos últimas, se recogen algunas especulaciones ciertamente novedosas acerca del movimiento de los cuerpos. En la primera, sin embargo, se presenta el esbozo de una lógica basada en su mayor parte en las hipótesis de los cartesianos, aunque al mismo tiempo el autor se presenta muy claramente como un discípulo de Spinoza. El autor no añadió su nombre a la obra, pero se me ha informado de que es un famoso médico que está al servicio en B. y además ha residido en Holanda; debería ser el señor D. C.<sup>36</sup>

Thomasius remite a Cuffeler dando por supuesta la lectura del *Specimen* por parte de Tschirnhaus. Hoy sabemos, gracias al catálogo que registra los volúmenes de su biblioteca personal que fue subastada tras su muerte, que, ciertamente, Tschirnhaus poseía un ejemplar de esta obra (BT 792)<sup>37</sup>. Y aunque no sea posible demostrar

de forma incontrovertible que su lectura del *Specimen* antecediera a la redacción de la *Medicina mentis*<sup>38</sup>, la semejanza entre ambas obras resulta innegable. Ésta, sin embargo, puede explicarse indirectamente por dos factores. Pues si consideramos, por un lado, que el *Specimen* constituye un ejemplo paradigmático de esa física relacional que algunos filósofos del círculo de Leiden, como Geulincx, Overcamp o De Volder, proponían como alternativa a la física cartesiana, y tenemos en cuenta, por otro, el profundo vínculo intelectual que mantuvo Tschirnhaus con esos autores<sup>39</sup>, parece razonable suponer que sus prejuicios iniciales fueran disminuyendo a medida que aumentaba su familiaridad con esta física, hasta que, según nuestra hipótesis, termine por adoptarla en su *Medicina mentis* para aplicarla a un terreno todavía inexplorado: al conocimiento efectivo de las cosas naturales. Esta será la física, como intentaremos demostrar, que le permitirá desvelar uno de los arcanos mejor custodiados de Oriente: la fórmula de la porcelana.

#### 4. La filosofía de la porcelana

La alusión a los cuerpos que «tienen movimientos y figuras», así como a «la existencia de la figura en las partículas de un cuerpo», nos indican que Tschirnhaus, en 1676, cuando dirige sus misivas a Spinoza, sigue anclado en una concepción del cuerpo sustancial (G IV 268, 331). Este punto de vista, en cambio, será explícitamente rechazado diez años después en su *Medicina mentis*, como lo demuestra la crítica a la concepción cartesiana de la extensión como una masa en reposo, que reproduce, casi al pie de la letra, la esgrimida por Spinoza en las últimas páginas de su epistolario (G IV 332, 334):

Descartes explicó mejor que nadie la materia del universo mediante una extensión impenetrable. De ello dedujo muchas conclusiones relevantes y, en relación con cuestiones similares, se liberó de los prejuicios vulgares más que ningún otro de sus predecesores cuyos escritos poseemos. Pero, o bien ando yo muy errado, o bien no capto su pensamiento, o bien tengo razón al sostener que extrajo tal opinión principalmente de su imaginación, al observar que todos los cuerpos son realmente extensos, que se expulsan unos a otros de sus respectivos lugares, y que no se dejan penetrar (podrían darse muchos ejemplos curiosos de este tipo de fenómenos, que otros explican por el miedo al vacío). Y la razón por la que sostengo esto es que, si hubiera concebido la impenetrabilidad de la materia o extensión por medio del intelecto puro, no habría necesitado recurrir a la indiferencia de la materia, al movimiento y al reposo. Pues es contradictorio, a mi modo de ver, concebir la extensión sin el movimiento (MM 179-180).

<sup>35</sup> Hoy en día sabemos que si dejamos caer una pluma y un elefante de lo alto de una cámara en la que previamente hemos generado el vacío, llegarán al suelo en el mismo intervalo temporal. Las intuiciones de la física modal, en este caso, se adelantan a su tiempo. Cf. Klever, «Zwaarte», cit., pp. 303-305.

<sup>36</sup> C. Thomasius, *Monatsgespräche*, 1688, p. 342. Debo la indicación y traducción de este importante párrafo a Miguel Ángel Granada.

<sup>37</sup> Véase: M. Á. Granada; P. Montosa, «Catálogo de la biblioteca de Ehrenfried Walter von Tschirnhaus», *Revista Anales del Seminario de Historia de la Filosofía*, 38, 2021, pp. 525-655, esp. p. 573. En adelante, referiremos las obras contenidas en este *Catálogo* indicando entre paréntesis en el cuerpo del texto el número de la entrada precedido de las siglas BT.

<sup>38</sup> E. W. von Tschirnhaus, *Medicina mentis, sive Artis inveniendi praecepta generalia. Editio nova, auctior & correctior, cum praefatione autoris*, Thomas Fritsch, Leipzig, 1695, p. 36. En adelante, daremos nuestra traducción castellana, revisada y corregida por M. Á. Granada, indicando entre paréntesis, en el cuerpo del texto, la paginación de esta edición precedida de las siglas MM.

<sup>39</sup> R. H. Vermij: «De Nederlandse vriendenkring van E. W. von Tschirnhaus», *Tijdschrift voor de geschiedenis der geneeskunde, natuurwetenschappen, wiskunde en techniek*, 1988, 11, pp. 153-178. Véanse también las numerosas obras que Tschirnhaus poseía de estos autores en su biblioteca personal: Geulincx (BT 161-162, 833, 1418, 1445); Overcamp (BT 546); De Volder (BT 494, 794, 894, 947).

