

## Contenido

### Editorial

*José Luis Cárdenas B.*

### Empirismo y filosofía experimental.

Las limitaciones del relato estándar de la filosofía moderna a la luz de la historiografía francesa del siglo XIX (J.-M. Degérando)

*Silvia Manzo (Argentina)*

### Los caminos de la filosofía natural en el siglo XVII: especulación, experimentos e historias naturales

*José Luis Cárdenas B. (Colombia)*

### De la máquina al mecanicismo. Breve historia de la construcción de un paradigma explicativo

*Rogelio Laguna (México)*

### Límites de la filosofía natural en la distinción Cualidades Primarias y Secundarias de John Locke

*Sebastián Molina Betancur (Colombia)*

### Robert Boyle y John Locke: mecanicismo, percepción y teoría de las ideas

*Carmen Silva & Leonel Toledo Marín (México)*

### Mecanicismo y causas finales en la naturaleza: una tensión epistémica en la filosofía natural de Robert Boyle

*Lucio M. Bribiesca Acevedo (México)*

### Sobre el concepto de leyes de la naturaleza en Isaac Newton

*Sergio Orozco-Echeverri (Colombia)*

### Indicaciones para los autores

### Instructions for authors

Vol. XVI - No. 32

2016 enero - junio

ISSN 0124 - 4620



rcfc

Revista Colombiana de Filosofía de la Ciencia

# rcfc

REVISTA COLOMBIANA DE FILOSOFÍA DE LA CIENCIA

NÚMERO ESPECIAL  
FILOSOFÍA NATURAL DEL SIGLO XVII

Vol. XVI  
No. 32



UNIVERSIDAD EL BOSQUE

Av. Cra 9 No. 131 A - 02 • Edificio Fundadores  
Línea Gratuita 018000 113033 • PBX (571) 6489000  
Bogotá D.C. - Colombia



UNIVERSIDAD EL BOSQUE

DEPARTAMENTO DE HUMANIDADES  
Programa de Filosofía

# rcfc

REVISTA COLOMBIANA DE FILOSOFÍA DE LA CIENCIA

NÚMERO ESPECIAL  
FILOSOFÍA NATURAL DEL SIGLO XVII

Indexada en  
Publindex, Categoría B  
Philosopher's Index  
Red de revistas científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal (RedALyC)



UNIVERSIDAD **EL BOSQUE**

DEPARTAMENTO DE HUMANIDADES  
Programa de Filosofía

©Revista Colombiana de Filosofía de la Ciencia

ISSN: 0124-4620

Volumen XVI No. 32

2016 enero-junio

**Editor** Edgar Eslava, *Universidad El Bosque*

**Editor Asistente** Gustavo Silva, *Universidad El Bosque*

**Asistente Editorial** Alejandro Cabrera Hernández, *Universidad El Bosque*

**Comité Editorial** Gustavo Caponi, *Universidad Federal de Santa Catarina*. José Luis Cárdenas, *Universidad El Bosque*. Flor Emilce Cely, *Universidad El Bosque*. William Duica, *Universidad Nacional de Colombia*. Edgar Eslava, *Universidad El Bosque*. Olimpia Lombardi, *Universidad de Buenos Aires*.

**Comité Científico** Rafael Alemañ, *Universidad Miguel Hernández, España*. Eugenio Andrade, *Universidad Nacional de Colombia*. Alfredo Marcos, *Universidad de Valladolid, España*. Nicholas Rescher, *Universidad de Pittsburg, EE.UU.* José Luis Villaveces, *Universidad Nacional de Colombia*.

**Fundador** Carlos Eduardo Maldonado, *Universidad El Bosque*

## UNIVERSIDAD EL BOSQUE

**Rector** Rafael Sánchez París, *MD, MSc*

**Vicerrectora Académica** María Clara Rangel Galvis, *OD, MSc, PhD*

**Vicerrector Administrativo** Francisco José Falla Carrasco

**Vicerrector de Investigaciones** Miguel Ernesto Otero Cadena, *MD*

**Directora del Departamento de Humanidades** Ana Isabel Mendieta

**Directora del Programa de Filosofía** Flor Emilce Cely

**Corrección de estilo** Grupo GRAT

**Concepto, diseño, diagramación y cubierta** Centro de Diseño y Comunicación;  
Facultad de Diseño, Imagen y Comunicación; *Universidad El Bosque*

**Impresión** Javegraf

**Solicitud de canje** Universidad El Bosque, Biblioteca – Canje, Bogotá - Cundinamarca -  
Colombia, [biblioteca@unbosque.edu.co](mailto:biblioteca@unbosque.edu.co)

**Suscripción anual** Colombia: \$20.000. Latinoamérica: US\$20. Otros países: US\$40

**Suscripción electrónica** Para recibir dos números al año solicitar el formulario de  
suscripción al correo [revistafilosofiaciencia@unbosque.edu.co](mailto:revistafilosofiaciencia@unbosque.edu.co)

**Correspondencia e información** Universidad El Bosque, Departamento de Humanidades,  
Cra. 7B # 132-11, Tel. (57-1) 258 81 48, [revistafilosofiaciencia@unbosque.edu.co](mailto:revistafilosofiaciencia@unbosque.edu.co)

**Tarifa Postal Reducida Servicios Postales Nacionales S.A.**

No 2015 - 280 4-72, vence 31 de Dic. 2015

Línea de atención al cliente:

**(57 - 1) 472 2000 en Bogotá**  
**01 8000 111 210 a nivel Nacional**

[www.4-72.com.co](http://www.4-72.com.co)

El servicio de **envíos**  
de Colombia







# CONTENIDO

## **Editorial**

<i>José Luis Cárdenas B.</i>	7
<b>Empirismo y filosofía experimental. Las limitaciones del relato estándar de la filosofía moderna a la luz de la historiografía francesa del siglo XIX (J.-M. Degérando)</b>	
<i>Silvia Manzo (Argentina)</i>	11
<b>Los caminos de la filosofía natural en el siglo XVII: especulación, experimentos e historias naturales</b>	
<i>José Luis Cárdenas B. (Colombia)</i>	37
<b>De la máquina al mecanicismo. Breve historia de la construcción de un paradigma explicativo</b>	
<i>Rogelio Laguna (México)</i>	57
<b>Límites de la filosofía natural en la distinción Cualidades Primarias y Secundarias de John Locke</b>	
<i>Sebastián Molina Betancur (Colombia)</i>	73
<b>Robert Boyle y John Locke: mecanicismo, percepción y teoría de las ideas</b>	
<i>Carmen Silva &amp; Leonel Toledo Marín (México)</i>	103
<b>Mecanicismo y causas finales en la naturaleza: una tensión epistémica en la filosofía natural de Robert Boyle</b>	
<i>Lucio M. Bribiesca Acevedo (México)</i>	129
<b>Sobre el concepto de leyes de la naturaleza en Isaac Newton</b>	
<i>Sergio Orozco-Echeverri (Colombia)</i>	155
<b>Indicaciones para los autores</b>	187
<b>Instructions for authors</b>	189



## EDITORIAL

El número monográfico que presentamos a continuación es un modesto aporte a la investigación que sobre los filósofos naturales del siglo XVII se ha desarrollado en español en los últimos años. Lejos de ofrecer un panorama muy general y amplio, lo cual es difícil de lograr dada la complejidad del tema, este número se concentra en presentar algunos estudios sobre figuras como Isaac Newton, Robert Boyle, y John Locke. Así mismo, ofrecemos tres estudios generales que pretenden dar un contexto y hacer un énfasis en temas no tradicionales cuando se aborda el estudio de la filosofía natural, a saber, el papel de la filosofía experimental, las historias naturales y cómo estos proyectos investigativos en cierta medida motivan a replantear la misma historia de la filosofía moderna.

Varios aspectos han caracterizado a la filosofía natural de la modernidad temprana, por ejemplo, su preocupación por generar nuevo conocimiento, por establecer unos primeros principios, por matematizar la naturaleza física, por la búsqueda de establecer una nueva relación con Dios, no solo a nivel especulativo sino también práctico, y la preocupación por los alcances y límites del mecanicismo, son solo algunas facetas en las que incursionaron los filósofos naturales de la época. Sin embargo, otros temas no han corrido con la misma suerte, por ejemplo, el papel de las leyes naturales y el de las causas finales en las distintas propuestas filosóficas desarrolladas, son temas que algunas veces se presuponen como en el primer caso, y en otras ocasiones, simplemente no tienen mayor relevancia, solamente son curiosidades de una tradición añeja y que está por ser superada.

El profesor Orozco en su estudio sobre el papel de la Ley Natural en el pensamiento de Isaac Newton nos ofrece una reinterpretación de los alcances y límites de este concepto para la filosofía natural. Él nota que los estudios sobre este tema se han centrado exclusivamente en el aspecto teológico y metafísico, dejando a un lado el papel que las leyes naturales tienen como regularidades matemáticas que logran describir el comportamiento de la naturaleza física a través de la experimentación, de la manipulación de los fenómenos. Adicionalmente, el texto ofrece algunas ideas interesantes sobre la manera más adecuada de interpretar el concepto de Ley Natural en el contexto de la filosofía natural del siglo XVII.

Si las leyes naturales necesitan una reinterpretación de su papel en la nueva filosofía natural de la modernidad temprana que muestre sus reales alcances, la idea de causa final es un concepto que exige el mismo proceso. Si bien es un tema que ha venido siendo estudiado especialmente en el ámbito anglosajón,

en español es difícil encontrar un trabajo que aborde dicho problema. Bribiesca suple ese vacío con un interesante estudio del papel de las causas finales en el pensamiento de Robert Boyle -uno de los supuestos mecanicistas más estrictos de la historia de la ciencia. El autor nos muestra que las explicaciones teleológicas jugaron un papel importante en la propuesta de investigación natural de Boyle, al punto que este las supo integrar en los distintos trabajos de investigación experimental que realizó. De hecho, el mismo trabajo experimental obligó a integrar y ofrecer una nueva comprensión de la causalidad final, por un lado, y por el otro, establecer de manera implícita los límites de la explicación mecanicista.

El compromiso de una ontología mecanicista fue un reto que muchos pensadores tuvieron que asumir, basta recordar a filósofos como Descartes, Spinoza, Malebranche, el mismo Newton, etc. Cada uno de estos autores defendía con unos presupuestos sólidos la explicación mecanicista como la mejor posible, pero en algunos casos, como el de Newton, sus investigaciones empíricas obligaban a asumir la existencia de entidades (como la fuerza de gravedad) que no eran reducibles a ese modelo mecánico. Los profesores Silva y Toledo ofrecen un estudio acerca de las consecuencias epistemológicas de asumir el compromiso mecanicista y corpuscularista en dos pensadores que compartieron muchos intereses, pero también grandes diferencias: Boyle y John Locke.

En el caso de Locke, los autores muestran como su propuesta filosófica no se queda solamente en buscar el mecanismo de los procesos naturales, sino que hay una preocupación por identificar los mecanismos cognitivo o perceptual que determinan los contenidos mentales. Así mismo, Locke es, en cierta medida, escéptico con los alcances de una ciencia que parta desde primeros principios, por lo que considera que es mejor establecer de la mejor manera los alcances y limitaciones de la misma. Desde esta perspectiva, para Locke propuestas como la filosofía experimental están más cerca de las limitaciones propias del entendimiento humano, donde es la observación y la elaboración de historias naturales las que realmente fundamentan el conocimiento alcanzado.

Ahora bien, la relación de Locke con la filosofía natural es bastante compleja, estudios recientes como el de Anstey (221 y ss.) han concluido que Locke asume una posición directa y fructífera con la filosofía experimental en, al menos, cuatro aspectos: i) el papel asignado a las historias naturales como el mejor método de investigar la naturaleza; ii) asume el compromiso con la hipótesis corpuscularista y ciertas ideas tomadas de la alquimia, especialmente la transmutación; iii) se acepta el papel del método matemático en filosofía natural, especialmente, el newtoniano; y iv) el único fundamento de la filosofía natural son las cuestiones de hecho (223). El estudio que nos ofrece el profesor Molina, teniendo como hilo conductor la famosa distinción entre

cualidades primarias y secundarias, sostiene los puntos iii y iv, pero considera que, al menos en el *Ensayo sobre el entendimiento humano*, existe más una epistemología que la fundamentación de una filosofía natural, procediendo de esta manera se busca solucionar los aparentes problemas conceptuales que surgen cuando se quiere relacionar la distinción entre cualidades con la filosofía natural. Molina sostiene que si se entiende esta distinción desde una perspectiva estrictamente epistemológica conceptos como el de materia, partícula y similares encuentran un lugar más coherente dentro de la propuesta de Locke.

Las dificultades que generó la filosofía natural en el siglo XVII no fueron únicamente para Locke y su epistemología empirista, en el afán de buscar la generación de nuevo conocimiento, el modelo explicativo más efectivo fue el mecanicismo, y si bien hubo varias versiones, exigencias y limitaciones, poco a poco se fue consolidando como la mejor forma de hacer filosofía natural. Rogelio Laguna nos ofrece un breve recorrido histórico del mecanicismo desde sus orígenes griegos hasta el siglo XVII, teniendo como hilo conductor el concepto de máquina. Este recorrido muestra como la revaloración de dicho concepto permite también ir comprendiendo que la naturaleza se comporte de la misma forma, y sus partes actúen de acuerdo a una regularidad determinada.

Sin embargo, el siglo XVII no es solamente el siglo del mecanicismo, paralelo a esta forma de comprender la naturaleza surgía poco a poco otra propuesta, no tan ambiciosa desde una perspectiva explicativa, sino metodológica, a saber, la filosofía experimental. En mi artículo ofrezco un panorama de los principales retos que tuvo que afrontar esta propuesta para establecerse como un método serio de investigación del mundo natural. Las historias naturales, el nuevo papel del experimento y de la experiencia son los temas principales con los que quiero mostrar la relevancia de la filosofía experimental vista desde sus propios presupuestos y retos, y no desde la perspectiva tradicional de la historiografía tradicional que la entiende conectada desde los intereses de nuestra idea de ciencia, donde el experimento es funcional si confirma o rechaza una teoría específica. Frente a este panorama, presento esta filosofía como una metodología con unos objetivos autónomos, dirigidos más al descubrimiento de nuevas cosas que a la explicación de las mismas.

La filosofía experimental fue también una respuesta al exceso de creación de sistemas filosóficos sustentados en ejercicios intelectuales que fundamentaban principios explicativos, en algunos casos, sin un sustento experimental sólido, o en otros casos como el cartesiano, apoyado en hipótesis racionales que “salvaban” el fenómeno a explicar (el caso de los vórtices para explicar el movimiento de los planetas, es un buen ejemplo).

Como ya lo he señalado, la historiografía de la filosofía experimental es compleja, sea porque se comprende solamente en relación a nuestros intereses científicos, o porque al estar íntimamente relacionada con los filósofos modernos más conocidos (Spinoza, Leibniz, Malebranche, Locke y Hume, por mencionar los principales) por lo general es separada de la historia de la filosofía. Parte de este problema es abordado por la profesora Silvia Manzo quien nos muestra que dicha historia puede ampliar las categorías con las que comúnmente se escribe, a saber, las de empirismo y racionalismo. Examinando la propuesta de J. M. Degérando, un historiador francés del siglo XIX, identifica que otras categorías como la filosofía experimental y la filosofía especulativa fueron utilizadas para ofrecer una mejor descripción de los problemas filosóficos del siglo XVII con una clara ventaja, en lugar de establecer una especie de dicotomía entre: razón versus experiencia, los pensadores de la época eran conscientes de las diferencias y presupuestos filosóficos entre el camino experimental y el especulativo. Explorar y sacar a relucir esos elementos son uno de los grandes logros del texto que nos presenta la profesora Manzo.

Como se puede ver, el panorama de los temas abordados por los autores es amplio, pero no abarcante, quedan muchos temas por fuera que merecerían su inclusión, por ejemplo, el papel de la alquimia, la matemática y geometría, un énfasis en el cartesianismo, etc., pero se tratan otros temas que no son comúnmente trabajados y que, esperamos, puedan ofrecer al lector interesado unos rasgos específicos de una nueva imagen de la filosofía natural en el siglo XVII.

Para terminar esta breve presentación, quiero agradecer de forma muy especial a los autores que de manera muy generosa enviaron sus textos y creyeron en este proyecto a pesar de algunas dificultades. Este número monográfico no habría sido posible sin su paciencia y constante colaboración. También quiero apreciar la invitación que me realizó el editor asistente de la revista, Gustavo Silva quien me apoyó y siempre estuvo dispuesto a guiarme en el proceso editorial. Agradezco también a la directora del Programa de Filosofía de la Universidad El Bosque, Flor Emilce Cely, por su constante apoyo y paciencia mientras se terminaba este número, de la misma forma agradezco a los miembros del Comité Editorial quienes me colaboraron en todo momento.

José Luis Cárdenas B.  
Editor Invitado

## TRABAJO CITADO

Anstey, Peter. *John Locke and Natural Philosophy*. Oxford: Oxford University Press, 2011.

**EMPIRISMO Y FILOSOFÍA EXPERIMENTAL.  
LAS LÍMITACIONES DEL RELATO ESTÁNDAR DE LA  
FILOSOFÍA MODERNA A LA LUZ DE LA HISTORIOGRAFÍA  
FRANCESA DEL SIGLO XIX (J.-M. DEGÉRANDO)<sup>1, 2</sup>**

EMPIRICISM AND EXPERIMENTAL PHILOSOPHY. THE LIMITATIONS OF THE  
STANDARD STORY OF MODERN PHILOSOPHY IN THE LIGHT OF FRENCH  
HISTORIOGRAPHY OF THE NINETEENTH CENTURY (J.-M. DEGÉRANDO)

Silvia Manzo<sup>3,4</sup>

**RESUMEN**

Desde hace décadas, las categorías historiográficas racionalismo y empirismo son objeto de cuestionamientos debido a sus limitaciones para explicar el cuadro de posiciones y de relaciones conceptuales mantenidas por los filósofos habitualmente asociados con ellas. Este cuadro fue inicialmente concebido por historiadores alemanes kantianos y comenzó a ser dominante hacia fines del siglo XIX. Sin embargo, la historiografía francesa del mismo siglo desarrolló relatos que agrupaban a los filósofos modernos con otros criterios clasificativos. Joseph-Marie Degérando en la primera edición de su *Histoire comparée des systèmes de philosophie* (1804) reconoce tres grandes escuelas en la filosofía moderna, lideradas por Bacon, Descartes y Leibniz, respectivamente. Degérando presenta la diferencia entre empirismo y racionalismo como una más entre muchas otras, y no como la fundamental. Además, distingue el empirismo de la filosofía experimental y considera a esta última —junto con la filosofía especulativa— como una conciliación de los sentidos con la razón. Este narrativa genera alineamientos filosóficos que difieren del relato estándar y recoge denominaciones y un criterio clasificativo que formaban parte del discurso filosófico moderno.

**Palabras clave:** Empirismo, Filosofía experimental, Racionalismo, Historiografía de la Filosofía, Joseph-Marie Degérando, Francis Bacon.

**ABSTRACT**

In the last few decades, the historiographical categories rationalism and empiricism have been criticized for their limitations to explain the complex positions and the links held by the philosophers traditionally attached to them. This narrative was firstly conceived by Kantian German historians and began to become standard at the turn of the twen-

1 Recibido: 17 de febrero de 2016. Aceptado: 23 de mayo de 2016.

2 Este artículo se debe citar así: Manzo, Silvia. "Empirismo y filosofía experimental. Las limitaciones del relato estándar de la filosofía moderna a la luz de la historiografía francesa del siglo XIX (J.-M. Degérando)". *Rev. Colomb. Filos. Cienc.* 16.32 (2016): 11-35.

3 Universidad Nacional de La Plata – IdHICS – CONICET. Correo electrónico: manzosa@yahoo.com.ar

4 La Plata (Argentina).

tieh century. Nonetheless, nineteenth-century French historiography developed other narratives by which early modern philosophers were classified according to alternative criteria. In the first edition of *Histoire comparée des systèmes de philosophie* (1804), Joseph-Marie Degérando distinguishes three first-order early modern schools founded by Bacon, Descartes and Leibniz, respectively. Degérando introduces the empiricism and rationalism distinction as one among others, and not as the fundamental one. In addition, he separates empiricism from experimental philosophy. The last one, along with speculative philosophy, is said to conciliate senses and reason. As a result, this account offers philosophical groupings different from those constructed by the standard narrative. Furthermore, it draws on labels and classification criteria which were part of the early modern philosophical discourse.

**Keywords:** Empiricism, Experimental philosophy, Rationalism, Historiography of Philosophy, Joseph-Marie Degérando, Francis Bacon.

## 1. LA NARRATIVA ESTÁNDAR: RACIONALISMO Y EMPIRISMO

Particularmente a partir de la década de 1980, las categorías historiográficas racionalismo y empirismo que estructuraron de manera predominante la narrativa de la historia de la filosofía moderna durante el siglo XX han sido objeto de una serie de cuestionamientos. Concretamente, D. F. Norton (1981) y L. Loeb (1981) presentaron argumentos sólidos para mostrar las debilidades de esta construcción historiográfica y del canon establecido por ella. Con el paso del tiempo, las muestras de insatisfacción en este sentido se propagaron velozmente. El consenso crítico más generalizado sostiene que cuando se hace un análisis en profundidad acerca de su valor histórico, resulta evidente que la dualidad racionalismo – empirismo carece de rigor por cuanto simplifica en exceso, esquematiza y distorsiona el complejo cuadro de las posiciones y de las relaciones conceptuales efectivas que mantuvieron los filósofos habitualmente asociados con ellas: Descartes, Spinoza, Leibniz, por un lado; Locke, Berkeley y Hume, por otro – a los que en muchos relatos se suma a Bacon como como inspirador del empirismo (Cottingham 1988, 1-4; Woolhouse 1988, 1-3; Ayers 1998; Haakonssen 2004, 2006; Huenemann 2008, 1-2; Fraenkel, et al. 2011, 1-6; Gaukoger 2010, 155-157). A partir de este relato se fue construyendo un “paradigma epistemológico”<sup>5</sup> de la filosofía de los siglos XVII y XVIII transmitido una y otra vez en los cursos de historia de la filosofía. La ética, la estética, la filosofía política y otras ramas filosóficas que se desarro-

5 Retomo aquí la denominación acuñada por Haakonssen (2004) y (2006) para referirse a esta construcción historiográfica.

llaron durante ese periodo desaparecieron de los relatos historiográficos o, en el mejor de los casos, fueron relegadas a un segundo plano (Haakonssen 2006).

A pesar de que consideran que la distinción racionalismo-empirismo no es eficiente para dar cuenta en profundidad de la filosofía moderna, varios autores admiten que estas categorías tienen sin embargo un valor pedagógico positivo por lo cual todavía pueden ser utilizadas con las debidas modificaciones (Cottingham 1988; Huenemann 2008; Fraenkel et al. 2011). De hecho, la corriente revisionista crítica ya ha tenido efectos en la enseñanza de la filosofía, como se puede detectar en libros de texto universitarios que si bien presentan los rótulos tradicionales, aluden a las nuevas perspectivas historiográficas al tiempo que advierten sobre las limitaciones de una lectura simplificadora (Francks 2003, 148-149).<sup>6</sup> Por otro lado, dado que el avance del conocimiento histórico en las últimas décadas ha puesto de manifiesto la amplitud de temas y de posiciones que se desplegaron a lo largo de los siglos XVII y XVIII, se fueron construyendo relatos nuevos que desplazaron del centro de la atención las problemáticas gnoseológicas y metafísicas tradicionales para tomar como eje otras cuestiones, a veces como complemento o como correctivo del relato canónico (por ejemplo, Watkins 2013; Rutherford 2006; Anstey 2005; Neiman 2002; Schneewind 1998).<sup>7</sup>

Los cuestionamientos sobre la distinción racionalismo-empirismo suelen involucrar tomas de posición acerca de la forma más adecuada de tratar el pasado de la filosofía y continúan la discusión entre “apropiacionistas” y “contextualistas” que todavía hoy sigue vigente (Laerke et al. 2013). Por lo general, quienes critican el uso indebido de los rótulos racionalismo y empirismo se oponen a las perspectivas historiográficas “presentistas”, pues consideran que mediante ellos se ha trasladado indebidamente a los siglos XVII y XVIII lo que en realidad tuvo su origen mucho después, es decir, las diferencias y confrontaciones entre la filosofía de la Europa continental y la filosofía anglosajona contemporáneas. En conexión con ello, los partidarios de una revisión crítica del racionalismo y el empirismo son mucho más sensibles y afines a las reconstrucciones “contextualistas”, que pretenden realizar una lectura del pasado de la filosofía tanto cuanto sea posible en los mismos términos en

6 La relevancia de esta revisión historiográfica en la enseñanza de la filosofía es atestiguada, por ejemplo, por algunos artículos publicados en Schneewind, J. ed. (2004) y por los artículos publicados en el número de la revista *Metaphilosophy*, (2015) vol. 46, n. 3 “Symposium: Teaching Early Modern Philosophy: New Approaches”, editado por Alberto Vanzo.

7 Cabe notar que más allá de las muchas revisiones críticas que aquí indicamos, la distinción muestra signos de seguir vigente, como lo reflejan por ejemplo las siguientes entradas de la *Stanford Encyclopedia of Philosophy*: “Rationalism vs. Empiricism” de Markie (2015) y “Continental Rationalism” de Lennon y Dea (2014).

que fue pensado por sus propios protagonistas tomando como referencia su contexto de enunciación y su contexto histórico amplio.

Esta perspectiva no coincide con las “reconstrucciones racionales” (también denominadas “apropiacionistas” por Laerke et al. 2013) según las cuales los filósofos del presente deben hacer uso de los argumentos y de las ideas de los filósofos del pasado para resolver y discutir los problemas de la filosofía actual, aun cuando los significados, las intenciones y los contextos de cada momento histórico sean un poco o muy diferentes entre sí.<sup>8</sup> Como señalan Laerke, et al., en la historia de la filosofía moderna esta discusión historiográfica cobra acaso más importancia que en el caso de la historia de la filosofía antigua y medieval, dado que el “sentido común” filosófico del presente tiende a creer que la filosofía moderna, debido a su mayor proximidad temporal con nuestro tiempo, es más pasible de ser utilizada para dar cuenta de las inquietudes filosóficas actuales. Un ejemplo claro de la confrontación entre el enfoque apropiacionista y contextualista se puede encontrar en las críticas de D. Garber (2005) a las interpretaciones de J. Bennett (2001). O también en la defensa del esquema tradicional que S. Priest (2007, 7-14) hizo en abierta oposición a los cuestionamientos de Cottingham (1988, 1-4). En efecto, Priest se propone hacer “exactamente lo opuesto” a lo que rechaza Cottingham: no quiere “hacer historia” sino “hacer filosofía”, lo cual implica, según Priest, construir las proposiciones de Locke, Berkeley y Hume de manera tal que brinden respuestas posibles a los problemas filosóficos de la actualidad.

Varios autores con un enfoque más afín con el contextualismo han señalado que la distinción entre racionalismo y empirismo encuentra sus raíces en el último cuarto del siglo XVIII (Norton 1981, 331-33; Cottingham 1988, 2; Haakonssen 2004 y Vanzo 2013, 2014, 2016). Si bien Norton y Haakonssen sostienen que sus primeros esbozos pueden reconocerse en las conceptualizaciones del pasado filosófico reciente realizadas por Kant y Reid, las investigaciones recientes de Vanzo (2016) han demostrado de modo contundente que en rigor sólo en la obra de Kant se puede hallar el antecedente más remoto de esta dicotomía. Lo que en Kant aparecía tan sólo esbozado, más tarde —en las historias de inspiración kantiana compuestas primero por Karl L. Reinhold, y luego por Wilhelm G. Tennemann y Johann G. Buhle— alcanzará la forma que se convirtió en estándar. Es particularmente a través de la obra de Tennemann y Buhle que esta narrativa comenzó a predominar en las historias de la filosofía moderna angloparlante hacia fines del siglo XIX y comienzos del siglo XX, al ser incorporada en los textos de Kuno

---

8 Para un exponente reciente de esta perspectiva, vd. Sullivan y Pannier 2014.

Fischer, Friedrich Ueberweg, Richard Falckenberg y Wilhelm Windelband. De este modo, con el paso del tiempo, la díada racionalismo-empirismo fue fundamental en la historiografía de la filosofía de distintas nacionalidades y de tradiciones filosóficas tan diversas como las de E. Cassirer, B. Russell y F. Copleston, por señalar tan sólo algunas.<sup>9</sup>

## 2. FILOSOFÍA EXPERIMENTAL Y FILOSOFÍA ESPECULATIVA

Dentro de este amplio panorama revisionista, en este artículo nos interesa detenernos en dos líneas de investigación que tienen importantes puntos de convergencia. Por un lado, la línea que investiga la distinción histórica entre “filosofía especulativa” y “filosofía experimental” en el periodo moderno. Por otro lado, los estudios de la historiografía de la filosofía francesa del siglo XIX, en la que se presenta una lectura de la filosofía moderna que distingue el empirismo de la filosofía experimental. Ambos enfoques permiten una conexión entre la historia de la filosofía y la historia de la ciencia, ya que esta revisión gira en torno a la concepción de la filosofía natural en los siglos XVII y XVIII y la lectura que recibe en el siglo XIX como la “nueva ciencia” que surgió como desprendimiento de la filosofía en el periodo moderno.

Con respecto a la primera línea, los estudios de Anstey (2005) ponen de manifiesto que los propios filósofos naturales congregados en el ámbito británico, especialmente en torno de la Royal Society en el periodo que se extiende aproximadamente entre 1650 y 1720, establecieron una distinción entre filosofía especulativa y filosofía experimental tanto para identificarse a sí mismos como para criticar a otros. En este contexto histórico específico, según Anstey la filosofía especulativa puede definirse –a grandes rasgos– como el desarrollo de explicaciones de fenómenos naturales sin recurrir previamente a la observación y la experimentación. En cambio, lo que caracteriza a la filosofía experimental es la recopilación y el ordenamiento de observaciones y reportes experimentales con el objeto de desarrollar explicaciones de fenómenos naturales basadas en ellos (Anstey 2005, 215). Muchos miembros y allegados a la Royal Society se identificaban explícita o implícitamente como partidarios de la filosofía experimental –aun cuando mantuvieran divergencias entre ellos sobre cuestiones metodológicas tales como el concepto de hipótesis y su valor en la investigación científica, o la pertinencia de utilizar métodos demostrativos que partieran de instancias empíricas–. Esta adhesión a la filosofía experimental llevaba además a descalificar cualquier teoría científica que

<sup>9</sup> Para un estudio de la presencia de esta dicotomía en Russell y Copleston vd. Calvente, en prensa.

tuviera como único sustento explicaciones exentas de toda base observacional o experimental. Esta perspectiva se propagó en el siglo XVIII a otros espacios europeos en Holanda, Francia y Alemania. De este modo, trascendió los límites de la filosofía natural para proyectarse en la ética, la filosofía política y la estética (Anstey y Vanzo, 2016).

Aunque a primera vista la distinción entre filosofía especulativa y filosofía experimental pudiera parecer equivalente a la diferencia entre racionalismo y empirismo, con toda razón, Anstey sostiene que la distinción *histórica* entre filosofía experimental y filosofía especulativa —elaborada por los propios actores del pasado que es objeto de investigación— no puede identificarse con la distinción *historiográfica* entre empirismo y racionalismo —construida por los historiadores de la filosofía en los siglos XIX y XX para dar cuenta de ese mismo pasado— (Anstey 2015, 238). Si, como sostiene la versión historiográfica tradicional, la aceptación o no del innatismo es un elemento fundamental que separa a empiristas de racionalistas, esta variable no entraba en juego para diferenciar filósofos experimentales de filósofos experimentales. De hecho, Robert Boyle, uno de los exponentes más conspicuos de la filosofía experimental, abrazó el innatismo en varias ocasiones (Vanzo 2013, 8). Sin dudas, apelar al par filosofía experimental/filosofía especulativa tiene el fundamental valor historiográfico de recuperar los criterios clasificativos esgrimidos por los sujetos cuyo discurso nos proponemos interpretar como historiadores en el presente, lo cual nos permite reconstruir con mayor exactitud el pasado sin proyectar categorías forjadas con posteridad que poco se ajustan a la realidad histórica. Asimismo, tal apelación deja de lado toda pretensión de reducir los siglos XVII y XVIII a la distinción filosofía experimental/filosofía especulativa, limitándose tan sólo a intentar explicar algunas discusiones y debates en ciertos espacios europeos en torno al conocimiento del mundo natural, particularmente en lo que atañe a cuestiones metodológicas.

Con respecto a la historiografía francesa, algunos autores han señalado que ésta presenta notables peculiaridades que la alejan del relato sobre racionalismo y empirismo que fijó la historiografía alemana de inspiración. Así por ejemplo, se ha observado que en la narrativa de la escuela cousiniana el periodo moderno distingue varias corrientes, todas igualmente importantes. Ese relato conecta a Bacon con Locke como sensualistas, a Descartes con Berkeley como idealistas, a Bayle con Hume como escépticos, y a Swedenborg con Jacobi como místicos (Vanzo 2016). En esta misma línea se establecen, por ejemplo, filiaciones entre Descartes, Locke y Malebranche que no encajan en el esquema tradicional del racionalismo y empirismo (Kolesnik-Antoine 2013). Por tal motivo, no es sorprendente que si Fischer, uno de los principales difusores de

la historiografía tradicional kantiana, sostiene en 1857 que en la filosofía de Bacon se encuentra la raíz de lo que lo que iban a desarrollar los empiristas (Fischer 1856, 388-389), algunos historiadores franceses del siglo XIX como Ch. de Rémusat y Ch. Adam no presentaron a Bacon en estrecha relación con el empirismo (Pérez-Ramos 2003, 145).<sup>10</sup> Evidentemente, la conformación del canon tuvo ciertas variaciones en distintas regiones del mundo dignas de ser tenidas en cuenta a la hora de emprender una evaluación de su valor histórico (Kuklick 1984).

Poco antes de que hacia fines de la década de 1820 cuando fue oficialmente incorporada en la enseñanza oficial (Kolesnik-Antoine 2013, 160; Schneider 1999, 180-184), la escuela de Victor Cousin y su “eclecticismo espiritual” dominara la historiografía francesa de la filosofía, en los albores del siglo XIX encontramos en ese mismo espacio geográfico otra narrativa en la que aparece una crítica del relato historiográfico alemán de inspiración kantiana que por entonces era uno más entre otros, sin llegar a ser dominante. Se trata de una historia general de la filosofía centrada en el tema del conocimiento que compara los “sistemas” filosóficos. Su autor, Joseph-Marie Degérando, hace una fuerte defensa de la “filosofía de la experiencia” (o filosofía experimental) en un sentido muy similar al que fue concebida por los filósofos ligados a la Royal Society. Al mismo tiempo, el autor diferencia esta filosofía tanto de la filosofía especulativa como del empirismo. Precisamente por ello, manifiesta su discrepancia con los historiadores alemanes alegando que ellos confundieron el empirismo con la filosofía de la experiencia. En lo que sigue me dedicaré a presentar los términos de esta exposición de la filosofía experimental y su contrapunto con el empirismo, al tiempo de señalar las diferencias que Degérando establece con la lectura que atribuye a sus contemporáneos colegas alemanes. Antes de ello, será conveniente introducir a esta figura poco conocida en nuestro ámbito académico.

### 3. DEGÉRANDO Y LA *HISTOIRE COMPARÉE* *DES SYSTÈMES DE PHILOSOPHIE*

Joseph-Marie Degérando (de Gérando o Gérando) (1772-1842) fue una figura pública destacada en la Francia de la primera mitad del siglo XIX. Se trata de un personaje multifacético que sobresalió no sólo por sus contribuciones teóricas en el campo intelectual francés sobre temas de la filosofía, la antropo-

---

<sup>10</sup> Charles de Remusat, *Bacon, sa vie, son temps, sa philosophie jusqu'à nos jours* (Paris 1857) y Charles Adam, *Philosophie de Francois Bacon* (Paris 1890).

logía, el derecho o la educación y la beneficencia pública, sino también por su actuación en diversos cargos gubernamentales del más alto nivel, su obra filantrópica o su participación en diversas instituciones de la sociedad civil. Nacido en Lyon y de confesión católica, estudió allí en el Colegio de los Oratorianos y cursó filosofía en el Seminario de los Sulpicianos en Saint-Irénée.<sup>11</sup> Si bien quiso seguir la carrera eclesiástica, desistió debido a las consecuencias que se desencadenaron tras la caída del Antiguo Régimen. Tras haber combatido contra la República en 1793, pasó varias temporadas de exilio en Suiza, Italia y Alemania (donde se familiarizó con la filosofía alemana), con retornos temporarios a Francia.

