

## EN TORNO AL MECANICISMO CARTESIANO\*

### *On Cartesian Mechanism*

Joan Lluís LLINÀS BEGON  
*Universitat de les Illes Balears*

BIBLID [(0213-356)12,2010,79-95]

Fecha de aceptación definitiva: 5 de abril de 2010

#### RESUMEN

El mecanicismo cartesiano supone no sólo una alternativa a la física aristotélica, sino también una transformación de la metafísica y de su relación con la física. En este artículo se defiende que la modernidad de la propuesta cartesiana consiste en la necesidad de la metafísica como fundamentación de la física para evitar la debilidad ontológica que implica el giro epistemológico que lleva a cabo Descartes.

*Palabras clave:* Mecanicismo, Descartes, física cartesiana, física aristotélica, ontología.

#### ABSTRACT

The Cartesian mechanism supposes not only an alternative to the Aristotelian Physics, but also a transformation of the Metaphysics and of its relation with the Physics. In this article I defend that the Modernity of the Cartesian proposal

\* Este artículo ha sido posible gracias al proyecto FFI2009-07217 (Subprograma FISO) financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación y del cual forma parte el autor del mismo.

consists of the need of the Metaphysics as a foundation of the Physics to avoid the ontological weakness that implies the epistemological turning that Descartes carries out.

*Key words:* Mechanism, Descartes, cartesian physics, aristotelian physics, ontology.

En la mayoría de las historias de la ciencia, René Descartes no suele ocupar un papel destacado<sup>1</sup>. Ello es así porque, sin menospreciar sus contribuciones al cuerpo de conocimientos que conforman la ciencia moderna, éstas son inferiores a las de otras figuras destacadas del siglo XVII, como Newton o Galileo. Y comoquiera que las historias de la ciencia suelen priorizar las aportaciones concretas al cuerpo de conocimientos científicos, aunque resalten la importancia de Descartes para la teoría y la metodología de la ciencia, se entiende que lo consideren un autor menor<sup>2</sup>. Este planteamiento descansa en considerar la ciencia y la filosofía como dos campos totalmente diferenciados y separados. Pero en el siglo XVII esto no era así. Si aislamos la ciencia mecanicista cartesiana de la filosofía a la que está asociada no dispondremos de una idea adecuada del pensamiento de Descartes en relación a la historia de la ciencia. En este sentido, evaluar la crítica de Descartes a la ciencia aristotélica-escolástica y su propuesta de una nueva ciencia pasa por tener en cuenta estos dos ámbitos<sup>3</sup>. En lo que sigue voy a sostener que la teorización de la ciencia moderna llevada a cabo por Descartes supone una posición epistemológica nueva que conduce a vincular metafísica y física, de manera que ésta sin aquella queda en una posición de debilidad ontológica. Para ello, en la primera sección me centraré en la

1. Por poner algunos ejemplos, en TATON, R., *Historia general de las ciencias*, 5 vols., trad. Manuel Sacristán, Barcelona, Orbis, 1988, que es una historia de la ciencia llevada a cabo por franceses, Descartes apenas ocupa siete páginas dentro de la sección del nacimiento de una nueva ciencia. En BERNAL, D. J., *Historia social de la ciencia*, 2 vols., trad. Juan Ramón Capella, Barcelona, Península, 1979, Descartes aparece en el apartado «La nueva filosofía» (27 páginas) dentro del capítulo dedicado a la revolución científica.

2. Pero incluso como teórico y filósofo de la nueva ciencia, la mayoría de especialistas dejan caer una serie de críticas que le alejan del modelo de la nueva ciencia. Un buen resumen de esas críticas se encuentra al inicio del artículo de BUCHDAHL, G., «The Relevance of Descartes's Philosophy for Modern Philosophy of Science», *The British Journal for the History of Science*, vol. 1, n.º 3 (jun, 1963), pp. 227-249.

3. En la línea de no separar ciencia y filosofía se encuentra, por ejemplo, GARBER, D., «Descartes, Mechanics, and the Mechanical Philosophy», *Midwest Studies in Philosophy*, XXVI (2002), pp. 185-204.

crítica que lleva a cabo Descartes desde su física a la ciencia aristotélica-escolástica. En la segunda sección consideraré el cambio que se produce en Descartes en relación a Aristóteles, ligado a una inversión epistemológica, respecto del papel de la metafísica dentro del conjunto del saber. En la tercera sección abordaré la conexión de Descartes con las propuestas renacentistas, especialmente con el organicismo, e intentaré mostrar que la propuesta del considerado padre de la filosofía moderna, en la medida que sostiene una conexión entre la física y la metafísica, no coincide con el desarrollo posterior de la ciencia moderna. Finalmente, en la cuarta sección, continuaré con la cuestión del legado cartesiano, atendiendo a su relación con la ciencia newtoniana y con la ciencia contemporánea, para finalmente sostener que la principal aportación de Descartes a la historia de la ciencia consiste en mantener, en aras de la unidad del saber y como consecuencia del giro epistemológico, la necesidad de una metafísica que otorgue consistencia ontológica a la física, lo que, entre otras cuestiones, evita reducir la ciencia a la producción de tecnología, que ha sido, paradójicamente, una derivación de la modernidad cartesiana.