Esta crítica dará paso al rechazo de la concepción cartesiana del movimiento en cuanto propiedad del cuerpo sustancial, la cual, como hemos visto, desembocaba en una aporía, al presuponer al mismo tiempo el movimiento en la definición de cuerpo: «Es, sin embargo, inequívoco que la definición que da [Descartes] del movimiento sólo enuncia su propiedad, pero no contiene la auténtica naturaleza, la génesis, del movimiento» (MM 69). El movimiento, por el contrario, es el principio de individuación de los cuerpos: «todas las realidades se conciben por el movimiento y sin él nada se concibe» (MM 89). La materia, el movimiento y el reposo son las «definiciones» o «conceptos primarios» mediante los que explicamos «la formación de todas las cosas» (MM 89). Pero comprender la «génesis», o «primer modo de formación» del movimiento implica concebirlo de forma relacional, como una proporción de movimiento y reposo, ya que «un móvil nada produce salvo que, en unión con algo fijo, forme algo nuevo» (MM 89). Y, de ese modo, una vez adquiridos los «elementos de las definiciones», debemos considerar «unos fijos o inmóviles, y otros móviles», para que «de la conjunción de ambos se deduzca la generación de cada cosa» (MM 86).

El prurito de concebir todo fenómeno extenso como una proporción de movimiento y reposo afectará, como en el caso de Cuffeler, a las definiciones de las figuras geométricas más simples, lo que llevará a Tschirnhaus a reemplazar el punto inextenso como base de la geometría por la línea recta, concebida como el movimiento de un punto en relación con otro que se considera en reposo y del que se distancia:

Como elementos fijos o inmóviles, podemos tomar sólo puntos; como elementos móviles, líneas rectas o hileras unidas a estos puntos. Estos últimos deben ser ahora animados con un movimiento tan largo y lejano como sea posible, permaneciendo entretanto estas rectas siempre en la misma proporción de igualdad (MM 90).

Tschirnhaus, además, verá en la concepción sustancialista del punto la extrapolación del paradigma creacionista al ámbito geométrico: «De ese modo el *barón de Niewland* dedujo, en un *panfleto* publicado *contra el Sr. Descartes*, la manera en que todo fue creado a partir de la nada. Pues todo fue, según él, constituido por la confluencia de puntos matemáticos, esto es, creado a partir de la nada» (MM 177-178). Pero el ser no puede provenir del no ser, pues de la nada, nada proviene.

A su vez, la definición de la recta como «fluxus puncti» servirá de base a la definición cinética del círculo que ya habíamos visto en Spinoza y Cuffeler: «Así, por ejemplo, en el círculo, el punto fijo es A y el elemento móvil la línea AB que, por un movimiento alrededor del centro, describe el círculo BCD» (MM 90). Y, en coherencia con el mismo modelo, los cuerpos compuestos se definirán a partir de los más simples según su orden de implicación, lo que permitirá a Tschirnhaus, por ejemplo, deducir todas las líneas curvas (tarea de la que se ocupará extensamente en la segunda parte de la obra):

Habiendo considerado suficientemente cómo hacer para que todos los conceptos primeros se formen de todos los

modos posibles, ahora estos conceptos deben ser ordenados sucediéndose unos a otros en la medida en que susciten un mayor número de posibilidades o elementos, o en cuanto presupongan la existencia de otros (MM 91).

Y, como habíamos visto en Spinoza, la individuación de los cuerpos más simples en cuanto proporciones de movimiento y reposo dará lugar a un nuevo principio de individuación que nos permitirá distinguir estos cuerpos en virtud de su velocidad y lentitud relativas:

Lo cual se reconocerá con mayor detalle si se considera que en esta disciplina no es necesario determinar cuán rápido o lento se mueve algo (pues esto compete a las matemáticas), sino tan sólo que algo se mueve más rápido o más lento, lo cual es mucho más fácil de detectar. Por lo mismo, tampoco es necesario determinar en qué medida una cantidad es mayor o menor que otra, sino tan sólo que una cantidad es mayor o menor que otra (MM 282).

Introducir la cantidad implica abandonar el plano de los modos que se deducen inmediatamente del movimiento y el reposo, e instalarnos en el plano de los cuerpos particulares existentes, los cuales se definirán por las causas exteriores que los determinan. Para ilustrar la diferencia entre ambos planos, Tschirnhaus se sirve de un ejemplo análogo al del círculo dibujado en una hoja de papel utilizado por Cuffeler, pero, en este caso, con un cuadrado: la idea del cuadrado actualmente existente, a diferencia de la esencia del cuadrado, debe incluir la causa eficiente de su producción física, como, por ejemplo, las líneas que «la punta de la pluma produce, por medio de una fina hendidura y en función de la presión variable que experimenta», «la fluidez desigual y el aflujo irregular de la tinta, la rugosidad del papel», y «los ingredientes que componen la tinta con la que se dibuja el cuadrado» (MM 78).

De ese modo, cuando Tschirnhaus se proponga examinar la naturaleza de los cuerpos particulares y sus diversas composiciones en términos no sustanciales, recuperará, sin mencionarlo explícitamente, las «nociones comunes» de Spinoza:

Y así, por medio de este mismo conocimiento general, conoceremos también aquellas cosas que, si bien infinitas, tienen una naturaleza tal que es común a un número infinito de individuos, tal y como la extensión indefinida de todas las cosas, considerada en sí misma, tiene una tal naturaleza. Porque lo que es común a todos los individuos se entiende con tanta claridad en uno de ellos como en todos. Por consiguiente, si aquello común es infinito, también este infinito será claramente comprendido. Es evidente, en fin, que, en virtud de ese mismo conocimiento, incluso una mente finita puede concebir aquello infinito que tiene la misma naturaleza en la parte que en el todo. Pues la verdad a la que se llega a partir de la naturaleza de una parte se sigue también de la naturaleza del infinito entero (suponiendo, claro está, que sean de la misma naturaleza) (MM 203).