En compañía de Camille Jordan, ingresa en 1797 al *salon* de Mme. de Staël y toma contacto con los ideólogos. Fue por entonces que comenzó su producción intelectual, la cual experimentó un hito decisivo cuando en 1799 ganó un concurso de ensayos sobre la influencia de los signos en la formación de las ideas convocado por el Instituto Nacional. Desde entonces, su carrera fue en ascenso tanto en lo intelectual como en lo político. Sus diversas publicaciones le merecieron el reconocimiento de la Academia de Berlín y la Academia Real de Estocolmo. Durante el Imperio, fue ocupando importantes cargos en Italia y España, con el favor de Lucien Bonaparte, y llegó a ser miembro del Consejo de Estado y secretario del Ministerio del Interior. A partir de 1815, estuvo particularmente comprometido en diversos proyectos de beneficencia y de educación popular.

Si bien Degérando ha sido habitualmente identificado como uno de los “ideólogos” franceses, a partir del juicio de Picavet que en su tipología clásica lo contó entre los miembros de la “tercera generación” de ideólogos —caracterizada por su corte “espiritualista y cristiano” (Picavet 1891, 101, 505-518; Daled 2005, 27)—, estudios recientes consideran que esta clasificación es insuficiente para dar cuenta de un espíritu tan complejo y polifacético, que incluso mantuvo diferencias con algunos de los ideólogos más conspicuos como Pierre-Jean-Georges Cabanis o Antoine Destutt de Tracy. Por ello, juzgan más adecuado caracterizar a Degérando como un pensador de síntesis y un ecléctico, que como un ideólogo totalmente comprometido con los fundamentos de esta corriente (Chappey, et al. 2014, 12-13; 20).<sup>12</sup> Esta última apreciación parece la más correcta por lo que a la *Histoire comparée* se refiere.

11 Para una biografía política e intelectual más extensa de Degérando vd. Chappey et al. 2014; Daled 2005, 25-28.

12 Como señalan Chappey et al. 2014, 13-14, también resulta problemático encontrar una etiqueta apta para caracterizar a Dégerando en lo que respecta a su perfil político y religioso. En verdad, son diversas las calificaciones que ha recibido: desde “oportunista” hasta “monárquico liberal”, pasando por “humanista de izquierda”, entre otros.

En efecto, se ajusta perfectamente a la posición adoptada por Degérando en el momento de presentar el pensamiento de Condillac, la principal fuente filosófica en la que abrevó la ideología. Si bien Condillac queda inscripto en el sistema de la filosofía experimental que será la preferida de Degérando, es también objeto de diversas críticas. De ahí que no sea precisamente el filósofo francés quien reciba las mayores loas de parte de Degérando, sino más bien Francis Bacon, quien es el fundador de la escuela seguida por Condillac.

La *Histoire comparée des systèmes de philosophie relativement aux principes des connaissances humaines* se publicó por primera vez en 1804 en tres volúmenes. Entre 1822 y 1823 apareció una segunda edición en cuatro tomos dedicada principalmente a la filosofía griega. Una tercera edición en cuatro volúmenes fue publicada en póstumamente en 1847, y abarca la filosofía desde el Renacimiento hasta fines del siglo XVIII.<sup>13</sup> La primera edición tuvo una importante repercusión en Europa, al punto que fue elogiada por Wilhem G. Tennemann y reconocida por Dugald Stewart por las afinidades con su filosofía (Daled 2005, 27).<sup>14</sup> También fue criticada por Stendahl, quien la juzgó “insípida” (Chappey 2014, 16).

La metodología elegida por Degérando para su historia toma expresamente como fuente inspiración el modelo baconiano de “historia literaria” (Degérando 1804, I vii-viii; cf. Bacon 2000, 62).<sup>15</sup> Se propone ofrecer un “ensayo de filosofía experimental” que, fiel al espíritu baconiano de la “historia inductiva”, no quiere ser una mera “historia narrativa”. Es por eso que en este relato los sistemas filosóficos cumplen el rol de ser los “hechos” o “experiencias” a partir de cuya compilación el historiador abstrae las generalidades que constituyen las leyes del espíritu humano (I, xxv-xxvi). En cuanto al punto de vista del narrador, Degérando afirma que no quiere seguir la práctica de los historiadores que o bien relatan el pasado para defender una única posición filosófica adoptada de antemano, o bien pretenden ser totalmente imparciales, sin juzgar nunca los sistemas ni aplicarlos a ningún fin. A diferencia de ellos, asegura haber puesto en práctica una metodología que combina la neutralidad descriptiva con el juicio valorativo. Así, afirma haber indicado “los hechos, como si fuéramos ajenos a cada opinión” y luego haber establecido su opinión a partir “del sólo testimonio de los hechos” (I, xxx).

<sup>13</sup> En este estudio nos hemos concentrado en la primera edición.

<sup>14</sup> Vd. la advertencia al lector incluida en la segunda edición de la *Histoire comparée* (1822, I, iii-v).

<sup>15</sup> De aquí en más, todas las citas entre paréntesis que no indiquen lo contrario se referirán a esta obra, indicando número de tomo y de página).

Esta suerte de fe en los beneficios de la imparcialidad no parece ser en modo alguno. Degérando da muestras de estar suficientemente versado en las historias de la filosofía que le precedieron y, por lo tanto, familiarizado con sus apuestas metodológicas.<sup>16</sup> A ellas les dedica un capítulo entero, en el que juzga el trabajo de los “historiadores” de la filosofía desde a la Antigüedad hasta su propio presente (I, 34-73). Su repaso de la historiografía reciente toma en cuenta lo producido en Gran Bretaña, Francia, Italia y Alemania. Es a los historiadores alemanes –sin duda los más citados en su obra– que les reconoce los mayores méritos por la gran contribución que han realizado a la historiografía filosófica desde Brucker en adelante (I, 58-64). Para los fines de nuestro estudio, es importante destacar que cuando compuso la primera edición de la *Histoire comparée*, Degérando sin duda conocía el relato estándar del racionalismo y el empirismo modernos desarrollados por Reinhold (II, 271-272) y Buhle (II, 253-254)<sup>17</sup> –a los que incluye en la escuela kantiana.<sup>18</sup> Además, estaba al tanto de la obra de Christoph Meiners y Dietrich Tiedemann<sup>19</sup> quienes, al igual que Degérando, simpatizaban con la filosofía experimental (Vanzo 2014, 14). Será, entonces, hacia los primeros que dirigirá sus críticas.

Degerándó divide su historia en dos grandes partes. La primera exhibe las escuelas en forma cronológica, exponiendo sus características y circunstancias, ponderando sus ventajas y desventajas. En cambio, la segunda es de carácter sistemático, y considera estos mismos hechos “teóricos” como elementos para construir una nueva teoría. De tal manera, elabora un examen crítico de los sistemas haciendo una comparación entre ellos. Como resultado, espera captar el principio de distinción u oposición entre ellos, descubrir la marcha general del espíritu humano en la formación de los sistemas, y el origen y el avance de los descubrimientos verdaderos alcanzados por la filosofía (II, 359). La historia de las “revoluciones filosóficas” debe ser, entonces, una preparación para el estudio de las leyes del entendimiento (II, 346). Al poner en práctica este

16 Por razones de extensión no nos detendremos a analizar a fondo las consideraciones historiográficas que ofrece Degérando a lo largo de su obra.

17 Degérando califica a Buhle como “uno de los sabios más distinguidos de Alemania” (I, 65-66 nota 1).

18 Degérando también conocía la historiografía de Tennemann, pero –al menos en la edición de 1804– dice que sólo se publicaron dos tomos correspondientes a la filosofía griega (II, 272), aludiendo a *Geschichte der Philosophie*, que comenzó a publicarse en 1798 (Leipzig: Barth, 1798-1819). En la segunda edición de la *Histoire*, esta obra es muy citada con referencia a la filosofía antigua.

19 Sobre Tiedemann, dice Degérando: “le debemos ciertamente la mejor historia de la filosofía que ha enriquecido hasta el día de hoy la literatura de Europa” (II, 134). Brucker, Buhle, Tiedemann y Georg Gustav Fülleborn (influido por Reinhold) son los historiadores más citados por Degérando en la primera edición de la *Histoire*. En la segunda edición, Degérando modifica el capítulo dedicado a los historiadores. Allí destaca a Tennemann, Tiedemann y Buhle como los principales historiadores alemanes (Degérando 1822, I 151). Para un estudio de todos estos historiadores vd. los diversos artículos de Santinello y Piaia (1995).

procedimiento, la apuesta de Degérando se propone probar la máxima según la cual “toda verdad teórica se encuentra ligada a una verdad de hecho, de la cual toma su fuerza, y a una verdad práctica, que le sirve como su aplicación y que no es más que una intermediaria destinada a establecer una comunicación entre una y otra” (II, 347). Como resultado de este registro histórico de los sistemas filosóficos, concluye que el centro de todas las filosofías reside en la cuestión de “fijar los principios de los conocimientos humanos”. En esta búsqueda por los principios son tres los temas centrales que han ocupado a los filósofos: la realidad, la extensión y la garantía legítima de los conocimientos (I, xviii-xix).

#### **4. LAS TRES ESCUELAS PRINCIPALES DE LA FILOSOFÍA MODERNA Y EL PROTAGONISMO DE LA FILOSOFÍA EXPERIMENTAL BACONIANA**

De acuerdo con la clasificación epocal propuesta por Degérando, la filosofía moderna corresponde a la quinta y última época, en la cual se asigna a los conocimientos humanos principios basados en la “observación y la reflexión”. La filosofía se aplica entonces al estudio de las facultades del espíritu humano y de los procedimientos de la experiencia, convirtiéndose en un “arte de los métodos” (I, 18). Este periodo aparece dividido en tres escuelas “de primer orden” lideradas por Bacon, Descartes y Leibniz.<sup>20</sup> En este esquema, Leibniz se sitúa en una posición intermedia entre Bacon y Descartes. Si Bacon estudia la naturaleza, vinculando todo con la experiencia, y Descartes encierra todo en el “santuario de la meditación”, extrayendo todo de sus propias ideas, Leibniz busca vincular “los hechos con los principios”, de modo que estudia los primeros para explicarlos y los segundos para hacerlos dar fruto (I, 284-285).

De cada escuela se derivan otras, más o menos fieles a la doctrina filosófica fundadora. De la filosofía baconiana se derivan tres. La escuela fiel a las bases baconianas es representada fundamentalmente por Locke, y entre sus muchos seguidores se cuentan Gassendi, Thomasius, Tschirnhausen, Condillac, D’Alembert, Bonnet y la escuela escocesa (Shaftesbury, Hutcheson, Reid, Smith, Stewart, etc.). Las dos escuelas restantes, si bien tienen afinidades con la escuela baconiana, terminan excluyéndose mutuamente y alejándose del núcleo baconiano. En primer lugar, se trata de las filosofías de Hobbes y de Helvetius, que le dan énfasis a la “sensación” y constituyen el materialismo. En segundo término, se encuentra la escuela idealista, que enfatiza la “reflexión”

<sup>20</sup> Como indica Vanzo, 2016, esta clasificación reaparece en Louis Eugène Marie Bautain, *An Epitome of the History of Philosophy*, trans. C. S. Henry (New York: Harper, 1841).

y está representada por la filosofía de Berkeley, que fue luego modificada por Hume (I, cap. X-XII).

Los seguidores de Descartes se concentran en el ámbito de los Países Bajos y Francia. Por un lado, se encuentran sus inmediatos seguidores en la Universidad de Lovaina (Liptorp, Schwehin, etc.) y en Francia (Clauberg, De la Forge, Bernier, Regis, Rohault, Bossuet, Fenélon, Malebranche, los filósofos de Port Royal, etc.). Por otro, se encuentra Spinoza, quien desarrolla una escuela lateral del cartesianismo y saca consecuencias no atendidas por su fundador (II, cap. XIII). La escuela de Leibniz fue seguida en prácticamente toda Alemania (Baumgarten, Mendelsohn, Lessing, Herder, etc.) y tiene como seguidor de primer orden a Wolff (II, cap. XIV-XV). Kant surge de esta escuela y crea una escuela propia que luego tuvo varias subdivisiones (II, cap. XV-XVII; Daled 2005, 31-32).

Degérando cree que tan sólo la filosofía baconiana ha gozado de un éxito duradero, tanto por la cantidad de seguidores como por la gran influencia que sigue ejerciendo en la filosofía y en la ciencia. En cambio, estima que el éxito del cartesianismo fue sólo pasajero, mientras afirma que la escuela leibniziana nunca fue más allá de lo que legó la obra de su fundador. En este cuadro, Bacon es celebrado como el “genio que debía regenerar la física” y ha marcado con su nombre la restauración gloriosa de la filosofía, convirtiéndose en el “Aristóteles de los tiempos modernos” (I, 285-6). Según Degérando, Bacon tuvo la capacidad de predecir los rápidos progresos que iban a suceder los hallazgos científicos de su tiempo y de extraer un método general tomando a estos como ejemplos. De tal manera, “conquistó” y “legisló” todas las regiones de las ciencias y propuso hacer del entendimiento una “tabla rasa” (un espejo se superficie pulida) para reconstruir sobre bases más sólidas todo el edificio de la filosofía.

Ninguna filosofía más que la baconiana ha sido mejor justificada por sus efectos ni más fecunda por sus resultados. Por un lado, Degerando señala sus inéditas consecuencias en las “ciencias físicas” y considera que todos los avances científicos de los siglos XVII y XVIII se deben al impacto producido por metodología baconiana: todos ellos no son más que un “vasto comentario” a la obra de Bacon (I, 297). Así, aunque la evidencia histórica de la que hoy disponemos en muchos casos dista mucho de avalar el juicio de Degérando, su relato presenta una larga lista de científicos que han tomado la senda baconiana: Galileo, Toricelli, Harvey, Huyghens, Lewenhoeck, Ruisch, Boyle, Malpighy, Halley, Cassini, Bradley, Newton y Kepler. Casi todos los integrantes de ella componen el canon habitual de los héroes de la ciencia construido por los historiadores del siglo XIX. Degérando sostiene que Bacon

estableció que la física necesita sobre todo de instrumentos y del “arte de la experimentación” (*l'art des expériences*) para alcanzar sus objetivos. Este aporte totalmente innovador, ha dotado al espíritu humano de un poder hasta entonces desconocido (I, 296-297).

Por otro lado, el legado baconiano también se destaca en el ámbito de la filosofía. Sólo la escuela de Sócrates es comparable a la de Bacon, por haber constituido una “familia tan numerosa” de genios filosóficos. En el caso particular de la filosofía, la “revolución” producida por Bacon se debe a su llamado a que la filosofía estudie la naturaleza humana aplicando para ello su método y buscando el principio de los conocimientos humanos en el análisis de las facultades del espíritu (I, 289-90). Con ello, se refiere a la asociación que establece Bacon de las tres grandes ramas del saber con una facultad particular de la mente humana: la historia con la memoria, la poesía con la imaginación y la filosofía con la razón (*cf.* Bacon 2000, 61).

La filosofía de Bacon funda una nueva era, criticando dos excesos en los métodos ofrecidos por las filosofías precedentes: el empirismo ciego —el cual, detenido en unos pocos hechos particulares, no sabe generalizar adecuadamente— y la especulación temeraria —que se lanza a las nociones generales, sin haber pasado por los grados previos necesarios para obtener generalizaciones— (I, 288-289). Ya en esta reconstrucción cronológica se anticipa la crítica de la contraposición entre empirismo y racionalismo que Degérando expondrá en la parte sistemática de su obra.

## 5. EMPIRISMO Y RACIONALISMO DESDE LA ANTIGÜEDAD HASTA EL SIGLO XVIII

Para Degérando empirismo y racionalismo se refieren a tan sólo uno de los aspectos en que se distinguieron las posiciones filosóficas a lo largo de la historia. En la segunda parte de *Histoire comparée*, donde realiza un “análisis crítico” de la posición de los sistemas filosóficos con respecto a la generación de los conocimientos, sostiene que esta dicotomía responde a la pregunta por el origen o los “primeros elementos” del conocimiento. Mientras los empiristas (también conocidos como “sensualistas”) sostienen que los principios se encuentran en las “impresiones de los sentidos”, los racionalistas consideran que éstos se encuentran en las “deducciones de la razón” (II, 341-342). Su rastreo histórico sitúa el inicio de esta distinción en los sistemas cosmológicos presocráticos (II, 357-358), cuya reflexión aprendió a distinguir “las sensaciones de sus objetos, la experiencia de la razón, los sentidos internos de los

externos” (II, 358). A partir de entonces, experiencia y razón, “se disputan o parecen disputarse” el dominio del conocimiento. Si la divergencia entre empirismo y racionalismo se refiere al origen del conocimiento, la diferencia entre escepticismo y dogmatismo responde a la cuestión de la “certeza” del conocimiento y la disputa entre materialismo e idealismo tiene que ver con la “realidad” del mismo (II, 341-342). Ninguna es más central que la otra en el relato que ofrece Degérando sino que todas son igualmente importantes y a veces separan a partidarios que provienen de la misma escuela filosófica de primer orden.

El racionalismo es el sistema que “sujetándose exclusivamente a las deducciones abstractas, aleja de sí todos los elementos tomados de los sentidos” (II, 360). La “secta” de los racionalistas está formada en la Antigüedad por Pitágoras, Heráclito, Parménides, Zénon y Euclides; más tarde por los místicos alejandrinos, los teósofos y los cabalistas. En el Renacimiento revive de la mano de Pico de la Mirándola, Agrícola, Bruno, Cardano, para prolongarse en la época moderna con More, Cudworth y Spinoza —que tiene en la actualidad vigencia en muchas sectas alemanas—. Ni Descartes ni Leibniz se cuentan entre ellos. El sistema empirista, en cambio, se concentra “exclusivamente en las impresiones sensibles” y “priva a los datos de la experiencia de la asistencia de las verdades especulativas” (II, 361). Los “defensores exclusivos de los sentidos” en la filosofía antigua tuvieron como partidarios a Protágoras, Aristipo y Epicuro. En el Renacimiento se recupera con Campanella, se renueva más tarde con Hobbes, Helvetius y Rudiger, y recibe el apoyo de Hume y Hartley (II, 358-359). Ni Bacon, ni Locke, ni Berkeley se cuentan entre sus filas.

Según Degérando, ambos sistemas comparten el supuesto según el cual los principios en los que cada uno se basa son incompatibles entre sí: los sentidos y la razón. Por ello, su estrategia argumentativa consistió en tomar partido en forma excluyente por uno de ellos y mostrar las insuficiencias del contrario. En esa estrategia los racionalistas aducen que el empirismo es estéril debido a que impide establecer verdades generales y que, al no reconocer ninguna “máxima absoluta”, no construye una ciencia propiamente dicha. Por otro lado, indica que las sensaciones de distintas personas o incluso de una misma persona en distintos momentos son cambiantes, variables e inciertas, y enfatiza las contradicciones aparentes de los sentidos. Le recrimina al empirismo que no pueda sacar conclusiones sobre el futuro basándose en el pasado, ni deducir hechos que no son objeto de una “intuición inmediata” a partir de hechos que sí son “aparentes” (II, 361).

En la presentación que hace Degérando de las críticas del empirismo al racionalismo, su voz se confunde con la de las empiristas, ya que, aunque su sistema

favorito es la filosofía experimental, evidentemente sus preferencias filosóficas se acercan más al primero que al segundo. Así, nos dice que los empiristas no extraen nada positivo de los muchos, diversos y hasta contrapuestos sistemas que las racionalistas desarrollaron a través de rigurosas deducciones realizadas partiendo de principios “pretendidamente” necesarios y eternos. Más aun, juzgan que el “absurdo y la arbitrariedad de las hipótesis salidas del seno de máximas abstractas ofrecen un material inagotable para la crítica” (II, 362). Con todo derecho, el empirista puede acusar al racionalismo de esterilidad, al mostrarles que “la identidad solamente puede legitimar sus conclusiones, y que la identidad transforma las nociones sin entenderlas” (II, 362).

Degérando es consciente de que su descripción del empirismo no es la misma que han presentado sus colegas alemanes tan preciados. Por eso, en una extensa nota señala que los “escritores alemanes” —a quienes no nombra, aunque es probable que se refiera a los kantianos Reinhold y Buhle— han cometido el error de confundir el “empirismo” con la “filosofía de la experiencia.”<sup>21</sup> En cambio, Degérando piensa que entre ellos existen “diferencias esenciales”. Si bien ambos tienen como punto de partida los “hechos”, el tratamiento y el resultado que obtienen a partir de ellos son absolutamente distintos. En el empirismo los hechos quedan “aislados, dispersos e inanimados”, sin que verdades generales se interpongan entre ellos, los transformen o extiendan sus resultados. Por el contrario, en la filosofía de la experiencia los hechos adquieren fecundidad en virtud de las leyes generales en las que quedan reunidos. De aquí que, según Degérando, mientras la filosofía experimental ingresa en “el santuario del templo de la naturaleza”, el empirismo sólo contempla su exterior. El primero es solo una actividad movida por el instinto, pero el segundo es todo un arte. Si el empirismo no hace otra cosa que “ver” los fenómenos, la filosofía experimental se eleva desde los efectos constituidos por los hechos hacia las causas. De tal modo, la filosofía experimental “lee” en los hechos pasados lo que va a suceder, mientras que el empirismo se reduce al mero presente. Este obedece ciegamente los hechos, pero la filosofía experimental los interroga metódicamente. Para el empirismo todo es cambiante y efímero, mientras que la filosofía experimental tiene la capacidad de descubrir de las variaciones aparentes y las combinaciones regulares y constantes.

En suma, Degérando recomienda leer la obra de Bacon para comprender la gran diferencia que separa el empirismo de la filosofía experimental, algo que

---

21 La denominación que utiliza más frecuentemente Degérando para referirse a ella es “philosophie de l’experience”, y sólo a veces la llama “philosophie experimental”. En este trabajo usaremos indistintamente ambas denominaciones para designar la misma corriente filosófica.

sin duda no han tenido en cuenta los alemanes a los que hace referencia (p. 359-360 nota 1).

Frente a esta valoración de la filosofía experimental, es inevitable que no sólo el empirismo sino también el racionalismo sean rechazados por Degérando, quien cree ninguno de ellos es rigurosamente consecuente con la condición de mantener sus principios como totalmente excluyentes de su supuesto rival. En línea con lo que muchos historiadores de nuestra época contemporánea han notado, pone de manifiesto que más allá de las declaraciones de principios, en rigor, difícilmente se pueda encontrar un sistema puramente racionalista o puramente empirista. En tal sentido, según Degérando, el racionalismo muchas veces admite hechos en sus deducciones, mientras que el empirismo, sin darse cuenta, reúne los hechos a través de nociones abstractas. Justamente en ciencias como la astronomía y la física se da una alianza entre sentidos y razón, pues para desarrollarse necesitan tanto de hechos como de cálculos (II, 365-366).

## 6. FILOSOFÍA EXPERIMENTAL Y FILOSOFÍA ESPECULATIVA

Esta observación acerca de la condición de algunas ciencias, le da pie a Degérando para introducir una segunda divergencia que se origina a partir de la distinción entre sentidos y razón, en la cual no se presenta una contraposición absoluta entre ellos, como sí ocurre en el empirismo y el racionalismo. Se trata de la distinción entre filosofía experimental y filosofía especulativa. Define a la primera a través de una serie de afirmaciones:

Los sentidos (...) proveen los primeros elementos para la verdad; cuando se agrega la razón, ésta une dichos elementos, los combina, los transforma y prepara sus aplicaciones. De tal modo, las impresiones sensibles, al perder la forma del empirismo, adquieren el carácter de la experiencia (II, 366).

La genealogía de la filosofía experimental trazada por Degérando coloca como su fundador a Hipócrates, y señala que Sócrates, Aristóteles —quien la sustenta con sus “ejemplos”— y los estoicos fueron sus seguidores en la Antigüedad. En la Edad Media fue sostenida por Ockham. Más tarde, será el “gran Bacon” quien la presente en su máxima claridad y con toda su riqueza. Gassendi la defiende y poco después Locke la consagra (II, 366-367). Seguidamente la “escuela inglesa” la imita. Encuentra destacados representantes en Francia (Condillac y D’Alembert) y una adopción con ciertas modificaciones en Alemania (Thomasius y Tschirnhausen). Degérando no encuentra más que elogios para este sistema. Se trata de una filosofía que resulta “esclarecida”

por la experiencia, que tiene la capacidad de mostrar a las ciencias un camino fecundo. De ese modo, son las mismas ciencias las que confirman la autoridad que le corresponde a la filosofía, gracias al testimonio que brindan los descubrimientos científicos alcanzados bajo la guía de la filosofía (II, 367).

Por otro lado, los representantes de la filosofía especulativa sostienen que la razón

debe establecer desde el comienzo ciertas máximas que, siendo verdaderas por sí mismas, necesarias, absolutas y generales, pueden ofrecer sin más un verdadero punto de apoyo para nuestros conocimientos. Es en torno a estas columnas inamovibles que deben relacionarse sucesivamente las verdades sensibles de una manera secundaria. (II, 367-368).

El primer antecedente de esta posición es Anaxágoras, quien fue interpretado en este sentido por Platón. Más tarde, fue seguida por los eléatas. Extrañamente aparece aquí nuevamente Aristóteles, cuya lógica es de carácter especulativo –aunque no ocurre lo mismo con su obra científica (“sus ejemplos”). La filosofía especulativa fue cultivada además por los árabes, los escolásticos, Petrarca y Melancton. Descartes y Leibniz “liberaron esta filosofía de todo servilismo y mostraron su gran potencialidad”. Fue particularmente seguida por las ciencias matemáticas y abrazada en Inglaterra por Hobbes. Berkeley y Clarke equilibraron con la especulación, la autoridad que provenía de Locke. Degérando incluye a Kant al final de esta serie, aunque no parece presentarlo como un estricto representante de la filosofía especulativa: “[Kant] viene a proponer un nuevo acuerdo entre sentidos y razón en el cual aquellos fijan el límite del conocimiento, y esta conserva el derecho de presencia para su formación” (II, 369).

Como en el caso de los empiristas y los racionalistas, los partidarios de la filosofía especulativa y la filosofía experimental se dirigen críticas mutuamente. Los especulativos dicen que los experimentales sostienen un empirismo disfrazado; mientras que a los especulativos se los acusa de ser arrastrados por sus principios a un racionalismo absoluto y casi inevitable (II, 370). En este contexto, Degérando retoma el contraste interesante entre empirismo y filosofía experimental, que ya hemos señalado anteriormente, a propósito de su concepción sobre el origen de las ideas que enlaza la distinción entre empirismo racionalismo con la filosofía especulativa y filosofía experimental. Allí donde los empiristas simplemente sostienen que no hay más ideas que las sensaciones, los experimentales diferencian las ideas sensibles de aquellas que se deducen de ellas por medio de la reflexión. De tal manera, Aristóteles, Zenón, Epicuro, Bacon, Gassendi, Locke, Tschirnhausen y D’Alembert coin-

ciden en esta última explicación asumiendo que el espíritu es una tabla rasa (II, 370-371).

Por su parte, los representantes de la filosofía especulativa piensan que algunas ideas se encuentran en nosotros mismos desde nuestro origen, o son producidas completamente por nuestro espíritu sin participación de los sentidos, o son inherentes a nuestras facultades en virtud de su naturaleza. Quienes sostuvieron alguna de estas variantes del innatismo son Pitágoras y Platón, quienes fueron seguidos por los alejandrinos. Cudworth y Descartes renovaron esta perspectiva, mientras que Leibniz la conserva haciéndole una restricción. Finalmente, Kant la vuelve a presentar, pero a través de una nueva terminología y modificándola con nuevas interpretaciones (II, 371).

Más allá de estas diferencias, según Degérando experimentales y especulativos coinciden en reconocer que las “ideas sensibles” son primeras en un sentido temporal. Sin embargo, los especulativos añaden que algunas ideas, llamadas “innatas”, “interiores” o “formales” son primeras en cuanto a su “dignidad”. Aun así, tales ideas no se presentan a la conciencia humana si no es por “la ocasión de las impresiones sensibles”. Es por ello, que asumen junto con los experimentales la tesis aristotélica de que “todos nuestros conocimientos comienzan por la experiencia” (II, 370-371). Con este último agregado, la reconstrucción de Degérando sobre el origen de las ideas no sólo parece poco fiel a la realidad histórica sino poco compatible con la interpretación estándar de las tesis innatistas.

Cabe agregar que, si bien para Degérando la posición sobre el origen de las ideas separa a especulativos de experimentales —como también ocurre en el relato estándar—, no obstante, dicha posición no es considerada como la base sobre la que parte la distinción entre ambas corrientes, sino como una de sus consecuencias, junto con otras relativas al método y al criterio del conocimiento. La base fundamental que establece la distinción entre especulativos y experimentales es su posición sobre cómo se articulan los sentidos y la razón para dar origen al conocimiento. La divisoria de aguas no es el origen de las ideas, sino el origen del conocimiento en términos de las facultades que intervienen en él. Tanto especulativos como experimentales proponen un equilibrio o conciliación entre las facultades del sentido y de la razón. Para los primeros, se parte de máximas de la razón que pueden explicar en un segundo término las ideas sensibles; para los segundos, se parte de la información sensible que debe ser debidamente procesada por la razón para explicar los fenómenos observados. Tener en cuenta esta fundamentación es la clave para comprender las diferencias de la narrativa de Degérando con el relato estándar.

En cuanto a la cuestión del método, mientras los filósofos experimentales prefieren los métodos de tipo *a posteriori* o analíticos, que van de los hechos particulares a los axiomas, de los efectos a las causas (por ejemplo, Hipócrates, Aristóteles y Bacon). Así van de lo existente a lo posible.

Los especulativos adoptan métodos *a priori* o sintéticos que proceden en el sentido inverso (Platón, Descartes y Leibniz), de modo que van del “deber ser” y de lo posible a lo existente (II, 372-3).

La última cuestión sobre el conocimiento que se disputan la filosofía experimental y la especulativa tiene que ver con el criterio para distinguir lo verdadero de lo falso. Los experimentales buscan este criterio a veces en las impresiones sensibles, otras en el acuerdo de estas impresiones entre sí; a veces en el acuerdo de las impresiones con la razón; a veces, en un sentimiento interior o en el sentido común. Por su parte, los representantes de la filosofía especulativa piensan que el criterio se encuentra o bien en la identidad o bien en el principio de no contradicción, o en la evidencia, o en las reglas generales de la lógica, o bien en una garantía que proviene del orden sobrenatural (II, 374).

Degérando introduce dos importantes consideraciones finales a su análisis de estos dos sistemas. La primera indica que “esta distinción no puede ser rigurosamente constante”. Asumir lo contrario, implicaría suponer que los filósofos son siempre consecuentes con sí mismos, de manera tal que siempre se atienen a todas las consecuencias de las doctrinas fundamentales que abrazan. Pero tal cosa no ocurre en todos los casos. Degérando muestra que Aristóteles es un claro ejemplo de ello: por un lado, rechaza el innatismo, pero por otro, adopta como criterio de verdad la no contradicción.

## 7. CONCLUSIÓN

A lo largo de este estudio de la narrativa de Degérando, hemos visto que la oposición entre el racionalismo y el empirismo, aparece como una más y en el mismo nivel que distinciones entre filosofía especulativa y filosofía experimental, entre materialismo e idealismo, y entre escepticismo y dogmatismo. Junto con ellas, recorre transversalmente las distintas épocas del filosofar. De tal manera, lejos de cumplir la función de base estructurante de todas las doctrinas filosóficas que tuvieron lugar en los siglos XVII y XVIII, esta dicotomía entrecruza las tres grandes escuelas que marcaron la filosofía moderna. Degérando muestra que, en verdad, antes que constituirse como ejes conceptuales que dividen las escuelas principales, en ciertas ocasiones las respuestas

dadas a las tres preguntas centrales sobre el origen, la certeza y la realidad del conocimiento funcionaron como vasos comunicantes entre las distintas escuelas (II, 343).

Así, por ejemplo, Hobbes es un discípulo díscolo de Bacon que cae en el empirismo “ciego”. Desarrolla una escuela propia y se cuenta entre los representantes de la filosofía especulativa, junto con muchos de los integrantes de la familia cartesiana —que en la narrativa heredada forman parte del racionalismo—. Ciertamente, puede alegarse que Hobbes no es precisamente uno de los autores que forman parte de las dos triadas construidas por la narrativa estándar. Pero Berkeley y Hume sí lo eran. El idealismo de Berkeley es otro hijo infiel de la familia baconiana. Al subrayar el valor de la reflexión, terminó “atrincherado” en “el mundo de las inteligencias” (II, 395) y se aproximó al pensamiento especulativo, junto con Clarke. A diferencia de Berkeley, Hume —que también es un idealista descendiente de la escuela de Bacon— no se acerca a los especulativos ni a los racionalistas, pero junto con Hobbes termina en el empirismo rechazado por Bacon (II, 359). En cuanto a la triada tradicional racionalista, es poco lo queda de ella. Descartes y Leibniz no forman parte de él, sino que son fundadores de distintas escuelas. Sólo queda Spinoza que es un discípulo innovador del cartesianismo.

Degérando observa que a los fuertes contrastes entre sistemas que se presentan como extremos y absolutos, le siguen posiciones intermedias y conciliadoras. Entre los extremos y el punto medio, se despliega una serie de matices, a veces más cercanos a los extremos; otras, más afines con la doctrina intermedia. De tal manera, se da una “escala de graduación de sistemas” (II, 344-345). Degérando no reduce la historia de la filosofía a simples dicotomías que se superan con una tercera posición, sino que la interpreta como la coexistencia y a la vez diacronía de sistemas que se diferencian entre sí de manera escalada. Con respecto a la certeza se puede sostener que un estado de duda es necesario para llegar a la certeza; con respecto al origen, una posición conciliadora mantiene que se deben conjugar los sentidos con la razón; los hechos con las deducciones (filosofía especulativa y filosofía experimental); finalmente, en cuanto a la realidad, una perspectiva intermedia sostiene que son reales tanto los objetos conocidos por los sentidos externos como aquellos obtenidos por los sentidos internos (II, 341-342). Degérando se opone a las posiciones extremas y absolutas que generan disputas filosóficas infructuosas (a las que considera causadas por métodos “imperfectos” y por la intervención de ciertas pasiones

nocivas para la filosofía –como la vanidad, la envidia, la ambición, etc.) (II, 349-350). Es partidario de las posiciones intermedias que convergen en la escuela que recibe los mayores elogios a lo largo de su narrativa: la filosofía experimental, que surge del pensamiento de Bacon y se prolonga en su forma más fiel y acabada en la filosofía de John Locke.

A diferencia del relato estándar, Bacon no es descrito como el padre del empirismo, ni Locke como su principal propulsor en el siglo XVII, porque el empirismo es para Degérando una posición extrema que no representa el pensamiento de ninguno de estos autores. Ambos construyen una filosofía en la que sentidos y razón son absolutamente imprescindibles para la obtención del conocimiento, sin caer en el “empirismo ciego” que sostuvieron otros filósofos antes y después que ellos.