## 1. FÍSICA ARISTOTÉLICA Y FÍSICA CARTESIANA

Aunque Descartes afirma en la Carta-Prefacio de *Los Principios de la Filosofía* que la mejor prueba de la falsedad de los principios de Aristóteles consiste en que éstos no han dado ningún fruto en los últimos siglos<sup>4</sup>, en la segunda parte de esta misma obra, así como también en *Le Monde*, Descartes desarrolla, al mismo tiempo que presenta su física, una crítica a la física aristotélica, centrándose en su concepción del movimiento<sup>5</sup>. En *Le Monde*, después de enunciar la regla de que cada parte de la materia en particular continúa en un mismo estado mientras que no encuentre otras que la hagan cambiar, afirma:

Il n'y a personne qui ne croye que cete mesme Regle s'observe dans l'ancien Monde, touchant la grosseur, la figure, le repos, & milles autres choses semblables; mais les Philosophes en ont excepté le Mouvement, qui est pourtant la chose que je desire le plus expressément y comprendre. Et ne pensez pas pour cela que j'aye dessein de les contredire: le mouvement dont

4. AT IX, pp. 18-19. Las referencias a las obras de Descartes se hacen por la edición de las obras completas a cargo de ADAM, C. y TANNERY, P., *Oeuvres de Descartes*, 11vols., París, Vrin, 1971, indicando la abreviatura AT, el número de volumen y el número de página. Las traducciones al castellano son mías.

5. En esto Descartes es un clásico, pues el problema del movimiento es el origen de buena parte de la metafísica occidental.

ils parlent, est si fort different de celui que j'y conçooy, qu'il se peut aisément faire, que ce qui est vray de l'un, ne le soit pas de l'autre<sup>6</sup> (*Le Monde*, AT XI, pp. 38-39).

Y añade:

Ils avouient eux-mesmes que la nature du leur est fort peu connuë; & pour la rendre en quelque façon intelligible, ils ne l'ont encore sceu expliquer plus clairement qu'en ces termes: *Motus est actus entis in potentia, pront in potentia est*, lesquels sont pour moy si obscurs, que je suis contraint de les laisser icy en leur langue, parce que je ne les sçaurois interpreter. (Et en effet ces mots: le mouvement est l'acte d'un Estre en puissance, entant qu'il est en puissance, ne sont pas plus clairs pour estre en François.) Mais, au contraire, la nature du mouvement duquel j'entens icy parler, est si facile à connoistre, que les Geometres mesmes, qui entre tous les hommes se sont le plus estudié à concevoir bien distinctement les choses qu'ils ont considerées, l'ont jugée plus simple & plus intelligible que celle de leurs superficies, & de leurs lignes: ainsi qu'il paroist, en ce qu'ils ont expliqué la ligne par le mouvement d'un point, & la superficie par celui d'une ligne<sup>7</sup> (ibidem, p. 39).

Los límites de la concepción aristotélica del movimiento residen en su incapacidad de elaborar una ciencia autónoma del movimiento local como física matemática. Convertir a los objetos de la física en objetos geométricos, esto es, en objetos matematizables, es el objetivo cartesiano, y eso no es posible si añadimos al movimiento local las otras formas de movimiento que

6. «No hay nadie que no crea que esta regla se observa en el antiguo mundo en relación a la grandeza, la figura, el reposo, y mil otras cosas parecidas; pero los filósofos han excluido el movimiento, que es sin embargo la cosa que deseo más expresamente comprender. Y no penséis por eso que mi deseo es contradecirlos: el movimiento del cual hablan es tan diferente del que yo concibo, que es fácilmente posible que lo que es verdadero de uno no lo sea del otro».

7. «Confiesan que la naturaleza del suyo [del movimiento] es poco conocida; y por hacerla inteligible, no la han sabido explicar más claramente que en estos términos: *Motus est actus entis in potentia, pront in potentia est*, que son para mí tan oscuros que me veo obligado a dejarlos con su lenguaje, porque no los sabría interpretar. (Y en efecto estas palabras: el movimiento es el acto de un Ser en potencia en tanto es potencia, no son más claras por ser en francés.) Pero, al contrario, la naturaleza del movimiento al que me refiero es tan fácil de conocer que los mismos geómetras, que, entre todos los hombres, son los más acostumbrados a concebir bien distintamente las cosas que consideran, la han juzgado más simple y más inteligible que la de sus superficies y sus líneas, como lo parece en que han explicado la línea por el movimiento de un punto, y la superficie por el de una línea».

defienden los aristotélicos –según la cualidad, la cantidad y la substancia–. Al considerar Descartes un único tipo de movimiento, el local, que es el único que se deja matematizar, homogeniza las diversas clases de movimientos y elimina la dificultad que parecía insalvable en el modelo aristotélico-escolástico de reducir los movimientos de cantidad y cualidad al movimiento según el lugar<sup>8</sup>.

La regla que hemos mencionado es una primera formulación del principio de inercia que reaparecerá en las dos primeras leyes de la naturaleza enunciadas en la segunda parte de *Los Principios de la Filosofía* (AT IX, pp. 84-86) y supone no sólo considerar únicamente el movimiento local prescindiendo del resto de movimientos propuestos por Aristóteles, sino también poner en jaque la teoría aristotélica de la causalidad. En efecto, al eliminar la noción de potencia de la definición de movimiento, se deja de lado el principio aristotélico de que todo lo que se mueve es movido por otro, en la medida en que los motores externos dejan de tener sentido: el movimiento se produce en el transporte, esto es, reside siempre en el móvil, y no en aquello que mueve (véase AT IX, art. 24-25, pp. 75-76). Dicho de otra manera, en base a la concepción aristotélica del movimiento, no existe relación entre la naturaleza del móvil y el movimiento local, lo que significa que el móvil no depende del motor. La consecuencia de todo esto es que para estudiar el movimiento no hace falta atender al orden jerárquico del universo, ni tener en cuenta las causas final y formal. Las únicas causas que interesan al científico cartesiano son las causas eficientes. Y esto, hagámoslo notar ya, se apoya en la metafísica cartesiana, y en concreto en la tesis de la creación de las verdades eternas:

Nous ne nous arresterons pas aussi à examiner les fins que Dieu... s'est proposé en creant le monde, & nous rejeterons entièrement de nostre Philosophie la recherche des causes finales: car nous ne devons pas tant presumer de nous-mêmes que de croire que Dieu nous ait voulu faire part de ses conseils; mais, le considerant comme l'Autheur de toutes choses, nous tascherons seulement de trouver, para la faculté de raisonner qu'il a mise en nous, comment celles que nous apperceuons par l'entremise de nos sens ont pû estre produites; & nous serons assurez, par ceux de ces attributs dont il a voulu que nous ayons quelque connoissance, que ce que nous aurons une fois apperceu clairement & distinctement appartenir à la nature de ces choses, a la perfection d'estre vray...<sup>9</sup> (*Les Principes de la Philosophie*, I, art. 28, AT IX, p. 37).