La deuda de Tschirnhaus con Spinoza resulta evidente en este párrafo, en el que la extensión infinita, recuperando el Lema 2 de la «digresión física» de la *Ética*, se presenta como la noción máximamente común en la que

«todos los cuerpos convienen» (E II P13 esc., Lema 2). Por consiguiente, siguiendo el orden de composición de las cosas, por el que unas están contenidas o comprendidas en otras, podremos ir identificando aquellas nociones comunes que las caracterizan de forma más concreta y particular, hasta llegar a los modos finitos singulares, que serán concebidos en virtud de las causas externas por las que son determinados y modificados:

Si alguien me pregunta de dónde nos es dado saber lo que es general y lo que no lo es, respondo lo siguiente: si efectivamente se ha observado que unas ideas implican o incluyen a otras, las primeras o incluyentes serán necesariamente más generales, siendo las posteriores o incluidas en éstas más particulares. De ello se desprende que por géneros de entes entiendo aquellos que comprenden en sí una pluralidad de entes que, si bien difieren en su generación, tienen sin embargo una naturaleza común (MM 73-74).

Para explicar la formación física de estas nociones comunes o elementos constitutivos de los cuerpos compuestos, Tschirnhaus recurrirá al mismo mecanismo relacional por el que Cuffler daba cuenta de los fenómenos gravitatorios en virtud de la presión del aire circundante (S III 8 ss.). Es así que la extensión del cuerpo compuesto, incluyendo su tamaño y figura, lejos de constituir un dato sustancial e inamovible, vendrá determinada por «el lugar en el que es formado, y que deberemos tomar en consideración a fin de analizar la naturaleza de los cuerpos externos y circundantes y su acción sobre él, ya que también la figura externa de cualquier cosa se forma en los entes físicos por el efecto de las realidades externas y circundantes, como sucede, por ejemplo, en el caso de las figuras redondas y sólidas, formadas por un fluido que comprime la materia por igual en todos sus lados, o por un sólido que tiene una superficie interna redonda» (MM 87).

Esta exposición dará ocasión a una nueva crítica de la definición cartesiana de movimiento. Ésta incurre en la falacia, como antes habíamos señalado, de extrapolar a los cuerpos más simples una noción de movimiento derivada y secundaria, tan sólo atribuible a los cuerpos compuestos. Y, de ese modo, toma ilícitamente el reposo, en virtud del cual concebimos el movimiento los cuerpos más simples, por el reposo y movimiento resultantes de la unión y separación de los cuerpos compuestos: «Pero hay dos operaciones de movimiento: la que consiste en congregar los cuerpos, en empujarlos juntos, de lo que resulta el reposo, y la que consiste en disgregarlos o alejarlos entre sí, de lo que resulta lo que el vulgo llama movimiento» (MM 89).

Llegados a este punto, debemos hacer un inciso y reexaminar a la luz de lo dicho la polémica mantenida entre Tschirnhaus y Spinoza en su intercambio epistolar a propósito de la posibilidad de deducir *a priori* la naturaleza de los cuerpos particulares. En un pionero artículo, J.-P. Wurtz demostró con contundentes argumentos el spinozismo encubierto de la *Medicina mentis*, sobre todo en el campo de la epistemología y de la ética<sup>40</sup>.

Sin embargo, las objeciones que Tschirnhaus plantea en sus epístolas, «señalando lagunas en las enseñanzas del maestro mejor que cualquiera de sus corresponsales», le llevan a conjeturar que, con toda probabilidad, «no estuviera de acuerdo con las tesis centrales de la metafísica spinozista»<sup>41</sup>.

En un trabajo anterior hemos argumentado que las reservas de Wurtz resultan en buena medida infundadas, y que, en contra de lo que podría parecer, una lectura atenta y contextualizada de la correspondencia permite inferir que Tschirnhaus no sólo sigue a Spinoza en el terreno práctico, sino que también suscribe algunas de sus principales tesis metafísicas, sosteniendo una afirmación radical del principio de plenitud que asimila lo posible a lo real y elimina la diferencia entre ambos<sup>42</sup>. Desafortunadamente, no pudimos allí desarrollar las consecuencias que una tal afirmación acarrea en el terreno físico y, especialmente, en lo que concierne a la posible deducción *a priori* de los cuerpos particulares. En lo que sigue intentaremos colmar esa laguna.

En la época, por otra parte, ambas cuestiones aparecen estrechamente relacionadas, pues, como Gassendi, Boyle y Newton objetarán a Descartes, la posibilidad de fundar una filosofía natural *a priori* implica establecer de antemano el modo en que Dios restringe su potencia absoluta para escoger aquellas leyes que determinarán el orden del mundo en virtud de su potencia ordenada. Sostener, por el contrario, la potencia absoluta de Dios desemboca necesariamente en una física empirista y *a posteriori* que permita inferir lo que Dios ha podido hacer sólo a partir de lo que efectivamente ha hecho, sin que ello suponga interponer límite alguno a su potencia<sup>43</sup>. Por consiguiente, tanto Spinoza como Tschirnhaus, al borrar la distinción entre la potencia absoluta y la ordenada en favor de una afirmación incondicional de la potencia de Dios, se verían abocados a practicar una física empirista, en la que sería imposible deducir *a priori* la naturaleza de los cuerpos particulares<sup>44</sup>. Éste es el motivo por el cual Tschirnhaus afirma repetidamente en la *Medicina mentis* que, en lo que respecta al inicio cronológico o biográfico del conocimiento, debe procederse siempre *a posteriori*, es decir, a partir de las cosas que percibimos por nuestros sentidos (MM 5, 290).

Ahora bien, la crítica que los empiristas dirigen contra Descartes presupone la distinción entre la potencia absoluta y la ordenada: todos ellos sostienen que el universo físico está regido por leyes. La cuestión es que

el objetivo último de la *Medicina mentis* no es otro que el de mostrar la vía a la perfección del hombre y a la unión con la divinidad: M. Á. Granada, «La *Medicina mentis* de E. W. von Tschirnhaus o el paso en Alemania de la Teosofía a la Preilustración tras la paz de Westfalia», *Revista Anales del Seminario de Historia de la Filosofía*, 38(3), 2021, pp. 377-387.