Aunque sostiene que el conocimiento es el tema central de la filosofía moderna, el cuadro general que resulta de este relato se separa notablemente de la visión historiográfica de inspiración kantiana que se convirtió en la narrativa estándar de la filosofía moderna hacia fines del siglo XIX e inicios del siglo XX. Esto no significa para nosotros que el relato de la filosofía moderna que nos brinda Degérando sea el verdadero y supera todas las limitaciones de la narrativa estándar. En verdad, sus taxonomías parecen muchas veces forzar las posiciones que realmente mantuvieron los filósofos para que encajen en ellas. En ese punto, tal vez no haga más proceder de una manera similar que sus colegas kantianos, sólo que –a diferencia de ellos– su filosofía preferida no es el criticismo, sino la filosofía experimental. Más allá del valor historiográfico que su obra tiene en sí misma, lo que para nuestros fines nos parece valioso en el relato de Degérando es que recupera un criterio clasificativo –el que distingue la filosofía experimental de la filosofía especulativa– el cual –en claro contraste con el criterio que separa el empirismo del racionalismo– fue adoptado para identificarse por los propios filósofos de la Modernidad. No pretendemos con ello, que lo aplica a aquellos que expresamente utilizaron esa denominación para presentarse a sí mismos. Sin embargo, utiliza una denominación corriente en la época que –al menos en términos generales– parece coincidir con lo que muchos filósofos modernos consideraban que era la filosofía especulativa y la filosofía experimental. Con ello, esta lectura historiográfica nos ilumina con nuevos elementos para revisar la narrativa histórica de la filosofía moderna en una clave que tal vez se acerque un poco más al pensamiento de sus propios protagonistas.

## TRABAJOS CITADOS

- Anstey, Peter. "Experimental versus Speculative Natural Philosophy". *The Science of Nature in the Seventeenth Century*. Eds. Peter Anstey and John A. Schuster. Dordrecht: Springer, 2005. 215-42.
- Anstey, Peter & Vanzo, Alberto. "Early Modern Experimental Philosophy". *A Companion to Experimental Philosophy*. Eds. Justin Sytsma, & Buckwalter, W. . Hoboken: John Wiley, 2016. 87-102.
- Ayers, Michael. "Theories of knowledge and belief". *The Cambridge History of Seventeenth-Century Philosophy*. Eds. Garber, Daniel, and Michael Ayers. Cambridge; New York: Cambridge University Press, 1998. 1003-1061.
- Bacon, Francis. *The Advancement of Learning*, ed. by Michael Kiernan, *The Oxford Francis Bacon*, vol. IV. Oxford: Clarendon Press, 2000.
- Bennett, Johnatan. *Learning from six philosophers: Descartes, Spinoza, Leibniz, Locke, Berkeley, Hume*. Oxford: Clarendon Press, 2 vols., 2001.
- Buckle, Stephen. "British Sceptical Realism: A Fresh Look at the British Tradition." *European Journal of Philosophy* 7.1 (1999): 1–29.
- Calvente, Sofía. "Empirismo y racionalismo modernos: la historia de una disputa". *¿Por qué seguir contando historias de la filosofía? Reflexiones sobre la historia y la historiografía de la filosofía*. Eds. Silvia Manzo y Vera Waksman. Buenos Aires: Prometeo, en prensa.
- Chappey, J.-L., Christen, C., & Moullier, I.. "Introduction". *Joseph-Marie de Gérando, 1772-1842: connaître et réformer la société*. Eds., id. Rennes: Presses universitaires de Rennes, 2014. 11-41.
- Cottingham, John. *The rationalists*. Oxford: Oxford University Press, 1988.
- Daled, Pierre. F. *Le matérialisme occulté et la genèse du "sensualisme": écrire l'histoire de la philosophie en France*. Paris: Vrin, 2005.
- Degérando, Joseph Marie. *Histoire comparée des systèmes de philosophie, relativement aux principes des connaissances humaines*. Paris: chez Henrichs, 1804. 3 vols.
- Degérando, Joseph Marie. *Histoire comparée des systèmes de philosophie, considérés relativement aux principes des connaissances humaines*. Deuxième édition, revue, corrigée et augmentée. Paris: Eméry, 1822. Vol 1.
- Fischer, Kuno. *Franz Baco von Verulam: die Realphilosophie und ihr Zeitalter*. Leipzig: Brockhaus, 1856.

- Fraenkel, Carlos, Perinetti, Darío., & Smith, Justin, E. H. “Introduction”. *The rationalists between tradition and innovation*. Eds, id. Dordrecht: Springer, 2011. 1-10.
- Francks, Richard. *Modern philosophy: The seventeenth and eighteenth centuries*. Montreal: McGill-Queen's University Press, 2003.
- Garber, Daniel. “What’s Philosophical about the History of Philosophy. *Analytic philosophy and history of philosophy*. Eds. Tom Sorell, G. A. Rogers. Oxford: Clarendon Press. 2005. 43-60.
- Gaukroger, Stephen. “Descartes: Methodology”. *Routledge history of philosophy. Vol. 4: The Renaissance and seventeenth-century rationalism*. Eds. En Parkinson, G. H. R., & Shanker, S. G.. Londres, etc.: Routledge, 2003. 156-186.
- Gaukroger, Stephen. *The collapse of mechanism and the rise of sensibility: science and the shaping of modernity, 1680-1760*, Oxford; New York: Clarendon Press; Oxford University Press, 2010.
- Haakonssen, Knud. “The idea of Early Modern philosophy”. *Teaching new histories of philosophy*. Ed. Jerome Schneewind. Princeton: University Center for Human Values, Princeton University, 2004. 99-121
- Haakonssen, Knud. “The history of eighteenth-century philosophy: History or philosophy?”. *The Cambridge history of eighteenth-century philosophy*. Ed. id. Cambridge: Cambridge University Press, 2006. 3–26.
- Hatfield, Gary. “The history of philosophy as philosophy”. *Analytic philosophy and history of philosophy*. Eds. Tom Sorell, G. A. Rogers. Oxford: Clarendon Press. 2005.83-128.
- Huenemann, Charles. *Understanding rationalism*. Stocksfield: Acumen, 2008.
- Kolesnik-Antoine, Delphine. “Is the history of philosophy a family affair? The examples of Malebranche and Locke in the Cousinian School”. *Philosophy and Its History Aims and Methods in the Study of Early Modern Philosophy*. Eds. Lærke, Mogens, Justin E. H Smith, y Eric Schliesser. New York, NY: Oxford University Press, 2013. 159-177.
- Kuklick, Bruce. “Seven thinkers and how they grew: Descartes, Spinoza, Leibniz; Locke, Berkeley, Hume, Kant”. En Rorty, R., Schneewind, J. B., & Skinner, Q. (1984). *Philosophy in history: Essays on the historiography of philosophy*. Cambridge: Cambridge University Press, 1984. 125-140.

- Lærke, Mogens, Justin E. H Smith & Eric Schliesser. "Introduction". *Philosophy and Its History Aims and Methods in the Study of Early Modern Philosophy*. Eds. Id. New York, NY: Oxford University Press, 2013. 1-6.
- Lennon, Thomas M. & Dea, Shannon, "Continental Rationalism", *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Spring 2014 Edition), Edward N. Zalta (ed.), URL = <http://plato.stanford.edu/archives/spr2014/entries/continental-rationalism/>, 2014.
- Loeb, Louis. *From Descartes to Hume: Continental Metaphysics and the Development of Modern Philosophy*. Ithaca: Cornell University Press, 1981.
- Markie, Peter. "Rationalism vs. Empiricism", *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Summer 2015 Edition), Edward N. Zalta (ed.), URL <http://plato.stanford.edu/archives/sum2015/entries/rationalism-empiricism/>, 2015.
- Neiman, Susan. *Evil in modern thought: An alternative history of philosophy*. Princeton: Princeton University Press, 2002.
- Norton, David Fate (1981). "The Myth of 'British Empiricism' ". *History of European Ideas* 1.4 (1981): 331-344.
- Picavet, Francois. *Les idéologues: Essai sur l'histoire des idées et des théories scientifiques, philosophiques, religieuses etc. en France depuis 1789*. Paris: Alcan, 1891.
- Pérez Ramos, Alberto. "Francis Bacon and man's two faces kingdom". *Routledge history of philosophy. Vol. 4: The Renaissance and seventeenth-century rationalism*. Eds. Parkinson, G. H. R., & Shanker, S. G.. Londres, etc.: Routledge, 2003. 130-155.
- Priest, Stephen. *The British empiricists*. Londres: Routledge, 2007.
- Gennaro, Rocco J., y Huenemann, Charles. *New essays on the rationalists*. Nueva York: Oxford University Press, 1999.
- Russell, Bertrand. *A history of western philosophy, and its connection with political and social circumstances from the earliest times to the present day*. Nueva York: Simon and Schuster, 1945.
- Rutherford, Donald. "Introduction". *The Cambridge companion to early modern philosophy*. Ed. id. Cambridge: Cambridge University Press, 2006. 1-9.
- Santinello Giovanni y Piaia, Gregorio. *Storia delle storie generali della filosofia. L'eta hegeliana. Vol. 4.1*. Padua: Antenore. 1995.

- Schneewind, Jerome B.. *The invention of autonomy: A history of modern moral philosophy*. Cambridge: Cambridge University Press, 1998.
- Schneewind, Jerome. ed. *Teaching new histories of philosophy*. Princeton: University Center for Human Values, Princeton University, 2004.
- Schneider, Ulrich. *Philosophie und Universität: Historisierung der Vernunft im 19. Jahrhundert*. Hamburgo: Felix Meiner, 1999.
- Sullivan, T. D., & Pannier, R.. *Modern challenges to past philosophy: Arguments and responses*. Nueva York: Bloomsbury, 2014.
- van Fraassen, Bas. *The Empirical Stance*. New Haven: Yale University Press, 2002.
- Vanzo, Alberto. “Kant on Empiricism and Rationalism”, *History of Philosophy Quarterly* 30.1 (2013): 53-74.
- \_\_\_\_\_. “From Empirics to Empiricists”, *Intellectual History Review* 24. 4 (2014): 1-22.
- \_\_\_\_\_. Vanzo, Alberto. “Empiricism and Rationalism in Nineteenth-Century Histories of Philosophy”, *Journal of the History of Ideas* 77.2 (2016). En prensa).
- Watkins, Eric. “Introduction”. *The divine order, the human order, and the order of nature: Historical perspectives*. Ed. id. Nueva York: Oxford University Press, 2013. xvii-xxviii
- Woolhouse, Roger S.. *The empiricists*. Oxford: Oxford University Press, 1988.



# LOS CAMINOS DE LA FILOSOFÍA NATURAL EN EL SIGLO XVII: ESPECULACIÓN, EXPERIMENTOS E HISTORIAS NATURALES<sup>1, 2, 3</sup>

## THE PATHS OF NATURAL PHILOSOPHY IN THE XVII CENTURY: SPECULATION, EXPERIMENTS, AND NATURAL HISTORIES

José Luis Cárdenas B.<sup>4,5</sup>

### RESUMEN

La reinterpretación de la filosofía natural del siglo XVII centrada exclusivamente desde el punto de vista de lo práctico, operativo y técnico, lo ofrece la filosofía experimental desarrollada a mediados de siglo XVII en Inglaterra. Esta propuesta genera una gran cantidad de elementos que no son fáciles de comprender si identificamos la filosofía natural con nuestra idea actual de ciencia. Por esta razón, en lugar de querer reflejar nuestros actuales compromisos filosóficos acerca de la ciencia para comprender la filosofía experimental, en este artículo quiero plantear algunos problemas que esta propuesta de filosofía ha tenido que enfrentar y dar respuesta, especialmente a los planteados por los filósofos de la modernidad temprana. Al proceder de esta manera, quiero resaltar aquellos elementos principales que hacen de la filosofía experimental una respuesta seria y coherente, para investigar el mundo natural, alejada de los ideales de matematización, certeza y de la idea de sistema explicativo que debe partir de unos primeros principios verdaderos, y más centrada en el establecimiento de una metodología adecuada a la complejidad de la naturaleza.

**Palabras clave:** Robert Boyle, Francis Bacon, filosofía moderna, metodología, siglo XVII, experimentación.

### ABSTRACT

The reinterpretation of natural philosophy of the seventeenth century centered exclusively from the point of view of the practical, operational and technical, it provides the experimental philosophy developed in the mid-seventeenth century England, this proposal creates a lot of elements that are not easy to understand if we identify natural philosophy with our current idea of science. For this reason, instead of wanting to reflect

1 Recibido: 18 de enero de 2016. Aceptado: 3 de marzo de 2016.

2 Este artículo se debe citar: Cárdenas B., José Luis. “Los caminos de la filosofía natural en el siglo XVII: especulación, experimentos e historias naturales”. *Rev. Colomb. Filos. Cienc.* 16.32 (2016): 37-56.

3 Una primera versión muy básica de este trabajo se publicó como ponencia en las memorias del *I Congreso Colombiano de Filosofía*, vol. 2. Eds. Juan José Botero et al. Bogotá: Universidad Jorge Tadeo Lozano, 2008, 35-48. Una versión mejorada y ampliada del texto se leyó en el *II Encuentro de Investigación en Historia de la filosofía*, realizado en la Universidad del Valle (Cali) en septiembre de 2015. Agradezco a los participantes del Encuentro los comentarios que recibí en ese momento.

4 Universidad El Bosque. Correo electrónico: jlcardenas@unbosque.edu.co

5 Bogotá (Colombia).

our current philosophical commitments about science to understand the experimental philosophy, in this article I want to raise some issues that this proposal philosophy has had to face and respond, especially to those posed by philosophers of early modernity. In doing so, I want to highlight those key elements that make experimental philosophy a response would be coherent to investigate the natural world, away from the ideals of mathematization, certainty and the idea of explanatory system should from first true principles, and more focused on the establishment of an appropriate methodology to the complexity of nature.

**Keywords:** Robert Boyle, Francis Bacon, Modern philosophy, Methodology, Seventeenth Century, Experimentation.

## 1. INTRODUCCIÓN

La filosofía natural es una rama de la filosofía que, como lo ha señalado muy bien Lüthy (173 y ss.), siempre ha sido difícil de clasificar temáticamente en el siglo XVII. Así mismo, ha generado confusiones por la aparente similitud con lo que posteriormente se ha denominado *ciencia*. Para muchos historiadores y filósofos existe una diferencia inmediata que hay que mantener entre filosofía y filosofía natural, y una similitud entre filosofía natural y la ciencia empírica. En el primer caso el asunto se soluciona haciendo dos historias distintas y separadas, cualquier intento de integración o discusión entre ambas áreas no se plantea ni se discute. En el segundo, la filosofía de la naturaleza, al ser algo “similar” a nuestra idea de ciencia, se presupone que los intereses, preocupaciones y cuestiones filosóficas de la ciencia, son los mismos problemas que tuvieron los científicos (¿o filósofos naturales?) del siglo XVII. De este modo, en ambas aproximaciones el resultado es el mismo: la exclusión de la filosofía natural cuando se quiere entender la complejidad de los temas, problemas y discusiones en los que estuvieron involucrados los pensadores de la modernidad temprana.

Un punto en el cual casi todos los estudiosos están de acuerdo (así sea de manera implícita) es que en el siglo XVII la filosofía natural sufrió una seria y fuerte reinterpretación, se pasó de una visión medieval del estudio directo de todo lo creado por Dios a través de la observación directa por la experiencia que puede ofrecer los sentidos (movimiento solar, caída de rayos, observación directa de estrellas, etc.), a una investigación de la misma obra divina pero a través de una mediación artificial, a saber, instrumentos como el telescopio,

el microscopio, los tubos de vidrio, la bomba de aire, y demás, que facilitaban y permitían penetrar en la estructura oculta del mundo natural, nunca antes vista de manera directa. De este modo, la intervención humana obligaba a replantear la prohibición aristotélica de igualar en el mismo plano ontológico al mundo natural y a lo artificial.

La gran apuesta por una reinterpretación de la filosofía natural centrada exclusivamente desde el punto de vista anterior, lo ofrece la filosofía experimental desarrollada a mediados de siglo XVII en Inglaterra. Esta propuesta genera una gran cantidad de elementos que no son fáciles de comprender si identificamos la filosofía natural con nuestra idea actual de ciencia. Por esta razón, en lugar de querer reflejar nuestros actuales compromisos filosóficos acerca de la ciencia para comprender la filosofía experimental, en este texto quiero plantear algunos problemas que desde el siglo XVII (casi desde su nacimiento), esta propuesta de filosofía ha tenido que enfrentar y dar respuesta. Al proceder de esta manera, quiero resaltar aquellos elementos principales que hacen de ella una respuesta sería, coherente y que no pueden ser apreciados, si se comprende a partir de nuestra idea actual de ciencia<sup>6</sup>.

## 2. EL DESAFÍO ESPECULATIVO

Si bien la expresión *filosofía experimental* se acuñó en la década de 1660 por el conocido experimentalista Robert Boyle sus presupuestos filosóficos y prácticos fueron desarrollados por Francis Bacon, especialmente, en sus trabajos de historia y filosofía natural, los cuales se fundamentan principalmente en una labor experimental de características peculiares. A lo largo del siglo XVII fue la elaboración de historias naturales al estilo baconiano la principal influencia en los distintos desarrollos de investigación natural que surgieron de manera paralela en la época, y consolidaron un panorama bastante complejo de la diversidad de preocupaciones que ocuparon a los filósofos naturales: alquimia, matemática, medicina, física, astronomía, biología, metalurgia, y un gran etc.

---

6 Esa manera de comprender el desarrollo de la idea de *ciencia* como un producto histórico, es una idea bastante común entre los estudiosos, por ejemplo, Peter Dear ha sostenido que la filosofía experimental, especialmente la desarrollada por Robert Boyle, “no era el camino al experimentalismo moderno, sino un desvío”. Esta afirmación tiene sentido si queremos interpretar la nueva función que se le asignó al experimento en el siglo XVII como un precedente de nuestra idea de ciencia, pero si se entiende dentro de los desafíos internos y propios de la filosofía natural de la época, la propuesta boyleana es una respuesta que ofrece varias soluciones a problemas como la formulación de principios, la metodología y lo más importante, la generación de nuevo conocimiento.

Los filósofos más conocidos como Descartes, Spinoza, Leibniz, Mersenne, Malebranche, Locke y Hume también tuvieron una faceta como filósofos naturales, algunos hicieron más aportes que otros, pero muchos desarrollaron una respuesta crítica a la filosofía experimental desde un punto de vista filosófico. El filósofo francés Malebranche (1638-1715), por ejemplo, en su principal obra *Acerca de la investigación de la verdad* (1678) considera seis fallas principales:

- i) El aspecto azaroso como se llevan a cabo los experimentos.
- ii) Preocupación por los “experimentos curiosos y extraordinarios” (234), cuya complejidad implica un mayor número de causas.
- iii) Énfasis en la experimentación práctica y operativa, y desdén por los experimentos “que no sirven más para esclarecer el espíritu” (*ibid*).
- iv) Los experimentos se realizan principalmente a partir de compuestos (sucesos o cosas naturales) de los que se ignora su completo significado, pocas veces se parte de cosas simples.
- v) De un experimento se concluyen demasiadas cosas, pero para confirmar una conclusión adecuadamente se requieren demasiados experimentos.
- vi) Los experimentalistas “no consideran más que los efectos particulares de la naturaleza, y nunca se remontan a las primeras nociones de las cosas que componen los cuerpos” (235).

Si bien Malebranche no profundiza mucho en estas seis críticas y asume que una revisión de otros capítulos de su extensa obra puede aclarar mejor lo que quiere decir, los puntos iv, v y vi, consolidan el núcleo central de la crítica filosófica a la práctica experimental, a saber, la exigencia de que el conocimiento se podía alcanzar únicamente a través de principios. Este aspecto fundamental que se mantuvo en la nueva filosofía natural del siglo XVII y que es herencia del aristotelismo y de la tradición geométrica euclidiana, rápidamente se convirtió en el caballo de batalla de los filósofos. Por ejemplo, el filósofo holandés Spinoza consideraba que, si bien las investigaciones de un fenómeno natural mediante la experimentación pueden ser muy pertinentes, esto ocurre “siempre que se conozcan antes los principios mecánicos de la filosofía, y que todas las variaciones de los cuerpos se produzcan según las leyes mecánicas.” (Ep. 13, 66-7). Si se carecen de tales principios, la experimentación como tal no es suficiente para probar la veracidad de los fenómenos investigados. Algo similar opina Leibniz, quien afirma que los principios mecánicos que rigen el funcionamiento del mundo natural se pueden demostrar únicamente por

modo especulativo, la elaboración de experimentos tienen un papel limitado, no importa cuántos se realicen<sup>7</sup>.

De este modo, para muchos filósofos del siglo XVII la filosofía experimental no garantizaba la certeza necesaria (al menos como ellos la entendían: producto de un proceso deductivo formal), ni el nivel de explicación necesario para entender los fenómenos naturales. Además, al carecer de unos principios teóricos universales el trabajo experimental se quedaba en el nivel de la descripción, algo desconectado de la idea de sistema teórico que muchos filósofos deseaban construir. El compromiso con el mecanicismo cartesiano en muchas de sus variables, por ejemplo, se entiende mejor cuando lo asociamos con dicha pretensión, tanto en los esfuerzos por superar sus incoherencias detectadas experimentalmente (efluvios, reacciones químicas, cualidades ocultas como la gravedad, etc.), como en la radicación y reducción de lo natural a meras relaciones mecánicas. Mantenerse en los datos experimentales y no caer seducidos por la idea de sistema teórico, fue uno de los grandes retos y dificultades del filósofo experimental.

Ahora, los puntos i, ii y iii, apuntan a otra faceta no tan destacada históricamente de la filosofía experimental (salvo el último elemento), a saber, el aspecto exploratorio, de descubrimiento y práctico que estaban contenidos en el programa experimental. Para Malebranche, el carácter aparentemente desordenado de las investigaciones experimentales llevadas a cabo a lo largo del siglo XVII, y cuyos resultados se comunicaban principalmente en historias naturales, tenían un peligro latente, la creación de experimentalistas que, si bien “son personas que buscan la verdad; ordinariamente se siguen sus opiniones sin examinarlas; así, sus errores son tanto más peligrosos cuanto

---

7 En últimas, Leibniz está apuntando a una posición problemática, si el mundo opera mecánicamente, es innecesario querer fundamentar la filosofía natural en los experimentos, estos nunca pondrán ilustrar empíricamente esa estructura. En los *Nuevos ensayos sobre el entendimiento humano* (1704) Leibniz crítica la filosofía experimental en los siguientes términos: “Teófilo: el arte de descubrir las causas de los fenómenos, o las hipótesis auténticas, es como el arte de descifrar, en el cual a menudo una conjetura ingeniosa nos ahorra mucho camino. Lord Bacon comenzó a poner el arte de experimentar en preceptos, y el caballero Boyle demostró un gran talento para practicarlo. Mas si a esto no se le añade el arte de utilizar los experimentos para sacar conclusiones de ellos, ni siquiera con regios dispensos se podrá llegar a lo que un hombre de gran penetración podría descubrir desde el principio. (...) con respecto a Robert Boyle sostiene:] el cual, para decir la verdad, se dedica demasiado a no sacar de una infinidad de bellos experimentos otra conclusión que la que ya podría haber puesto como principio, a saber, que todo sucede mecánicamente en la naturaleza, principio cuya certeza puede ser demostrada por la sola razón, y jamás por medio de experimentos, por muchos que se hagan.” (546-547) Como se puede ver, la falta de conexión entre preceptos teóricos (principios) y experimentos fue una crítica común en el siglo XVII. Parte de la famosa disputa Boyle / Hobbes también se puede entender en estos términos.

que se los comunican a los demás con mayor facilidad” (234). La prevención por la comunicación de un conocimiento apoyado en opiniones comunes, probabilidades, errores y ensayos, y equivocaciones, fue, tal vez, una de las críticas que más daño le causó a la filosofía experimental.

Teniendo en cuenta estos elementos críticos no es raro que la filosofía experimental fuera adoptada por los historiadores de la ciencia, siempre y cuando estuviera acompañada de una teoría científica que permitiera comprender los fenómenos descubiertos mediante la experimentación. Lamentablemente, por lo general, esto deja a un lado las reflexiones que sobre el experimento, la observación, los instrumentos y, en sí, todos aquellos elementos que están involucrados en la práctica de la experimentación y se dedicaron a desarrollar y justificar muchos promotores de este nuevo programa filosófico en los inicios de la Modernidad frente al afán de elaborar teorías explicativas de los nuevos fenómenos que el mundo ofrecía.

### **3. EXPERIMENTAR: EXIGENCIAS Y PRESUPUESTOS**

Luego de revisar brevemente las observaciones que los filósofos le hacen al programa experimental se pueden agrupar las críticas de la siguiente manera: i) no hay una interacción entre un conjunto de principios y el proceder experimental, es decir, el experimento solo sirve para ilustrar y no para obtener conclusiones. ii) La elaboración de los experimentos carece de un fin determinado, existió mucha prevención con la senda exploratoria que propuestas como la de Boyle y Bacon involucraban. iii) Que muchos de los experimentos que se realizan lo único que demuestran es algo que se puede alcanzar de forma racional, a saber, que el mundo opera mecánicamente. iv) El verdadero conocimiento de las cosas físicas tiene que recorrerse por la senda deductiva, esto será lo único que puede garantizar la validez del saber alcanzado.

Cada una de estas críticas fue respondida en mayor grado por los filósofos experimentales de una manera novedosa y en gran medida desafiante porque obligaba a replantear no solo la naciente concepción mecánica del mundo natural, sino que en el fondo implicaba un cambio metodológico en la investigación natural que muchos filósofos naturales no estaban dispuestos a adoptar. Así, respecto a (i) y (ii) pensadores como Robert Boyle tiene una idea muy diferente para abordar el estudio de la naturaleza, para él investigar tiene claramente una connotación diferente, enlazada estrechamente al proceder experimental, es decir, a lo práctico y operativo, y no tanto a la explicación como tal. El objetivo básico de su proyecto filosófico es descubrir mediante experimentos nuevos fenómenos y recopilar datos en historias naturales para,

a partir de ellas, elaborar posteriormente una teoría con un firme sustento. En este sentido, el énfasis de esta propuesta (como lo denuncia Malebranche) es realizar experimentos acerca de lo desconocido, sobre cosas “curiosas y extraordinarias” que, obviamente, no van a revelar sus secretos tan rápidamente, y mucho menos, se van a ajustar únicamente al esquema explicativo del mecanicismo.

Adicionalmente, Boyle es escéptico con respecto a los alcances de una filosofía natural que inicie a partir de principios conocidos de manera apriori, o simplemente de forma especulativa, para él la investigación natural progresaría más si los interesados en ella se preocuparan más por los fenómenos que por sus propias reputaciones, lo ideal, son sus palabras:

“sería que se dedicaran con diligencia y cuidado a realizar experimentos y recoger observaciones, sin apresurarse demasiado en establecer principios y axiomas, creyendo que es difícil formular teorías que sean capaces de explicar todos los fenómenos de la naturaleza, antes de que ellos puedan prestar atención a la décima parte de aquellos fenómenos que hay que explicar” (Works 2, 15).<sup>8</sup>

Esta visión exploratoria de la investigación natural se ve reforzada con una distinción que Boyle propone para garantizar cierta autonomía de la experimentación frente a la insistencia de la falta de un sistema teórico<sup>9</sup>. Él distingue entre experimentos probatorios y experimentos exploratorios<sup>10</sup>. Los primeros son experimentos dirigidos a validar ciertos fenómenos con una larga tradición tanto especulativa como experimental. El ejemplo aquí pertinente son los trabajos sobre pneumática donde se muestra el papel de la presión del aire en una columna de mercurio. Los otros experimentos tienen diferentes fines que van desde el examen de creencias comunes mediante ensayos de prueba y error que señalen la relevancia o no de ellas, hasta “idear nuevas y convenientes herramientas u otros instrumentos para modificar el estado normal o el curso común de las cosas”<sup>11</sup>, y poco a poco descubrir nuevos fenómenos. En otras palabras, es esta clase de experimentos la que permite una investigación constante y dinámica, no sólo en el nivel de lo empírico sino también

8 Las citas de Robert Boyle corresponden a la nueva edición de las obras completas editadas por Hunter y Davis, abreviadas como *Works*, vol., y pags.

9 La distinción propuesta por Boyle entre experimentos probatorios y exploratorios es tardía, pertenece principalmente a sus historias naturales, especialmente, cuando dejó de preocuparse por ofrecer una visión estrictamente mecánica del mundo. Sobre esto puede verse Cárdenas (2013 y 2015).

10 Ver *Boyle Papers* 9 Fol. 52r, citado por Sargent (173), su libro también es bastante útil para una interpretación sobre el tema.

11 *Ibid.*

en el ambiente tecnológico, todo con el fin de extraerle los secretos a la naturaleza. Hay que notar que esta distinción no es estática y estricta, sino que, por el contrario, muchos de los experimentos probatorios pueden, además de cumplir con el plan para el que fueron diseñados, señalar otros eventos relacionados que no se habían descubierto de otro modo.

Boyle no puede estar de acuerdo con (ii) y (iv) porque él está buscando construir un nuevo modo de concebir las cosas naturales, y si bien concuerda con la gran mayoría de filósofos modernos en que la explicación mecanicista es la más precisa que se puede dar de los fenómenos naturales<sup>12</sup>, sus experimentos van un poco más allá de ese esquema teórico, al punto que sus investigaciones en anatomía y fisiología le sugirieron la posibilidad de rescatar la existencia de un tipo de explicación diferente, la teleológica, e incluso incluir entidades como los efluvios, especialmente en sus investigaciones médicas. Así mismo, sus indagaciones alquímicas sugieren una limitación del mecanicismo y la preferencia por causas segundas que logren relacionar los hechos generados y principios explicativos que pueden involucrar virtudes, efluvios, etc. Cuando Boyle discute esa posibilidad lo hace de una manera ambigua, y serán únicamente los experimentos en esas áreas los que le permitirán argumentar a favor de la pertinencia de dichas explicaciones, ya sea determinando los fines específicos a los que tienden ciertas partes de los seres vivos, o buscando el equilibrio entre una concepción mecanicista del mundo y una teleológica. En este punto, es bueno hacer notar que el mismo Leibniz en su *Discurso de metafísica* considera que ambas explicaciones son consecuentes y convenientes, “una y otra puede ser útil no solo para admirar el artificio del gran artesano sino también para descubrir algo útil en la física y en la medicina” (1994 84).

Así, vemos que en lugar de estancarse en un punto común de la filosofía del siglo XVII como es el de la explicación deductiva e incluso la matematización de la naturaleza, el desafío de filósofos naturales como Boyle es asumir un camino muy diferente al propuesto por Galileo y sus seguidores, solo el experimento es la herramienta adecuada para revelar las distintas maneras como se le manifiesta la naturaleza a la mente humana, todo ello guiado por esa racionalidad interna que tiene el proceso experimental. Cuáles serían los intereses y objetivos epistemológicos de tal racionalidad es algo acerca de lo cual no teorizará Boyle, solo mostrará su pertinencia y relevancia con hechos.

Aparte de lo anterior, hay que agregar que el panorama del experimentalismo en el siglo XVII es bastante complejo: es una mezcla de intereses epistemológicos, religiosos, sociales, éticos y filosóficos, dirigidos a mostrar los límites

---

12 Cf. Works 5, 299 y ss.

de la razón humana y a enseñar prudencia a la hora de elaborar teorías filosóficas alejadas de los resultados experimentales. Así como las otras opciones filosóficas a las que se quiere responder y desarrolladas en la misma época, el objetivo era generar nuevo conocimiento acerca de los eventos del mundo con un método dirigido exclusivamente a la manipulación de lo particular, pero dejando lo universal para después. Y así como en los programas filosóficos de Spinoza y Descartes, entre otros, la filosofía experimental también exigía una depuración, una reforma del intelecto humano y un compromiso social bastante fuerte que, en cierto sentido, incluye un aspecto terapéutico que se manifestaba tanto en el nivel de la investigación como en el comportamiento individual del investigador.

Ahora bien, si la filosofía experimental tiene un objetivo claro que es el hallazgo de nuevas cosas y la generación de conocimiento, ¿cuál fue la mejor manera de realizar ese camino de descubrimiento? La respuesta a este desafío fue: las historias naturales.

#### 4. HISTORIAS NATURALES: OBSERVANDO LO OCULTO

En su obra de 1605 *El avance del saber*, Francis Bacon sostiene que “los conocimientos son como pirámides, que tienen por base la historia: así, de la filosofía natural la base es la historia natural, el piso siguiente a la base es la física, y el piso contiguo al ápice es la metafísica” (1988 107). En términos más generales, la generación de conocimiento debe partir de lo particular, de los datos individuales que proporcionan los reportes experimentales o simplemente observacionales recogidos por testimonios, observaciones cotidianas o descripciones de cosas desconocidas. A estas colecciones de diversos datos se les denominó: *historias naturales*, y es a partir de ellas que el conocimiento de los principios o causas se deben alcanzar, o en términos baconianos, llegar al conocimiento de las *formas*, que se pueden entender como el saber de cómo se producen las cosas en circunstancias específicas, tanto sus efectos como sus propiedades (saber operativo). En últimas, las historias naturales “...son fundamentales para el surgimiento y la construcción de una verdadera filosofía: para la iluminación del entendimiento, la extracción de axiomas y la producción de muchas obras importantes y efectos.” (*Works Bacon* 5 156).

Sin embargo, para alcanzar esos objetivos Bacon distingue tres tipos de historias naturales que permitirán ensanchar los límites que tradicionalmente se le habían impuesto a la experiencia. La primera de ellas es la historia en su curso natural, a saber, tal como se pueden observar los procesos naturales a simple vista, ésta fue la manera tradicional como se construían las historias

naturales en Aristóteles y el Renacimiento. La segunda tiene que ver con los errores y variaciones que ocurren en la naturaleza (maravillas o fenómenos nuevos), obtenidos, ya sea mediante las distintas expediciones de viajeros o a través de experimentos; y a la tercera le corresponden los datos obtenidos por la manipulación o alteración de la naturaleza<sup>13</sup>, aquí es donde los alcances de la experimentación son definitivos. De estas tres clases de historias naturales, las dos últimas serán las más relevantes para la naciente filosofía experimental porque permitirán conocer cosas nuevas e irán consolidando poco a poco un programa de investigación mucho más amplio. En contraposición, la primera clase de historias que reúnen datos cotidianos y fácilmente observables se construyen desde la perspectiva aristotélica, según la cual los procesos naturales solo se pueden observar de manera directa, no hay nada nuevo bajo el Sol. Obviamente, este tipo de historias imponen límites a sus alcances, como al mismo concepto de experiencia, el cual es demasiado pasivo, todo lo contrario a las exigencias de las historias experimentales.

Expliquemos esto un poco mejor: la escolástica adoptó una teoría de la experiencia aristotélica que, además de centrarse únicamente en las cosas y fenómenos que vemos directamente sin ningún tipo de mediación, consideró que el conocimiento obtenido a partir de ellas tenía que garantizarse por dos condiciones: i) poder repetir la experiencia vista; y ii) que fuera evidente, es decir, que cualquier persona en las mismas circunstancias pudiera “ver” la experiencia examinada. En este sentido, las historias naturales antiguas eran estáticas, contenían datos que cualquiera podría comprobar en su vida cotidiana sin mayores problemas. Además, para complicar las cosas, las historias elaboradas con esos criterios incluían “reportes” de autoridades, descripciones arcaicas que no eran muy confiables, en fin, eran colecciones de datos que se elaboraban siguiendo el principio de que no hay nada nuevo por ver porque lo que hoy se vio ya fue visto por los antiguos, y que lo que resta es clasificarlo en géneros, especies, sustancias, etc.

---

13 Cf. Bacon (1988 75).

Robert Boyle, siguiendo el ideal baconiano, ensanchará los límites de los datos empíricos adoptando y promoviendo las dos últimas clases de historias baconianas ya descritas, y contraviniendo de manera directa el concepto tradicional de experiencia<sup>14</sup>. Así, él considerará que una historia natural que recopile datos extraños, nuevos o maravillas naturales, ampliará nuestro conocimiento porque estos obligarán a la razón a comparar los efectos o características de esos nuevos sucesos con otros ya conocidos, y si no concuerdan habrá que buscar otros datos en otras historias hasta hallar alguna explicación de cualquier tipo. Esta constante búsqueda le impregna a la investigación una dinámica que no podría tener la concepción de conocimiento escolástica. En este nivel, Boyle está operando únicamente con observaciones nuevas obtenidas de las más diversas formas: viajes, testimonios fiables, descripciones ilustradas, etc. Aquí la confirmación de nuevas tierras, animales, ríos, minerales, árboles, etc., descritas por exploradores y viajeros, tiene dos ventajas, la primera es que permite conocer ciertos rasgos fisiológicos que nunca se habrían visto en otra parte de las tierras conocidas; la segunda consiste en que es posible verificarla siguiendo el mismo criterio aristotélico, a saber, la observación directa o “demostración ocular” como la denomina Boyle<sup>15</sup>.