8. Véase KOBAYASHI, M., *La philosophie naturelle de Descartes*, París, Vrin, 1993, pp. 74-75.

9. «No nos detendremos tampoco en examinar los fines que Dios se ha propuesto al crear el mundo, y rechazaremos del todo en nuestra filosofía la investigación sobre

Así pues, aunque no podemos conocer la finalidad de las cosas, sí podemos acceder a su verdadera naturaleza mediante la investigación de sus causas eficientes, que revelan el proceso mediante el cual Dios las ha creado<sup>10</sup>. Parece pues que la metafísica cartesiana es la que en último término elimina la causalidad aristotélica y garantiza que el estudio del movimiento local proporciona el conocimiento de las cosas, en la medida que fundamenta el universo entendido como extensión, es decir, geometrizado.

La reducción a una sola clase de movimiento es paralela a la reducción a una sola entidad, la materia. La crítica cartesiana al modelo aristotélico-escolástico descansa en la identificación de la extensión con la substancia material (AT IX, pp. 68-69). La extensión es el atributo principal de la substancia corpórea, de manera que ésta no puede ser comprendida sin atender a su atributo:

*9. Que la substance corporelle ne peut estre clairement conceüe sans son extension.*

Si quelques uns s'expliquent autrement sur ce sujet, je ne pense pourtant pas qu'ils conçoivent autre chose que ce que je viens de dire. Car lors qu'ils distinguent la substance d'avec l'extension & la grandeur, ou ils n'entendent rien

---

las causas finales, pues no debemos presumir de creer que Dios ha querido hacernos partícipes de sus designios; pero, considerándolo como el autor de todas las cosas, intentaremos tan solo encontrar, mediante la facultad de razonar que ha puesto en nosotros, cómo lo que percibimos por mediación de nuestros sentidos ha podido ser producido; y así tendremos la seguridad, gracias a los atributos [de las cosas] de los que ha querido que tuviésemos algún conocimiento, que lo que hubiésemos apercibido una vez claramente y distintamente como perteneciente a la naturaleza de las cosas, tiene la perfección de ser verdadero».

10. Las semejanzas entre el sistema ontológico cartesiano y el de Spinoza, en particular en la descripción de las verdades eternas –o su admisión implícita en cierto momento del desarrollo metafísico que hallamos en la *Ethica*–, han sido magistralmente estudiadas en SCRIBANO, E., *Da Descartes a Spinoza. Percorsi della teologia razionale nel Seicento*, Franco Angeli, Milano, 1988. Al igual que Scribano creemos que ciertas reminiscencias del primero son más que notorias en las páginas del de Amsterdam. Cf. recientemente NADLER, S., «Les vérités éternelles et l'autre monde: les racines juives de Spinoza», *Les études philosophiques* 71 (4), 2004, pp. 507-522, aun cuando en las páginas iniciales dice considerar evidente que las tesis de Spinoza acerca de las verdades eternas deben encuadrarse en un contexto cartesiano, dedica el resto del artículo a situar la elucubración de Spinoza en la estela del racionalismo medieval judío, deteniéndose en particular en el examen de *Las Guerras del Señor (Sefer Milchamot ha-shem)* de Gersónides. Nadler piensa que Spinoza rechaza la inmortalidad del alma gracias precisamente a la epistemología de las verdades eternas, algo en lo que no estaría de acuerdo, si bien no es éste el lugar para dar cuenta de tal disensión.

par le mot de substance, ou ils *forment* seulement en leur esprit une idée confuse de la substance immatérielle, qu'ils attribuent fausement à la substance matérielle, & laissent à l'extension la véritable idée de cette substance matérielle, qu'ils nomment accident, si improprement qu'il est aisé de connoître que leurs paroles n'ont point de rapport avec leurs pensées<sup>11</sup> (AT IX, p. 68).

En consecuencia, lo característico de los cuerpos es el hecho de desplegarse, de «extenderse». La materia es un todo divisible en partes, y cada parte ocupa un lugar, y eso es lo que permite referirnos a cuerpos como existentes, separables y autónomos. Su permanencia depende de su carácter espacial. Esta identificación entre espacio y materia tiene como consecuencia modificar las relaciones que el modelo aristotélico-escolástico establecía entre substancia y accidente, pues para Descartes todo lo que se refiere al cuerpo, esto es, todo lo accidental, debe ser comprendido en términos del atributo principal, la extensión, mientras que para los escolásticos muchos accidentes de una substancia no tienen que ver con su esencia. Además, supone también el rechazo de las formas substanciales que defendían los escolásticos, pues frente a la multiplicidad de entidades presentes en la física escolástica, la física cartesiana es mucho más simple y eficaz, al reducirlo todo al principio de divisibilidad de la materia, con lo cual todo puede ser explicado en términos de medida y desplazamiento:

Lors qu'elle brûle du bois, ou quelqu'autre semblable matiere, nous pouvons voir à l'oeil, qu'elle remue les petites parties de ce bois, & les separe une de l'autre, transformant ainsi les plus subtiles en feu, en air, & en fumée, & laissant les plus grossieres pour les cendres. Qu'un autre donc imagine, s'il veut, en ce bois, la Forme du feu, la Qualité de la chaleur, & l'Action qui le brûle, comme des choses toutes diverses; pour moy, qui crains de me tromper si j'y suppose quelque chose de plus que ce que je vois necessairement y devoir estre, je me contente de concevoir le mouvement de ses parties<sup>12</sup> (*Le Monde*, AT XI, p. 7).