<sup>41</sup> Wurtz, *ibid.*, pp. 74-75.

<sup>42</sup> Montosa, «Interferencias», *cit.*, pp. 425-426.

<sup>43</sup> Sobre este punto, véase: E. Scribano, «Quel che Dio non può fare: Descartes e i limiti della potenza divina», en G. Canziani; M. Á. Granada; Y. C. Zarka (eds.), *Potentia Dei. L'onnipotenza divina nel pensiero dei secoli XVI e XVII*, FrancoAngeli, Milán, 2000, pp. 335-350. Véase también: M. J. Osler, *Divine Will and the Mechanical Philosophy*, Cambridge University Press, Cambridge, 1994, pp. 139 ss.

<sup>44</sup> Ésta es la opinión de Matheron sobre la física de Spinoza: Matheron, «Physique et ontologie», *cit.* Y para una interpretación similar: A. X. Douglas, *Spinoza and Dutch Cartesianism. Philosophy and Theology*, Oxford University Press, Nueva York, 2015, pp. 160-164.

<sup>40</sup> Wurtz, «Tschirnhaus», *cit.* Recientemente, M. Á. Granada ha corroborado y enriquecido la tesis de Wurtz enmarcándola en el complejo mundo preilustrado en el que se formó Tschirnhaus y mostrando que

éstas sólo pueden ser inferidas a partir de la experiencia, no determinadas de antemano. En esa medida, su posición no es asimilable a la de aquellos que, como Spinoza y Tschirnhaus, sostienen una afirmación radical del principio de plenitud que no sólo elimina la distinción entre la potencia absoluta y la ordenada, sino que asimila lo posible a lo real (MM 52). Si, por un lado, Dios lleva a cabo absolutamente todo lo que cae bajo su entendimiento infinito y, por otro, todo lo concebible es real, entonces los cuerpos particulares sí que pueden deducirse *a priori*, precisamente, porque cualquier cuerpo concebible por el entendimiento humano, que no constituye más que una parte del entendimiento divino, tendrá necesariamente su correlato real.

Pero concebir los cuerpos *a priori* implica introducir dos correctivos decisivos en los datos *a posteriori* que percibimos inmediatamente por nuestros sentidos y a partir de los cuales formamos los conceptos de todos aquellos cuerpos que imaginamos como posibles. Esos correctivos se siguen directamente de la idea de Dios como sustancia única y de la identificación de su esencia con su potencia. El primer aspecto nos lleva a concebir los cuerpos como modos de la extensión, y no como sustancias, precepto que se concretará, como hemos visto, en la concepción de los cuerpos como proporciones de movimiento y reposo característica de la física racional. El segundo nos obliga a concebir los cuerpos en cuanto expresiones de la potencia divina y, por tanto, en virtud de su causa genética, es decir, de aquello que los produce u origina, como la recta girando en torno a uno de sus extremos daba lugar a la idea de círculo<sup>45</sup>.

Yerran, por tanto, los filósofos naturales que, tomando como único criterio de verdad la adecuación de la idea con la cosa exterior de la que es idea, consideran que conocer es representar. Pues, al hacerlo, pasan inadvertidamente los datos recibidos *a posteriori* por el cedazo de sus prejuicios iniciales sobre ellos, imaginando los cuerpos como partes finitas de la extensión o como átomos indivisibles flotando en el vacío, es decir, concibiéndolos como sustancias. Si, por el contrario, aplicamos a los cuerpos los correctivos *a priori* que hemos mencionado, nos daremos cuenta de que sólo alcanzaremos a conocerlos cuando hayamos desentrañado las proporciones de movimiento y reposo que los originan. Por consiguiente, no diremos que conocemos un cuerpo por el mero hecho de representarlo adecuadamente, sino que conocerlo implicará necesariamente la capacidad de reproducirlo<sup>46</sup>.

Es así cómo, armados con estos preceptos extraídos *a priori* del «intelecto puro» (MM 180), deberemos diseñar las leyes por las que «deben organizarse los experimentos para que puedan derivarse de ellos innumerables conocimientos nuevos y útiles» que nos permitan conocer «con certeza la naturaleza interior de la física» y acceder a los principios constituyentes de los cuerpos «como animados por los movimientos deducibles de la naturaleza de lo fijo y de lo móvil» (MM 90). Una vez hayamos conseguido esto, la enmienda *a priori* del intelecto nos habrá permitido convertir nuestro conocimiento inicial *a posteriori* de las cosas naturales en un conocimiento real de éstas, sin incurrir por ello en una petición de principio:

Soy de la opinión de que al inicio hay que empezar *a posteriori*, pero luego, a medida que se progresa, todo debe ser deducido tan sólo *a priori* y cada cosa debe ser siempre confirmada mediante experiencias evidentes; y se ha de continuar así hasta que, guiados por el mismo orden, volvamos de nuevo a las primeras experiencias que habíamos supuesto desde el principio, y así hasta que todo el círculo de la filosofía se complete sin círculo (me refiero a ese que condenan los lógicos), lo cual, creo, no será rebatido por ningún filósofo, siempre que me haya seguido bien hasta aquí (MM 290).