Ahora bien, el criterio de la “demostración ocular” también se puede entender, en cierta medida, como una reinterpretación del concepto tradicional de experiencia con un ingrediente un tanto polémico, el uso del testimonio de personas confiables. En la tradición una experiencia se garantizaba porque se podía observar directamente, y porque era sustentada por una autoridad, principalmente, religiosa o filosófica (Aristóteles y Platón, eran las más comunes). En el siglo XVII, esos criterios, como hemos visto, se modifican por la intervención que se hace mediante instrumentos científicos<sup>16</sup>, pero también se empieza a

14 En obras como *The General History of the Air* (1692) Boyle considera que investigaciones sobre la naturaleza del aire no son solo necesarias para ampliar nuestro conocimiento de la naturaleza y la continuación de nuestra vida, sino que en la medida en que encontremos la manera de manipularlo “por el arte”, a saber, experimentalmente, “el descubrimiento puede no solo ayudarnos a explicar algunos fenómenos difíciles de la naturaleza, sino que nos puede ofrecer, entre otros usos, el de permitir suministrar a los buceadores, o navegantes submarinos, con aire fresco producido bajo el agua, y por lo tanto alargar su estancia en los lugares en los que la permanencia de ellos pueda ser de gran utilidad, tanto especulativa como práctica” (*Works* 5 618). De este modo, las Historias no pueden ser simplemente trabajos que tengan como objetivo únicamente facilitar un sustento especulativo, sino que en sí mismas ellas son capaces de generar nuevo conocimiento, especialmente práctico, algo que para la tradición no podía ser aceptable dentro de su concepto de experiencia pasiva.

15 La idea de “demostración ocular” es una idea que recorre toda la obra de Boyle, para el papel de esta idea en el caso de las investigaciones sobre el resorte del aire véase *Works* 1. 200 y ss.

16 El más talentoso filósofo natural que no solo aplicó, sino que desarrolló una gran cantidad de instrumentos científicos fue el curador de la Royal Society: Robert Hooke. Su *Micrografía* es un gran ejemplo de la utilización de instrumentos científicos para ilustrar y explicar una gran cantidad de fenómenos físicos.

utilizar el testimonio de personas que, bien saben del tema, o tienen una gran confiabilidad que permite asumir la descripción que ofrecen sobre una situación natural específica como algo que realmente sucedió. La aceptación de este criterio en muchos filósofos experimentales e instituciones como la Royal Society, condujo a la exposición de varias experiencias que muchos filósofos no aceptarían como hechos naturales para ser investigados. Un ejemplo de ello lo ofrece el filósofo natural y aventurero inglés Kenelm Digby (1603-1665) con sus investigaciones sobre el Polvo Simpático, para él:

En materia de hecho, la determinación de la existencia y de la verdad depende de la información que nos suministran nuestros sentidos. Tal es su naturaleza, pues quienes han visto el efecto y la experiencia, habiendo tenido el cuidado de examinar todas las circunstancias exigidas y habiéndose satisfecho tras reconocer que nada hay de superchería, no dudan en absoluto de que la cosa sea verdadera. Mas quienes no han visto semejante experiencia, deben remitirse al informe y a la autoridad de quienes aseguran haberlas visto (Digby 231).

Desde este punto de vista Digby, procede a describir diversas situaciones donde se puede evidenciar la curación a distancia a través de unos remedios de la medicina magnética, a saber, el polvo simpático, el cual es una mezcla de distintas sustancias que se aplican (321) a los vendajes y no a las heridas, y que por observaciones y testimonios es capaz de curar a la distancia<sup>17</sup>. Lo curioso de esta propuesta además de estar apoyada en esa nueva idea de experiencia, es también su intento de integrar estos sucesos con el esquema de explicación corpuscular, mediado dentro del esquema cartesiano-mecanicista, lo cual es bastante complicado de lograr, y más cuando el fenómeno en cuestión está entre la magia y la naciente filosofía natural<sup>18</sup>, pero a pesar de esto, el trabajo de Digby deja ver la diversidad.

Los elementos de la tercera clase de historias son recopilaciones de datos producidos por la experimentación con la naturaleza en medios artificiales, logrando producir hechos que no pueden ser vistos en el mundo natural directamente. La elaboración de estas historias se caracteriza por el empleo de instrumentos y máquinas como el telescopio, el microscopio y la bomba de aire, que impondrán nuevos retos en la manera de ver e interpretar las observaciones y que, poco a poco, permitirán, en algunos casos el surgimiento de leyes y regularidades que se puedan expresar de forma matemática, y por el hecho de involucrar una práctica investigativa que gracias a su propia diná-

---

17 Sobre este tema es necesario consultar el reciente estudio de Carlos Solís (2011).

18 Newton tuvo el mismo problema cuando quiso integrar la fuerza de atracción dentro del esquema mecanicista, tuvo que acudir a la intervención divina para salvar el papel de dicha atracción.

mica desarrolla unos experimentos pensados para descubrir los mecanismos ocultos de los fenómenos naturales.

Esta nueva forma de comprender las historias naturales en el siglo XVII, le permitió a la filosofía experimental resolver dos problemas planteados por los filósofos con los que discutían: la fundamentación de los principios y el aspecto metodológico para la generación de nuevo conocimiento. A diferencia de un proceso de reflexión estrictamente racional (y personal como en el caso cartesiano), las historias propuestas por Bacon y Boyle permiten no solamente recopilar datos, sino analizarlos, contrastar opiniones, proponer hipótesis, desarrollar experimentos y mostrar avances, en fin, son el reflejo de una visión más amplia de lo que puede conocer el ser humano dentro de una concepción de la manipulación de la naturaleza mediante procesos experimentales. La investigación natural alcanzada desde este punto de vista tiene la ventaja de que está sustentada por la experiencia, y si bien está limitada en el nivel explicativo en el sentido que muchas veces no ofrece una explicación causal de los fenómenos, se convierte en sí misma en un punto de inicio para la extracción de posibles principios explicativos.

Sin embargo, el aspecto más novedoso que ofrecen las historias es el nuevo tipo de metodología que exigen, al no ser necesaria una teoría específica para iniciar una investigación, las historias exigían un método más flexible, acorde con la complejidad de la naturaleza. De este modo, se obtenían al menos dos ventajas que otras formas de investigación no permitían: el descubrimiento de nuevas cosas y la posibilidad de ir ampliando ese conocimiento, no había la limitación propia de la obtención de conclusiones a partir de principios, a saber, que lo concluido ya estaba contenido de alguna forma en las premisas utilizadas.

## 5. AUTONOMÍA Y DESCUBRIMIENTO DE LA SENDA EXPERIMENTAL

A diferencia de Galileo, que consideró que el libro de la naturaleza estaba escrito en términos matemáticos, Boyle tenía otra idea en mente:

(...) el libro de la naturaleza es una fina y larga pieza de tapiz enrollada que no somos capaces de verla toda al mismo tiempo, sino que debemos contentarnos con esperar por el descubrimiento de su belleza y simetría, poco a poco, a medida que gradualmente esta llegue a ser más y más desenrollada o exhibida (*Works* 12 531).

El trabajo experimental es la única herramienta disponible para examinar la complejidad del mundo, porque la mente humana para Boyle no tiene

la capacidad suficiente para escudriñar y alcanzar una visión totalizante de todo lo existente. La gran búsqueda de principios filosóficos realizada por muchos filósofos a lo largo del siglo XVII es para él una pretensión apresurada, especialmente cuando se formulan de manera a priori definiciones abstractas de las cosas físicas sin conocer, al menos, sus propiedades e ignorando cómo se producen. Las cosas físicas deben expresarse por sí mismas y no por conceptos teóricos, teniendo esto en mente, Boyle sostiene en una de sus más famosas obras:

He decidido explicar lo que entiendo por cualidades sirviéndome más bien de ejemplos que de definiciones, en parte porque siendo inmediata o reductiva los objetos de la sensación, las personas comprenden bastante bien qué se quiere decir cuando se les habla de ellas, a la manera en que decir que el sabor de tal cosa es salado o agrio, o que tal sonido es melodioso, estridente o chirriante (especialmente si cuando hablamos de cualidades sensibles añadimos alguna enunciación de objetos particulares en los que residen de manera más prominente) hará que se entienda lo que alguien dice mejor que si se dedicase a dar definiciones lógicas de dichas cualidades; y en parte porque las nociones de las cosas aún no están bien establecidas y convenidas, siendo muchas veces difícil asignarles su verdadero género. (*Works* 5 289).

Este énfasis en la investigación de las cualidades de los cuerpos, además del comportamiento mecánico de las cosas, tiene una faceta que no gustó mucho en el siglo XVII (e incluso en la investigación de la naturaleza posterior) y fue el papel limitado de las matemáticas. A diferencia de la sugerencia galileana de que el mundo está escrito en lenguaje matemático, y es el lenguaje matemático el que nos permitirá comprender el funcionamiento de las cosas, los filósofos experimentales decidieron descifrar el mecanismo complejo de la naturaleza más que leerlo, porque para ellos los mecanismos internos de los procesos naturales solo se pueden alcanzar mediante una intervención directa a través de los experimentos. Si bien, esto es contrario a la idea de ciencia moderna que tenemos, donde la descripción matemática de la naturaleza es la norma, en el siglo XVII la experimentación se convirtió en un camino fructífero para la investigación de fenómenos que desde una perspectiva estrictamente racional eran imposibles, el ejemplo del vacío muestra los alcances del experimento.

El fenómeno del vacío fue un total desafío para la mente racional del siglo XVII por varias razones: la primera, por criterios empíricos, pues no se

observa de manera directa en la naturaleza, más aún, la misma naturaleza enseña experimentos que lo refutan<sup>19</sup>; o por criterios especulativos, su inexistencia es deducida de un principio metafísico raramente cuestionado: “la nada no tiene ninguna propiedad” (Spinoza 66). La segunda fue principalmente por cuestiones técnicas, la máquina que lo producía, la bomba de aire, no fue aceptada en su totalidad por los filósofos naturales, ya sea por atribuirle fallas a su diseño o por mal funcionamiento, o porque consideraban que un experimento no tenía el poder epistemológico suficiente como para cuestionar un Principio adquirido de modo a priori, especialmente cuando el proceso experimental era producto de la habilidad humana, y no una manifestación directa de la naturaleza física.

El problema del vacío en el siglo XVII tiene sus orígenes en observaciones de instrumentos prácticos como las bombas de agua, las cuales no podían subir el agua por encima de los 10.5 m. de altura. Por encima de esa distancia se creaba un fenómeno difícil de entender, un vacío. El gran logro de Boyle y sus asociados como Robert Hooke, fue desarrollar una máquina capaz de generar vacío en un recipiente de vidrio. Aparte de todo el aparataje tecnológico y de diseño requerido para construirla, la máquina como tal permitió realizar una serie de experimentos que enriquecieron las historias naturales mediante fenómenos creados por la manipulación de la naturaleza y que lentamente permitirían una base empírica para elaborar hipótesis explicativas<sup>20</sup>.

El hecho del vacío es un buen ejemplo de la autonomía que deseaba Robert Boyle para su filosofía experimental. Si bien la idea de vacío en su sentido metafísico no era nueva para el siglo XVII, ya que tenía una larga tradición filosófica que negaba su existencia, cumplió un papel relevante en la instau-

---

19 Aquí el mejor ejemplo es el filósofo inglés Thomas Hobbes, quien en su *Tratado sobre el cuerpo* (313-314) considera que un experimento que refuta la existencia del vacío de manera contundente es el siguiente: llénese con agua una vasija o regadera de jardín, la cual debe tener dos orificios uno grande (sellado una vez se envase el líquido) en la parte superior y otros más pequeños en la inferior donde sale el agua, si se le da la vuelta a la jarra se puede observar que el agua deja de caer por los agujeros pequeños, y esto ocurre porque el agua no puede dejar un espacio vacío en la parte superior de la vasija, ya que no puede desplazar el aire debajo de ella, pues no hay un lugar que ocupe el líquido desplazado. Este experimento para Hobbes es tan evidente que él termina aseverando que lo mismo no ocurre en el caso contrario, pues “para defender el vacío se aportan muchos y muy rebuscados argumentos y experimentos. En cada uno de los cuales sin embargo siempre se echa de menos algo para la firmeza de la conclusión” (314). Como se puede ver, aquí hay una idea de experimento relacionada estrictamente a la noción de experiencia pasiva de la tradición aristotélica. Sobre este asunto el trabajo clave sigue siendo Shapin y Schaffer, aunque hay que leerlo con cuidado.

20 Ver las *Works* 3 3-83 de Boyle y Power para una visión un tanto diferente.

ración de la nueva manera de hacer filosofía natural de la época en un modo bastante particular: como *fenómeno mental*, es decir, como una idealización abstracta que podría servir como telón de fondo para un experimento mental. Aquí el ejemplo relevante es el trabajo de Galileo sobre la caída de los cuerpos. En condiciones normales, es muy difícil aceptar que una pluma y una bola de plomo, al ser soltados simultáneamente desde una altura determinada, caigan al mismo tiempo. Para demostrar esto, Galileo hace primero una serie de experimentos en distintos medios como agua, aceite, vino, etc., que ilustren que el medio donde caen los cuerpos determina la velocidad de su caída, pero que en condiciones ideales como un vacío, los cuerpos, no importa su peso ni estructura, caen a la misma velocidad<sup>21</sup>. La gran novedad de Boyle será pasar del vacío ideal al vacío como fenómeno físico o empírico.

Teniendo esto en cuenta, lo importante para Boyle era que ese hecho, independientemente de cualquier justificación filosófica de su existencia, permitía la elaboración de múltiples experimentos que producían otros hechos nuevos, incluso, los experimentos realizados con la Bomba de Aire le permitieron forjar la idea de “resorte del aire” (o en nuestros términos presión atmosférica) como un posible elemento explicativo del por qué una columna de mercurio disminuye cuando se coloca en el vacío, mientras que en condiciones atmosféricas normales se mantiene a una altura de 75 cm., en este sentido, la experimentación cumpliría el ideal de encontrar una explicación, en este caso, mecánica de un fenómeno, el aire atmosférico. No obstante, la filosofía experimental no se queda ahí, como ya lo hemos señalado, los posteriores trabajos con la bomba permitieron no solo consolidar todo un conjunto de nuevas cosas, sino que contribuyeron a la construcción de historias naturales, las cuales no necesariamente buscaban establecer una estructura explicativa, sino simplemente explorar la naturaleza.

A pesar los avances en el descubrimiento de nuevas cosas, esta nueva forma de tratar a la naturaleza revivía viejos problemas y creaba otros nuevos. Entre los primeros, estaba la cuestión de si se podía demostrar la existencia real o metafísica del vacío por medio de un experimento, ya que ésta no era evidente simplemente al ver operar la bomba de aire, pues requeriría, ante todo, saber cómo funciona la máquina, dar razón de su diseño, y demás cosas por el estilo; aspectos que no todos estaban dispuestos a admitir sin cuestionar. Cuando a Boyle se le preguntaba por este problema él defendía de un modo bastante prudente que los argumentos filosóficos que negaban el vacío eran simple-

---

21 Sobre este tema veáse Frova y Marenzana, cap. 17, las cuales incluyen unos largos pasajes de Galileo que terminan de ilustrar muy bien su posición.

mente deducciones de principios cartesianos, especialmente de su noción de cuerpo o extensión, y que no se basaban en experiencias que mostraran su imposibilidad, por tal razón, lo más sensato es que si dicho fenómeno es algo físico, sea la física la que ofrezca juicios acerca de él<sup>22</sup>. Por otro lado, Boyle jamás defendió que el vacío que producía su máquina fuera absoluto o metafísico, o mejor, absolutamente real, él simplemente lo consideró un hecho que se podía manejar en pro del experimento y que bien podría ser una hipótesis que con el tiempo se podría verificar con un experimento. Lo importante, por ahora, es que era manipulable y operable.

Ahora, entre los nuevos problemas más relevantes que, a mi parecer, genera esta nueva forma de operar con el vacío, quiero resaltar dos: i) la circularidad de esta clase de experimentación, y ii) la cuestión de la justificación del conocimiento obtenido. El primer problema surge porque media un instrumento que crea o produce el fenómeno, este adquiere una caracterización nueva: su funcionalidad; en este caso, la bomba de aire tiene que funcionar bien para recrear el vacío. Esta condición genera el siguiente círculo: “el resultado correcto solo se obtiene empleando un aparato que funcione apropiadamente, y el aparato funciona apropiadamente solo si da los resultados correctos” (Ferreiros & Ordoñez 70). Este será el argumento implícito e inconsciente que filósofos como Thomas Hobbes enfrentaran a los resultados experimentales hechos con la bomba de aire. Al cuestionar el funcionamiento de la máquina habrá razones de sobra para poner en duda varias cosas, que se genere vacío en el interior del recipiente de vidrio que compone la bomba, que la máquina no siempre funciona del mismo modo, que es difícil de operar, etc., y la consecuencia más relevante, se pueden invalidar los otros resultados experimentales, entre ellos, el ya mencionado “resorte del aire”, que fue considerado por Boyle como un hecho científico<sup>23</sup>.

En relación con lo anterior, surge el segundo problema que podemos plantear así: todo el andamiaje tecnológico que está detrás de estos experimentos, obliga a preguntarse por el valor de certeza que estos puedan ofrecer, ya que desafían las dos maneras más comunes de demostración de la época: la experiencia como el “ver” común de la cotidianidad, y el camino deductivo. La primera, porque la nueva experiencia es construida y requiere un saber práctico (cómo funciona la máquina y en qué condiciones) para poder ver las cosas (se necesita aprehender a ver). La segunda, porque todavía no están establecidos unos principios físicos a partir de los cuales podamos demostrar que los resultados son ciertos. Esto conduce a que Boyle defienda que su filosofía

---

22 Cf. *Works* 3.

23 Sobre este tema sigue siendo importante el tratamiento que ofrecen Shapin y Schaffer, cap. 2.

experimental produce un conocimiento probable e hipotético que requiere una validación que oscila entre los resultados de experimentos guiados para elaborar, confirmar o descartar hipótesis, y la justificación de los mismos mediante el testimonio y la aceptación de los miembros de una comunidad científica. Esta nueva forma de validar el conocimiento obtenido de la naturaleza irá en contra de los cánones epistemológicos de certeza impuestos por algunos filósofos modernos y de la visión aristotélica de conocer por causas que, curiosamente, será también adoptada con algunos ajustes por los mismos filósofos críticos de este programa.

## 6. CONCLUSIÓN

La filosofía experimental incluye una gran cantidad de elementos de método, epistemológicos y filosóficos –para no mencionar los intereses religiosos-teológicos y sociales que confluyen en este proyecto investigativo– que la hacen problemática a la gran mayoría de filósofos modernos. Pero el gran inconveniente y desafío que le plantea a la cultura intelectual de la época es el uso que le da al proceso experimental y a los instrumentos empleados en él. Bacon, Boyle, Digby, entre muchos otros, van más allá de buscar los fundamentos empíricos de una explicación teórica de los fenómenos de la naturaleza, ellos quieren instaurar una práctica científica que use el experimento como medio para conocerlos y descubrirlos. Esta nueva propuesta no solo se queda en el nivel de las hormigas (por usar una conocida metáfora baconiana) que únicamente buscan recolectar y usar, ni tampoco en el pegajoso mundo de las arañas que elaboran construcciones sofisticadas para enredar y atrapar. Su propuesta está dirigida al modo de las abejas que digieren y producen. Será la producción de un nuevo conocimiento a través de la generación de hechos por medio del experimento el verdadero camino que justifique la existencia de una filosofía experimental.

Ahora bien, un punto que hay que resaltar es que esta propuesta fue principalmente de carácter práctico, centraba sus esperanzas en la generación de nuevo conocimiento mediante el uso, desarrollo y aplicación del experimento como el verdadero fundamento de toda investigación de la naturaleza física, incluso, como el único camino para encontrar y justificar los principios de cualquier posible explicación en filosofía natural. Desde esta perspectiva, el intento por sistematizar el conocimiento natural en una teoría, o por elaborar un sistema deductivo que comienza con principios verdaderos obtenidos de forma a priori, no tiene mucho sentido. Aquí la apuesta es por el carácter práctico, técnico y operativo que permita desentrañar los secretos ocultos de la naturaleza.

## TRABAJOS CITADOS

- Bacon, Francis. *The Works of Francis Bacon*. Eds. James Spedding, Robert Leslie Ellis y Douglas Denon Heath. 15 vols. Boston: Houghton Mifflin, 1857-1874.
- \_\_\_\_\_. *La gran restauración*. Trad. Miguel A. Granada. Madrid: Alianza, 1985.
- \_\_\_\_\_. *El avance del saber*. Trad. María L. Balseiro. Madrid: Alianza, 1988.
- Boyle, Robert. *The Works of Robert Boyle*. Eds. Michael Hunter y Edward B. Davis. 14 vols. London: Pickering & Chatto, 1999-2000.
- Cardenas B., José Luis. “De la filosofía mecánica a la filosofía experimental. El caso de Robert Boyle”. *Revista Colombiana de Filosofía de la Ciencia*. 13.26 (2013): 61-86.
- \_\_\_\_\_. “Conflictos de la filosofía experimental en el siglo XVII”. *Praxis Filosófica, Nueva serie* 41 (2015): 57-79.
- Cohen, H. Floris. *The Scientific Revolution. A Historical Inquiry*. Chicago & London: The University of Chicago Press, 1994.
- Dear, Peter. *Discipline & experience. The mathematical way in the Scientific revolution*. Chicago: The University of Chicago Press, 1995.
- Digby, Kenelm. “Discurso pronunciado en una célebre Asamblea por el Caballero Digby, Canciller de la Reina de Gran Bretaña, etc. Sobre la curación de las heridas mediante el polvo Simpático”. *La medicina magnética. Del Ungüento Armario al polvo Simpático de Kenelm Digby*. Eds., y trad. Carlos Solís. Madrid: F.C.E., (2011), 227-324.
- Ferreiros, J. & J. Ordoñez. “Hacia una filosofía de la experimentación”. *Crítica. Revista Hispanoamericana de Filosofía* 34.102 (2002):47-86.
- Frova, Andrea & Mariapiera Marenzana. *Thus Spoke Galileo. The great Scientific's Ideas and Their Relevance to the Present Day*. New York: Oxford University Press, 1998.
- Gaukroger, Stephen. *The Emergence of a Scientific Culture: Science and the Shaping of Modernity, 1210-1685*. Oxford, New York: Oxford University Press, 2006.
- Henry, John. “Occult Qualities and the Experimental Philosophy: Active Principles in Pre-Newtonian Matter Theory”. *History of Science* 24 (1986): 335-381.
- Hobbes, Thomás. *Tratado sobre el cuerpo*. Trad. Joaquín Rodríguez Feo. Madrid: Trotta, 2000.

- Hooke, Robert. *Micrografía o algunas descripciones fisiológicas de los cuerpos diminuto*. Trad. Carlos Solís. Madrid: Alfaguara, 1989.
- Leibniz, G. W. *Discurso de Metafísica*. Trad. Julián Marías. Barcelona: Altaya, 1994.
- \_\_\_\_\_. *Nuevos ensayos sobre el entendimiento humano*. Trad. J. Echeverría Ezponda. Madrid: Alianza, 1988.
- Lüthy, Christoph. "What to Do with Seventeenth-Century Natural Philosophy? A Taxonomic Problem". *Perspective on Science* 8.2 (2000): 164-195.
- Malebranche, Nicolás. *Acerca de la investigación de la verdad*. Trad. Javier M. Barinaga-Rementería. Salamanca: Sígueme, 2009.
- Power, Henry. *Experimental Philosophy, In Three Books*. London: Printed by Roycrof, 1664.
- Robles García, José A. "Filosofía natural, Cátedra Boyle y mecánica cuántica: Newton, sus comentarios a Bentley y un epílogo con Dvid Bohm". Eds. José Antonio Robles y Laura Benítez. *La filosofía natural en los pensadores de la Modernidad*. México: UNAM, (2004), 139-160.
- Sargent, Rose-Mary. *The Diffident Naturalist: Robert Boyle and the Philosophy of Experiment*. Chicago: University of Chicago Press, 1995.
- Severgnini, Hernán. *Robert Boyle: Mecanicismo y experimento. Un estudio sobre el vínculo entre intervención y representación en un naturalista baconiano*. Córdoba: Encuentro Grupo Editor / Editorial Brujas, 2007.
- Shapin, Steven & Simon Schaffer. *Leviathan and the Air-Pum. Hobbes, Boyle, and the Experimental Life*. Princeton: Princeton University Press, 1985. (Hay trad. española de A. Buch. Bernal: Universidad Nacional de Quilmes, 2005).
- Solís, Carlos. *La medicina magnética. Del Ungüento Armario al polvo Simpático de Kenelm Digby*. Madrid: F.C.E., 2011.
- Spinoza, Baruch. *Correspondencia*. Trad. Atilano Domínguez. Madrid: Alianza, 1988.
- Wilson, Catherine. "Corpuscular Effluvia: Between Imagination and Experiment". *Ideals and Cultures of Knowledge in Early Modern Europe / Wissensideale und Wissenskulturen in der frühen Neuzeit*. Ed. Claus Zittel y Wolfgang Detel. Frankfurt: Akademie-Verlag, (2002). 161-184.

# DE LA MÁQUINA AL MECANICISMO. BREVE HISTORIA DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN PARADIGMA EXPLICATIVO<sup>1, 2</sup>

## FROM MACHINE TO MECHANISM. BRIEF HISTORY OF THE CONSTRUCTION OF AN EXPLANATORY PARADIGM

Rogelio Laguna<sup>3,4</sup>

### RESUMEN

En el presente artículo presentamos una breve historia del proceso de construcción del modelo mecanicista moderno (S. XVII) a partir de la noción de máquina. Al revisar los elementos fundamentales que constituyen el mecanicismo se busca identificar las limitaciones, retos y problemas que están involucrados en este sistema explicativo. También se quiere resaltar brevemente la importancia que esta manera de ver el mundo provocó en los ideales y compromisos que muchos pensadores defendieron y sostuvieron en el proyecto de la Modernidad.

**Palabras clave:** Filosofía natural, Explicación, Siglo XVII, Filosofía Moderna.

### ABSTRACT

In this article we present a brief history of the process of building the modern mechanistic model (S. XVII) from the notion of machine. In reviewing the basic elements that constitute the mechanism is to identify the constraints, challenges and problems that are involved in this explanatory system. But also want to briefly highlight the importance of this way of seeing the world caused by the ideals and commitments that many thinkers defended and held in the project of Modernity.

**Keywords:** Natural Philosophy, Explanation, Seventeenth century, Modern Philosophy.

1 Recibido: 13 de enero de 2016. Aceptado: 29 de febrero de 2016.

2 Este artículo se debe citar así: Laguna, Rogelio. "De la máquina al mecanicismo. Breve historia de la construcción de un paradigma explicativo". *Rev. Colomb. Filos. Cienc.* 16.32 (2016): 57-71.

3 Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional Autónoma de México. Correo electrónico: filosofomago@gmail.com

4 Ciudad de México (México).

## 1. INTRODUCCIÓN

El siglo XVII y posteriores han sido los siglos de las máquinas, desde las fuentes de Diana bañándose en los jardines de Fontainebleau –a los que refiere Descartes–, pasando por la máquina de vapor, las locomotoras, las grandes excavadoras y toda clase de transportes. El ideal de máquina es el símbolo de una revolución filosófico-científica-tecnológica que aparece en el pensamiento de René Descartes y de Francis Bacon como el paradigma de la nueva ciencia y es el modelo de la llamada explicación mecanicista del mundo natural<sup>5</sup>.

Las máquinas, sin embargo, son muy anteriores al siglo XVII, según explican Pierre-Maxime Schuhl y Paolo Rossi, y pueden rastrearse desde la antigua Grecia –aunque podría rastrearse en Egipto o Mesopotamia–, cuando los exploradores y comerciantes jonios se convirtieron en astrónomos y geógrafos que no solo tomaron fórmulas y técnicas empíricas de los pueblos vecinos, sino que buscaron explicar los saberes de forma racional mediante la geometría. De este grupo, dice Schuhl, forma parte Tales de Mileto, quien, según Herodoto, “bien provisto de artes mecánicas” (Schuhl 12), desvió el curso de un río para permitir el cruce del ejército de Creso. Por ese entonces, Eupalinos construyó un túnel de un kilómetro de largo a través del Monte de Castro y realizó todos los trabajos de nivelación necesarios; los arquitectos Quersifón y Metágeno, por su parte, inventaron unos dispositivos para transportar materiales para la construcción de los templos de Hera y Artemisa (Schuhl).

En aquella época de la Antigüedad, escribe Schuhl, se buscó sistematizar las técnicas en todos los ámbitos. Los médicos, por ejemplo, inventaron máquinas para curar las fracturas, y en el teatro se diseñaron mecanismos complejos para hacer aparecer y desaparecer cosas en escena. En Tarento, Arquitas aplicó la mecánica a la construcción de figuras; “se le considera autor de un elegante autómeta –que el joven Descartes mencionará en su obra–: una paloma de madera que volaba” (14).

Herón, más tarde, explicó cómo la fuerza de vapor se utilizaba en un dispositivo –que recuerda a la máquina de vapor y a la turbina– para hacer jugar una bola hueca en derredor de un eje. Pero si bien en este recuento se observan importantes avances en el uso y diseño de las máquinas en la Antigüedad, estos no constituyeron una verdadera revolución ni explicativa ni productiva. Schuhl observa que el desenvolvimiento de las máquinas y el conocimiento de

---

5 Daniel Garber advierte que, si bien el término “mecanicismo” es un lugar común para hablar, por ejemplo, de la filosofía cartesiana, será Boyle, años después de Descartes, quien usará por primera vez la idea de “filosofía mecánica” (192).

estas pudieron ser considerables en el mundo antiguo y, sin embargo, señala, nada de esto aconteció. “¿Qué aplicaciones extrajeron los antiguos de este dispositivo [el uso del vapor]? Ninguna: nos lo presentan como una curiosidad divertida, un juego (...) ¿Por qué razón no tuvieron estos inventos otras aplicaciones, y por qué no se generalizó su uso?” (16).

Preguntemos nosotros, ¿por qué el ideal de máquina tendrá que esperar hasta Descartes y Bacon para mostrar su verdadera fuerza? Esta es sin duda una pregunta relevante que se habrá que tomar en serio si se quiere comprender con claridad estos proyectos de la modernidad y en qué consiste su originalidad, que no está en el mero uso de las máquinas o en la aplicación de las matemáticas o los conocimientos geométricos que ya tenía importantes antecedentes y ejemplos en la Antigüedad.

En las siguientes páginas queremos describir el salto que hay entre usar la máquina y convertirla en clave explicativa de la naturaleza. Es decir, buscamos exponer cómo en la modernidad temprana se pasa de un horizonte maquinista, de origen antiguo, al ideal mecanicista, que toma a la máquina (sus resortes, poleas, engranes) como la vía (imagen) explicativa y exegética de la naturaleza.

## 2. LAS MÁQUINAS Y LA MECÁNICA EN LA ANTIGÜEDAD Y LA EDAD MEDIA

Según Schuhl, si en la Antigüedad y en la Edad Media los elementos teórico-técnicos acerca de las máquinas no constituyeron una transformación relevante de la cultura ni una reflexión teórica se debió a que la concepción del trabajo físico se contraponía a los ideales de contemplación y a las artes liberales, sumado a que en las condiciones materiales de la época no se requería el ahorro de esfuerzos: “No había necesidad de ahorrar mano de obra en aquellos tiempos en que se disponía, en gran número y a poco costo, de máquinas vivas” (19).

El desinterés hacia las máquinas posiblemente se explique porque la abundancia de mano de obra hacía innecesaria su construcción. Solo se consideraban un divertimento o curiosidad. A su vez, la relación mano de obra-máquina resultaba un círculo vicioso, puesto que la ausencia de máquinas hacía que no fuera posible prescindir de los esclavos y viceversa (Schuhl 20)<sup>6</sup>. Sin máquinas, el trabajo físico estaba destinado a los esclavos y por eso puede comprenderse

<sup>6</sup> Alexander Koyré comentando la “curva explicativa” de Schule entre la resignación a la ausencia de las máquinas y la resignación de su presencia, advierte que tendría que ver con que “(...) salvo en muy raras excepciones, lo que interesaba y preocupaba a los filósofos no era la máquina en cuanto tal, ni siquiera la máquina en tanto que realidad técnica, sino la máquina en tanto realidad humana y social” (Koyré 71).

que en Grecia las artes mecánicas se oponían –por serviles– a las artes liberales, representadas por los hombres libres, y se relacionaban con lo innoble.

Aristóteles declara en su *Política* (IV, 3), que en la ciudad ideal ningún artesano sería considerado como ciudadano<sup>7</sup> (aunque estaba dispuesto a liberar a los esclavos y trabajadores cuando las máquinas se movieran por sí mismas)<sup>8</sup>. Antes que él, Platón prescribe en *Las leyes* (VIII, 846), que ningún ciudadano debe ejercer una profesión mecánica (Schuhl 22).

La vida contemplativa es la más elevada de las actividades según Aristóteles<sup>9</sup>. También Plotino observará que la contemplación es el fin supremo de la acción. “La actividad no es sino la sombra, el debilitamiento, el acompañamiento de aquella” (Schuhl 25). Además, el uso de las máquinas desembocaba en problemas morales con los que no se contará ya en la modernidad temprana. “¿De qué servirá ahora el valor?”, se dice que preguntó Arquidamos al contemplar una catapulta (18).

Otra cuestión importante es la antigua separación entre teoría y práctica. En la Antigüedad la teoría se oponía a la práctica. Por ejemplo, la mecánica, arte de los ingenieros, estaba separada de la geometría y se comprendía únicamente como un arte militar. “El gran mérito de Pitágoras es, para Eudimio, haber hecho de las matemáticas una disciplina liberal, al estudiarlas desde un punto de vista inmaterial y racional” (25). Hubo, desde luego, intentos por acercar las artes mecánicas a la filosofía. Tal fue el caso de Herón, quien pensaba que con la técnica los hombres podrían alcanzar la paz del alma, la *ataraxia* (28). Pero ni él ni Arquímedes lograron convencer de la legitimidad teórica de los estudios y trabajos en mecánica.

Incluso Séneca en Roma, a pesar de hacer un recuento en *Las cartas a Lucilio* de las invenciones de Demócrito (88 y 90), que bien podrían calificarse de asombrosas, advierte que todas ellas son obras de esclavos. De espíritus expertos pero no elevados “ya que se trata de obras que no pueden buscarse sino con el cuerpo curvado, con el espíritu mirando al suelo” (90). En palabras de Schuhl, Séneca consideraba las artes mecánicas obras de la razón, pero no de la recta

7 “Eran esclavos los que trabajaban en las minas. Pero, a pesar de Aristóteles, los tejedores y los zapateros, los carpinteros y los albañiles, los herreros y los alfareros, eran hombres libres, ciudadanos o metecos. Eran también hombres libres, ciudadanos, los que servían en la flota y los marineros que remaban en las galeras de la marina ateniense” (101).

8 Koyré dice: “Es realmente destacable el hecho de que Aristóteles haya comprendido tan bien la esencia de la máquina, el automatismo, que las máquinas no han realizado plenamente hasta nuestros días” (72).

9 “Si la felicidad es una actividad de acuerdo con la virtud... [la] actividad de acuerdo con la virtud propia será la felicidad perfecta. Y esta actividad es contemplativa, como ya hemos dicho” (Aristóteles, X, 7, 117a).

razón. “Todo este lujo de invenciones superfluas tiene como efecto someter el alma al cuerpo, cuerpo que siendo esclavo se convierte en dueño” (30).