11. «9. *Que la substancia corpórea no puede ser concebida claramente sin su extensión.*

Si algunos se explican de manera distinta sobre este tema, no pienso sin embargo que conciban otra cosa que lo que acabo de decir. Ya que cuando distinguen la substancia de la extensión y de la cantidad, o no entienden nada por la palabra substancia, o *forman* tan solo en su espíritu una idea confusa de la substancia imaterial, que atribuyen falsamente a la substancia material, y dejan a la extensión la idea verdadera de esta substancia material, que denominan accidente, de una manera tan impropia que es fácil conocer que sus palabras no tienen ninguna relación con sus pensamientos».

12. «Cuando la madera o cualquier otra materia parecida se quema, podemos ver fácilmente que se remueven pequeñas partes de esta madera, que se separan unas de

Aunque puede parecer que Descartes, con esa crítica a la ciencia aristotélica-escolástica, se religa, a través del modelo mecanicista, al atomismo antiguo, la identificación entre extensión y materia conduce a negar dos de los principios básicos del atomismo: la existencia del vacío y la del átomo. Si la extensión (el espacio) es lo que define la substancia, no puede existir vacío en el sentido de admitir un espacio donde no exista substancia alguna (AT IX, art. 16, pp. 71-72). Y si la materia es extensa, esto significa que es divisible y que por tanto, no se puede admitir la existencia de un trozo de materia que no se pueda dividir (AT IX, art. 20, p. 74). Por tanto, la física cartesiana no tiene tanto como objetivo la destrucción de la física aristotélica-escolástica, pues con la negación del vacío Descartes se religa a Aristóteles, como la consolidación de una nueva física, que se quiere independiente de los modelos antiguos en la medida en que no se aceptan entidades particulares separadas. Pero eso requiere, un tanto paradójicamente, aceptar, como los antiguos, que la física está ligada a una metafísica y a una epistemología, pues la afirmación de que únicamente la extensión y sus modos poseen categoría ontológica requiere ser fundamentada más allá de que en la práctica se pueda revelar como más eficaz.

## 2. DE LA FÍSICA ARISTOTÉLICA A LA METAFÍSICA MODERNA

La cuestión que quiero plantear ahora es en qué medida la crítica de Descartes a la ciencia aristotélica afecta también a la concepción de la filosofía, y en concreto, de la metafísica. Desde los interesantes estudios de Etienne Gilson se ha desarrollado una línea de investigación destinada a integrar a Descartes dentro de la metafísica tradicional<sup>13</sup>. No cabe duda de que Descartes tiene en cuenta la obra de Aristóteles, y, como ha mostrado Marion, la división de la filosofía presentada en la Carta-Prefacio de *Los Principios de la Filosofía* se basa en las distinciones llevadas a cabo por Aristóteles en el libro E de la *Metafísica*<sup>14</sup>.

---

otras, que se transforman las más sutiles en fuego, aire y humo, y que las partes más grandes se convierten en cenizas. Que otro imagine, si quiere, en esta madera, la Forma del fuego, la Cualidad del calor y la Acción que la quema, como cosas completamente diversas; para mí, que temo equivocarme si supongo otra cosa más que aquello que veo necesariamente que debe estar allí, me contento con concebir el movimiento de sus partes». Llama la atención que Descartes aplique el principio de parsimonia frente al escolasticismo cuando la física aristotélica pasa por ser una física del «sentido común».

13. GILSON, E., *Index scolastico-cartésien*, París, Alcan, 1913.

14. MARION, J.-L., *Sur le prisme métaphysique de Descartes*, París, PUF, 1986, esp. Cap. 1.

Sin embargo, es consciente de que la imagen del árbol del saber que presenta en esa Carta-Prefacio supone un cambio importante respecto de Aristóteles y de sus seguidores. Ciertamente es que la metafísica ha de permitir conocer la naturaleza de las cosas, pero mientras que para la tradición aristotélica la metafísica es lo que encontramos «más allá de la física», para Descartes es, por decirlo así, lo que encontramos «más acá de la física». En el orden aristotélico, la metafísica viene «después», en tanto que se ocupa de las características comunes del ser y de las primeras causas (esto es, las substancias separadas), investigación que sólo se puede llevar a cabo una vez que hayamos conocido los objetos sensibles y sus causas inmediatas (es decir, la física). En cambio, la imagen del árbol del saber que aparece en la Carta-Prefacio de *Los Principios de la Filosofía* muestra que la metafísica cartesiana posee una función distinta a la aristotélica<sup>15</sup>. Situada en la raíz del árbol, es el *locus* donde se asienta el saber humano, el lugar que proporciona al hombre aquello que necesita para avanzar seguro en el conocimiento. Por tanto, el objeto de la metafísica ya no es el mismo, puesto que ya no se trata de ocuparse de las substancias separadas de la materia, sino de preguntarse por ese sujeto que es la condición del conocimiento<sup>16</sup>. La metafísica en Descartes se revela para las ciencias tan importante como lo era en el modelo escolástico-aristotélico, pero ahora no se trata de otorgar sentido a la investigación mostrando hacia dónde se dirige el conocimiento, sino de fundamentar las ciencias garantizando que las evidencias que alcanza el sujeto al operar con su mente se corresponden con la esencia de las cosas. Conviene precisar esta afirmación. En el marco de la cuestión de la relación entre metafísica y física, recurrente entre los especialistas en Descartes, se ha generado un debate acerca de si los principios de la física se deducen de los de la metafísica<sup>17</sup>. Respecto a ello, lo que aquí defiende no es que exista una deducción estricta de los principios de la física a partir de la metafísica, de hecho no parece que sea así, sino que la metafísica se ocupa de verdades que no pueden ser dejadas de lado a la hora de obtener conocimientos, verdades que como la raíz hacen posible el tronco<sup>18</sup>. Dicho de otra manera, sin la raíz, el tronco sería