Según Tschirnhaus, Spinoza no se había visto en la necesidad de recurrir a experimentos, ya que en su *Ética* no aplica su método al conocimiento de las nociones comunes que constituyen los cuerpos físicos particulares, sino tan sólo a las de los afectos (E III P56 etc.). Y, dado que el conocimiento de los afectos no remite a un objeto exterior, basta con hacer un laboratorio de nosotros mismos para comprobar que las definiciones de amor, envidia o celos concuerdan efectivamente con esos afectos tal y como los experimentamos. De ese modo, el conocimiento de la esencia de los celos, en cuanto modo infinito inmediato del atributo pensamiento, me permite identificar la pasión de los celos que ahora experimento en cuanto modo finito mediato, la cual vendrá determinada por ciertas causas exteriores, como, por ejemplo, el odio que siento hacia Marta, la mujer a la que amo, pero que asocio, al mismo tiempo, con la causa de mi tristeza al imaginar que prefiere a Pedro, a quien, por consiguiente, envidio (E III P35 etc.):

Si otros, ciertamente, han dicho que el conocimiento particular, por el que inferimos la verdad a partir de la naturaleza adecuada de cada cosa y que han llamado intuitivo, es superior al que extrae la misma verdad a partir de la naturaleza común a muchas cosas, lo han hecho con respecto a que nos afecta más interiormente (MM 205).

Tras su intercambio epistolar, sin embargo, Tschirnhaus recibirá dos importantes influencias que le confirmarán la viabilidad de aplicar el método de Spinoza al conocimiento de las cosas naturales. Por un lado, como hemos visto, estaría su creciente familiaridad con las físicas criptospinozistas que en aquel momento estaban siendo desarrolladas por pensadores pertenecientes al círculo de Leiden, como Overcamp, De Volder y, especialmente, Cuffeler; por otro, y no en menor medida, estaría su decisivo encuentro en Roma con Giovanni Alfonso Borelli, quien, en su obra fundamental *De motu animalium*, ex-

<sup>45</sup> Hemos desarrollado estos puntos con mayor detalle en: Montosa, «Interferencias», cit., pp. 426-427. «For Tschirnhaus, the aim of a definition is, quite literally, the “generation” of the thing defined, an aim that is readily realized in the case of geometrical definition»: C. W. Dyck, «Before and Beyond Leibniz: Tschirnhaus and Wolff on Experience and Method», en K. de Boer; T. Prunea-Bretonnet (eds.), *The Experiential Turn in Eighteenth-Century German Philosophy*, Routledge, Nueva York, 2021, pp. 17-36, esp. p. 19. El autor, sin embargo, no indica que este requisito es *a priori* porque deriva directamente de la identificación de la esencia con la potencia divina. Sobre la definición genética en Spinoza y Tschirnhaus: M. A. Narváez: «La teoría de la definición en Leibniz, Spinoza y Tschirnhaus», *Revista Latinoamericana de Filosofía*, 46, 1, 2020, pp. 109-129.

<sup>46</sup> Sobre el rechazo de la verdad como representación en favor de la verdad como reproducción *Interferencias*, cit., pp. 424-425.

plicaba la naturaleza de los organismos vivos en virtud de su movimiento<sup>47</sup>. Éste será el acicate que propicie la redacción de la *Medicina mentis*, en la que se expondrán los preceptos generales de una *ars inveniendi* que nos permita acceder a las nociones comunes de cada cuerpo particular y, en especial, a las de la porcelana.

En este contexto, no parece casual que cuando la obra se publique por primera vez en 1686, sea precedida por una Epístola dedicatoria al Ilustre Rey de Francia y de Navarra Luis XIV (MM [III-IX]). Un inventario elaborado en 1689, y suntuosamente ilustrado, deja constancia de la obsesión por la porcelana que en aquella época se había apoderado de Luis XIV. El inventario registra ni más ni menos que 382 piezas de porcelana china. Su locura por la porcelana llega hasta tal punto que, en 1670, el rey contrata al arquitecto Louis Le Vau para que construya en la villa de Trianón, en las inmediaciones de Versailles, un pequeño palacio íntegramente de porcelana donde refugiarse con Madame de Montespan, su amante oficial, conocido como el Trianón de porcelana. Una carta que Schuller dirige a Spinoza en noviembre de 1675 nos informa de que Tschirnhaus, pocos meses después de llegar a París, es contratado como profesor de matemáticas del hijo de Jean-Baptiste Colbert, ministro de finanzas y persona de máxima confianza de Luis XIV (G IV 302). Tschirnhaus, en ese momento, como sabemos por una carta que dirige a Huygens el 30 de agosto de 1683, comienza a redactar el esbozo de una *ars inveniendi* que pretende presentar a la Académie Royale des Sciences de París, creada en 1666 bajo el patrocinio de Colbert, con el objetivo de ser nombrado miembro de la Académie y obtener una sustancial pensión<sup>48</sup>. Vemos, pues, que la *Medicina mentis* es su carta de presentación, el método que le permitirá desvelar el misterio del oro blanco.

El 29 de mayo de 1706, sin embargo, al ver que su nombramiento en la Académie des Sciences no le proporciona los réditos pecuniarios esperados, Tschirnhaus viajará a Dresde para ponerse a las órdenes del principal emulador de Luis XIV, Augusto II el Fuerte, que había heredado el título de elector de Sajonia el 27 de abril de 1694, tras la inesperada muerte de su hermano Juan Jorge IV. El mayor anhelo de Augusto era convertirse en monarca absoluto y poder así hacer sombra al Rey Sol. Su estancia en Versalles durante sus viajes de juventud había dejado en él una huella indeleble y, bajo su reinado, Dresde se transformó en una original versión de la corte de Luis XIV. Como es natural, su afán de emulación no podía descuidar uno de los símbolos de poder más codiciados. Tan sólo en el primer año de su reinado, Augusto desembolsó cien mil taleros en la adquisición de porcelana para la corte real. Permaneció el resto de su vida bajo el influjo de lo que él mismo denominó la *Porzellankrankheit*, o *maladie de porcelaine*. Al morir, había adquirido la impresionante cifra de 35.798 piezas. Finalmente, gracias a la financiación de Augusto, y en colaboración con el alquimista Johann Friedrich Bött-

ger, el 15 de enero de 1708, pocos meses antes de morir, Tschirnhaus verá realizados sus propósitos: habrá desentrañado la composición de la porcelana<sup>49</sup>.