En Cicerón puede hallarse otro aspecto que resulta interesante en contraste con la filosofía moderna: la filosofía antigua opone el progreso técnico a la naturaleza, “a la naturaleza que la mano del hombre no ha forzado, y canta la hermosura de los ríos que ninguna tubería capta y a los que ninguna canalización enfrena el curso” (31). Cicerón observa que las artes mecánicas buscan imitar a la naturaleza, mas no logran sino hacer vanos remedos superficiales (I, 33). La naturaleza, había dicho Plotino, no usa palancas (Schuhl 32), mientras que los dispositivos manufacturados son movidos siempre de forma exterior y buscan dar la ilusión de que son movidos interiormente como las creaciones naturales.

Pese a los postulados de la filosofía antigua no consideran las máquinas un objeto del pensamiento, y más bien las desdeñan, surgió paulatinamente una visión distinta respecto a las máquinas y el estudio de los movimientos mecánicos que tendrá su auge en la modernidad filosófica. Aproximadamente en el 122 d. C., Antifilos de Bizancio se desvió de la vida contemplativa para elogiar la invención del molino hidráulico porque liberaba a las mujeres de tan penosa labor:

Separad vuestras manos de la muela, molineras; dormid aunque el canto del gallo anuncie el alba, pues Deméter ha encargado a las ninfas el trabajo que vuestras manos realizaban. Las ninfas se lanzan de lo alto de una rueda, hacen girar el eje que, por medio de tornillos de engranaje, mueve el cóncavo peso de las muelas de Nisyra. Gozaremos de la vida de la edad de oro si logramos aprender a saborear sin penas las obras de Deméter (IX, 418)<sup>10</sup>.

### 3. HACIA UNA NUEVA COSMOVISIÓN

La actitud filosófica respecto a las máquinas y, mucho más importante, el interés por investigar los principios (naturales) por los que funcionan empezaron a modificarse sobre todo a finales de la Edad Media y se transformaron con mayor fuerza en el Renacimiento, cuando se advirtió que las doctrinas antiguas no permitían dar cuenta de la totalidad de los fenómenos. Estos

<sup>10</sup> A pesar del temprano descubrimiento del molino hidráulico, fue muy largo el proceso en el que se desarrollaron los beneficios. En la Edad Media, por ejemplo, se estableció un monopolio del señor sobre el molino, y los villanos para evitar los impuestos volvieron a usar las muelas de mano. Todavía había conflictos sobre el uso del molino en 1713 y 1789. El derecho señorial sobre su uso se mantuvo en Canadá, por ejemplo, hasta 1854, y en 1896 los campesinos se ocultaban a moler a mano el grano huyendo de las pesadas cargas fiscales (Cf. 35).

cambios, sin embargo, no fueron absolutos ni inmediatos, y todavía en la cultura caballeresca se mantenía aquella división que consideraba el trabajo algo indigno del hombre libre (40).

Resabio de esta visión antigua es la entrada de Richelet en su Diccionario en 1680 al término “mecánico” que dicta: “Esta palabra, al hablar de ciertas artes, expresa lo que es opuesto a liberal y honorable (las artes se dividen en liberales y mecánicas) el significado del vocablo es bajo, villano e indigno de una persona honrada y liberal” (40). Todavía en 1743 se ubicaba a los cirujanos, que ejercen actividades mecánicas, a diferencia de los médicos, en el mismo plano que los barberos<sup>11</sup>.

Hacia el siglo XII se dio un giro respecto a la concepción de lo mecánico. Parte de este cambio se debe al redescubrimiento de técnicas antiguas que se habían olvidado en las invasiones bárbaras. Se impulsaron nuevos saberes con la apertura de rutas comerciales y por las expediciones militares a Oriente, con la formación de las ciudades y con la acumulación de riquezas y capitales provenientes del comercio y de las guerras. En el siglo XII, en su *Didascalicon*, Hugo de San Víctor agregó la mecánica en su clasificación de las artes, complementando la hecha por Boecio, que enumeraba las artes intelectivas (teología, matemática) y las naturales (física) (Tellkamp 14). Las artes mecánicas, para San Víctor, versaban de las actividades transformadoras del hombre. En dicha clase se incluían las artes textiles, la producción de armas, la navegación, la agricultura, la cacería, la medicina y el trato. En el mismo siglo ya habían surgido las órdenes monásticas trabajadoras, comunidades que se “desvían de la contemplación pura, roturan las tierras incultas e instalan talleres” (Schuhl 41)<sup>12</sup>.

Teófilo, en su *Diversarum artium Schedula*, describió gran cantidad de oficios. Se construían vidrierías, herrerías, aserraderos que utilizaban las técnicas descritas y se hacían nuevos descubrimientos técnicos. Aprovechando la trac-

11 Contra esto Andrea Vesalio ya había establecido una dura crítica en 1543 donde, según la explicación de Paolo Rossi, “propugnaba la convergencia, en la medicina, de la teoría y la observación directa, y, al mismo tiempo, polemizaba contra el tipo de profesor para el cual todo el saber se reduce a palabras y contra el anatomista rebajado al rango de carnicero” (21).

12 En la Edad Media, dice Schuhl, se había imaginado a los hombres de las artes mecánicas “atados a la rueda de la fortuna, subiendo y bajando según el sentido del giro de la rueda, en tanto que el contemplativo permanecía inmóvil en el centro” (49). Pero poco a poco diferentes pensadores, algunos acaso impulsados por la idea de que las máquinas reducían el trabajo y aumentaban el tiempo para la meditación y el ocio, lograron hacer que la acción alcanzara la misma dignidad que la contemplación, o al menos que se reconociera su valor práctico. Prueba de esta nueva concepción son los numerosos tratados técnicos que surgen a partir de los siglos XV y XVI. Entre los autores de estos tratados se encuentran, por mencionar algunos, Brunelleschi, Ghilberti, Piero della Francesca, Leonardo da Vinci, Benvenuto Cellini y Konrad Kayser (Rossi 27).

ción de los hombros en la fuerza animal, se alzaron las catedrales. Se revaloró el papel de los artesanos y obreros que muestran en su trabajo productos maravillosos. Incluso estos criticaron el conocimiento “inútil” de los eruditos que no podían hacer lo que realizaban los artesanos. Agrícola Perdiguiet escribirá: “Estaban ya en pie las más hermosas [catedrales] cuando Desargues y Monge vinieron a enseñarnos a nosotros, los obreros, cómo debíamos hacer para tallar las piedras y la madera” (Schuhl 42).

Aunado a este crisol de saberes que muestran sus maravillas, durante los siglos XIV y XV las guerras y epidemias provocaron crisis en la disponibilidad de la mano de obra. Se buscó recurrir entonces a nuevas fuentes de energía como el viento y el agua, y se comenzó a pensar en máquinas a gran escala. Los boloñeses inventaron el molino para torcer la seda y en 1341 se instalaron grandes hilanderías hidráulicas. Leon-Baptiste Alberti “elogia la técnica que permite dividir las rocas, atravesar las montañas, resistir a los desbordamientos del mar y de los ríos, sanear las lagunas o pantanos, construir los navíos” (Schuhl 43).

Al mismo tiempo que se desarrollaban y valoraban las técnicas, la ciencia y la filosofía se comenzaron a interesar poco a poco por esos saberes empíricos. Sobre todo surgió el interés por la forma como los antiguos resolvían y explicaban ciertas problemáticas como la construcción de relojes astronómicos. Conrado Dasypodius publicó en 1580 *Heron mechanicus, seu de mechanicis artibus* donde, además de referirse al ingeniero de la Antigüedad, explica por qué las máquinas ahorran trabajo. Luis Vives en 1555 exhortó a los estudiosos a prestar atención a los problemas relativos a la construcción de máquinas y tejidos, la agricultura y la navegación. Vives, como lo explica Paolo Rossi, señalaba que el conocimiento de la naturaleza no estaba del todo en manos de filósofos y dialécticos, sino que la conocían mucho mejor los artesanos y labriegos que operaban sobre la naturaleza y que “a diferencia de los filósofos no se han construido una serie de entidades imaginarias a las que atribuir un nombre de sobremanera digno” (19).

Surgió entonces la idea de que la razón y la percepción del hombre eran suficientes para conocer el mundo. Con el uso de su razón y sus sentidos, los iletrados podían estar por encima de los escolásticos en ciertos conocimientos y sin haber leído a las autoridades librescas<sup>13</sup>. Tal es el ejemplo de Brunelleschi, hombre iletrado, ignorante del latín que, sin embargo, con base en sus

---

13 Paracelso dirá contra la medicina libresca y erudita que: “De vez en cuando [el médico] debe consultar a las ancianas, a esos tártaros llamados gitanos, a los magos itinerantes, a los campesinos ancianos y a muchos otros a los que habitualmente se desprecia. De ellos adquirirá su conocimiento, pues esa gente sabe más de tales cosas que todos los colegios superiores” (Debus 33).

conocimientos empíricos, lograba confundir a Toscanelli en el ámbito de las matemáticas y la geometría (Rossi 33).

Jerónimo de Cardan llegó a colocar a Arquímedes por encima de Aristóteles<sup>14</sup>. Para diversos intérpretes, el resurgimiento de las obras del físico griego originó el replanteamiento de las máquinas en el Renacimiento y la modernidad temprana pues “la tradición arquimedea ensalzaba las analogías mecánicas pero, a diferencia del platonismo, no le adscribía significación mística o religiosa. Más aún, su concepción mecánica del mundo chocaba frontalmente con la concepción organicista aristotélica” (Salvatico 22). Además de Arquímedes, en esta época se volvieron a publicar libros de Euclides, Apolonio, Pappo, Herón y Aristarco (Rossi 28).

En esta línea, Leonardo da Vinci realizó, según Rossi, “un verdadero retorno a Arquímedes” (Schuhl 44) y protestó en su carta a Ludovico el Moro contra la baja estima que se daba a la mecánica y revalorizó el papel que las matemáticas tenían en el saber práctico. Dice Leonardo:

(...) A mí me parece que son vanas y llenas de errores esas ciencias que no nacen de la experiencia, madre de toda certeza, y que no se acaban por una experiencia definida. La ciencia de la mecánica es entre todas la más noble y la más útil (...) La mecánica es el paraíso de las ciencias matemáticas puesto que con ella se obtiene el fruto de las matemáticas (45).

Leonardo, además, se propuso someter los efectos que él reconocía en la naturaleza a un estudio riguroso en el que se descubrieran sus causas. El arte de la pintura, trabajo considerado meramente manual, tenía para él como objetivo reconstruir las causas de la naturaleza, especialmente las que tienen que ver con los fenómenos ópticos (Kemp 15). El italiano “insistió una y otra vez que el ‘arte’, o habilidad, de la pintura debía apoyarse en la ‘ciencia’ del pintor, esto es, en un sólido conocimiento de las formas vivas, así como en la comprensión intelectual de su naturaleza intrínseca y de sus principios subyacentes” (Capra 62).

---

<sup>14</sup> Aunque no debe olvidarse que fue Aristóteles quien relacionó el movimiento de las máquinas de guerra como las catapultas con el movimiento de los músculos de los animales (Canguilhem 122).

De esta forma, con Leonardo, las profesiones liberales y mecánicas se aproximaron. El toscano se preocupó de problemas tanto de artillería como económicos y dibujaba todo lo que investigaba—como después lo hará Durero—, con el fin de hacerlo claro a la razón<sup>15</sup>. Entre sus maravillosos inventos, destaca la construcción de un león mecánico con movimiento propio. Autómata que recuerda al artefacto que se dice que tenía en su taller Alberto Magno en Colonia y que podía saludar al visitante. Una leyenda recuerda la destrucción de dicho mecanismo: Tomás de Aquino entró al taller durante la noche y se habría asustado tanto con el saludo del autómata que golpeó la máquina tan fuerte que la rompió en pedazos (Lindeboom 62).

A mediados del siglo XVI Antonio Gómez Pereira, médico español, intentó demostrar que los animales eran máquinas y estaban libres del alma sensitiva (Canguilhem 122). Sus escritos, sin embargo, no fueron ampliamente difundidos y es difícil decir que Descartes los haya conocido, aunque es claro que adelanta ya una vía explicativa que se irá desarrollando en la modernidad temprana. Igualmente en el siglo XVI, Guidobaldo publicó su *Mechanicorum liber* en el que buscaba ayudar a los trabajadores manuales, cargadores, granjeros, marineros, entre otros, a dominar el arte de la mecánica (Garber 188).

Andrea Vesalio, médico de Carlos V, en su estudio *De corporis humani fabrica*, se habría preocupado por una medicina basada en el estudio directo de la naturaleza, puesto que en la separación cirujano-médico:

El diseccionador, ignorante del arte de hablar, no está capacitado para explicar la disección a los alumnos y dispone malamente la demostración que debería seguir a las explicaciones del médico, mientras que este nunca pone manos a la labor, sino que va orientando despreciativamente el buque con la ayuda del manual y el habla (Rossi 21).

Galileo, casi un siglo después de Leonardo, utilizó las matemáticas para calcular la ley del movimiento parabólico de los proyectiles y el funcionamiento de otras máquinas.

---

15 “Con sus dibujos de máquinas y también con los de anatomía, contribuyó Leonardo de manera decisiva a la invención de un método preciso de representar y describir la realidad” (Rossi 38). Hay un tema interesante aquí al que habría que dedicar otro estudio. Nos referimos al papel de las imágenes en la formación de la nueva ciencia. Hay numerosos ejemplos de este interés, principalmente en Leonardo, Vesalio, Agrícola y el propio Descartes. L. Salvatico recuenta la opinión de Grayson Smith, quien piensa que “una de las características esenciales del modelo mecanicista se caracteriza por la propiedad de ser representable mentalmente. Según este autor, el fracaso del enfoque mecanicista se debió al hecho de que estas entidades no eran delineables, es decir, nociones incapaces de ser descritas por medio de imágenes” (Salvatico 32).

#### 4. MECANICISMO Y MODERNIDAD

En este breve recuento puede observarse cómo se va formando una nueva perspectiva que Francis Bacon describió de forma sistemática en su obra<sup>16</sup>. El filósofo inglés observó que debe haber una cercanía entre filosofía y técnica, filosofía y ciencias aunque, a diferencia de sus contemporáneos, desconfiaba de las matemáticas<sup>17</sup>. Participó de una nueva perspectiva sobre la utilidad de las artes mecánicas que está relacionada estrechamente con un cambio en la noción de producción resultante de la Reforma protestante y del anterior surgimiento de la burguesía, en donde el trabajo tomó un papel decisivo<sup>18</sup>. El trabajo libera, resuena todavía siglos después en Hegel y en Marx.

Si bien Aristóteles había opuesto el estancamiento de las rutinas prácticas a los descubrimientos de las ciencias puras, Bacon vio en su época que lo que se había estancado era la filosofía mientras que las ciencias mecánicas habían seguido desarrollándose y habían transformado al mundo (Schuhl 44). Bacon pidió que la filosofía dé “armas para la vida activa” (citado en Schuhl 51). El propósito de su filosofía será unir con un lazo estrecho la contemplación y la acción. Aprender a dominar la naturaleza, en suma. Por eso la filosofía debe estudiar las artes mecánicas, aun cuando puedan parecer poco liberales. De tal forma que se hizo necesario para Bacon, por ejemplo, “examinar sin falsa vergüenza los humores del cuerpo que eran considerados, equivocadamente, como cosas repugnantes, indignas de ser objeto de estudio por los anatomistas” (citado en Schuhl 47). Hablará de una “magia sana” que permite realizar inventos asombrosos: aparatos para volar y para transportarse con rapidez en el agua. En la utopía baconiana, la *Nueva Atlántida*, se describe un mundo humano en el que las artes mecánicas logran el transporte de sonidos a distancia, en el que se crían animales para ser utilizados en las disecciones y obtener nuevos conocimientos que prolonguen la vida humana (Bacon I, 29-95).

---

16 Rossi señala la influencia que tuvo sobre Bacon el célebre ceramista francés Bernard Palissy, quien había identificado la filosofía con el arte de observar la naturaleza y asegura que dicho conocimiento no es patrimonio de los doctos, sino que debe hallarse difundido en los diversos habitantes de la tierra. Rechaza con fuerza la cultura libresca y la tradición. Es muy posible que Bacon conociera estas ideas durante su estancia en París a los dieciséis años y que hubiera asistido a las frecuentes lecciones sobre agricultura, mineralogía y geología que daba Palissy (15 y ss.).

17 “Al igual que los paracelcistas, [Bacon] desconfiaba de las matemáticas. Y aunque sostenían que la matemática debía aplicarse a la física para obtener mejores resultados en la investigación de la naturaleza, también se quejaba de que su empleo solía conducir a excesos y, efectivamente, sentía que los matemáticos comenzaban a dominar –indebidamente– ese campo” (Debus 187).

18 Max Weber realizó un estudio detallado de este proceso en su célebre trabajo sobre el *ethos* protestante. Cabe mencionar también el surgimiento de una nueva clase social: los comerciantes.

Bacon –como después lo hará Descartes– dejó de diferenciar entre lo natural y lo artificial: “los fenómenos son idénticos, las condiciones que los originan se reúnen naturalmente o son reunidas por la mano del hombre” (Schuhl 53), pues finalmente, *lo que hace el hombre es unir las causas naturales de los fenómenos para producirlos*<sup>19</sup>. “El *Novum organum* y otras obras de Bacon presentaban como ilustración un grabado en el que aparecía un navío franqueando, con velas desplegadas, el estrecho de Jibraltar y pasando entre esas columnas de Hércules que se creyó en un tiempo fueran los límites del Universo” (Schuhl 55; Bacon Prefacio). John Locke, a su vez, reconoció que de la mecánica, ciencia ejercida por los iletrados, vienen artes útiles para la vida que se perfeccionan día a día (Locke III, 10, 9).

En este contexto, Descartes realizó su filosofía. Según su biógrafo Baillet, el filósofo de la Turena hacía gran caso de los artesanos, cuyo trabajo consideraba en su justo valor. El biógrafo señala que el filósofo incluso pensó en fundar una escuela de artes y oficios:

Sus intenciones eran las de mandar edificar en el Colegio Real y en otros lugares que se consagrarían al público, varios salones para los artesanos; quería destinar una sala para cada gremio (cuerpo de oficio), anexas a cada sala un gabinete dotado con todos los instrumentos mecánicos necesarios o útiles para las Artes que deberían enseñarse en ellas; recabar los fondos suficientes no solo para hacer frente a los gastos que requerirían las experiencias, sino también los necesarios para sostener a los maestros y los profesores, cuyo número sería igual al de las Artes que enseñaran. Esos profesores deberían ser eruditos en matemáticas y en física, con el fin de poder responder a todas las preguntas de los artesanos, saber darles razón de todas las cosas e iluminarles para hacer nuevos descubrimientos de las artes. (Canguilem 77).

Dicho proyecto educativo contrasta con la educación tradicional que Descartes recibió de los jesuitas en La Flèche donde, a seis años de estudios gramaticales e históricos, seguían tres de educación “filosófica”, conformado por lógica, física, matemáticas, moral y metafísica. La enseñanza, según indica Eugenio Garin (18), tenía como base a Aristóteles y los jesuitas de Coimbra, así como a Francisco de Toledo, Pedro Fonseca y, de suma importancia, a Tomás de Aquino. Sin embargo, no se impulsaba la investigación de la naturaleza.

En el *Discurso del método*, Descartes recuerda su propia educación, y expresa su interés profundo por el conocimiento de las artes mecánicas por cuanto

<sup>19</sup> Paolo Rossi explica siguiendo a Bacon: “Las cosas artificiales no difieren de las naturales por la forma o la esencia, sino solo por la causa eficiente (...) cuando las cosas están dispuestas para la consecución de un determinado efecto, poco importa que este sea conseguido por el hombre o sin el hombre” (132).

resultan en una mejoría para la existencia. Estas se convirtieron pronto en el origen de su modelo explicativo. Leemos en dicha obra, que prologaba *La geometría, Los meteoros y la dióptrica*:

En cuanto adquirí algunas nociones generales referentes a la física, y comenzando a experimentarlas en diversas dificultades particulares comprendí hasta dónde podían llevar (...) he creído que no podría guardarlas ocultas sin cometer grave pecado contra la ley que nos obliga a procurar en la medida de nuestras fuerzas el bienestar material de todos los hombres. Porque esas nociones me han hecho ver que puede llegarse a obtener conocimientos de gran utilidad para la vida y que en lugar de esa filosofía especulativa que se enseña en las escuelas, pueda encontrarse una filosofía práctica mediante la cual, conociendo la fuerza y las acciones del fuego, del agua, del aire, de los astros, de los cielos y de todos los demás cuerpos que nos rodean, tan perfectamente como conocemos los diferentes instrumentos de nuestros artesanos, podríamos emplearlas en la misma forma que estos, en todos los usos que son propios de ellos, y convertirnos en esta forma en dueños y poseedores de la naturaleza (AT VI, 62).

En Los principios de la filosofía, Descartes advierte que se debe aprender lógica, pero no la de la escuela, que corrompe el buen sentido, sino la que “(...) enseña a bien conducir la razón para descubrir las verdades que se ignoran” (AT, IX, 13-14). Así, en la filosofía cartesiana se hace explícita una nueva visión del conocimiento, en que las ciencias liberales y las mecánicas no están separadas. El saber es un árbol cuyas raíces son la metafísica, el tronco es la física de donde brotan todas las demás ciencias, especialmente la mecánica, la medicina y la moral (AT IX, 14). Descartes no encuentra ninguna diferencia entre las máquinas que construyen los artesanos y los cuerpos creados por la naturaleza pues funcionan con los mismos principios<sup>20</sup>. Explica al cuerpo humano como una máquina, compara el organismo del cuerpo humano con las fuentes de los jardines (HOM, XI, 130-131, 213), relojes, fuentes artificiales, molinos y otras máquinas<sup>21</sup>. Lleva su proyecto aún más allá de Bacon

20 “No hay diferencia ninguna entre las máquinas que construyen los artesanos y los diversos cuerpos que compone la naturaleza ella sola, como no sea la siguiente: que los efectos de las máquinas dependen únicamente de la acción de tubos, muelles y otros instrumentos que, debiendo tener alguna proporción con las manos de quienes las construyen” (AT, IX, 321).

21 En una crítica que no consideramos del todo pertinente –en tanto que los frutos de la filosofía cartesiana estaban más bien encaminados a la transformación de los fundamentos onto-epistémicos de la nueva ciencia–, Locke afirma que las aplicaciones de las que hablaba Descartes en su método tardarían en llegar: “Tengo dos caballos, dice, que desde hace quince días no me han rendido otro servicio que el de mover los dientes. Como esto no presta gran utilidad me gustaría ver a los señores cartesianos inventar máquinas tales, que se las pudiera montar a grado de uno, sin necesidad de darles de comer heno ni avena cuando no hiciesen algo. Pero estos filósofos se pasan la vida hablando de máquinas y no producen nunca nada que sirva” (citado en Marion 52; Schuhl 60).

y se interesa por la descripción matemática de la naturaleza. Traslada así el maquinismo a la explicación de lo natural, el mecanicismo. Antes de él, se pensaba que la mecánica era solo una manera de crear artificios (Garber 198).

De esta manera, en la filosofía de Bacon y Descartes el vocablo “mecánico” perdió su valor despectivo y pronto se extendió a otros pensadores. Este nuevo pensamiento ya no se interesaba en las fuerzas naturales para poner en acción mecanismos divertidos y juguetes como en la Antigüedad, sino que quisieron hacer una ciencia que aliviara a los hombres de las faenas del trabajo y de otras dificultades (Schuhl 64).

## 5. CONCLUSIONES

Lo que nos ha interesado en este breve recuento de la historia de las máquinas y el maquinismo es comprender cuál es el piso sobre el que se construyó la propuesta mecanicista, y cuál es el horizonte en el que Descartes y otros pensadores podrían haber propuesto de forma legítima la comparación del funcionamiento del mundo y de los seres vivos con una máquina<sup>22</sup>. El mecanicismo, en su vertiente cartesiana, por ejemplo, supone que podemos comprender el funcionamiento de los entes del mundo –entes extensos, dirá Descartes– sin apelar a fuerzas espirituales u ocultas, considerando leyes naturales del movimiento de la materia, relaciones mecánicas entre partes, e inclusive, apelando a una explicación matemática. La imagen del mundo mecanicista se apoya, como el funcionamiento de las máquinas, en el principio de causalidad. Daniel Garber observa que el mecanicismo cartesiano está inspirado inicialmente en las máquinas del siglo XVI construidas con resortes, poleas y ganchos. Dicha visión derivaría en un mecanicismo más abstracto, donde se habla de pequeños corpúsculos que se articulan, pero por la velocidad y acomodo de sus partes más que por pequeños engranajes y pesas (192).

Más allá del mecanicismo, Descartes, Bacon, y otros filósofos modernos, como Hobbes y Locke, transformaron la imagen y la comprensión del mundo en el siglo XVII. Con esto se modificó, además, la relación del hombre con el saber práctico y las máquinas. El mundo también cambió pues se ofrecieron al hombre herramientas conceptuales y teóricas más eficaces para comprender y,

<sup>22</sup> Al menos Marcilio Ficino ya había hablado de “la máquina del mundo” en su *Teología platónica*. También Kepler se había dirigido al mundo como un reloj. En estas perspectivas, como en Descartes, surge la idea de un Dios relojero, ingeniero.

por tanto, modificar el mundo. Los descubrimientos, como sabemos, fueron sorprendentes en los siguientes siglos.

Haciendo un balance desde nuestra época hay quienes piensan, como A. Koyré, que en realidad el deslumbrante sueño maquinista no acabó de concretarse y que no puede soslayarse que causó también nuevos dolores a la humanidad:

En lugar de la edad de oro de la humanidad, la edad de la máquina se revelaba como una edad de hierro. La lanzadera y los plectros se movían por sí mismos, pero el tejedor seguía más encadenado que nunca al telar. En lugar de liberar al hombre y convertirlo “en dueño y señor de la naturaleza”, la máquina convirtió al hombre en esclavo de su propia creación. Además, por una sorprendente paradoja, al aumentar el poder productivo de los hombres, la máquina sin duda creaba riqueza, pero al mismo tiempo propagaba la miseria. En fin, la máquina, o al menos la industria, destruía la belleza y creaba la fealdad (75)<sup>23</sup>.

Dejemos la discusión abierta, puesto que hacer un balance de los frutos de la vía maquinista-mecanicista de la modernidad no es un propósito de este trabajo, aunque en dicho debate creemos importante señalar que es imposible sostener que los modernos, como Descartes, pudieran tener una perspectiva de los descalabros futuros de la industrialización. Aunque esto no hace menos indispensable una actitud crítica hacia el legado del mecanicismo en el mundo actual, sobre todo frente a los desastres de las guerras y el declive ecológico de nuestros días que, de una o de otra manera, están relacionados con la concepción moderna del mundo.

## TRABAJOS CITADOS

Aristóteles. *Ética Nicomáquea*. Trad. Julio Pallí Bonet. Madrid: Gredos, 2007.

Benítez, Laura & Robles, José (coord.). *Mecanicismo y modernidad*. México: Universidad del Claustro de Sor Juana, 2008.

Canguilhem, George. “Máquina y organismo”. *El conocimiento de la vida*. Barcelona: Anagrama, 1976.

---

23 El trágico emperador de México, Maximiliano de Habsburgo, dejó en su juventud algunas líneas donde habla de este nuevo mundo emanado de la modernidad como era en el siglo XIX: “Nada en el mundo me parece más fastidioso que las fábricas; todo en ella marcha dentro de un círculo matemáticamente medido; todo se calcula por segundos, y el genio del hombre prueba con sus monstruosas concepciones, cuán fácil es prescindir de esa luz de inteligencia que se encuentra en las clases obreras: los trabajadores se transforman en máquinas inertes (...). Vivimos en un siglo que camina deprisa, y para satisfacer esta necesidad se han inventado las máquinas” (152-153).

- Capra, Fritjof. *La ciencia de Leonardo. La naturaleza profunda de la mente del gran genio del Renacimiento*. Trad. Marco Aurelio Galmarini. Barcelona: Anagrama, 2008.
- Debus, Allen G. *El hombre y la naturaleza en el Renacimiento*. Trad. Sergio Lugo. México: Fondo de Cultura Económica, 1985.
- Descartes, René. *Discurso del método*. Trad. Guillermo Quintás. Madrid: Alianza, 1999.
- \_\_\_\_\_. *Los principios de la filosofía*. Introd., trad. y notas Guillermo Quintás. Madrid: Alianza, 1995.
- \_\_\_\_\_. *Opera*. 11 vols. Ch. Adam y P. Tannery, eds. París: Vrin, 1993.
- Garber, Daniel. "Descartes, Mechanics, and the Mechanical Philosophy". *Midwest Studies in Philosophy* XXVI (2002): 185-204.
- Garin, Eugenio. *Descartes*. Trad. José Martínez G. Barcelona: Crítica-Grijalbo, 1989.
- Lindeboom, G.A. *Descartes and Medicine*. Amsterdam: Rodopi, 1979.
- Habsburgo, Maximiliano. *Viaje por España*. Trad. José Linares y Luis Méndez. México: Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, 2013.
- Kemp, Martin. *Leonardo*. Trad. Juan Carlos Rodríguez. México: Fondo de Cultura Económica, 2008.
- Koyré, Alexander. "Los filósofos y la máquina". *Pensar la ciencia*. Trad. Antonio Beltrán. Barcelona: Paidós-Universidad Autónoma de Barcelona, 1994.
- \_\_\_\_\_. *Del mundo cerrado al universo infinito*. México: Siglo Veintiuno Editores, 1979.
- Rossi, Paolo. *Los filósofos y las máquinas 1400-1700*. 3ª ed. Trad. José Manuel García de la Mora. Barcelona: Labor, 1966.
- Salvatico, Luis. *Depurando el mecanicismo moderno. Análisis de filosofías naturales del siglo XVII a partir de una noción teórica*. Argentina: Encuentro, 2006.
- Schuhl, Pierre Maxime. *Maquinismo y filosofía*. Trad. Luis Nuevamente. México: América, 1943.
- Vesalius, Andrea. *Opera omnia anatomica & chirurgica, cura Hermanni Boerhaave & Bernhardi Siegfried Albin*. 2 vols. Verbeek: Lugduni Bavorum, 1725.
- \_\_\_\_\_. *De humanis corpore fábrica*. Lyon: 1552.



# LÍMITES DE LA FILOSOFÍA NATURAL EN LA DISTINCIÓN CUALIDADES PRIMARIAS Y SECUNDARIAS DE JOHN LOCKE<sup>1, 2</sup>

## LIMITS OF NATURAL PHILOSOPHY AT THE PRIMARY AND SECONDARY QUALITIES DISTINCTION IN JOHN LOCKE

Sebastián Molina Betancur<sup>3,4</sup>

### RESUMEN

El propósito de este artículo es aclarar la distinción entre cualidades primarias y secundarias en la filosofía de Locke, a la luz de las tradiciones que sobre el asunto éste tenía a la mano. En primer lugar, contrastaré sus afirmaciones acerca de las cualidades primarias y secundarias con el enfoque claramente mecanicista de la filosofía de Boyle y con la caracterización que hace Descartes de la extensión como substancia de los cuerpos y del pensamiento como substancia del alma. Finalmente, pondré la posición de Locke a la luz de la filosofía experimental de Newton y de su particular comprensión sobre las cualidades de la materia, tal como se encuentra descrita en sus *Principia*. A partir de ello podré concluir que la distinción entre cualidades primarias y secundarias en el *Essay* de Locke describe las condiciones de nuestra comprensión de la naturaleza, más no de lo que sean los objetos en sí mismos. Lo que implica que la distinción es meramente operacional, más que una descripción de la naturaleza de los objetos de nuestro conocimiento.

**Palabras clave:** Filosofía natural, Epistemología, Mecanicismo, Sustancia, Siglo XVII, Filosofía Moderna.

### ABSTRACT

The purpose of this article is to clarify the distinction between primary and secondary qualities in the philosophy of Locke, in the light of the traditions that on the subject had on hand. First, I will contrast his claims about primary and secondary qualities clearly mechanistic approach to the philosophy of Boyle and Descartes's characterization of the extent as a substance of bodies and the thought as a substance of soul. Finally, I will put Locke's position in the light of the experimental philosophy of Newton and his parti-

1 Recibido: 22 de enero de 2016. Aceptado: 19 de febrero de 2016.

2 Este artículo se debe citar así: Molina, Sebastián. "Límites de la filosofía natural en la distinción Cualidades Primarias y Secundarias de John Locke". *Rev. Colomb. Filos. Cienc.* 16.32 (2016): 73-102.

3 Instituto de Filosofía, Universidad de Antioquia. Correo electrónico: smolinab1988@gmail.com

4 Medellín (Colombia).

cular understanding of the qualities of matter, as is described in his *Principia*. From this I can conclude that the distinction between primary and secondary qualities in Locke's Essay describes the terms of our understanding of nature, but not of what are the objects themselves. This implies that the distinction is purely operational, rather than a description of the nature of the objects of our knowledge.

**Keywords:** Empiricism, Experimental philosophy, Rationalism, Historiography of Philosophy, Joseph-Marie Degérando, Francis Bacon.

## 1. EL PROBLEMA DE LA DEFINICIÓN Y LA DISTINCIÓN DE LAS CUALIDADES

El *Essay Concerning Human Understanding*<sup>5</sup> de John Locke, desde su época hasta nuestros días, ha sido acusado reiteradamente de estar plagado de múltiples imprecisiones y contradicciones<sup>6</sup>. En particular, la distinción entre cualidades primarias y secundarias consignada en el capítulo octavo del libro II es uno de los puntos sobre los que se han elaborado el mayor número de críticas respecto a la falta de rigor conceptual. En este capítulo, tras afirmar que las ideas en nuestro entendimiento surgen en virtud de las cualidades en los objetos, Locke pasa a distinguir entre cualidades primarias y cualidades secundarias. El punto central en torno al cual giran las críticas es que la definición que ofrece respecto a las cualidades en general no es compatible con su comprensión de lo que son las cualidades primarias y las cualidades secundarias en los objetos. Para Locke, una cualidad es “la potencia para producir cualquier idea en la mente” (E. II.viii.8). Como resulta obvio, las cualidades no son sino *meras* potencias en los objetos para producir ideas en nuestras mentes, a través de la sensación que tenemos de los cuerpos en los que están contenidos dichas cualidades. A renglón seguido, Locke afirma que las cualidades deben distinguirse en dos tipos: las cualidades primarias o “aquellas enteramente inseparables del cuerpo” (E. II.vii.9) y las cualidades secundarias que “no son nada en los objetos mismos, sino potencias para producir en nosotros diversas sensaciones por medio de sus cualidades primarias” (E. II.viii.10). Así las cosas, resulta problemático lograr reconciliar la definición

5 En adelante, *Essay*

6 En *Problems from Locke*, Mackie (7-37) expone algunas de las críticas que contemporáneos de Locke le hicieron y las implicaciones actuales de dichas críticas.

general de cualidades con la clasificación que Locke ofrece de ellas. En efecto, en sentido estricto, las únicas que podrían ser llamadas con propiedad “cualidades” serían las secundarias, puesto que las primarias están en los cuerpos mismos de manera efectiva, mientras que las secundarias no son sino potencias para producir en nosotros ideas, tal como exige la definición de cualidad.

Ante esta aparente falta de rigor conceptual, los intérpretes solo tienen dos opciones: reconocer que Locke se contradice en el desarrollo de sus argumentos o encontrar la forma de salvarlo de la aparente contradicción al rastrear dentro del *Essay* herramientas argumentativas que permitan comprender los matices conceptuales que se trazan en el tratamiento de las cualidades. Como afirma Jacovides: “Asumiendo que no todas las cualidades son cualidades secundarias, los comentaristas tienen algunas explicaciones que dar” (103). Efectivamente, aunque algunos filósofos pueden variar algunos de sus conceptos fundamentales en el desarrollo de su vida intelectual, está lejos de ser poco problemático que, en una misma obra, más aún, en una misma página, aparezca una contradicción manifiesta como esta.