15. Véase GONTIER, T., *Descartes. L'arbre inversé*, París, Ellipses, 1999, pp. 10-15.

16. Eso significa que Dios no es un objetivo en sí mismo, sino que aparece como condición del conocimiento. La primera verdad no es sobre Dios, sino sobre mí mismo.

17. Un autor de referencia que defiende que los principios de la física se deducen de la metafísica es KENNY, A., *Descartes. A Study of his philosophy*, New York, Random House, 1968. En sentido contrario, véase CLARKE, D. M., *Descartes' Philosophy of Science*, Manchester, MUP, 1982.

18. En el fragmento en el que aparece la imagen del árbol de la Filosofía, Descartes afirma, en relación a la Moral, el último grado de la Sabiduría, que se llega a ella presuponiendo un completo conocimiento de las otras ciencias (AT IX, p. 14). Este

virtual. Los principios de la física podrían ser los mismos, pero se trataría de un tronco suspendido en el aire, desenraizado, esto es, de unos principios que no pueden garantizar referirse a entidades reales.

Esta nueva función de la metafísica está relacionada con la inversión epistemológica. El rechazo al modelo aristotélico es, básicamente, un rechazo a una manera de adquirir el conocimiento. Para la filosofía aristotélica, el objeto determina y delimita el saber que puede adquirir el hombre, pues el objeto «se ofrece» al intelecto humano, primero a través de los sentidos y luego al intelecto paciente que prepara la iluminación del entendimiento agente. Frente a este modelo, que revela una pasividad en el espíritu humano, Descartes vindica la primacía epistemológica de éste, de tal manera que la sabiduría no es tanto receptiva como inventiva, esto es, una sabiduría que es resultado de la capacidad del espíritu de hacer surgir la verdad mediante la actividad de la razón. En el modelo aristotélico-escolástico las distintas disciplinas se religan orgánicamente en torno a un principio (Dios) y un fin (también Dios), pero se da en este modelo una jerarquía de esencias y por tanto de los saberes. En el modelo cartesiano, en cambio, la unión no se produce en torno a una jerarquía ontológica, esto es, en torno a los objetos de conocimiento, sino en torno al espíritu que produce las ciencias, es decir, el sujeto del conocimiento. Es claro, pues, que el cambio de modelo que propone Descartes no se produce sólo en el ámbito de lo que entendemos usualmente por ciencia, esto es, en el ámbito de las teorías y leyes, sino que se trata de un cambio que debe empezar en la metafísica<sup>19</sup>.

Esta inversión epistemológica está ligada a la primacía que Descartes otorga a las matemáticas, pues éstas no son propiamente un objeto que se ofrece a la pasividad de los sentidos, sino más bien una producción del espíritu. La certeza y la evidencia de los razonamientos matemáticos fascinaba a Descartes, y por tanto parecía que éstos debían servir de ejemplo a la razón en el proceso del conocimiento. Sin embargo, el valor epistemológico de la matemática debía compaginarse, dada su pobreza ontológica, con la solidez ontológica del conocimiento físico. Esta conciliación entre dos ámbitos que la tradición aristotélica consideraba opuestos supone la novedad de la posición de Descartes y la palanca de la que se sirvió para derrocar el edificio de la ciencia aristotélica-escolástica. La matemática tiene que ser el modelo para las otras ciencias, pero

---

concepto de presuposición puede ser aplicado del mismo modo al relacionar metafísica y física. Y presuposición no equivale a deducción.

19. Huelga decir que a este respecto también Spinoza se halla más próximo a Descartes de lo que podrían hacernos sospechar los estudios que defienden que el filósofo francés separa estrictamente ambos ámbitos del conocimiento.

para ello hace falta despojarla de su especificidad de ciencia concreta y atender a la forma simple que le permite la certeza. Se trata de llevar a cabo la *mathesis universalis*, la ciencia general que explica todo aquello que es posible investigar en relación al orden y la medida (*Reglas para la dirección del espíritu*, AT X, 378), ciencia que se debe extender no sólo a la aritmética y a la geometría, sino al resto de las ciencias, como la astronomía, la música, la óptica o la mecánica. Aunque después de las *Reglas* Descartes no volverá a mencionar el concepto de *mathesis universalis*, éste encierra la base del método en la medida que muestra los procedimientos (esto es, la intuición y la deducción) mediante los cuales el espíritu asegura su objeto.

El orden y la medida que proporciona la matemática y la actividad racional que impone el espíritu para obtener el conocimiento confluyen en una nueva organización del saber. Para Descartes, las diferentes ciencias no son, como creía la tradición aristotélica, campos separados y cada uno con su propio método, sino que son partes de un único cuerpo orgánico:

Nam cum scientia omnes nihil aliud sint quam humana sapientia, quae semper una et eadem manet, quantumvis differentibus subjectis applicata<sup>20</sup> (*Regulae ad Directionem Ingenii*, Reg. I, AT X, p. 360).