No obstante, la *Medicina mentis* es un mero prólogo, una «ciencia general», en la que tan sólo se expondrán los prerequisites de esa «ciencia especial» que nos permitirá acceder al conocimiento de «aquellas cosas comunes que se encuentran presentes en una pluralidad de generaciones» (MM 89). Para ello será preciso «conocer el orden en el que deben llevarse a cabo los experimentos, pues éstos nos permiten saber qué se formó primero y qué después: ya que aquello que proporciona el lugar para la formación de una cosa se formó con anterioridad a ésta» (MM 87). Y, asimismo, deberemos conducir nuestras experiencias de modo que nos permitan identificar aquello imprescindible para la generación de la cosa y «sin lo cual, dispuesto lo demás de la misma manera, la cosa que debería producirse no tiene lugar» (MM 87). Más allá de estas precarias indicaciones, Tschirnhaus dejará la exposición de esta ciencia especial para tratarla en otra obra que nunca llevará a cabo: «Pero, igual que ahora presento los preceptos generales, me propongo exponer también al público, si se me concede el tiempo y la ocasión para ello, cosa que dudo mucho, los preceptos especiales del arte de descubrir» (MM [XXIII]).

La presentación de esta ciencia, tantas veces prometida por Tschirnhaus, y por medio de la cual se podrían generar artificialmente no sólo todo tipo de objetos y materiales, sino también plantas y animales, debería dejar a todo el mundo anonadado<sup>50</sup>. Y el hecho de que ésta fuera la ciencia que efectivamente le llevó al descubrimiento de la fórmula de la porcelana da buena cuenta de su operatividad. Por desgracia, su temprana muerte no le permitirá consignar las características específicas del método que le había llevado a tan importante hallazgo. Intentaremos, sin embargo, reconstruir los pasos que, a partir de los preceptos generales expuestos en la *Medicina mentis*, podrían guiarnos a su descubrimiento.

Partimos, en primer lugar, de la fuerte impresión que nos produce una jarra de porcelana, su misteriosa combinación de dureza y fragilidad, y nos preguntamos por su naturaleza. En segundo lugar, y de forma totalmente independiente de la experiencia, partiendo de los principios básicos de movimiento y reposo, llegamos a la idea de círculo. Y de ahí, tomando como punto de reposo parcial el movimiento de un cuerpo anterior, vamos

<sup>49</sup> La figura de Tschirnhaus como inventor de la porcelana ha sido recientemente reivindicada en E. de Waal, *El oro blanco. Historia de una obsesión*, trad. R. Buenaventura, Seix Barral, Barcelona, 2016. He extraído del ensayo de De Waal buena parte de los datos biográficos relativos a Luis XIV y Augusto II el Fuerte.

<sup>50</sup> En una epístola dice Van Gent a Tschirnhaus: «Mirati sumus, quod ais te plantas, animalia, etc. arte posse efficere, nec videre possumus ullam rationem istius artis», *Carteggio*, cit., p. 198. Sobre este proyecto observa Wurtz: «Les indications les plus récentes que je connaisse sur ces projets de Tschirnhaus sont celles qu'il a données en 1705 à Christian Wolff, et que ce dernier, après avoir rapporté que Tschirnhaus ne considérait pas le calcul différentiel comme la bonne méthode, a résumées ainsi dans son *Autobiographie*: "il se proposait [disait-il] de montrer la véritable méthode dans le second tome de sa *Medicina mentis*, où il appliquerait aux mathématiques les règles données dans le premier tome; le monde ouvrirait alors de grands yeux et serait surpris. Mais lorsque paraîtrait la troisième partie, où il appliquerait précisément sa méthode à la physique, on serait frappé d'étonnement"», *Médecine*, cit., p. 16.

<sup>47</sup> Sobre el encuentro Tschirnhaus-Borelli y la decisiva influencia que ejerció sobre Tschirnhaus: Proietti-Licata, *Carteggio*, cit., pp. 282-283.

<sup>48</sup> E. W. von Tschirnhaus, *Médecine de l'esprit ou Préceptes généraux de l'art de découvrir*, trad., y ed. de J.-P. Wurtz, Universités de Strasbourg, Estrasburgo, 1980, p. 11.

deduciendo todos los géneros de curvas posibles (MM 84 ss.), hasta llegar a una de las grandes invenciones de Tschirnhaus: la definición de las llamadas curvas cáusticas (también llamadas catacáusticas o curvas de Tschirnhaus), que son las curvas que se forman cuando una onda plana se refleja en un espejo parabólico, de manera que todos sus rayos convergen en un solo punto<sup>51</sup>. Ello nos permite, en tercer lugar, regular las percepciones inmediatas de los sentidos y reorganizar nuestras experiencias de acuerdo con ello, fabricando potentes espejos ustorios para fundir los materiales con los que reconstruir la composición de la porcelana.

Tschirnhaus pone un ejemplo magnífico de esta suerte de «sentido regulado» en un párrafo de su *Medicina mentis*. Según nuestro sentido inmediato, esto es, según las cosas tal y como se nos presentan fácticamente en la experiencia, uno cree que el calor y el frío son opuestos, y que, en esa medida, se excluyen mutuamente: «Así, provocaría la carcajada general quien prometiera formar fuego a partir del hielo; mas todo el mundo le admiraría si lo consiguiera. Queda claro, sin embargo, que ello es perfectamente posible si se le da al hielo forma convexa, como al vidrio cáustico; y las mismas razones pueden aducirse respecto a otros asuntos similares» (MM 68). Del calor no puede surgir el frío, ni viceversa. Ahora bien, una vez hemos concebido *a priori* las curvas catacáusticas con el sólo auxilio de nuestro intelecto, sabemos que éstas son posibles. Y, por tanto, podemos explicar en virtud de ellas los fenómenos de reflexión de la luz, y aplicar ese conocimiento al perfeccionamiento de los espejos ustorios, construyendo uno como los que hicieron famoso a Tschirnhaus<sup>52</sup>. Y así:

Por el mismo motivo, alguien a quien haya demostrado mediante un experimento que puedo hacer arder un objeto por medio de un espejo [sic; léase lente] hecho de hielo, seguramente encontrará esto muy digno de admiración e interés. Pues imagina que un objeto excesivamente frío no puede causar calor y cree ver en ello más bien lo contrario, esto es, una cosa imposible. Pero si le muestro que la causa de este efecto es que, debido a la configuración del hielo, los rayos del sol son refractados [sic; léase reflejados] de tal modo que algunos de ellos, concentrados en gran número en un lugar, producen un calor extremadamente intenso, y que, por consiguiente, no importa si un cuerpo con una tal disposición sea caliente o frío, siempre que sea transparente y dirija los rayos del sol de tal manera que se concentren en un único lugar, para que, en virtud de

dicho encuentro, la fuerza del calor se haga más intensa y aumente hasta un grado suficiente como para encender los cuerpos combustibles, entonces dejará de admirar estos fenómenos y de considerarlos dignos de estimación, ya que, de esta manera, no sólo habrá observado cosas que el pensamiento comprende fácilmente: habrá observado también que aquello que creía en un primer momento, a saber, que se había demostrado experimentalmente que un objeto frío produce calor, no era cierto (MM 197-198).

Y si ahora seguimos ordenando nuestras experiencias en función de la guía de la razón e introducimos en un horno este nuevo espejo ustorio, perfeccionado según nuestros conocimientos matemáticos, de forma que todo el calor del fuego se concentre en un solo punto, obtendremos unas temperaturas tan altas como hasta el momento nadie las había conseguido. Ello nos permitirá fundir una pieza de porcelana de Jingdezhen, como Tschirnhaus relata a Leibniz haber hecho en una carta del 27 de febrero de 1694<sup>53</sup>, y descubrir los elementos constitutivos, o nociones comunes, de las que está compuesta.

Finalmente, el 29 de mayo de 1706, casi doce años después de la publicación de la *Medicina mentis*, Tschirnhaus extrae de uno de los hornos del castillo de Albrechtsburg, en Meissen, un nuevo tipo de material que no tiene ni la textura ni el tacto de la arcilla: se trata de porcelana roja, o como la bautiza Tschirnhaus, *Jaspisporzellan*. Hemos llegado así a descubrir las nociones comunes de la porcelana: una parte de arcilla, 4 de caolín, 3 de feldespato y 2 de cuarzo, y los movimientos y procesos por los que puede ser producida. En otras palabras: hemos descubierto la constitución interna de la porcelana y podemos definirla por su causa genética, o como dirá Tschirnhaus, por su «primer modo de producción»:

Una vez hayamos descubierto un gran número de cosas de este modo, no será difícil, sobre la base de esto, observar lo que una pluralidad de generaciones tiene en común. Es más: en ocasiones advertiremos el propio modo de la primera generación, ya que es siempre lo mismo lo que se ofrece a la vista en cualquier génesis, y la formación de los cuerpos naturales no es otra cosa, por así decirlo, que la continua repetición de la primera generación (MM 88).

El criterio de verdad que propondrá Tschirnhaus, y que nos permitirá acceder a la naturaleza interna de la cosa, esto es, a la causa inmanente que la constituye en virtud su propio modo de producción, no será, pues, el de representación, sino el de reproducción.

## 5. Conclusiones

Como en los casos de Oldenburg y Mersenne, la figura de Tschirnhaus ha despertado el interés de la mayor parte de los historiadores de la filosofía en relación con otros pensadores de primer orden. Su intercambio

<sup>51</sup> «La découverte la plus importante de Tschirnhaus sur le plan mathématique fut cependant celle des caustiques, plus précisément des catacaustiques. Considérons dans le plan des rayons lumineux tous issus d'un même point, ou encore parallèles, réfléchis par une courbe. On appelle catacaustique l'enveloppe de ces rayons réfléchis, autrement dit la courbe dont chacun de ces rayons est une tangente. Les travaux de Tschirnhaus ne concernent que l'enveloppe des rayons réfléchis, dans le cas où les rayons incidents sont parallèles», *Médecine*, cit., pp. 24-25.

<sup>52</sup> «Mais le génie de Tschirnhaus devait se révéler surtout sur le plan de la technique. Tout d'abord, en utilisant du cuivre à la place du métal ferreux utilisé jusque-là, il réussit à réaliser des miroirs ardents encore meilleurs que ceux de Villette. Il put ensuite, grâce à un polissoir perfectionné de sa fabrication, et à une technique nouvelle qui fit l'admiration de Fontenelle, fabriquer non seulement des verres de microscope et de télescope, mais encore des verres ardents (formés de deux lentilles convexes) d'une puissance singulière, qui devaient vite devenir célèbres», *Médecine*, p. 26.

<sup>53</sup> «En 1694, il est question de l'envoi à Leibniz d'un morceau de "porcelaine" dorée de la fabrication de Tschirnhaus. [...] Tschirnhaus put encore réaliser, à la fin de sa vie, un gobelet de porcelaine fabriqué à partir de kaolin», *Médecine*, p. 27.

epistolar con Spinoza a propósito de la posibilidad de deducir los cuerpos particulares a partir de la extensión ha recibido por parte de los estudiosos una valoración dispar. Unos han estimado que Tschirnhaus no alcanza a comprender el carácter productivo de los atributos en Spinoza; otros, por el contrario, han visto en él a uno de sus más perspicaces corresponsales, quien, con sus agudas y penetrantes objeciones, consigue desvelar algunos puntos ciegos de la metafísica spinozista y poner al filósofo contra las cuerdas.