Para resolver el asunto, entre los especialistas en Locke hay una suerte de acuerdo según el cual es necesario considerar el carácter ontológico relativo de las cualidades secundarias respecto a las cualidades primarias<sup>7</sup>. En efecto, tal como afirma Locke, las cualidades secundarias dependen a nivel ontológico de las cualidades primarias pues es por medio de estas que aquellas se manifiestan ante nuestros sentidos. La ventaja de esta interpretación es que permite distinguir simultáneamente entre cualidades explicativas y cualidades derivativas en los objetos, asociándolas con las cualidades primarias y las cualidades secundarias, respectivamente. Esta posición la sostienen intérpretes clásicos como Mackie, Ayers, Jackson o Maier y recientemente algunos especialistas como Rickless, Bennett o Jacovides.

Aunque esta interpretación permite entender el valor de la relación cualidad-idea en nuestra comprensión de la naturaleza, para mostrar que en este apartado del *Essay* la falta de rigor conceptual es tan solo aparente, es necesario leerlo distinguiendo dos presupuestos fundamentales que son transversales en la obra de Locke: el mecanicismo y el carácter representacional de la percepción y el conocimiento. De acuerdo con el autor, las sensaciones que tenemos de los cuerpos se producen por el movimiento de las partículas que los componen hacia nuestros órganos de los sentidos. De esta manera, una vez las partículas de los cuerpos sensibles golpean las partículas de nuestro cuerpo, se produce

7 Siendo este un problema clásico en los estudios sobre el *Essay*, hay una amplia cantidad de análisis al respecto. Pueden encontrarse algunas revisiones en Jacovides (2007), Rickless y Bennett (1996).

una sensación, y esa potencia que está en los cuerpos para producir en nosotros una idea se hace actual en la idea misma. Dado que la idea es la representación que nos hacemos de una cualidad que existe efectivamente en los cuerpos, Locke desarrolla una exposición de carácter representacional de la percepción y el conocimiento, con la que se pueden explicar los cuerpos que son objeto de nuestro conocimiento<sup>8</sup>. Así las cosas, cuando afirma que las cualidades primarias se encuentran en los cuerpos de manera real, es necesario decir que se trata de lo que nosotros entendemos como cualidades primarias y no de la naturaleza misma de ellas a nivel ontológico. En otras palabras, para lograr zanjar la aparente contradicción que se forma al afirmar que las cualidades primarias son cualidades –esto es, potencias para producir ideas en nosotros– que en realidad están en las cosas, se debe distinguir entre los niveles epistemológico y ontológico de la caracterización que hace Locke de nuestro conocimiento. En este sentido, lo que pretendo mostrar en este artículo es que, en el *Essay*, Locke ofrece una explicación de la manera en que conocemos los cuerpos, pero esta no corresponde necesariamente con la naturaleza misma de ellos. Es decir, intento argumentar que en el *Essay* se encuentra la descripción de una epistemología de corte representacional con raíces en el mecanicismo y no una filosofía natural que pretenda explicar la naturaleza misma.

Para lograrlo, mostraré que el *Essay* se centra fundamentalmente en el desarrollo de la explicación de la manera en que conocemos los objetos a través de la postulación de una teoría representacional de la percepción y el conocimiento. A partir de ello, señalaré que la distinción entre cualidades primarias y secundarias obedece a nuestra comprensión de la naturaleza, pero no corresponde –o al menos no tiene que hacerlo– con la naturaleza misma de los cuerpos. Esto me permitirá caracterizar de manera más detallada qué entiende Locke por cualidad y, además, explicar que a partir de esa comprensión de qué es una cualidad en los cuerpos es posible determinarlas ontológicamente en el contexto del mecanicismo. Es decir, afirmaré que para Locke la ontología de las cualidades es ser un movimiento de las partículas en los cuerpos. Finalmente, afirmaré que una de las ventajas de esta interpretación es que permite entender de una manera más amplia la obra de Locke que se refiere a la filosofía natural. En efecto, en su *Elements of Natural Philosophy*<sup>9</sup>, Locke desarrolla una teoría de la percepción fundamentada en el mecanicismo, que permite entender que las llamadas cualidades de los cuerpos no son más que movimientos de partículas en ellos y que la comprensión que tenemos de estas,

8 Aunque la trataré más adelante, un estudio detallado del representacionalismo lockeano puede encontrarse en Mackie (37-71).

9 En adelante, *Elements*.

así como su distinción en dos clases, es efecto de nuestra forma de proceder cuando estamos conociendo el mundo.

Para realizar esto, explicaré primero la teoría representacional del conocimiento que Locke propone, teniendo como foco la definición que ofrece de las cualidades y su relación con las ideas que nos formamos de los cuerpos. En este apartado mostraré, además, que su teoría representacional del conocimiento se fundamenta en una teoría de la percepción de corte mecanicista. Posteriormente, me centraré en la distinción entre cualidades primarias y secundarias de los cuerpos tal como aparece en el capítulo octavo del libro II del *Essay* a fin de demostrar que esta distinción hace parte de nuestra comprensión de la naturaleza y no de una de sus descripciones; esto considerando que es necesario establecer los límites de los enfoques de las disciplinas a las que Locke se dedica. Finalmente, mostraré que una de las ventajas que tiene esta lectura es que permite entender las diferencias conceptuales en el tratamiento de las cualidades de los cuerpos desde la epistemología y desde la filosofía natural en la obra de Locke. Para ello, contrastaré la manera en que describe el modo en que conocemos en el *Essay* con el modo en que lo describe en los *Elements*, así como la explicación de la naturaleza que se desprende de cada uno de ellos.

## 2. LA TEORÍA REPRESENTACIONAL DEL CONOCIMIENTO DE LOCKE

En este apartado me propongo explicar la teoría del conocimiento que Locke describe en el *Essay* en virtud de dos elementos: el carácter mecanicista de la percepción y el carácter representacional de la teoría del conocimiento. Tal como describe Locke la forma en que se producen las sensaciones que tenemos de los objetos, es necesario que se dé el contacto entre las partículas de los cuerpos sensibles y del cuerpo que siente para que se pueda producir la sensación. Esta teoría mecanicista de la percepción, como veremos, permitirá afirmar que las cualidades se encuentran ontológicamente en los cuerpos a la manera de un movimiento; es decir, que las cualidades no son en los cuerpos sino el movimiento de las partículas que los constituyen. A la luz de esta teoría, podré afirmar que gracias a la teoría representacional de la percepción y el conocimiento que Locke desarrolla en el *Essay*, es posible caracterizar los movimientos de las partículas de los cuerpos como cualidades sensibles que nos representamos, una vez hemos tenido sensaciones de ellas —por el movimiento, claro está— a través de una idea.

Las ideas, de acuerdo con Locke, tienen dos fuentes: la sensación y la reflexión. A partir de la primera nos formamos ideas acerca de los objetos sensibles

extramentales, mientras que por la segunda tenemos ideas de las operaciones internas de nuestra mente que se suceden cuando realizamos el acto de pensar. La reflexión es cronológicamente posterior a la sensación y depende a nivel epistemológico de ella puesto que, para poder reflexionar acerca de cómo funciona nuestra mente cuando está operando con ideas, es necesario tener ideas en ella. La sensación que tenemos del mundo genera el material primigenio de nuestro conocimiento. Pero, ¿de qué manera se producen las ideas que nos formamos a través de la sensación?, ¿qué nos muestran las ideas de los cuerpos sensibles? Para resolver estos asuntos, Locke expone al comienzo del *Essay* el enfoque desde el cual va a dirigir sus investigaciones acerca del conocimiento: “no me meteré aquí en las consideraciones físicas de la mente, ni me ocuparé en examinar en qué puede consistir su esencia, o por qué mociones de nuestros espíritus o alteraciones de nuestros cuerpos llegamos a tener sensaciones en nuestros órganos” (E. I.i.2). El enfoque lockeano no es ni metafísico, ni mecanicista, sino claramente epistemológico. En otras palabras, en el *Essay* no pretende establecer una fisiología del conocimiento humano, aunque en algunos fragmentos explica cómo puede darse; ni pretende determinar los principios que sostienen la realidad misma, aunque en algunos fragmentos puedan inferirse. Lo que Locke pretende, en definitiva, es explicar las condiciones bajo las cuales se puede justificar el conocimiento humano, desde la consideración de la forma en que se inicia, hasta la construcción de las relaciones entre ideas que lo constituyen; logrando así determinar cuáles son sus alcances y sus límites.

Sin embargo, aunque Locke advierte que en el *Essay* no se va a presentar una explicación fisiológica del conocimiento, en diversos lugares del texto, y en otros fragmentos de su obra, explica claramente que la sensación se produce por el impulso de las partículas de los cuerpos hacia el cuerpo del sujeto cognoscente. Es decir, inscribe su teoría de la percepción en un contexto claramente mecanicista, con el cual pretende explicar que las sensaciones que tenemos de los cuerpos, aquellas con las que obtenemos las ideas simples que son la materia prima del conocimiento, se producen a través del contacto entre partículas. Así, en el libro II del *Essay* nos dice, por ejemplo, “la única manera que podemos concebir que operen los cuerpos es por impulso” (E. II.viii.11); o, como se ve más claramente en esta misma obra:

Pero me parece que puedo decir esto: que no concibo (y quisiera que quien pueda hacerlo, lo aclarara) cómo los cuerpos que están más allá de nosotros, son de algún modo capaces de afectar nuestros sentidos, que no sea por el inmediato contacto de los cuerpos sensibles mismos, como en el caso del gustar y del tocar, o por medio del impulso de unas partículas insensibles que

proceden de esos cuerpos, como en el caso del ver, del oír y del oler; el cual impulso, siendo diferente según lo cause la diferencia en tamaño, forma y movimiento de las partes, produce en nosotros la variedad de sensaciones que experimentamos (E. IV.ii.11).

Algo semejante afirma en los *Elements*, con la diferencia de que allí profundiza esta caracterización dado que, en ese texto, a diferencia del *Essay*, no está sometido a las restricciones de perspectiva que él mismo se impuso al comienzo de su *magnum opus*<sup>10</sup>. Para Locke, entonces, la percepción que tenemos de los cuerpos se produce por el movimiento de las partículas que los constituyen que, al moverse, pueden golpear las partículas que forman parte de nuestros órganos de los sentidos. Así las cosas, la teoría mecanicista de la percepción que Locke postula presupone que las llamadas “cualidades” en los cuerpos no son más que el movimiento de las partículas que los constituyen y que pueden producir en nosotros una sensación determinada al entrar en contacto con nuestros órganos de los sentidos. De producirse este contacto, la potencialidad que existe en el movimiento de las partículas de convertirse en una sensación se actualiza en la sensación misma y se produce, en últimas, una idea de las cosas.

A la luz de esta explicación resulta claro por qué Locke procura no introducir una teoría de la percepción dura en el *Essay*: su objetivo en esta obra es explicar los límites y alcances de nuestro entendimiento, una vez tenemos ideas en él. Es decir, Locke requiere de la existencia de ideas en el entendimiento para poder ofrecer una explicación del modo en que conocemos y, en este sentido, la forma en que las adquirimos es una etapa preliminar. Esto explica, por ejemplo, por qué comienza criticando el innatismo para posteriormente determinar cuál es, según él, el origen de todas nuestras ideas.

Pero, como hemos visto, es posible caracterizar la teoría de la percepción que Locke ofrece en el *Essay*, afirmando que, gracias a ella, podemos determinar que las cualidades sensibles de los cuerpos existen a la manera de partículas en movimiento. Una de las implicaciones más sugestivas de esta aseveración es que, según Locke, la denominación del movimiento de las partículas como cualidades hace parte de *nuestra* comprensión de la naturaleza, pero no de la determinación de la forma en que está constituida la naturaleza misma. Es decir, si las cualidades existen en las cosas de la forma en que he descrito, esto significa que nuestra caracterización de ellas, la distinción que hacemos de ellas en dos clases, la forma en que las concebimos como explicativas o derivativas, hace parte de nuestra forma de entender la naturaleza, pero no

<sup>10</sup> Cf. Locke, Complete Works II 433-438.

es la forma en que está constituida la naturaleza misma. A mi modo de ver, esto supone una separación en lo que podemos decir acerca de las cualidades: por un lado, se encuentra lo que podemos decir sobre ellas a partir de la forma en que entendemos que estas constituyen a los cuerpos; por otro lado, está nuestra descripción de las cualidades tal y como existen en la naturaleza. En otras palabras, por un lado, está la postulación epistemológica de las cualidades; y por otro, la descripción que de ellas hacemos desde la filosofía natural. Pero sobre este asunto particular hablaré más detenidamente en el siguiente apartado.

Como vemos, la teoría mecanicista de la percepción de Locke, a la vez que nos permite entender la forma en que tenemos sensaciones de los cuerpos, nos da la posibilidad de explicar las condiciones en que existen las cualidades en la naturaleza. Es decir, nos ofrece no solo una comprensión epistemológica de las cualidades, sino la determinación ontológica de su existencia. Sin embargo, el *Essay*, como mencioné arriba, no se concentra en la descripción de la teoría de la percepción, sino en lo que sucede en nuestro entendimiento una vez tenemos sensaciones acerca del mundo. Pasando, así, de la caracterización del modo en que percibimos a la explicación de la manera en que conocemos. Lo que haré ahora será mostrar cómo esta teoría de la percepción tiene influencia en la teoría del conocimiento que Locke plantea y en su carácter representacional. Procederé, primero, a describir la teoría del conocimiento que desarrolla en el *Essay*, haciendo énfasis en su carácter representacional, para mostrar, posteriormente, las limitaciones epistemológicas que de ella se siguen.

Para Locke, una vez tenemos sensaciones, estas se alojan en la mente a manera de ideas, las cuales constituyen “el objeto del acto de pensar” (E. II.i.1). Esto implica, como mostrará Locke a lo largo del *Essay*, que siempre que estemos pensando en algún objeto, en realidad estamos pensando en la idea que nos hemos formado sobre él y no en el objeto en cuanto tal. Lo que Locke propone es una teoría representacional del conocimiento, en la cual la idea que nos formamos de los objetos, aquella que usamos para construir nuestras explicaciones del mundo, es una representación de ellos<sup>11</sup>. Dado que este capítulo trata acerca de la distinción entre cualidades primarias y secundarias en los cuerpos, me concentraré en las ideas provenientes de los sentidos y no tanto

---

11 Especialistas como Mackie, Nidditch o Jackson han mostrado que, en algunos pasajes, sostener una teoría representacional de la percepción y del conocimiento en Locke puede resultar problemático. No obstante, ellos mismos sostienen interpretaciones que, a mi modo de ver, son bastantes claras en su defensa, a la luz de la evidencia textual. Por este motivo, doy por sentado que en Locke existe este representacionalismo. El lector interesado en este tema puede encontrar estudios amplios en Mackie, Nidditch 1975, Jackson, Jacovides (2014).

en las ideas provenientes de la reflexión. Específicamente, cuando se trata de las ideas que nos formamos a través de los sentidos, la idea nos representa una cualidad en los cuerpos. Así, Locke afirma *in extenso*:

Para mejor descubrir la naturaleza de nuestras ideas y para discurrir inteligiblemente acerca de ellas será conveniente distinguirlas en cuanto que son ideas o percepciones en nuestra mente, y en cuanto son modificaciones de materia en los cuerpos que causan en nosotros dichas percepciones. *Y ello, para que no pensemos (como quizá se hace habitualmente) que las ideas son exactamente las imágenes y semejanzas de algo inherente al sujeto que las produce*, ya que la mayoría de las ideas de sensación no son más en la mente la semejanza de algo que exista fuera de nosotros, que los nombres que las significan son una semejanza de nuestras ideas, aunque al escuchar esos nombres no dejan de provocarlas en nosotros (E. II.viii.7; cursivas fuera de texto).

Como vemos, Locke sostiene que las cualidades que se encuentran en los objetos, que son ontológicamente independientes a nosotros, nos las representamos como ideas en la mente. Sin embargo, hay que tener en cuenta que dicha representación no guarda semejanza ni es una imagen fiel de la cualidad de la cual surge. Es decir, la idea que nos representa una cualidad en los cuerpos es apenas un espejismo de dicha cualidad, lo que supone que entre la idea en la mente y la cualidad en el cuerpo hay una diferencia marcada tanto en el plano ontológico como en el epistemológico. En cuanto al primer plano, dado que se trata del efecto de un movimiento, la idea no existe en el entendimiento de la misma manera que lo hacen las cualidades en los cuerpos; y, en cuanto al segundo, la idea depende de la existencia de las cualidades sensibles de los cuerpos y, en ese sentido, es contingente respecto a ellas. Pero, además, considerando que son las ideas aquello con lo que tenemos contacto para dar nuestras explicaciones acerca del mundo, es posible que las configuremos, modifiquemos, mezclemos o separemos, de la manera que resulte más conveniente para nuestra comprensión de la naturaleza.

Esto puede verse claramente cuando Locke caracteriza la manera en que podemos distinguir las cualidades que están en los objetos, incluso cuando en estos se encuentran unidas:

Aun cuando las cualidades que afectan a nuestros sentidos están, en las cosas mismas, tan unidas y mezcladas que no hay separación o distancia entre ellas, con todo, es llano que las ideas que esas cualidades producen en la mente le llegan, por vía de los sentidos, simples y sin mezclas (E. II.ii.1).

En este caso, la constitución cualitativa de los cuerpos sensibles se da de una manera particular y nosotros, gracias a nuestras facultades mentales, podemos

separarla de tal suerte que resulte más fácil para nuestro conocimiento de las cosas. Ahora bien, esta manera representacional de explicar el conocimiento se enfrenta a un problema fundamental, que es de hecho el problema básico al que se enfrenta toda teoría representacional del conocimiento: cómo puede demostrarse que el conocimiento que adquirimos de las cosas representa efectivamente las cosas mismas. En otras palabras, cómo podemos determinar que el conocimiento que adquirimos respecto a los objetos sensibles puede considerarse cierto.

En efecto, la pregunta por los criterios epistemológicos con los cuales determinamos que el conocimiento es verdadero es distinta a la pregunta por la forma en que se da el conocimiento, incluso cuando se encuentran relacionadas; y lo que debe resultar claro para cualquier lector del *Essay* es que Locke no pretende resolver la pregunta por la verdad, sino la pregunta por cómo conocemos<sup>12</sup>. De hecho, afirma que “hablando con propiedad, la verdad y la falsedad solo pertenecen a las proposiciones” (E. II.xxxii.1), lo que significa que la posibilidad de determinar la verdad del conocimiento depende de la manera en que relacionamos las ideas, gracias al uso del lenguaje, y no de una correspondencia entre nuestras ideas y las cualidades que nos representamos con ellas. Para Locke, no existe la posibilidad de que logremos determinar que el conocimiento que alcanzamos acerca de la naturaleza física de los cuerpos y de la forma en que estos se comportan sea determinado como cierto; y así concluye: “me inclino a dudar que (...) el conocimiento científico llegue a estar a nuestro alcance, ya que carecemos de ideas perfectas y adecuadas, hasta de los cuerpos que están más cerca de nosotros y más directamente a nuestra disposición” (E. IV.iii.26). Aunque este marcado pesimismo respecto a nuestras posibilidades epistemológicas y al alcance de nuestro conocimiento no lleva a un escepticismo, sí es importante resaltar que muestra de una forma clara cuál es nuestro alcance al conocer las cosas: el conocimiento que podemos adquirir respecto a los cuerpos no es más que un conocimiento probable, que se encuentra lejos de la certidumbre y las demostraciones que se pueden alcanzar en campos como las matemáticas y la moral.

Las cualidades de los cuerpos, en sí mismas y tal como están en ellos, resultan incognoscibles para nosotros, puesto que de ellas apenas tenemos noticia a través de las ideas que son sus representaciones en nuestro entendimiento. Pero, al menos, podemos tener la certeza de que dichas cualidades existen efectivamente en la naturaleza y no son el resultado de nuestra pretensión de subsumir la realidad a nuestra capacidad explicativa. Como se evidencia en

---

12 Apenas un esbozo sobre este problema puede encontrarse en el libro IV, capítulo V del *Essay*.

el fragmento citado *in extenso* acerca de la distinción entre cualidades e ideas: las ideas son la semejanza de algo que existe *sin* nosotros<sup>13</sup>. Ahora bien, dado que no podemos conocer la forma en que existen las cualidades sensibles en los objetos de una manera cierta, bajo qué criterios podemos considerar cierta la afirmación de que existen cualidades sensibles en las cosas mismas; o, lo que es lo mismo, dado que hay cuerpos en el mundo que podemos sentir y de los cuales podemos predicar algo, cómo podemos determinar el modo en que existen esas cualidades en los cuerpos, considerando que en nuestro entendimiento estamos tratando con las ideas que nos hacemos de ellos y no con las cualidades mismas tal como existen en los cuerpos.

A mi modo de ver, la pregunta por los criterios epistemológicos de validación del conocimiento acerca de los cuerpos solo puede responderse, a la luz de la obra de Locke, en virtud de la teoría mecanicista de la percepción que he caracterizado. En efecto, Locke menciona que las ideas que nos formamos de los cuerpos están supeditadas a las sensaciones que tengamos de ellos y que estas son el resultado del contacto entre partículas. Por este motivo, siempre que estemos teniendo ideas acerca de un cuerpo, las partículas que lo constituyen se están moviendo de maneras determinadas. En este sentido Locke puede afirmar que, aunque nuestro conocimiento sobre los cuerpos es incierto e indemostrable, podemos tener ideas simples sobre ellos que nos representan cualidades que existen realmente en las cosas:

Nuestras ideas simples son todas reales; todas están de acuerdo con la realidad de las cosas. No que todas sean la imagen o representación de lo que en efecto existe; lo contrario lo hemos mostrado ya en todo menos en las cualidades primarias de los cuerpos. Pero, aunque la blancura y la frialdad no están más en la nieve de lo que están en dolor, sin embargo, como esas ideas de blancura, de frialdad, de dolor, etc., son el efecto producido en nosotros por potencias producidas en las cosas externas, potencias ordenadas por nuestro Hacedor para que produzcan en nosotros semejantes sensaciones, se trata de ideas reales en nosotros, por medio de las cuales distinguimos las cualidades que realmente están en las cosas mismas (E. II.xxx.2).

Las ideas simples son reales en la medida en que dan cuenta de cualidades que realmente están en las cosas; pero lo que hay que tener en mente es que se trata de cualidades que existen en las cosas a la manera de un movimiento. Es decir, las ideas simples nos representan movimientos de partículas en los

13 Aunque la edición en español del *Essay* dice “fuera de nosotros”, y así aparece consignada en la cita que he referenciado previamente, la edición inglesa dice “without us”. A mi modo de ver, el *sin* nosotros plantea con mayor énfasis la independencia ontológica de las cualidades que el *fuera* de nosotros y, por este motivo, cuando me refiera a este fragmento, de acá en más, lo traduciré como “sin” nosotros.

cuerpos que, para nuestra comprensión, denominamos cualidades sensibles y distinguimos en dos tipos, tal como he afirmado previamente.

A mi modo de ver, esta interpretación permite comprender de una forma más clara la dependencia ontológica de las cualidades secundarias respecto a las cualidades primarias, tal como Locke las caracteriza. En efecto, Locke afirma que las cualidades secundarias “no son nada en los objetos mismos, sino potencias para producir en nosotros diversas sensaciones *por medio de sus cualidades primarias*” (E. II.viii.10; cursivas fuera de texto). Lo primero para resaltar es que las cualidades secundarias existen efectivamente en las cosas. Como muestra Mackie,

En este a menudo citado fragmento “nada..., sino” significa (a pesar de la coma) “nada excepto”; pero muchos estudiantes y algunos comentaristas lo han leído como si el “sino” fuera una conjunción, y así han tomado la primera parte del fragmento como si dijera que las cualidades secundarias no son nada en absoluto en los objetos (12).

Para Mackie, esta imprecisión en la comprensión de lo que Locke quiere decir con el “sino” puede llevar a pensar que las cualidades secundarias no existen realmente en los cuerpos. Sin embargo, como podemos ver, Locke afirma que son algo en los cuerpos y que su existencia en ellos está condicionada por las cualidades primarias. Esto es, las cualidades secundarias son los efectos que se producen cuando las partículas en movimientos golpean los órganos de nuestros sentidos<sup>14</sup>. Así las cosas, cuando Locke afirma que las cualidades secundarias existen como potencias en los cuerpos, no quiere decir que su existencia sea potencial, sino que la potencia la tienen únicamente para producir ideas en nosotros.

Creo que esto puede resultar más claro al explicar de manera detallada qué entiende Locke por cualidad. Como señalé, para Locke una cualidad es la modificación de la materia en los cuerpos que causa en nosotros una percepción que nos lleva a tener una idea. Estas “modificaciones de la materia” se dan por el movimiento de las partículas que constituyen los cuerpos; y este movimiento es ontológicamente independiente de nosotros. Es decir, haya o no un sujeto que perciba el movimiento de las partículas, estas se mueven. Para Locke, entonces, el movimiento mismo de las partículas produce las

---

<sup>14</sup> A partir de esto, Jacovides (2007) sostiene que las cualidades primarias son explicativas, mientras que las secundarias son derivativas.

cualidades primarias de los cuerpos y es meramente potencial en la medida en que contiene en sí mismo la potencia para producir una idea en nuestro entendimiento. Una vez el movimiento de las partículas se transmite a nuestros sentidos, por medio del contacto, la potencialidad de la cualidad se vuelve actual en una idea. Ese movimiento que se transmite produce, para nuestra comprensión, una distinción entre cualidades primarias y secundarias: las cualidades que se producen por el movimiento mismo de las partículas son primarias y, en ese sentido, existen en sí mismas en los cuerpos; mientras que las cualidades que se producen por el movimiento de las partículas *hacia* nuestros sentidos son secundarias y se derivan del movimiento inicial de las partículas. En definitiva, en un cuerpo cuyas partículas constitutivas están en movimiento, unas pueden golpear nuestros sentidos y otras no. Aquellas que lo hacen, producen en nosotros ideas respecto a los cuerpos, y dichas ideas podemos distinguirlas como si se tratara de movimientos que se dan por el movimiento de las partículas o por el movimiento de las partículas hacia nuestros sentidos. La existencia de las cualidades secundarias, entonces, es real, así como la existencia de las cualidades primarias.

Esto evidentemente lleva a una pregunta para los intérpretes: cómo puede reconciliarse la definición de Locke de las cualidades como potencias para producir en nosotros ideas con la caracterización de unas cualidades que existen realmente en la naturaleza. En otras palabras, dado que Locke piensa que las cualidades son meras potencias en las cosas, cómo puede afirmarse que existen realmente en ellas. Aunque ya he dado algunos bosquejos de la respuesta en este apartado, al afirmar, por ejemplo, que las cualidades existen en los cuerpos a la manera de un movimiento, procuraré mostrar que esta pregunta presupone la posibilidad de identificar nuestra explicación de la naturaleza con la naturaleza misma; algo que para Locke es claramente imposible en tanto esto llevaría a confundir dos disciplinas que tiene claramente diferenciadas: la epistemología y la filosofía natural. En efecto, afirmaré en el siguiente apartado que Locke desarrolla en su *Essay* una epistemología que procura alejarse de cualquier explicación de la naturaleza de las cosas. Como resultado, la caracterización de las cualidades y la distinción de ellas entre primarias y secundarias, en definitiva, obedece a nuestra comprensión de la naturaleza de las cosas, pero no a la naturaleza misma de ellas. En otras palabras, expondré que la teoría representacional de la percepción y el conocimiento que Locke plantea y el fundamento mecanicista de ella permiten distinguir entre el mundo y nuestras explicaciones sobre él.

### 3. FILOSOFÍA NATURAL Y EPISTEMOLOGÍA: DOS ÁREAS DISTINTAS EN LA OBRA DE LOCKE

El propósito del *Essay*, tal como lo describe Locke en su “designio”, es “investigar los orígenes, la certidumbre y el alcance del entendimiento humano, junto con los fundamentos y grados de las creencias, opiniones y asentimientos” (E. I.i.2). Su pretensión es estudiar las condiciones que posibilitan el conocimiento y las razones bajo las cuales podemos asentir a dicho conocimiento. El *Essay* es, entonces, en su aspecto más fundamental, un texto de epistemología. Esto implica que, como Locke lo deja claro en algunos pasajes, la naturaleza misma de las cosas, la forma en que están constituidos los cuerpos en el mundo, no es un asunto a tratar dentro del *Essay*. Ciertamente, en él se realizan algunas afirmaciones respecto a la naturaleza, pero estas deben entenderse como consecuencias del modo en que la conocemos, más que como descripciones de un estado de cosas en el mundo. A lo que me refiero es que en el *Essay* no aparece una filosofía natural dura, sino el desarrollo de una teoría del conocimiento fundamentada en la experiencia sensible que tenemos de los objetos.

Lo que me propongo ahora es determinar las implicaciones y limitaciones de caracterizar el *Essay* como una obra de epistemología más que de filosofía natural. Para ello, mostraré la influencia que ejerce en Locke su vinculación a dos tradiciones que llegan a él gracias a Robert Boyle: la filosofía experimental y el mecanicismo. Ambas tradiciones, claramente distintas, se amalgaman en el *Essay* gracias al desarrollo de una teoría de la percepción y el conocimiento representacional que se fundamenta en la sensación que tenemos del mundo, y pueden arrojar luces respecto al problema de cómo definir y distinguir las cualidades en los cuerpos. En este apartado explicaré, primero, que la distinción entre cualidades primarias y secundarias se justifica en la distinción disciplinaria con la que Locke desarrolla su obra, lo que permitirá comprender los tipos de cualidades como una diferencia epistemológica más que filosófico-natural. Y, segundo, que de dicha distinción disciplinaria se sigue que las cualidades, en cuanto tal, cuando son consideradas respecto a los cuerpos mismos, es decir desde la filosofía natural, no son más que simples movimientos de partículas. Esto último mostrará con claridad la influencia que ejerce el mecanicismo en la obra de Locke y en su explicación de la forma en que se producen los fenómenos. Comenzaré precisamente describiendo la manera en que Locke se vincula a las tradiciones de la filosofía experimental y del mecanicismo gracias a Boyle.

Locke ingresa al Christ Church College de Oxford en mayo de 1652. Como se acostumbraba, allí es educado bajo los métodos de la escolástica (a los que

Locke, así como Hobbes, terminó odiando) y recibiría el título de *Bachelor of Arts* en 1656 y el de *Master of Arts* dos años más tarde (Cranston, Woolhouse 10-20, Milton 1994 y Rogers 1-27). Durante esta década, como señalan Milton, Cranston y Woolhouse, Locke se muestra profundamente interesado en la química y, en particular, en la iatroquímica. Esto lo lleva a leer de manera asidua a diversos autores químicos y a tomar muchas notas sobre estos en sus cuadernos de apuntes.

Es importante recordar que la iatroquímica se encarga de estudiar la influencia de los elementos y compuestos químicos en la medicina. Por este motivo, es razonable pensar que, seguramente, en esta década se forjó el interés de Locke por la medicina. Como afirma Milton: “Muchos de los cuadernos de Locke muestran que al final de la década de 1650 él comenzó a tomar notas detalladas de un gran número de obras médicas. La cantidad y el carácter de este material indican que el interés no era casual” (6). Este interés se manifestaría en la década de 1660 cuando Locke “decide estudiar medicina en lugar de tomar los hábitos, que era lo que se exigía a la mayor parte de los miembros del colegio Christ Church de esa época” (Robles & Silva xiv). Aunque la intención de estudiar medicina no se concretaría de manera definitiva, la incursión de Locke en esta disciplina es altamente exitosa y pronto se convierte en un médico reconocido. Como lo describe Rogers: “Todos sabemos que Locke fue médico y habría de ganar gran reputación en esta disciplina, pero rara vez exigió alguna distinción para sí mismo” (7).

La formación de Locke como médico y, en particular, su interés por el problema de la determinación de la función que cumple el aire en la respiración y en la circulación de la sangre lo llevó a tener contacto con las obras de Boyle y de Sydenham, y con este, a conocer la filosofía experimental. Alrededor de 1660 se publica los *New Essays Physico-mechanical Touching the Spring of Air*, en los cuales Boyle expone una serie de experimentos realizados junto a Robert Hooke en los que probaba que, ante la ausencia de aire en la campana de vacío, la combustión que produce el fuego no es posible y las aves mueren<sup>15</sup>. De acuerdo con Boyle, la muerte de las aves se debía a que, ante la ausencia del aire, la sangre no podía deshacerse de los “vapores excrementicios”, lo que constituía una de las funciones principales de la respiración. Locke sostendría algo semejante y en 1665 afirmarí: “Uno de los usos de la respiración parece ser el sacar aquellos excrementos vaporosos de la sangre que usualmente se llaman fuliginosos” (Woolhouse 58). Más allá de las apreciaciones

15 Acerca de los estudios que en la época se realizaron sobre la circulación de la sangre y la función del aire en la respiración, *Vide* Franck.

de Locke respecto a estos problemas de la medicina, lo que conviene resaltar para nuestro actual propósito es el hecho de que se vincula a la tradición de la filosofía experimental tal como era considerada por Boyle. Como lo describe Woolhouse:

Locke también siguió algo del programa de experimentos e investigaciones concernientes a la sangre, y el papel que esta jugaba en la respiración, en el que Lower, Boyle y otros se habían embarcado en los años previos. En particular Locke guardó algunas de las observaciones de Lower sobre los diferentes colores que la sangre toma en las venas y arterias, y especuló que el color florido de la sangre arterial puede deberse a su mezcla con el aire tal vez a causa de la “sal nitrosa” que se encuentra en ella (58).

La vinculación de Locke con la filosofía experimental, claramente determinada por su interés en la medicina, se profundizó por el contacto que tuvo como colaborador de Sydenham. Durante 1667 lo acompañó en las rondas médicas, tomando notas de sus archivos y escribiendo en sus cuadernos las recomendaciones que este le hacía. Asimismo, Sydenham consultaba a Locke respecto a varias enfermedades, y de esta colaboración recíproca surgieron varios textos, entre los que se destaca un pequeño ensayo llamado *De arte medica*, cuya autoría sigue siendo problemática hoy en día<sup>16</sup>. La importancia de este texto radica en que en él se encuentra consignada la necesidad de fundamentar el estudio de las enfermedades en la experiencia y no en la descripción especulativa de la naturaleza de las enfermedades. Como lo describe Milton: “*De arte medica* expresa un profundo escepticismo concerniente a la naturaleza de las enfermedades, y consecuentemente advoca a un acercamiento puramente empírico a la práctica médica” (9).

Como vemos, la filosofía natural de Locke, desde sus primeros esbozos como estudiante hasta su formación profesional como médico, se caracteriza por el interés en la filosofía experimental. Posteriormente, en 1668, Locke se haría miembro de la Royal Society, y su interés en las investigaciones experimentales y en la determinación empírica del conocimiento terminaría desempeñando un papel fundamental en el desarrollo de su pensamiento en lo concerniente a la epistemología y a la filosofía natural en general. Como se evidencia ciertamente en los presupuestos teóricos fundamentales que sostienen los argumentos del *Essay*.

---

<sup>16</sup> Recientemente han surgido una serie de investigaciones que han intentado reevaluar el papel de Locke como médico y su influencia en la comprensión de la forma en que se comporta el cuerpo humano en filósofos naturales como Boyle y Sydenham. El lector puede encontrar una buena referencia al respecto en Franck, Rogers y Dewhurst (1884). En este último texto, además, puede encontrarse una posible solución al problema de la autoría del *De arte medica*.

Como resulta claro a partir de la descripción previa, para los especialistas en Locke, es relativamente simple plantear el modo en que este se vincula con la tradición de la filosofía experimental, pues abunda la evidencia histórica y textual que muestra sus primeros contactos con Boyle y Sydenham. No obstante, su vinculación con la tradición del mecanicismo resulta un poco más difícil de describir.