La metafísica cartesiana, por tanto, tiene por objeto dar consistencia ontológica a aquello que no lo tiene de entrada, los contenidos de la mente humana que, cuando funciona bien, lo hace matemáticamente. La física cartesiana supone que los cuerpos de los que se ocupa la física son los objetos de la geometría convertidos en reales. Pero la geometría es, en el planteamiento inicial de Descartes, un producto más de la mente humana, y la existencia de los cuerpos en tanto que geométricos debe ser demostrada. La superioridad de la ciencia cartesiana pasa porque sea fundamentada por una metafísica que garantice esa existencia de los cuerpos como objetos geométricos.

### 3. LA IMAGEN CARTESIANA DEL MUNDO Y EL ESPÍRITU DE LA ÉPOCA

Conviene hacer notar, como con frecuencia se ha recordado en los últimos años, que Descartes no es el único ni el primero en intentar destruir el edificio aristotélico-escolástico de la ciencia y que en este sentido es especialmente significativa la influencia del Renacimiento en la formación de la filosofía de

20. «Todas las ciencias no son otra cosa que la sabiduría humana, que es siempre una e idéntica a sí misma, por diferentes que sean los objetos a los cuales se aplica».

Descartes<sup>21</sup>. Si la filosofía del Renacimiento consiste en una fuerte oposición a la escolástica, en la idea de renovar el pensamiento filosófico, y en un nuevo humanismo, no cabe duda que Descartes está ligado a ella. Más allá de las confluencias e influencias concretas de autores renacentistas y coetáneos a Descartes<sup>22</sup>, Faye considera que la filosofía cartesiana supone el final de una profunda transformación ligada al concepto de *perfectio hominis*, la búsqueda de la perfección del hombre a partir de su naturaleza<sup>23</sup>. La naturaleza del hombre es el eje en torno al que pivota toda la reflexión metafísica y la piedra angular en la que se asienta el fundamento y el sentido de la ciencia. El hombre cartesiano es en cierta medida el hombre del Renacimiento, el hombre arquitecto de su futuro y artista de sí mismo. No es extraño, pues, que, en primer lugar, algunas de las distinciones, como las de natural/violento o sublunar/supralunar, cuya eliminación se atribuye al mecanicismo cartesiano ya fuesen rechazadas por el paradigma organicista renacentista. En segundo lugar, el proceso de eliminación de la distinción entre lo natural y lo artificial, claramente separados en el modelo aristotélico, también se lleva a cabo en el paradigma de la magia renacentista, aunque ciertamente de un modo distinto, pues mientras que en el caso de la magia se reduce lo artificial a lo natural, el mecanicismo cartesiano, mediante la simplificación del movimiento como movimiento local y sometido al principio de inercia, reduce en cierto modo lo natural a lo artificial, en la medida que lo natural es considerado como si fuese una máquina. Pero además, y en tercer lugar, el modelo de la máquina, como bien sostiene Salvi Turró, es una herencia indirecta del naturalismo organicista, pues tiene su origen en la tradición de relojes y planisferios y la construcción de autómatas, aunque, como señala Giorgio Stabile, Descartes simplifica el mecanismo artificial del Renacimiento reduciendo la máquina a operaciones según el más y el menos<sup>24</sup>. Por tanto, si bien la eclosión de la ciencia moderna supone el triunfo del mecanicismo frente al organicismo y a la magia, hay que tener en cuenta que estos tres paradigmas explican muchos factores del fenómeno de la revolución científica moderna, aunque no pueden tomarse aisladamente, sino que existe una interpenetración entre ellos. No se

21. Véase, por ejemplo, FAYE, E. (comp.), *Descartes et la Renaissance*, París, Honoré Champion, 1999, o también TURRÓ, S., *Descartes. Del hermetismo a la nueva ciencia*, Barcelona, Anthropos, 1985.

22. Véase ARIEW, R.; COTTINGHAM, J. y SORELL, T., *Descartes' Meditations. Background source materials*, Cambridge, CUP, 1998.

23. FAYE, E., «Descartes et la Renaissance», en: FAYE, E. (comp.), *o.c.*, pp. 11-54.

24. TURRÓ, S., *o.c.*, especialmente la 1.ª parte (pp. 25-179) y la p. 375. STABILE, G., «Machinisme renaissant et processus de simplification chez Descartes», en: FAYE, E., *o.c.*, pp. 311-322.

dan en su pureza total en la historia de la ciencia y de la filosofía de la naturaleza, aunque es cierto que el mecanicismo se llevó la mejor parte<sup>25</sup>. Dejando de lado la magia y centrándonos en la comparación entre el organicismo y el mecanicismo, pese a las diferencias obvias de modelo<sup>26</sup>, ambas corrientes afirman la importancia metódica de la experiencia para el conocimiento de la naturaleza, entienden el cosmos como una creación divina y lo consideran una manifestación de la divinidad que está al alcance de los hombres, y tienen por objetivo el dominio de la realidad mediante la técnica. Además, se percatan de la necesidad de usar el símbolo para dotar de expresión científica a la experiencia. Los mecanicistas optarán por el símbolo algebraico y los organicistas por el símbolo metafórico, pero ambos coincidirán en la necesidad de acuñar un nuevo lenguaje, puesto que el lenguaje tradicional es considerado inadecuado para expresar los nuevos conocimientos. Pero la ciencia moderna se define por la medición y la esquematización geométrico-aritmética que bebe en las fuentes del mecanicismo, porque, en último término, la analogía de la máquina se reveló más eficaz que la del organismo, pues permitía buscar leyes científicas inmutables que pudieran ser traducidas en términos matemáticos<sup>27</sup>. Toda la realidad podía ser explicada en conceptos matemáticos: desde el movimiento de los planetas, pasando por la psicología humana hasta llegar a los fenómenos estéticos.