En este artículo nos hemos propuesto demostrar que estas lecturas resultan en buena medida erróneas e incompletas. El verdadero problema de Tschirnhaus no estriba en no haber comprendido la naturaleza productiva de la extensión, sino en averiguar cómo ésta es compatible con la concepción cartesiana de los cuerpos en la que por aquél entonces sigue anclado. Una vez se haya desembarazado de estos prejuicios, gracias a la influencia de las físicas criptospinozistas promovidas desde el círculo de Leiden, así como al encuentro con la anatomía cinética de Borelli, decidirá adoptar los preceptos de la física de Spinoza para aplicarla al conocimiento de las cosas naturales.

El principio fundamental de esta física es que el movimiento no es una propiedad de los cuerpos, sino su misma esencia: los cuerpos no son otra cosa que una determinada proporción de movimiento y reposo. Esta concepción tan peculiar de los cuerpos obedecía, sin duda, a la necesidad de distinguirlos entre sí en cuanto modos, y no en virtud de la sustancia. Pero si el modo es aquello que es en otro por el cual también se concibe (y ello no sólo en referencia al atributo de la sustancia en el que inhiere, sino también en relación con otro modo en el que es y por el que es concebido), entonces estamos ante una concepción de la física exclusivamente relacional.

Hemos tomado, además, como paradigma de esta física relacional el *Specimen* de Cuffeler, uno de cuyos ejemplares Tschirnhaus poseía en su biblioteca. Si, como propone Wurtz, Tschirnhaus empezó la redacción definitiva de la *Medicina mentis* en 1682, parece difícil (aunque no imposible) que el *Specimen*, publicado en 1684, haya conllevado un cambio radical en la concepción de esta obra, que verá por primera vez la luz en 1686, tan sólo dos años después de la anterior. Ahora bien, resulta todavía más improbable que Tschirnhaus, tan hábil en procurarse manuscritos y que formaba parte del mismo círculo de amistades que Cuffeler, no hubiera tenido noticia de los contenidos del *Specimen* con anterioridad a su publicación. En todo caso, las similitudes entre los planteamientos físicos de ambos, ya advertidas por C. Thomasius, resultan innegables. Y si bien podría objetarse que no hay evidencias históricas de peso para sostener la influencia directa del *Specimen* en la *Medicina*, queda fuera de duda que el claro paralelismo que puede establecerse entre ambas obras obedece a un punto de partida común: la concepción de los cuerpos como modos, y no como sustancias.

Esta física relacional que en aquellos años empezaba a fraguarse como alternativa a la física cartesiana quedó, sin embargo, sepultada en el olvido por el apa-

bullante triunfo de la física de Newton y la definitiva implantación del modelo atomista en el imaginario colectivo<sup>54</sup>. Creemos que aquí yace el verdadero motivo de que la inmensa mayoría de los historiadores de la ciencia apenas haya dedicado atención a la física de Spinoza ni a las obras de sus seguidores, considerándolas, a lo sumo, veleidades metafísicas<sup>55</sup>. Desde luego, nadie podrá negar la fuerte dependencia de estas físicas de principios ontológicos fundamentales. Pero ello no debería resultar extraño si tenemos en cuenta que es, precisamente, en los periodos de ciencia anormal cuando la transversalidad entre las diversas disciplinas deviene más acusada. Por fortuna o por desgracia, todo apunta a que actualmente nos encontramos en un periodo histórico similar. El descubrimiento del bosón de Higgs, la indeterminación cuántica y la posibilidad de explicar la gravedad en virtud de la curvatura del espacio geométrico, están llevando el paradigma atomista, que constituía el mayor obstáculo epistemológico para la aceptación de esta física relacional, a su inevitable colapso<sup>56</sup>. Pese a que muchas de sus intuiciones nos parezcan acertadas, había multitud de fenómenos que ni Spinoza ni sus seguidores hubieran podido explicar sin los desarrollos de la matemática y la física actuales. Ahora sabemos que tampoco Fermat podía haber demostrado su último teorema mediante las técnicas matemáticas de las que disponía en su tiempo. Según Walter Benjamin, el índice de legibilidad de ciertas obras no coincide con la época en la que fueron concebidas. Tal vez estemos en un momento propicio para recuperar esta física relacional.

<sup>54</sup> «At Leiden, the bitter clashes over contending philosophies and their theological implications had rapidly subsided after 1676, and the general tenor of violence within the university gradually abated as the seventeenth century drew to a close. [...] Motion was losing its sure philosophic footing, and the ultimate comprehensibility of physical substance itself was soon to be despaired of in Newtonian science», E. G. Ruestow, *Physics at Seventeenth and Eighteenth-Century Leiden: Philosophy and the New Science in the University*, Martinus Nijhoff, La Haya, 1973, pp. 87-88.

<sup>55</sup> «Matter», cit. p. 281: «Spinoza's treatment of motion does not take account of its new mathematical character. Compared to Descartes, motion, instead of a physical concept, became metaphysical again». Podría hallarse otro motivo más profundo en el rechazo sistemático de la categoría de relación fruto del predominio histórico de un pensamiento de corte sustancialista: J. Solana Dueso: «Un ensayo de recomposición del protagorismo», *Convivium*, 6, 1994, pp. 53-71, esp. pp. 61-62, 64, 71.

<sup>56</sup> En un pionero artículo, el físico italiano Carlo Rovelli ha propuesto una sugerente interpretación de la mecánica cuántica en términos relacionales: C. Rovelli, «Relational Quantum Mechanics», *International Journal of Theoretical Physics*, 35, 1996, pp. 1637-1678. Para una interpretación de la física actual desde una ontología relacional: L. Candiotti, «The Reality of Relations», *Giornale di Metafisica*, 2, 2017, pp. 537-551. Para una breve historia de la física relacional, véase: De Ronde-Fernández, «Epistemological», cit.