El primer registro de un contacto de Locke con el mecanicismo lo encontramos en su lectura de los *New Essays Physico-mechanical Touching the Spring of Air*. Como mencioné, en este texto se exponen algunos de los experimentos en la campana de vacío en relación con la función del aire y la respiración en la expulsión de los vapores excrementicios de la sangre. A diferencia de la obra de Sydenham, quien era renuente a dar explicaciones mecanicistas a la causa de las enfermedades —una posición que Locke sostendrá, con algunos matices, de manera análoga posteriormente—, Boyle muestra el papel que tienen las partículas en la estructura misma de la naturaleza y, por tanto, en la constitución propia de los cuerpos de los hombres. Y aunque no podemos saber con certeza, debido a la falta de evidencia histórica y textual, si Locke se interesó en el mecanicismo antes de la lectura de este texto, algo probable pues Locke había tenido oportunidad de conocer la obra de Descartes y de Hobbes, sí podemos afirmar con tranquilidad que la lectura de los *New Essays* de Boyle y su colaboración en los experimentos que este realizaba lo llevó al conocimiento de los principios del mecanicismo de una manera profunda y a su posterior aceptación<sup>17</sup>. De hecho, en los registros de lecturas en sus cuadernos de apuntes, a partir del año 1660 aparecen una serie de entradas concernientes a textos clásicos de la filosofía mecánica. Como afirma Milton: “Él leyó ampliamente las obras de Descartes, concentrándose especialmente en la *Dioptrica* y los *Meteoros* (en las traducciones latinas) y los *Principia Philosophiae*, especialmente las partes III y IV; también leyó algo del *Syntagma Philosophicum* de Gassendi, aunque probablemente no mucho” (7). Incluso en la década de 1670, estando en París, Locke conoce otras obras de Descartes en francés y llega a tener contacto con algunos gassendistas como François Bernier y Gilles de Launay.

En últimas, el contacto de Locke con el mecanicismo, aunque difícilmente rastreable en su génesis, es definitivo para su obra, como se verá reflejado en el *Essay* y en los *Elements*, en donde describe una teoría de la percepción con este enfoque. El mecanicismo y la filosofía experimental son las tradi-

17 Woolhouse describe la forma en que Locke se vincula en la década de 1660 a los diversos experimentos de Boyle. Por su petición, Locke realizó desde experimentos en la campana de vacío, hasta mediciones barométricas en las minas de Mendips (23-69).

ciones que están a la mano de Locke en el momento del desarrollar el *Essay* y, por este motivo, es necesario tenerlas en cuenta si pretendemos explicar las consideraciones de Locke respecto a la distinción entre cualidades primarias y secundarias, sobre todo si las consideramos a la luz de la diferencia que Locke mantiene entre filosofía natural y epistemología. A continuación mostraré cómo la influencia de la filosofía experimental y, sobre todo, del mecanicismo determinan su comprensión de la naturaleza y el modo particular en que la conocemos.

Para Locke, tal como vimos en el apartado anterior, las cualidades son “modificaciones de materia en los cuerpos que causan en nosotros dichas percepciones [las percepciones que producen en nosotros ideas]” (E. II.viii.7). Esta definición de lo que es una cualidad permite determinar dos aspectos: en primer lugar, las ideas que nos formamos acerca de las cualidades que se encuentran en los cuerpos se producen únicamente por vía de la sensación; es decir, no podemos tener ideas de cualidades a través de la reflexión, dado que estas hacen parte de los cuerpos de los cuales tenemos noticia gracias a la sensación. En segundo lugar, para que se produzca una sensación de los cuerpos es necesaria la modificación de la materia, que se realiza por medio del movimiento de las partículas que la constituyen. Lo anterior conlleva afirmar que el mecanicismo lockeano sustenta su teoría de la percepción representacional. Esto se evidencia en la forma en que Locke describe en el *Essay* cómo es posible que tengamos sensaciones de las cualidades, tanto primarias como secundarias: “La próxima cosa que debe considerarse es cómo los cuerpos producen ideas en nosotros, y manifiestamente, la única manera en que podemos concebir que operen los cuerpos es por impulso” (E. II.viii.11). Esta explicación mecanicista se acentúa cuando Locke se refiere específicamente al modo en que conocemos las cualidades secundarias:

De modo igual al que se producen en nosotros las ideas de las cualidades originales, podemos concebir que también se producen las ideas de las cualidades secundarias, es decir, por la operación de las partículas insensibles sobre nuestros sentidos (...) Vamos a suponer, entonces, que los diferentes movimientos y formas, volumen y número de tales partículas, al afectar los diversos órganos de nuestros sentidos, producen en nosotros esas diferentes sensaciones que nos provocan los colores y olores de los cuerpos (E. II.viii.13).

Como vemos, de acuerdo con Locke, las cualidades en los cuerpos se producen a través del movimiento de las partículas que los constituyen. Es decir, la ontología de las cualidades, como he mencionado, es ser un movimiento de partículas en los cuerpos que tiene la potencialidad de producir en nosotros unas ideas. Ahora bien, ¿qué significa, precisamente, esta potencialidad? En

otras palabras, ¿cómo debe entenderse el hecho de que las cualidades existen realmente en las cosas a la manera de un movimiento de partículas considerando la caracterización que Locke hace de estas como potencias para producir ideas en nosotros?

A mi modo de ver, para resolver esta pregunta es necesario considerar el realismo que subyace en el entramado argumentativo que Locke desarrolla a propósito de la distinción entre cualidades primarias y secundarias y que actúa como presupuesto fundamental de su teoría representacional de la percepción y el conocimiento. Tras haber definido qué es una cualidad, Locke sostiene:

Y ello, para que no pensemos (como quizá se hace habitualmente) que las ideas son exactamente las imágenes y semejanzas de algo inherente al sujeto que las produce, ya que la mayoría de las ideas de sensación no son más en la mente la semejanza de algo que exista sin nosotros, que los nombres que las significan son una semejanza de nuestras ideas, aunque al escuchar esos nombres no dejan de provocarlas en nosotros (E. II.viii.7).

En este fragmento hay un par de elementos que conviene resaltar para el orden de mi argumentación. Por un lado, acá se muestra con claridad el carácter representacional de la teoría de la percepción que Locke desarrolla en el *Essay* y que lleva a considerar el conocimiento que formamos respecto al mundo como una representación de este. Este aspecto, como aclararé posteriormente, permite establecer la diferencia entre nuestra explicación de la naturaleza y la naturaleza misma. Por otro lado, en el fragmento se plantea la independencia ontológica de los cuerpos y de las partículas que los constituyen y, por esta razón, se configura el realismo epistemológico que sostiene la teoría representacional de la percepción de Locke. Efectivamente, para él, las partículas de los cuerpos existen “sin nosotros” y el movimiento que se produce por el contacto entre ellas no depende de nuestra presencia o de la determinación epistemológica que hagamos de él. Esto nos lleva a pensar que, según Locke, la manera en que existen las cualidades en los cuerpos y la forma en que nosotros podemos comprenderlas no son conmensurables, aunque guardan una relación de dependencia a nivel epistemológico. Las ideas que nos formamos de los cuerpos se producen en virtud del movimiento de unas partículas en ellos, por lo tanto, dichas ideas, al distinguirlas entre representaciones de cualidades primarias y secundarias, no son más que nuestra consideración acerca del movimiento de unas partículas que se da, de manera independiente a nosotros, en los cuerpos mismos.

Esto significa que la “potencialidad” que tienen las cualidades para producir ideas en nosotros debe explicarse a partir del contacto de las partículas de los

cuerpos que son objeto de nuestras sensaciones con las partículas de nuestros propios cuerpos. Lo que quiero decir es que, según Locke, las cualidades, tanto primarias como secundarias, existen efectivamente en los cuerpos como movimiento de partículas. Ahora bien, si dicho movimiento llega a producir un contacto con las partículas que constituyen nuestros órganos de los sentidos, se produce en nosotros una sensación que, a la postre, va a ser el origen de una idea.

Una de las mayores ventajas de esta interpretación es que es consistente con la descripción que Locke ofrece, tanto en el *Essay* como en los *Elements*, de la forma en que se producen las sensaciones. En efecto, como afirma Locke:

Porque, como esas otras ideas simples son apariencias o sensaciones producidas en nosotros por el tamaño, la forma, el número y el movimiento de corpúsculos diminutos individualmente imperceptibles, los diferentes grados de esas apariencias o sensaciones dependen también de la variación de algunas o de todas esas causas (E. IV.ii.11).

Esto también se puede apreciar en el fragmento de este mismo párrafo que cité más arriba, en el que Locke describe cómo se producen las sensaciones de una forma mecanicista. A pesar de la claridad expositiva del *Essay*, en los *Elements* desarrolla una explicación mucho más amplia acerca del modo en que sentimos los cuerpos. En este texto, describe, sentido por sentido, cómo se producen las sensaciones. Tomemos como ejemplo lo que dice acerca del tacto:

Por este sentido las cualidades tangibles de los cuerpos se distinguen; como son la dureza, la suavidad, lo terso, lo rugoso, lo seco, lo húmedo y lo pegajoso. Pero las más considerables de las cualidades, que son percibidas por este sentido, son el calor y el frío (...) El calor es una agitación muy enérgica de las partes insensibles de los objetos, que producen en nosotros esa sensación, de donde denominamos al objeto caliente; así que lo que en nuestra sensación es el calor, en el objeto no es nada sino movimiento. Por otro lado, el mayor grado de frío es la cesación de ese movimiento de las partículas insensibles, las cuales para nuestro tacto son calientes (Locke, *Elements* 437-438).

De acuerdo con Locke, las ideas que nos formamos por el tacto, entre ellas las ideas de calor y de frío, no son más que el resultado del contacto del movimiento de las partículas que constituyen los cuerpos con las partículas que hacen parte de nuestra piel. De hecho, la afirmación de que el calor y el frío son, en los cuerpos, movimiento y cesación de movimiento de las partículas, esclarece mucho más la distinción que estoy planteando entre nuestro modo de comprender la naturaleza y la constitución misma de esta. En efecto, la idea de frío es una idea negativa que surge a partir de una cualidad que se

encuentra positivamente en las cosas. En nuestro entendimiento, el frío es la ausencia de calor. No obstante, en los cuerpos, el frío existe realmente como el movimiento lento de las partículas o la cesación absoluta del movimiento en estas, en el caso de un frío extremo. Lo que supone que nuestra comprensión de la naturaleza debe diferenciarse de la forma misma en que esta se constituye.

El movimiento de las partículas, haya alguien que lo perciba o no, persiste en los cuerpos, por los principios mismos que sostiene el mecanicismo<sup>18</sup>. En este sentido, si el movimiento se transmite hacia un sujeto que pueda percibirlo, la potencialidad que está en el objeto de ser percibido, esto es, el movimiento de las partículas de los cuerpos que pueden llegar a golpear las partículas que constituyen nuestros cuerpos, puede llegar a actualizarse en una sensación y, finalmente, en una idea. En otras palabras, cuando Locke afirma que las cualidades existen en las cosas y no son más que el movimiento de las partículas que las constituyen; y cuando afirma que son, simultáneamente, potenciales, lo que está queriendo decir es que las cualidades existen en los cuerpos a manera de movimiento de partículas y este movimiento puede potencialmente afectar un órgano de los sentidos. De producirse el contacto con este, se generan las ideas. Lo que significa que la potencialidad de las cualidades no es una potencialidad para ser en los cuerpos, sino una potencialidad para producir ideas. Se trata de una potencialidad epistemológica y no de una potencialidad ontológica.

Así las cosas, una de las consecuencias que arroja esta interpretación es que para mostrar que no existe una contradicción en Locke cuando caracteriza y define las cualidades primarias y secundarias, es necesario realizar una distinción clara entre los enfoques del discurso de Locke en el *Essay*. Como mencioné, en dicho texto Locke manifiesta que su propósito es estudiar las condiciones bajo las cuales se produce el conocimiento y cuáles son los motivos para que se produzca la creencia y el asentimiento. Esto supone que la distinción entre cualidades primarias y secundarias, en definitiva, es la distinción que nosotros hacemos cuando intentamos conocer la forma en que están constituidos los cuerpos, pero no es una descripción de su naturaleza. En otras palabras, la potencialidad epistemológica, y no ontológica, de las cualidades está determinada por el hecho de que Locke, en el *Essay*, desarrolla una epistemología, pero no una filosofía natural.

Esto puede verse mucho más claramente gracias a las precauciones con las que Locke se aleja del campo de la epistemología para adentrarse en el terreno de la filosofía natural. Tras haber planteado la distinción entre las cualidades

---

18 Principios que el propio Locke describe en *Elements* (415-417).

primarias y secundarias, Locke ilustra su distinción con una serie de ejemplos entre los que se incluyen las violetas, las almendras y las diferentes temperaturas del agua en una mano y en la otra. Con este último ejemplo pretende mostrar que las diferentes temperaturas del agua no dependen del agua misma, sino de las formas diversas en que se mueven sus partículas y el contacto que tienen con las partículas de nuestro cuerpo:

Porque si imaginamos que el calor, tal como está en nuestras manos, no es sino un cierto tipo y grado de movimiento en las partículas menudas de nuestros nervios o espíritus animales, podremos entender cómo es posible que la misma agua pueda producir al mismo tiempo la sensación de calor en una mano y la de frío en la otra (E. II.viii.20).

La caracterización del calor y del frío en el agua, justo como lo había hecho en los *Elements*, puede darse gracias a la concepción mecanicista de la naturaleza, a través de la cual Locke logra explicar que la sensación de las variaciones en las temperaturas depende del movimiento de las partículas. Esto significa que la denominación de la cualidad “frío” o de la cualidad “calor” en un cuerpo es la manera en que nosotros entendemos que dichas cualidades existen en las cosas; pero el frío y el calor efectivamente no son más que movimientos de partículas<sup>19</sup>. Aunque el ejemplo se emplea para dar cuenta de algunas cualidades secundarias, las consecuencias de esta afirmación pueden extrapolarse a la consideración que tenemos de las cualidades primarias, dado que, como he mostrado, para Locke, el modo en que tenemos ideas de las cualidades primarias es exactamente el mismo a aquel por el cual tenemos ideas de las cualidades secundarias: la sensación. La cautela de Locke para tratar de distinguir su enfoque epistemológico de la filosofía natural se revela en el párrafo siguiente al recién citado, donde afirma:

En cuanto acabo de decir me he metido algo más en investigaciones físicas de lo que me proponía; pero como eso es necesario para dar un poco a entender cuál sea la naturaleza de la sensación, y para que se conciba con distinción la diferencia que hay entre las cualidades en los cuerpos y las ideas producidas por ellas en las mentes, sin lo cual sería imposible discurrir inteligiblemente acerca del asunto, espero se me perdone esta pequeña excursión por el campo de la filosofía natural (E. II.viii.21).

---

19 Esta afirmación muestra la necesidad de desarrollar un lenguaje convencional, no representacional, por parte de Locke, tal como se encuentra descrito en el *Essay*. Dado que no es un asunto de este capítulo, remito al lector a Guyer 1994.

Lo que he pretendido mostrar en este apartado es que la distinción entre cualidades primarias y secundarias de Locke debe fundamentarse en dos elementos: en primer lugar, en la filosofía experimental y el mecanicismo que le permiten desarrollar una teoría representacional de la percepción y del conocimiento; elementos que, como he mostrado, hacen parte de las tradiciones que Locke tiene a la mano en su contexto particular. En segundo lugar, en la distinción entre epistemología y filosofía natural. Este conjunto de elementos me ha permitido mostrar que la falta de rigor conceptual que se le achaca a Locke puede zanjarse en la medida en que se considere que él trata el asunto de las cualidades desde un enfoque epistemológico y no desde uno filosófico-natural. Lo que haré en el apartado siguiente será mostrar cuáles son las implicaciones de esta afirmación, al mostrar los matices conceptuales que se pueden ver cuando Locke trata las cualidades desde un enfoque estrictamente filosófico-natural.

#### 4. CUALIDADES PRIMARIAS Y SECUNDARIAS EN LA FILOSOFÍA NATURAL DE LOCKE

Aunque menos difundida que su epistemología o que sus tratados acerca de política, la filosofía natural de Locke es de considerable importancia a la hora de intentar resolver el problema que surge entre los intérpretes para dar cuenta de la distinción entre las cualidades primarias y secundarias de los cuerpos. Como he mostrado en el apartado precedente, la filosofía natural de Locke se caracteriza por el matiz experimental que se desarrolla desde su época de estudiante en Oxford y se acentúa en las décadas de 1660 y 1670. Y si bien en el *Essay* no se da el desarrollo de una filosofía natural dura, sí es posible rastrear en él algunos pasajes que permitan comprender la forma en que Locke concibe que se presentan las llamadas cualidades en los cuerpos. No obstante, como resulta claro desde el mismo título del texto, esto puede verse de una forma más clara en los *Elements*. Lo que haré en este apartado será resaltar los matices conceptuales que surgen al estudiar las cualidades de los cuerpos desde la filosofía natural, tal como lo plantea Locke. Procederé primero a señalar algunos de estos matices propiamente en el *Essay*, con el objetivo de resaltar las variaciones que se muestran de manera clara en la misma obra donde Locke desarrolla su explicación epistemológica de las cualidades. Hacer esto desde un enfoque filosófico-natural permitirá comprender la variación en la naturaleza misma de las cualidades, si se consideran desde la comprensión que tenemos de ellas o desde la forma en que se encuentran en la naturaleza. Posteriormente, me centraré en caracterizar el modo en que trata las

cualidades en los *Elements* considerando el modo en que las percibimos. En otras palabras, describiré cómo, de acuerdo con Locke, logramos determinar la existencia de unas cualidades en los cuerpos a través de la fundamentación mecanicista de la teoría representacional de la percepción que él plantea.

En relación con la comprensión filosófico-natural de las cualidades, la primera mención en el *Essay* aparece en el libro II, capítulo II, en donde, tras explicar cómo obtenemos las ideas simples a través de la sensación, Locke describe que, aunque las cualidades en los objetos se encuentran mezcladas, tenemos la capacidad de separarlas con nuestro entendimiento. Así, nos dice:

Aun cuando las cualidades que afectan a nuestros sentidos están, en las cosas mismas, tan unidas y mezcladas que no hay separación o distancia entre ellas, con todo, es llano que las ideas que esas cualidades producen en la mente le llegan, por vía de los sentidos, simples y sin mezcla (E. II.ii.1).

Como se aprecia en el fragmento citado, la separación de las cualidades es el resultado de una actividad preintelectiva por parte del sujeto, en la cual, tras haber recibido por cada órgano de los sentidos una cualidad distinta, el sujeto puede percibir de manera diferenciada, por ejemplo, la textura particular del oro (por emplear el ejemplo más recurrente en el *Essay*) y su dureza o su temperatura. No obstante, dichas cualidades están unidas en el oro mismo, lo que sugiere que la forma en que estas cualidades se encuentran en los cuerpos es incompatible con nuestra comprensión de ellas. Esto implica que la distinción que Locke plantea entre cualidades primarias y secundarias, en últimas, hace parte de nuestra comprensión de la naturaleza y es producida por nuestro modo de percibir particular, pero no corresponde con una caracterización del modo en que las partículas están constituidas en la naturaleza. En otras palabras, las cualidades primarias y secundarias, en los cuerpos, son enteramente indistinguibles unas de otras y tan solo se configuran como una u otra en la comprensión que tenemos de ellas. De hecho, los ejemplos que Locke emplea para ilustrar esta indistinción de las cualidades, si se considera que están en los cuerpos mismos, ilustran de una forma más clara esta posición: “La frialdad y la dureza, que un hombre siente en un pedazo de hielo, son, *en la mente*, ideas tan distintas como el aroma y la blancura de un lirio, o como el sabor del azúcar y el aroma de una rosa” (E. II.ii.1; cursivas fuera de texto). La frialdad es una cualidad secundaria y la dureza una cualidad primaria de los cuerpos. Ahora bien, ambas cualidades, como afirma Locke son distinguibles “en la mente”, pero no lo son en las cosas mismas, debido a que las partículas que producen la dureza y la frialdad son exactamente las mismas, solo que dispuestas de una forma específica para producir una u otra sensación. Es decir, como ya he señalado, las cualidades sensibles de los

cuerpos pueden distinguirse gracias a nuestra comprensión de ellos, pero, en los cuerpos mismos, la distinción no es posible, pues tan solo se trata de una disposición de las partículas en los cuerpos.

Cité algunos otros fragmentos en los que Locke se refiere a las cualidades desde un enfoque filosófico-natural cuando mencioné, en la sección anterior, la teoría de la percepción con la que este intenta explicar la forma en que tenemos sensación de los cuerpos. Dicha teoría de la percepción, como señalé más arriba, se caracteriza por tener como presupuesto fundamental una concepción mecanicista de la sensación. En efecto, de acuerdo con Locke, la sensación que tenemos de los cuerpos se produce en el contacto entre las partículas que los constituyen y las partículas que hacen parte de nuestros cuerpos. Así las cosas, como insiste Locke, las “ideas simples son apariencias o sensaciones producidas en nosotros por *el tamaño, la forma, el número y el movimiento de corpúsculos diminutos* individualmente imperceptibles” (E. IV.ii.11; cursivas fuera de texto). Locke, en diversos apartados del *Essay*, menciona estas características como propias de las partículas imperceptibles que constituyen los cuerpos con bulto suficiente para ser percibidos. Por este motivo, estamos autorizados para pensar que, de acuerdo con Locke, estas son las características que se encuentran en las partículas mismas y, por lo tanto, no obedecen a nuestra comprensión de la naturaleza, sino que hacen parte de la constitución de los cuerpos. Lo que es importante resaltar, desde la distinción entre filosofía natural y epistemología que planteé en el apartado anterior, es que “el tamaño, la forma, el número y el movimiento” no son cualidades en los cuerpos que producen ideas en nosotros, sino características propias de las partículas que podemos conocer, gracias a un marco mecanicista bajo el que se justifica una teoría de la percepción como la de Locke. Lo que quiero decir es que, con certeza, de acuerdo con Locke, tan solo podemos conocer estas características como elementos constitutivos de las partículas que, al tener contacto con nuestros sentidos, producen en nosotros sensaciones. Esto refuerza mi afirmación preliminar: las cualidades, en tanto potencias para producir en nosotros ideas, no nos muestran cómo están constituidos los objetos mismos, sino cómo los comprendemos. Para lograr un conocimiento de la naturaleza de las cosas tal como es realmente, tendríamos que tener un conocimiento de la forma en que están constituidas las partículas de los cuerpos, pero estas son imperceptibles para nosotros y, por lo tanto, tan solo podemos realizar algunas inferencias acerca de ellas gracias al contexto mecanicista de explicación.

Una de las ventajas de esta interpretación es que permite explicar cómo es posible, según Locke, que podamos tener ideas de las partículas insensibles que constituyen los cuerpos. En efecto, este es uno de los problemas de la

fundamentación del conocimiento en la sensación: ¿cómo podríamos tener ideas de las partículas si no podemos percibir las?, ¿cómo llegar a saber que los cuerpos con bulto suficiente para ser percibidos están constituidos por partículas insensibles?<sup>20</sup> Desde la distinción entre un enfoque epistemológico y un enfoque filosófico-natural es posible comprender que toda afirmación respecto a las cualidades que constituyen las partículas no es más que una explicación probable por parte del sujeto, pero no es una explicación sobre la naturaleza misma. En efecto, Locke afirma que nuestra explicación de las partículas, así como todo estudio filosófico-natural, debe considerarse como probable y no debe pretender alcanzar la certeza que se puede tener, por ejemplo, en los campos de las matemáticas y de la moral. Como afirma Locke:

Los cuerpos minúsculos que componen ese fluido que llamamos agua son tan extremadamente pequeños que nunca he oído que alguien haya logrado, con el auxilio de un microscopio (aunque he oído decir que algunos de estos aparatos logran un aumento de diez mil, y aun hasta mucho más de cien mil veces), percibir su bulto distinto, su forma o movimiento (E. II.xxiii.26).

Desde nuestra comprensión de la naturaleza, toda afirmación que realicemos respecto a ella no es más que una inferencia justificada. Como resulta claro, esto va a llevar a Locke a la determinación de los límites de nuestro conocimiento y a la manifestación de la necesidad de reconocer la imposibilidad de alcanzar la certeza en la filosofía natural. Un punto que ha sido poco estudiado por los especialistas, pero que, como vemos, aparece como consecuencia de la determinación epistemológica de las cualidades sensibles de los cuerpos y, por tanto, de nuestra imposibilidad de dar cuenta con certeza de la forma en que estos se encuentran constituidos. En definitiva, la teoría representacional del conocimiento que Locke propone resalta lo poco que podemos llegar a conocer con certeza de la naturaleza y esto, fundamentalmente, porque las ideas que nos formamos de ella están condicionadas por la forma en que la percibimos:

Pero mientras estemos desprovistos de unos sentidos lo bastante penetrantes para descubrir las partículas de los cuerpos, y para proporcionarnos ideas de sus propensiones mecánicas, es preciso conformarnos con estar en ignorancia de sus propiedades y de sus maneras de operar; y no podemos tener más seguridad acerca de este asunto, que cuanto puedan mostrarnos unos pocos experimentos (E. IV.iii.25).

---

20 Acerca de este problema, véase Campbell, Jacovides (2014) y Mackie (7-36).

De esta forma, en el *Essay*, Locke se salva de caer en un tipo de realismo ingenuo que suponga que nuestra explicación del mundo es, efectivamente, el mundo mismo, gracias a que la fundamentación del conocimiento es la experiencia y, como se ve con claridad, esta es sumamente limitada respecto a la constitución corpuscular de los cuerpos.

Esta caracterización de la forma en que entendemos la naturaleza contrasta con la descripción que Locke hace de ella desde un enfoque filosófico-natural. En los *Elements*, presenta una descripción de la naturaleza que no pretende mostrar nuestra comprensión de ella, sino la forma en que esta se encuentra constituida. Lo que resalta de la explicación que Locke ofrece de la naturaleza desde este enfoque es que en ningún momento se refiere a ella, en sus preceptos fundamentales, desde una perspectiva corpuscularista. Es decir, su explicación no se fundamenta en un estudio de la dinámica de las partículas, sino en la consideración de los cuerpos lo suficientemente grandes para ser percibidos. Esto no significa que Locke no afirme allí que los cuerpos están constituidos por partículas, sino que, para el estudio filosófico-natural, se centra en los cuerpos más que en las partículas que los constituyen. Así, por ejemplo, mientras a la luz del *Essay* uno esperaría que Locke definiera la materia teniendo en cuenta su constitución corpuscular, la noción que da en los *Elements* no hace referencia alguna a las partículas insensibles: “La materia es una substancia sólida extendida; la cual siendo comprendida bajo distintas superficies, hace muchos cuerpos distintos particulares” (Locke *Elements* 415). Como vemos, la definición de materia está supeditada a nuestra concepción de los cuerpos como sustancias sólidas. Esto la relaciona con el *Essay* en donde considera la solidez como la característica fundamental de los cuerpos, pero que se aleja del *magnum opus* en tanto que no refiere dicha cualidad a las partículas, sino a los cuerpos de los que podemos tener percepción.

La primera aparición de la palabra “partícula” en los *Elements* se da apenas en la explicación acerca de los meteoros. Allí Locke afirma: “Además de las partículas elásticas del aire puro, la atmósfera está hecha de muchos vapores o partículas diminutas de muchos tipos, que surgen desde la tierra y el agua, y flotan en el aire, que es un cuerpo fluido...” (425). Como vemos, Locke no desarrolla una explicación acerca de las partículas que constituyen el aire en tanto medio fluido, sino que apenas las caracteriza como elásticas, algo necesario para explicar la mayor fluidez del aire respecto al agua y, por lo tanto, la mayor facilidad del movimiento de los cuerpos en un medio que en otro.

Esta mención a las partículas insensibles de los cuerpos se retoma en la teoría de la percepción que describe en el capítulo XI de los *Elements*. Allí Locke se refiere a las partículas como las responsables de que tengamos sensación de

los cuerpos, gracias a sus movimientos; sin embargo, tampoco ofrece explicación alguna de ellas y, lo que resulta más sugestivo para mi interpretación, no se refiere a las cualidades de los cuerpos como potencias para producir en nosotros ideas, sino como cualidades que están en las cosas. En efecto, para Locke, desde un enfoque filosófico-natural, no hay problema en considerar las cualidades como existentes en las cosas mismas, con independencia ontológica respecto al sujeto cognoscente: las cualidades se encuentran en las cosas mismas y, en ellas, son movimientos de partículas que producen en nosotros unas determinadas ideas. Esto nos lleva a concluir que, desde un estudio filosófico-natural, la distinción entre cualidades primarias y secundarias es inoperante, en la medida en que las cualidades se conciben tan solo como el movimiento de partículas y que, al ser insensibles debido a su pequeñez, el único conocimiento que podemos adquirir sobre ellas es meramente probable. La filosofía natural lockeana pretende explicar la naturaleza desde la sensación que tenemos de ella. Dado que no tenemos sensación de las partículas, estas aparecen tan solo como presupuestos para explicar la manera en que se constituye la materia y, por tanto, no hay distinción posible alguna. A diferencia del enfoque epistemológico del *Essay*, en donde, gracias a que la preocupación no es la naturaleza, sino la forma en que la conocemos, la distinción es posible y nos permite explicar nuestra comprensión de los fenómenos naturales.

En definitiva, la distinción entre cualidades primarias y secundarias que Locke establece en el marco de su explicación acerca del origen de las ideas, debe entenderse como una diferenciación epistemológica y no como una de tipo filosófico-natural. La determinación del enfoque disciplinario con la que Locke desarrolla el *Essay* se basa en la evidencia textual que muestra que Locke, en su *magnum opus*, se preocupa fundamentalmente por cómo conocemos la naturaleza, más que por cómo es esta. Esta interpretación permite mostrar que, en últimas, la distinción entre cualidades primarias y secundarias hace parte de nuestro conjunto de explicaciones acerca de la naturaleza, pero no de una diferencia que se dé efectivamente en ella.

## TRABAJOS CITADOS

- Ayer, Michael. "Primary and Secondary Qualities in Locke's *Essay*". *Primary and Secondary Qualities: The Historical and Ongoing Debate*. Ed. Lawrence Nolan. New York: Oxford University Press, 2011.
- Bennett, Jonathan. "Ideas and Qualities in Locke's *Essay*". *History of Philosophy Quarterly* 13 (1996): 73-88.

- \_\_\_\_\_. *Locke, Berkeley, Hume: Central Themes*. Oxford: Oxford University Press, 1971.
- Campbell, John. "Locke on Qualities". *Canadian Journal of Philosophy* 10 (1980): 567-85.
- Cottingham, John. "Descartes on Colour". *Proceedings of the Aristotelian Society* 90 (1989-1990): 231-46.
- Cranston, Maurice. *John Locke: A Biography*. London: Oxford University Press, 1957.
- Curley, E. M. "Locke, Boyle, and the Distinction between Primary and Secondary Qualities". *The Philosophical Review* 81 (1972): 438-64.
- Downing, Lisa. "Locke: The Primary and Secondary Quality Distinction". *The Routledge Companion to Metaphysics*. Eds. Robin Le Poidevin et ál. New York: Routledge, 2009.
- Franck, Robert G. *Harvey and the Oxford Physiologists*. California: Berkeley University Press, 1980.
- Jacovides, Michael. "Locke's Distinction between Primary and Secondary Qualities". *The Cambridge Companion to Locke's Essay Concerning Human Understanding*. Ed. Alex Newman. New York: Cambridge University Press, 2007.
- \_\_\_\_\_. "Locke on the Semantics of Secondary-Quality Words: A Reply to Matthew Stuart" (2007). Web. 10 octubre 2014. <<http://web.ics.purdue.edu/~mjacovid/Reply%20to%20Stuart.pdf>>.
- \_\_\_\_\_. "Sources of the Apparent World: Locke, Secondary Qualities, and the Scientific Revolution (2014). Web 10 octubre 2014. <<http://web.ics.purdue.edu/~mjacovid/Sources.pdf>>.
- Jackson, Reginald. "Locke's Distinction between Primary and Secondary Qualities". *Mind* 38 (1929): 56-76.
- Locke, John. *Ensayo sobre el entendimiento humano*. Trad. Edmundo O'Gorman. México D. F.: Fondo de Cultura Económica, 1999
- \_\_\_\_\_. *An Essay Concerning Human Understanding*. Ed. Peter H. Nidditch. New York: Oxford University Press, 1975.
- \_\_\_\_\_. *The Works of John Locke in Nine Volumes*. London, 1794.
- Mackie, J. L. *Problems from Locke*. New York: Oxford University Press, 1976.

- McCann, Edwin. "Locke's Distinction between Primary Qualities and Secondary Primary Qualities". *Primary and Secondary Qualities: The Historical and Ongoing Debate*. Ed. Lawrence Nolan. New York: Oxford University Press, 2011.
- Milton, J. R. "Locke's Life and Times". *The Cambridge Companion to Locke*. Ed. Vere Chappell. Cambridge: Cambridge University Press, 1994.
- \_\_\_\_\_. "Locke at Oxford". *John Locke: A Biography*. Ed. Maurice Cranston. London: Oxford University Press, 1957.
- Pasnau, Robert. "Scholastic Qualities, Primary and Secondary". *Primary and Secondary Qualities: The Historical and Ongoing Debate*. Ed. Lawrence Nolan. New York: Oxford University Press, 2011.
- Rickless, Samuel C. "Locke on Primary and Secondary Qualities". *Pacific Philosophical Quarterly* 78 (1997): 297-219.
- Robles, José A. & Carmen Silva. "Introducción". *Ensayo sobre el entendimiento humano*. Aut. John Locke. Trad. Edmundo O'Gorman. México D. F.: Fondo de Cultura Económica, 1999.
- Rogers, G. A. J. "Introduction". *John Locke: A Biography*. Aut. Maurice Cranston. London: Oxford University Press, 1957.
- Wood, Rega y Michael Weisberg. "Interpreting Aristotle on Mixture: problems about elemental composition from Philoponus to Cooper". *Studies on History and Philosophy of Science* 35 (2004): 681-706.
- Woolhouse, Roger. *Locke: A Biography*. New York: Cambridge University Press, 2007.

# ROBERT BOYLE Y JOHN LOCKE: MECANICISMO, PERCEPCIÓN Y TEORÍA DE LAS IDEAS<sup>1, 2</sup>

## ROBERT BOYLE AND JOHN LOCKE: MECHANISM, PERCEPTION AND THEORY OF IDEAS

Carmen Silva<sup>3</sup> & Leonel Toledo Marín<sup>4,5</sup>

### RESUMEN

El objetivo de este trabajo es el de discutir las asunciones y consecuencias de la nueva ontología mecanicista de dos filósofos representantes de la filosofía natural del siglo XVII: John Locke y Robert Boyle. Se analizarán tres características comunes: en primer lugar, abordaremos las tesis acerca de la teoría de las ideas; trataremos de mostrar el modo en que ambas propuestas coinciden al establecer, por un lado, una metodología de investigación de la naturaleza acorde a los principios o límites de inspiración baconiana y otra “escéptica constructiva”. En segundo lugar, atenderemos las cercanías entre las tesis de ambos filósofos en torno a la explicación y la reducción mecanicista-corpúscularista de las cualidades y las formas. Aquí se abordará los principios para la Nueva ciencia, que tanto Locke como Boyle sostuvieron, en tanto que ambos pensadores trataban de dar un sentido crítico a las concepciones tradicionales de “esencia”, “forma” y “cualidad”. Finalmente, nos ocuparemos de las propuestas que se pueden encontrar en ambos filósofos naturales en lo que respecta a sus teorías de la percepción, concluyendo que existe una auténtica propuesta epistémica y ontológica, cuyos resultados se expresaron en los nuevos rumbos que adquirió la filosofía natural durante los siglos XVII y XVIII.

**Palabras clave:** Filosofía natural, Mecanicismo, Cualidades, Percepción, Siglo XVII.

### ABSTRACT

The aim of this paper is to discuss the assumptions and implications of the new mechanistic ontology of two philosophers representatives of natural philosophy of the seventeenth century, John Locke and Robert Boyle. Three common characteristics are analyzed: first, we will discuss the thesis about the theory of ideas; We try to show how both proposals agree to establish, on the one hand, a research methodology of nature according to the principles or limits Baconian inspiration and a "constructive skepticism". Second, we attend the vicinity between the theses of both philosophers around

1 Recibido: 12 de enero de 2016. Aceptado: 24 de febrero de 2016.

2 Este artículo se debe citar así: Silva, Carmen & Leonel Toledo. “Robert Boyle y John Locke: mecanicismo, percepción y teoría de las ideas”. *Rev. Colomb. Filos. Cienc.* 16.32 (2016): 103-127.