Aunque Descartes fuese el principal teórico del mecanicismo, su propuesta no coincide plenamente con el desarrollo posterior del modelo. Comparte con la magia y el organicismo la aspiración de un saber universal consecuencia de un método único –y esto está conectado a la idea de progreso del conocimiento–, y la equiparación entre lo natural y lo artificial para mejor dominar a la naturaleza, esto es, la concepción del saber no ya como contemplación sino como transformación de lo real. Pero la gran novedad aportada por el mecanicismo

25. Véase, por ejemplo, KEARNEY, H., *Orígenes de la ciencia moderna, 1500-1700*, Madrid, Guadarrama, pp. 22-25. De hecho, la imagen cartesiana del árbol de la Filosofía es una imagen orgánica.

26. Mientras para el organicismo el cosmos es un conjunto de seres que se conectan entre sí como los diversos órganos de un cuerpo vivo, el mecanicismo se fundamenta en la creencia que considera al universo como un mecanismo, un universo representado como un conjunto de formas en última instancia geométricas, que operan unas sobre otras. Véase DIJKSTERHUIS, E. J., *The Mechanising of the World Picture*, Oxford, OUP, 1961.

27. Cabe señalar que el triunfo de la analogía de la máquina supone la supresión de la teleología mantenida en la analogía del organismo, lo que parece una paradoja, pues las máquinas responden a un diseño previo. Sin embargo, la cuestión del finalismo en la filosofía de Descartes excede el ámbito de este artículo y merece un tratamiento aparte.

cartesiano le separa tanto de las corrientes renacentistas a las que aludíamos como del desarrollo posterior de la ciencia moderna. Su novedad no reside en los objetivos, ni sólo en la manera de operar en la naturaleza (que es, ciertamente, una novedad), sino, sobre todo, en la necesidad de fundamentar la ciencia como consecuencia del giro subjetivista del conocimiento, esto es, en la necesidad de elaborar una metafísica que dé consistencia ontológica a las certezas que alcanza el sujeto en los procesos mentales. Es en el ámbito epistemológico que se produce la principal crítica cartesiana al aristotelismo, y es ahí donde se hace necesaria la existencia de una metafísica fundamentadora. La ontología cartesiana es, digámoslo así, «débil», pues no establece de entrada y de manera categórica la existencia de lo real, ni tampoco la equiparación entre la certeza del sujeto y la verdad, sino que en ambos casos esas afirmaciones necesitan de una tarea metafísica que las fundamente. En otras palabras, la necesidad de una metafísica no es banal para Descartes y explica su progresivo interés en la cuestión. Más allá de interpretaciones como la de Alquié, tendentes a considerar este interés de Descartes como un abandono de su interés por la ciencia<sup>28</sup>, en último término la metafísica da sentido a la labor científica y evita la simple reducción de la ciencia al desarrollo de la técnica.

#### 4. CONCLUSIÓN: EL LEGADO CARTESIANO

Una vez que hemos situado al mecanicismo cartesiano respecto de la ciencia aristotélica-escolástica y de los paradigmas renacentistas, hemos de abordar la cuestión de cuál es el legado de Descartes en el campo de la ciencia. Debemos empezar recordando una obviedad: aunque Descartes construye un nuevo sistema físico, éste no equivale –y en algunos aspectos difiere bastante– del sistema de la física moderna newtoniana. Dos grandes diferencias de planteamiento se producen. En primer lugar, la identificación cartesiana entre el espacio y la substancia material conduce a suponer el relativismo del espacio. Después de afirmar esa identificación<sup>29</sup>, Descartes sostiene la no existencia de ningún punto inmóvil:

Mais si nous pensons qu'on ne scauroit rencontrer en tout l'univers aucun point qui soit veritablement immobile (car on connoistra par ce qui suit que

28. ALQUIÉ, F., *La découverte métaphysique de l'homme chez Descartes*, París, PUF, 1950.

29. «Mais il sera aisé de connoistre que la mesme estenduë qui constitue la nature du corps, constituë aussi la nature de l'espace, en sorte qu'ils ne different entr'eux que comme la nature du genre ou de l'espece differe de la nature de l'individu» (*Les*

cela peut etre *démontré*), nous concluons qu'il n'y a point de lieu d'aucune chose au monde qui soit *ferme & arrêté*, sinon en tant que nous *l'arrestons* en nostre pensée<sup>30</sup> (*Les Principes de la Philosophie*, AT IX, a. 13, p. 70).

Concebir el espacio en relación a la materia implica la inexistencia de un punto inmóvil, cosa que sólo es posible si, como lleva a cabo Newton, se supone un espacio absoluto independiente de la materia.

En segundo lugar, una de las consecuencias derivadas de esa identificación entre extensión y materia y la subsiguiente definición de movimiento como la acción mediante la cual un cuerpo pasa de un lugar a otro (*ibidem*, AT IX, a. 24, p. 71) consiste en la homogeneidad entre la tierra y los cielos. Descartes, de manera coherente y dado que lo macrocósmico se explica por los mismos principios que lo microcósmico, empieza, cuando procede a explicar a partir de la tercera parte de *Los Principios de la Filosofía* todos los fenómenos de la naturaleza, por la cosmología para pasar luego a deducir la explicación de los fenómenos terrestres. Si el universo está lleno de materia, entonces el universo debe ser considerado como un todo, lo que significa que antes de proceder a explicar los fenómenos terrestres concretos debemos explicar la estructura material del universo. Para llevar a cabo esto, sin embargo, sorprende que Descartes no utilice las matemáticas, sino que utiliza la imaginación para efectuar sus descripciones de la realidad. Esto es así porque el punto de partida, la identificación entre el espacio y la materia, impide la delimitación de campos de estudio específicos que hubiese facilitado la transformación de la física en física matemática. La concepción de partida del universo limita, pues, el desarrollo del principio metodológico de matematización de lo real. En cambio, la ventaja de Newton fue sostener una filosofía natural que permitía separar la cosmología (el estudio de la estructura material del universo) de la física (entendida como el estudio de los fenómenos terrestres). Por eso el principal rechazo de Newton al mecanicismo cartesiano es el de la identificación entre el espacio y la materia. Y por eso, aunque Descartes formula conceptos clave de la mecánica moderna, como los de masa, velocidad y aceleración, no los desarrolla en el mismo sentido en que lo

---

*Principes de la Philosophie*, AT IX, a. 11, pp. 68-69). [«Será fácil conocer que la misma extensión que constituye la naturaleza del cuerpo constituye también la naturaleza del espacio, de manera que sólo difieren entre sí como la naturaleza del género o de la especie difiere de la naturaleza del individuo»].

30. «Pero si pensamos que no sabríamos encontrar en todo el universo ningún punto que sea verdaderamente inmóvil (pues sabremos por lo que sigue que esto puede ser demostrado), concluiremos que no hay lugar de cosa alguna en el mundo que sea firme e inmóvil, si no tan solo en tanto que lo paramos en nuestro pensamiento».

hará Newton. Y es en ese contexto que Newton critica la noción cartesiana de peso o la de movimiento (entendido como transporte relativo de un cuerpo a otro). No obstante, no hay que menospreciar las aportaciones concretas del cartesianismo a la ciencia moderna. Las dos primeras leyes de la naturaleza suponen la formulación del principio de inercia, y la concepción cartesiana del desarrollo circular anticipa el de la mecánica clásica. Precisamente se ha señalado que tanto la formulación del movimiento inercial como la concepción del movimiento circular fueron tenidos en cuenta por el joven Newton, lo que sitúa a Descartes como un antecesor y contribuyente a la formación de la mecánica clásica newtoniana<sup>31</sup>.

Si cambiamos la cuestión y nos preguntamos no ya sobre la importancia de Descartes en la formación de la ciencia moderna sino por su relación con la ciencia actual, podemos responder en dos sentidos distintos. En primer lugar, la mecánica cuántica pone en cuestión el paradigma cartesiano al sostener que no es posible atribuir realidad independiente a las entidades microcósmicas, dado que su presencia depende de las otras entidades con las cuales debe necesariamente relacionarse. Pero en segundo lugar, y paradójicamente, es posible no sólo defender el valor del mecanicismo cartesiano para la filosofía y la ciencia modernas, sino destacar también su importancia como modelo que entronca con planteamientos de la ciencia contemporánea, como sucede en el caso del principio de Mach, que, al afirmar que la inercia de cualquier sistema es el resultado de su interacción con el resto del universo, conduce a una cosmología en la cual la masa, la velocidad y la fuerza son relativas. Esto supone recuperar la idea cartesiana de la relatividad de la inercia, la velocidad y la aceleración de los cuerpos respecto a su estado de movimiento y del movimiento de la materia del entorno. Pero si la física contemporánea considera el espacio y tiempo absolutos como resabios antropomórficos, en el caso de Descartes el relativismo es, en último término, consecuencia del giro epistemológico que sitúa al sujeto como referencia inicial e inevitable.

Precisamente ahí reside la aportación más importante de Descartes a la historia de la ciencia. Si bien no hay que menospreciar sus aportaciones concretas a la física moderna, es cierto que, como mencionábamos al principio, la importancia de Descartes en la historia de la ciencia es más bien como teórico de la ciencia. Es quizás el principal actor en la tarea de sustitución del modelo aristotélico-escolástico, aunque un actor, como hemos visto, que no es ajeno a los intentos renacentistas de derrocar dicho modelo. Pero en esa configuración alternativa de un nuevo modelo, lo que se pone de relieve es la necesidad de fundamentación de la ciencia moderna, en la medida que se produce un giro

31. Véase HERIVEL, J., *The Background to Newton's Principia*, Oxford, OUP, 1965.

epistemológico que otorga la primacía al sujeto. Tanto la racionalidad como la finalidad de las ciencias deben ser «solidificadas» mediante la meditación metafísica. Con Descartes se transforma la metafísica para que siga estando, aunque obviamente de una manera muy distinta a la tradicional, ligada a la ciencia. Lo que a menudo se considera como un vestigio antiguo de los autores del siglo XVII, la no separación de la ciencia respecto de la filosofía, es uno de los pilares de la concepción moderna del saber: la actividad científica, si quiere poseer consistencia ontológica, necesita de una filosofía natural, y ésta, a su vez, exige una metafísica que la sustente. Y la metafísica cartesiana, recordémoslo, excluye al *cogito* de la física. La separación entre mente y cuerpo forma parte de la inversión epistemológica que lleva a cabo Descartes, y conduce a que no todo puede ser sometido a orden y medida. El desarrollo de la modernidad ha supuesto el intento de equiparar las denominadas ciencias humanas a las ciencias naturales, aplicando al máximo el principio reduccionista del mecanicismo. Pero esto supone desviarse del planteamiento cartesiano, pues los principios de la metafísica establecen que no todo en el hombre puede ser mensurable. En definitiva, ciertamente la modernidad cartesiana consiste en el reduccionismo y la homogeneización ontológica del universo que permite una explicación de los fenómenos naturales atendiendo a aspectos cuantitativos. Sin embargo, eliminar la metafísica cartesiana para reflexionar sobre el papel de Descartes en la historia de la ciencia supone prescindir de lo que tiene de moderna la propuesta cartesiana. Porque, aunque a menudo se considera que los supuestos metafísicos suponen una rémora a la ciencia cartesiana y le impiden desplegarse, parece que, más allá de supuestos concretos, la propuesta cartesiana nos recuerda que el proyecto moderno exige una tarea fundadora de los principios de la física para dotar de consistencia ontológica a la actividad científica.