3 Doctora en filosofía de la Universidad Nacional Autónoma de México. Correo electrónico: [carmensilva55@gmail.com](mailto:carmensilva55@gmail.com)

4 Doctor en filosofía de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México. Correo electrónico: [leontoledo@gmail.com](mailto:leontoledo@gmail.com)

5 Ciudad de México (México).

mechanistic explanation and reduced-corpuscularista qualities and ways. Here the principles for the new science will address both Locke and Boyle argued, while both thinkers tried to give a critical sense of the traditional concepts of "essence", "form" and "quality". Finally, we will discuss the proposals can be found in both natural philosophers in regard to their theories of perception, concluding that there is a genuine epistemological and ontological proposal, the results were expressed in the new directions that took natural philosophy during the seventeenth and eighteenth centuries.

**Keywords:** Natural Philosophy, Mechanicism, Qualities, Perception, Seventeenth Century.

*A la memoria de José Antonio Robles García*

## 1. INTRODUCCIÓN

En las líneas siguientes trataremos de establecer las conexiones diversas entre las propuestas de Robert Boyle y John Locke, quienes asumieron la defensa de una nueva filosofía corpuscularista y mecanicista. Trataremos de mostrar cómo las tesis de estos dos filósofos se inscriben también en las líneas de una revolución epistemológica que transformó las rutas del pensamiento científico de la temprana modernidad. En primer lugar, abordaremos las tesis boyleanas que describen el mecanicismo de las afecciones sensoriales; en segundo, expon-dremos cómo este mecanicismo se inscribe en una concepción de la filosofía natural que bien podríamos caracterizar como "baconiana". En tercer lugar, describiremos los rasgos más relevantes de la teoría lockeana de las ideas, lo que permitirá esclarecer las perspectivas de las que parte la epistemología de John Locke; en cuarto, discutiremos los principios del "mecanicismo epistémico" lockeano y, después, sus tesis en torno a las cualidades. Estos elementos nos permitirán encontrar ecos y desarrollos en el *Ensayo* de Locke de las asunciones boyleanas. Finalmente, trataremos de esclarecer los principios de la hipótesis mecánica defendida por ambos autores, tanto a nivel ontológico como epistémico.

## 2. ROBERT BOYLE: DE LA ONTOLOGÍA MECANICISTA A LA EPISTEMOLOGÍA

Uno de los pasajes célebres de Robert Boyle (1627-1691), donde se expresa su alegoría de la naturaleza como un reloj, se encuentra en *A Free Enquiry into the Vulgarly Received Notion of Nature* (1686); allí leemos:

[La naturaleza] es como un reloj fino, acaso como el que está en Estrasburgo, donde todas las cosas fueron tan hábilmente concebidas que la maquinaria, una vez puesta en movimiento, todas las cosas actúan de acuerdo al primer diseño del artífice, y los movimientos de las pequeñas estatuas que a distintas horas realizan tal o cual cosa, no requieren (como las marionetas) la interposición especial del artífice o de algún [otro] agente inteligente empleado por él, sino que desempeñan sus funciones en las ocasiones particulares en virtud del arreglo primero y general de la máquina completa (1996 13).

Estas líneas bien podrían representar los principios de la filosofía natural de las generaciones de pensadores que vivieron entre los siglos XVI y XVII, y que protagonizaron una revolución intelectual en la afirmación de la nueva perspectiva científica durante la modernidad temprana. Tal cambio radical consistió en el paulatino reemplazo del hilemorfismo escolástico por el mecanicismo (en sus diversas versiones). La “hipótesis mecánica” de Boyle (Alexander 60-87), una “especie de atomismo mecanicista” (Dijksterhuis 433-444; McCann 56) que interpreta la naturaleza y sus funciones como un mecanismo compuesto por partículas de materia homogénea, tiene entre sus antecedentes más notables la recuperación del atomismo de Epicuro y Lucrecio (McCann 57)<sup>6</sup>, y su adecuación al cristianismo defendida por Pierre Gassendi<sup>7</sup>, junto con sus difusores en Inglaterra (particularmente por Walter Charleton)<sup>8</sup>, así como el corpuscularismo galileano y el cartesiano. Junto con el mecanicismo, las asunciones de Boyle estuvieron acompañadas de diversas propuestas metodológicas, epistémicas y teológicas que debían ser abordadas como parte de la filosofía natural<sup>9</sup>. Discutiremos, a continuación, la manera en que confluyen las propuestas epistémicas de Boyle enmarcadas en su mecanicismo.

En su *The Origin of Forms and Qualities According to the Corpuscular Philosophy* (publicado en 1666, pero con textos escritos una década antes), Robert Boyle describe el proceso de percepción en términos de afectación de las partículas de la materia a los distintos órganos perceptuales: la vista, el olfato, el tacto y demás tienen una disposición y un arreglo natural que les permite estar en contacto con los cuerpos que les rodean y están sujetos, por ende, a las mismas relaciones que operan entre los objetos del mundo (1985 212); por

6 Véase también los estudios de R. Kargon.

7 Véase el capítulo de Margaret J. Osler (en especial, 36-47). Para una exposición de las consideraciones teológicas de Boyle frente al atomismo, véase el capítulo de J. J. Macintosh.

8 En torno a la importancia de hacer compatible el dogma cristiano con la filosofía natural mecanicista en el pensamiento de Robert Boyle, véase el capítulo de Laura Benítez y José A. Robles (255-265); además, para los casos específicos de Gassendi y Boyle, remitimos al texto de Leonel Toledo (en especial, 93-103).

9 Véanse los textos de Silva (2007; 2008).

tanto, los sentidos también son mecanismos cuya fisiología está sujeta a las leyes de choque y movimiento determinados en la teoría corpuscularista (Garber 584-588, 602-610). A la diversidad de cuerpos que entran en contacto con los órganos sensoriales les corresponde entonces una variedad de afectaciones que Boyle identifica con las “cualidades sensibles”. Con ellas, “el intelecto da a los objetos del mismo sentido distintas apelaciones, llamando verde a un color, azul a otro, y aun sabor dulce, a otro amargo, etc.” (1985 212).

Entonces, en el nivel de la materia, de las meras afectaciones mecánicas, suceden distintos procesos relacionados con la figura, el movimiento y la disposición de las partes de cada cuerpo; mientras que, en el nivel intelectual, *i)* se realiza un proceso complejo de análisis y clasificación de las cualidades sensibles y *ii)* ocurre una suerte de “reificación” de dichas cualidades, la cual es descrita por Boyle del siguiente modo:

Dado que nos hemos familiarizado con ellas [las cualidades] antes de alcanzar el uso de razón, y el intelecto humano es proclive a concebir casi cualquier cosa (incluso privaciones, tales como la ceguera, la muerte, etc.) bajo la idea de una verdadera entidad o substancia como él mismo es, desde nuestra infancia hemos estado dispuestos a imaginar que estas cualidades sensibles son seres reales en los objetos que denomina, teniendo la facultad o virtud de obrar tales y cuales cosas (1985 213).

Ciertamente, en este pasaje hay una clara indicación de los términos por los cuales deben entenderse las relaciones diversas que hay entre los datos sensoriales (causados en el nivel mecánico) y sus posteriores desarrollos en el entramado de las distintas capacidades cognitivas, donde deben establecerse los múltiples roles entre los elementos perceptuales, la razón, la imaginación y el intelecto. Como veremos más adelante, las preguntas y complejidades de este mecanismo en el nivel intelectual serán los que Locke buscará explicar en su *Ensayo*.

De acuerdo con la descripción de Boyle y, después, con la de Locke, uno de los resultados más notables de este proceso será la creencia común de que las cualidades sensibles existen *per se*. Sin embargo, líneas más adelante, el irlandés advierte que “nada hay en el cuerpo al que se atribuyen estas cualidades sensibles que sea real y físico, *a excepción del tamaño, forma y movimiento o reposo de sus partículas componentes*, junto con esa textura del todo que deriva de hallarse dispuestas como lo están” (1985 213; itálicas fuera de texto). Lo anterior establece una distinción que será fundamental en el *Ensayo* lockeano: la diferencia entre cualidades primarias y secundarias. Mientras las primeras consisten en las características básicas de las partículas materiales en contacto, las segundas

se derivan de la relación entre los órganos sensoriales y los corpúsculos que los afectan: “No digo que no haya otros accidentes en los cuerpos aparte de los colores, olores y similares, pues ya he enseñado que hay afecciones más simples y primitivas de la materia de las que dependen estas cualidades secundarias, si se las puede llamar así (...)” (1985 214). La explicación boyleana de las cualidades sensibles precede también el desarrollo de las asunciones lockeanas por cuanto pretende establecer cuáles son aquellas cualidades que poseen existencia real (las cualidades primarias, simples o primitivas) y aquellas que dependen de la capacidad de los sentidos para ser afectadas de cierto modo y, por tanto, percibidas (las cualidades secundarias).

Además, la adopción de este “mecanicismo perceptual”, por así decir, revela que para Boyle todas las entidades o nociones como “potencias”, “agentes”, “especies sensibles”, “especies inteligibles” o “virtudes” supuestas por la tradición escolástica como existentes en los objetos, cuando tenemos alguna impresión, pueden reducirse a la disposición de las partículas cuando entran en contacto con la fisiología específica del sentido. De ahí que:

Si bien en caso de no existir animales no habría dolor, con todo, debido a su forma, un alfiler podría ser adecuado para provocar dolor en caso de que se moviese contra el dedo de una persona (...) Asimismo, la nieve, aunque en caso de no haber en el mundo ningún cuerpo luminoso ni órgano de los sentidos, no habría de exhibir color alguno (pues yo no podría hallar que poseyese alguno en lugares completamente oscuros) (1985 216).

Dado lo anterior, las cualidades secundarias dependen exclusivamente de la percepción, y no debemos apurar el juicio al asumir que el dolor que produce el alfiler, la blancura de la nieve o la afinación de un laúd se encuentran *realmente* en dichos objetos. La consecuencia inevitable de las asunciones boyleanas es que las cualidades secundarias son llevadas al terreno de lo subjetivo, mientras que su explicación *real* reside en el mecanismo de las partículas cuando entran en contacto con otros cuerpos<sup>10</sup>. Por ello, el filósofo irlandés sostiene que, “si no hubiese cuerpos sensibles, esos cuerpos que ahora son los objetos de nuestros sentidos no estarían dotados más que dispositivamente, por así decir, de colores, sabores y similares, no poseyendo de hecho más que esas afecciones más católicas de los cuerpos, figura, movimiento, textura, etc.” (1985 217). Entonces podemos aseverar que, una vez que Robert Boyle defendió la plausibilidad de su modelo corpuscularista como alternativa al aristotelismo de las escuelas, también formuló las bases del correlato epistémico empirista que,

<sup>10</sup> Más adelante veremos que, para John Locke, las cualidades secundarias son “poderes” de los objetos para producir sensaciones. Véase también Alexander (82-83).

paralelamente, podría suplir la teoría aristotélica del conocimiento: después de que se ha descrito el mecanismo por el cual se puede concebir el origen de las sensaciones, Boyle avanza y apunta su reflexión hacia la epistemología:

(...) Los hombres llaman a las percepciones de esas impresiones mediante diversos nombres, como calor, color, sonido, olor, imaginando ordinariamente que proceden de ciertas cualidades distintas y peculiares de los objetos externos que poseen cierta semejanza con las ideas que su acción sobre los sentidos excita en la mente, por más que no quepa duda de que todas estas cualidades sensibles y todo lo demás que se halla en los cuerpos externos a nosotros no sean sino efectos o consecuentes de las arriba mencionadas afecciones primarias de la materia (1985 242).

No es difícil reconocer aquí que los procesos intelectuales posteriores a las primeras afecciones entre los cuerpos y los sentidos son esbozados en un lenguaje que ya establece la diferencia entre lo externo y las facultades cognitivas internas; asimismo Boyle apunta a la elaboración de las ideas en la mente como el efecto de tales mecanismos, mientras que la imaginación, como función operativa intelectual, también es capaz de fabricar asunciones y creencias en torno a aquellos a partir del orden clasificatorio del lenguaje. En la sugerencia boyleana queda pendiente la elaboración de una teoría que explique la articulación y la confección de las ideas primitivas y abstractas considerando, tanto las funciones específicas de las facultades cognitivas, como la generación del lenguaje a partir de nociones básicas y, posteriormente, abstractas; sostenemos que en esta tarea radica la importancia atribuible a la filosofía lockeana, como veremos posteriormente.

Más todavía, la reducción corpuscularista en el nivel ontológico trae consigo la simplificación en el orden epistémico: a partir de la relación descrita en términos de tamaño, forma y movimiento de las partículas ya no es necesario suponer en los cuerpos (tal y como sucedía en la escolástica) una pluralidad de atributos, cualidades, virtudes, especies sensibles e inteligibles, y demás mediaciones para lograr configurar los contenidos intelectuales. Tal propuesta boyleana, por un lado, se aviene muy bien con la actitud escéptica (y nominalista) que duda de la proliferación de entidades metafísicas (Daston 1116-1122), mientras que, por otro, señala la ruta intelectual que seguirá la filosofía empirista: el conocimiento de los fenómenos tiene su límite propio en las cualidades sensibles, adquiridas por la experiencia. De ahí que Boyle afirme:

Tampoco digo que todas las cualidades de los cuerpos sean directamente sensibles, sino que observo que cuando un cuerpo opera sobre otro, el conocimiento que tenemos de su operación procede sea de alguna cualidad sensible, sea de

alguna afección más católica<sup>11</sup> de la materia, como el movimiento, el reposo o la textura generada o destruida en uno de ellos, pues de otro modo es difícil concebir cómo podemos llegar a descubrir qué pasa entre ellos (1985 214).

¿Qué investigación podría seguirse de estas tesis? En principio, Boyle no solo deja la labor de aclarar y establecer el límite experiencial del intelecto a la filosofía natural, sino que también sugiere una agenda filosófica que aborde el *origen* de nuestro conocimiento de las cualidades sensibles y, por añadidura, una evaluación del papel y la pertinencia del innatismo. En paralelo, dada la tesis del límite empírico del conocimiento del mundo natural, Boyle promueve la investigación de los nuevos modelos de explicación como una empresa eminentemente experimental<sup>12</sup>, por la cual las nociones y los modelos explicativos se depuran y se refinan a la luz de la evidencia *histórica*, entendiéndose por esto último el registro observacional de fenómenos naturales en situaciones específicas (Sargent 1995 50-56). Estas consideraciones señalan que, en un sentido importante, se puede caracterizar la propuesta boyleana como un proyecto que posee trazos familiares con el modelo baconiano, al menos, en las características que señalamos a continuación.

### 3. LA CIENCIA BOYLEANA COMO PROYECTO BACONIANO

La deuda de Robert Boyle y de John Locke con Francis Bacon es por demás compleja, y no ha dejado de ser indicada por diversos estudiosos de la obra del autor irlandés<sup>13</sup>. Ciertamente, en la filosofía natural de Boyle, podemos hablar de tres dimensiones de su proyecto para la ciencia de su época: en primer lugar, tal y como hemos revisado hasta ahora, tenemos la configuración de un sistema de la naturaleza basado en la defensa de una concepción corpuscularista y mecanicista a nivel ontológico, como se propone en su *The Origin of Forms and Qualities*. En segundo, encontramos una constante preocupación por la articulación de la teoría mecanicista con los principios del cristianismo<sup>14</sup> en perspectiva de las otras propuestas teóricas como el neoplatonismo de Henry More o el vitalismo<sup>15</sup>; en tercer lugar, hallamos una asunción

11 “Católica”, esto es, universal.

12 Acerca de la continua búsqueda de Boyle de una filosofía experimental, véase Sargent (65-74).

13 Véanse, por ejemplo, Sargent (1995 58-59) y Hunter (7-11).

14 Para una reflexión sobre el valor del filósofo experimental cristiano según Robert Boyle, remitimos al lector a Wojcik (161-188).

15 En torno a las otras alternativas metafísicas que preocupaban intelectualmente a Boyle, véase el extenso estudio de M. Hunter y E. B. Davis (en especial, 252-266).

de metodologías y principios que conducen hacia una reforma de la entera filosofía experimental, considerando esta como una crítica de nociones que se van modificando paulatinamente a la luz de la experiencia, lo que le hace compartir con el Ensayo de John Locke las conclusiones en torno a la filosofía natural probabilista (Sargent 1995 50-56, 122-128).

Es importante recordar que previamente Francis Bacon había criticado el silogismo y, con ello, había defendido una revisión de los procedimientos experimentales para la filosofía natural. Al hacerlo, el autor del *Novum organum* estableció los nuevos criterios epistémicos alternativos al escolasticismo para la ciencia de la modernidad temprana. En un nivel fundamental, Robert Boyle parece asumir como un supuesto de su filosofía natural los requisitos de un empirismo básico en la depuración de la metodología, y los hace parte de su propia agenda filosófica y experimentalista, que no dejó de tener resonancia en las asunciones de John Locke.

¿Qué es entonces lo que debemos notar cuando se trata de subrayar la influencia de Francis Bacon en la obra de Robert Boyle (y, después, en la de Locke) acerca de la configuración del nuevo método para filosofía natural? Encontramos, como ya hemos señalado, la visión compartida entre estos filósofos sobre la clara insuficiencia del silogismo en la búsqueda de conocimiento cuando se trata de interpretar la naturaleza. Ya Lord Verulamio lo había afirmado en el aforismo XIV del *Novum organum*:

El silogismo consta de proposiciones, las proposiciones de palabras y las palabras son las etiquetas de las nociones. Por eso, si las nociones mismas (la base de todo) son confusas y abstraídas al azar de las cosas, ninguna solidez habrá en lo que sobre ellas se construya. Por eso la única esperanza está en la verdadera *inducción* (Bacon 90).

Sostenemos que, en la obra de Robert Boyle, la realización de esta perspectiva metodológica se encuentra como un principio central que sirve de base para su crítica a la escolástica, para su proyecto de configurar nuevos experimentos en el hallazgo de evidencias que apoyarían su mecanicismo (1991 138-154), así como para elucidar las discusiones “metafísicas”, como la que ocurren entre plenistas y vacuistas<sup>16</sup>. Veamos, como ejemplo de lo anterior, la postura de Boyle en torno al vacío.

Los experimentos realizados por Evangelista Torricelli y Blaise Pascal en torno a la supuesta creación de un vacío dentro de un recipiente con mercurio

---

<sup>16</sup> Respecto a las polémicas entre Boyle y Henry More sobre los experimentos acerca del vacío, véase Jenkins (165-177).

habían avivado la disputa entre quienes eran partidarios de la existencia de un vacío en la naturaleza (contraviniendo el principio escolástico del *horror vacui*) y los defensores de la materia como extensión tridimensional (particularmente los cartesianos), quienes interpretaban que en el vacío aparente, reportado en los relatos experimentales, había una suerte de materia sutil, inobservable, que llenaba los espacios “vacíos” de mercurio. La contribución de Boyle a este problema será una serie de experimentos realizados con la bomba del vacío elaborada por él mismo. Los resultados se publicaron en 1662 como los *New Experiments Physico-Mechanical Touching the Spring of the Air and its Effects (Made for the Most Part in a New Pneumatical Engine)*. En el experimento XVII, Boyle afirma acerca de dicha polémica:

En verdad, por lo que atañe a esos espacios que los vacuistas considerarían vacíos, ya que se encuentran manifiestamente privados de aire y todo tipo de cuerpos crasos, a mí me parece que los plenistas (si se les puede llamar así) no demuestran que tales espacios estén llenos de esa materia sutil de la que hablan (...) Y la razón por la cual no puede existir el vacío no la toman de un experimento o fenómeno alguno de la naturaleza que demuestre clara y específicamente su hipótesis, sino que la sacan de su noción de cuerpo (...) afirmar que hay un espacio vacío de cuerpo es, para decirlo con una expresión escolástica, una contradicción *in adjecto* (1985 66).

Observemos que el examen de Boyle sigue la misma ruta de las reflexiones baconianas que hemos apuntado antes: la dificultad reside en que las nociones y los “resultados” o conclusiones sobre la naturaleza que se obtienen de estas (sean de la parte vacuista o plenista) están determinadas *a priori* por el puro significado de las palabras. Sin embargo, más allá de las meras nociones, no hay experimentos que demuestren las tesis cuyos resultados se defienden en las discusiones metafísicas. Así, al carecer de observaciones y experimentos, la filosofía natural no podrá avanzar en el esclarecimiento de los fenómenos naturales.

Esta misma preocupación por el establecimiento de conceptos precisos y acotados continuó a lo largo de su vida. También la podemos encontrar en su *A Free Enquiry into the Vulgarly Received Notion of Nature* (1686), donde de nuevo Boyle se enfrenta a la necesidad de esclarecer la categoría de naturaleza, diferenciándola en sus distintas acepciones, limitando su uso en la filosofía y explicando su propia noción, la cual elabora en contraste con las que sostienen los escolásticos, los neoplatónicos, los cartesianos y los atomistas materialistas. En este tratado, Boyle también aborda el tema de los límites que tienen sus propios estudios sobre el vacío dentro del contexto de la discusión entre plenistas y vacuistas:

Y todos los experimentos que pueden hacerse con el mercurio o la *machina Boyliana* (como la llaman), o con otros instrumentos diseñados para usos similares, serán eludidos por los cartesianos, quienes dirán que el espacio dejado por el mercurio o el aire no está vacío (pues tiene largo, ancho y profundo), sino que está lleno de su *materia subtilis*, la cual es lo suficientemente fina como para ir libremente dentro y fuera de los poros del vidrio, como pueden hacerlo los efluvios del imán. *Sin embargo, a pesar de estas y otras razones, todavía me abstengo (como lo he dicho recientemente y como lo he hecho antes), de declararme de cualquier modo en la controversia sobre el vacío, aun así, no me abstendré de reconocer que no convengo en el axioma de las escuelas de que la naturaleza aborrece el vacío* (1996 120-121).

Notemos aquí una vez más el contraste que Boyle establece entre los prejuicios de los cartesianos al tratar de interpretar los experimentos sobre el vacío, con el cuidado y la prudencia que él mismo prefiere adoptar en su propia postura. Los experimentos que lleva a cabo no pueden determinar de modo definitivo la verdad o falsedad de los principios vacuistas; de ahí que él evite apresurar sus afirmaciones. Siendo esto así, y por las mismas razones del alcance experimental, tampoco podemos estar del lado plenista o adherirnos a los escolásticos. A la manera del químico escéptico, a Boyle le corresponde suspender el juicio y seguir investigando, buscando más evidencia empírica<sup>17</sup>.

En el ejemplo de la actitud boyleana sobre el vacío, encontramos que sus premisas sobre el origen y el desarrollo de los conceptos usados por el intelecto definen también un programa de investigación experimentalista para la filosofía natural, un programa que, en oposición al dogmatismo, posee propia conciencia de sus límites epistémicos (Popkin 216-218). Una vez más, arribamos a los elementos filosóficos que regirán la investigación lockeana (Silva 2008 128-134).

A la luz de los hallazgos anteriores, se vuelve necesario explicar el modo en que el mecanicismo está presente en el Ensayo lockeano que, en su mayor parte, no es un tratado de filosofía natural y, además, a su autor nunca se le ha considerado como filósofo natural: ¿qué relación tiene Locke con todo lo que hemos expuesto antes? Desde el punto de vista meramente biográfico, él fue ayudante de Boyle en su laboratorio de Oxford antes de la fundación de la Royal Society (Boyle es uno de los miembros fundadores de esa institución y Locke también formó parte de ella); John Locke tuvo el grado de maestro en medicina después de su licenciatura en filosofía, ambos obtenidos en la Universidad de Oxford, de modo que podemos ver que Locke se encontraba

<sup>17</sup> En efecto, esta es una actitud que se emplea en su *The Sceptical Chymist* (1661) contra las teorías de los aristotélicos y de Paracelso. Al respecto, véase Van Leeuwen (94-95).

inmerso en la filosofía natural de su época por su relación con Robert Boyle, por ser miembro de la Royal Society y por tener la formación de médico. Si a lo anterior agregamos el método baconiano del que hablamos en las páginas anteriores, el cual fue el método que inspiró el trabajo de la Royal Society, encontraremos que las diferentes piezas del rompecabezas de la filosofía lockeana, por llamarlo de alguna forma, van encontrando su sitio. A continuación trataremos de elaborar el modo en que Locke estructura su filosofía, tomando en cuenta los principios que hemos abordado hasta aquí.

#### 4. LA TEORÍA DE LAS IDEAS DE JOHN LOCKE

La teoría de las ideas de John Locke es muy peculiar, por no decir única<sup>18</sup>, en gran medida porque con ella el autor del *Ensayo* ofrece una respuesta, incluso una tesis alternativa a la teoría del conocimiento escolástico, así como un desarrollo puntual de los temas pendientes y de las preguntas boyleanas que hemos sugerido previamente. Comencemos con la descripción de lo que a nuestro juicio son los elementos esenciales de dicha teoría. Es importante señalar que el objetivo del *Ensayo* es el estudio y el conocimiento de la naturaleza del entendimiento humano, con la finalidad de averiguar cuáles son sus verdaderos alcances y límites. En palabras de Locke: “(...) mi propósito es el de investigar los orígenes, la certidumbre y el alcance del entendimiento humano” (1999 I Introducción 2; 17). Ahora bien, el propio autor se percató de que no podemos acceder de manera directa al entendimiento humano, sino que lo hacemos de modo indirecto, por medio de sus objetos, que son las ideas. Para el filósofo inglés, tal investigación es de mucha utilidad, pues solo con ese conocimiento podremos saber hasta dónde puede llegar y en qué se debe frenar el deseo de conocer. Tal y como lo hizo Boyle al esbozar el mecanismo del conocimiento para la naturaleza, para Locke es fundamental determinar cuáles son los alcances y hasta dónde se puede conocer, pero ahora desde el entendimiento.

También sostenemos que la teoría de las ideas tiene relación directa con otras teorías e hipótesis de la nueva filosofía natural que en su época estaba en construcción, en particular con la versión baconiana defendida en el sentido empirista y experimentalista. Ejemplo de ello es la presencia de la propuesta metodológica de Francis Bacon expuesta en *La gran restauración* que incide,

---

<sup>18</sup> Además, la teoría de las ideas es una propuesta lockeana que, en parte, es el desarrollo de unas notas de la “Tercera meditación” de Descartes y otras cosas más. Es más compleja y rica de lo que parece y es una teoría que adoptaron G. Berkeley y D. Hume y, por ello, es propia de esos autores y del periodo de los siglos XVII y XVIII.

como en el caso de Boyle, en la filosofía empirista que Locke desarrolla en el *Ensayo*. Una vez más, la alusión a Bacon es fundamental al plantear que su investigación se realizará a través de lo que el filósofo inglés llama “Historical Plain Method”, concebido como una variante del método baconiano. Así, Locke afirma:

Bastará a mi actual propósito considerar las facultades de discernimiento del hombre según se emplean en relación a los objetos de que se ocupa, creo que no malgastaré mi empeño en lo que a este propósito se me ocurra, si mediante el sencillo método histórico, logro dar alguna razón de la manera en que nuestros entendimientos alcanzan esas nociones que tenemos de las cosas (...) (1999 I i Introducción 2; 17).

A nuestro modo ver, el “sencillo método histórico” del que habla Locke en el pasaje anterior, y que forma parte de la introducción al *Ensayo*, no es otra cosa que la aplicación del método baconiano al conocimiento del entendimiento humano<sup>19</sup>, considerando la agenda filosófica que ya había estado indicada en las obras boyleanas y en la actitud de la Royal Society en general (Alexander 4-11).

Entonces, si tenemos presente que una de las finalidades centrales del empirista es deslindar el terreno del entendimiento en función de aquellas nociones que puede obtener desde sus propias capacidades, no es casual que John Locke desarrolle la teoría de las ideas al concluir el Libro I de su *Ensayo* después de haber criticado el innatismo. Aunque no nos detendremos a exponer la crítica lockeana contra esa tesis, veremos que sus argumentos contra el innatismo de contenidos resultan más fáciles de comprender, señalaremos que es importante definir si es que hay algún contenido previo en el entendimiento como un paso anterior y necesario a la postulación de la teoría de las ideas o de la explicación del origen de estas en el entendimiento humano.

Otra razón interesante para que Locke dedique el Libro I del *Ensayo* a criticar a quienes sostienen que hay contenidos mentales innatos es porque es una buena estrategia para evitar el pensamiento especulativo, el cual puede convertirse en dogmático. Esta última cuestión tiene nuevamente relación con la aceptación por parte del autor del método baconiano, pues el Canciller lo propone como la única alternativa frente a las “Anticipaciones de la mente” (expresión baconiana), que son equivalentes a teorías, conceptos, nociones creadas por los hombres, y que adjudicamos a la Naturaleza en lugar de observarla y aprender de ella. Tal y como Boyle advirtió, el entendimiento posee una incli-

---

19 Remitimos aquí a los sugerentes estudios de Anstey (46-69).

nación a imaginar que los conceptos que forma son efectivamente entidades. El “sencillo método histórico” lockeano parece ir en el sentido opuesto: la descripción de la manera en que obtenemos nuestras nociones o conceptos es conveniente para distinguir cuáles funcionan como meras anticipaciones y cuáles deben ser refinadas o acotadas a través de la experiencia.

## 5. LOS ELEMENTOS DEL MECANICISMO EPISTÉMICO

En la teoría lockeana de las ideas se desarrolla una especie de “mecanicismo epistémico” que bien podríamos decir que parte de los lugares donde Boyle había dejado la discusión; para su descripción, Locke echa mano de por lo menos de tres elementos que interactúan, a saber: el *entendimiento*, *las ideas* y *la experiencia*<sup>20</sup>. El entendimiento adquiere, aloja, modifica las ideas; estas serán por definición sus objetos, y son adquiridos en primera instancia por la experiencia. Así, las premisas lockeanas son que “(...) no hay duda de que el género humano tiene en su mente varias ideas como las expresadas por las palabras blancura, dureza, dulzura, pensar, noción hombre, elefante, (...) lo primero que debemos averiguar es cómo llega a tenerlas” (1999 II i 1). Como había sostenido Boyle, tales nociones están en el entendimiento, y Locke trataré de establecer tanto su origen como las funciones del intelecto para formarlas y relacionarlas. Más aún, radicalizando las tesis boyleanas, Locke añade: “¿De dónde saca todo ese material de la razón y del entendimiento? A esto respondo con una sola palabra, de la *experiencia*: he allí el fundamento de todo nuestro saber, y de allí es de donde en última instancia se deriva” (1999 II i 2). Sin embargo, resta por definir cuáles son los elementos específicos de las distintas funciones de la experiencia en torno a sus objetos.

Para ello, Locke distingue entre *las ideas simples* y *las complejas*. Aquellas son las primeras que adquiere el entendimiento y su origen está en la experiencia tanto interna o externa al sujeto. Desde el punto de vista del filósofo inglés, hasta las nociones más alejadas de la experiencia surgen de las ideas simples. Ahora bien, es claro que Locke entiende que experiencia significa el contacto de los órganos sensoriales con los objetos externos e independientes del sujeto que percibe (esto tiene relación con el dualismo sustancial que Locke toma

20 Creemos que los tres elementos se encuentran tanto en Locke como en sus seguidores y críticos. El papel de la experiencia en la teoría de las ideas y en la filosofía británica de los siglos XVII y XVIII es la razón por la cual llamamos a la escuela fundada por Locke empirismo británico. Locke es su fundador; Berkeley y Hume, sus críticos y seguidores. Cada uno de los autores posee su propia concepción de la experiencia.

de Descartes y con la distinción boyleana entre lo interno y lo externo)<sup>21</sup>. *Tal experiencia externa*, provocada por la afección de los corpúsculos, produce las *ideas de sensación*.

Esta es la razón por la cual es necesario que pase algún tiempo antes de que la mayoría de los niños tengan ideas acerca de las operaciones de sus mentes, y por qué muchas personas no tienen, a lo largo de su vida, ninguna idea muy clara o perfecta de la mayor parte de esas operaciones (...) <sup>22</sup> (1999 II i 8; 86).

Ahora bien, ejemplos de las ideas de sensación son: colores, sabores, olores, texturas, figuras geométricas (formas geométricas), movimiento y reposo, etcétera. Casos de las ideas simples de reflexión son: percepción, memoria, pensar, dudar, y todas las ideas que se refieren a las facultades de nuestro entendimiento.

Sobre la importancia de las ideas simples Locke afirma: “Estas son, si no todas, por lo menos, las ideas simples más importantes que tiene la mente, y de ellas está fabricado el resto de sus conocimientos; y todo lo recibe tan solo por las dos vías de la sensación y de la reflexión que hemos mencionado anteriormente” (1999 II vii 10; 110. Por tanto, desde el punto de vista de John Locke, tenemos el conjunto de ideas en nuestro entendimiento dependiendo de los objetos con los cuales nuestros sentidos tengan contacto y de lo introspectivos que seamos en relación con nuestras propias operaciones. Sobre esto último, el filósofo inglés sostiene que

(...) los hombres se proveen de mayor o menor número de ideas simples procedentes del exterior, según los objetos con que entran en contacto presenten más variedad o menos variedad, como también acontece respecto a las ideas procedentes de las operaciones internas de la mente, según sea el hombre más o menos reflexivo (1999 II i, 7; 86).

Si para la filosofía mecanicista los átomos o corpúsculos son los mínimos constituyentes de la naturaleza, para el autor del *Ensayo* las ideas simples son el mínimo epistémico del entendimiento: no se pueden modificar, alterar ni transmitir; cada entendimiento debe percibirlas por sí mismo. Un ejemplo del propio Locke sobre la imposibilidad de transmitir las ideas simples de sensación es la del sabor de la piña, el cual solo se puede conocer probándola: nadie

21 La teoría de las ideas propuesta por Berkeley presentará detallada y cuidadosamente los argumentos contra el dualismo sustancial, además mantendrá el empirismo, pero en el contexto de un monismo sustancial. Hume no ataca de manera directa el dualismo sustancial, pero lo que parece sugerir es un paralelismo entre ideas e impresiones, lo cual evita que se comprometa con ese debate tan escurridizo para el empirismo, como lo es la defensa de un dualismo sustancial (Benítez & Robles 114-128).

22 Es curioso que el filósofo inglés afirme que incluso algunos adultos no tienen “ideas claras y distintas” de las de reflexión. Creemos que el énfasis en “claras y distintas” es lo importante en este pasaje.

que no lo haya hecho puede entender la naturaleza, peculiaridad, de ese sabor por medio de las palabras de otro. En la adquisición de estas ideas el entendimiento humano es pasivo según Locke, de tal manera que somos como un espejo que refleja las cualidades de los objetos perceptibles que se encuentran a nuestro alcance:

El entendimiento es incapaz de rechazar o de alterar, una vez impresas, a estas ideas simples ofrecidas a la mente, o de borrar y hacer unas nuevas, como lo es un espejo de rechazar, alterar o extinguir las imágenes o ideas que producen en los objetos que se le pongan delante (1999 I i, 25; 97).

Por tanto, las ideas simples, al ser los elementos a partir de los cuales se conforma cualquier otra idea (por más alejada de la experiencia que se encuentre), son el punto de partida de cualesquiera contenidos del entendimiento. Sin duda, este proceso se aparta del escolasticismo por cuanto ahora ya no es necesario hablar de “especies sensibles e inteligibles” o de diversos tipos de intelecto (agente, pasivo, divino), sino que todos estos se reducen a distintas funciones de una misma facultad. La reducción o simplificación de la epistemología empirista tiene entonces su correlato en la reducción mecanicista de la filosofía natural.

Consideramos que las ideas simples son una especie de colores primarios a partir de los cuales se derivan todos los colores. Al tener las ideas simples las características que hemos mencionado, el autor del *Ensayo* habla de ellas como átomos, y creemos que podemos entender esto tanto a nivel ontológico como epistemológico. Veamos el siguiente pasaje de Locke que nos parece muy sugerente y estrechamente relacionado con lo que hemos expuesto:

Estas ideas simples de los materiales de todo nuestro conocimiento, le son sugeridas y proporcionadas a la mente por solo estas dos vías arriba mencionadas, a saber: sensación y reflexión. (...) no está en el más elevado ingenio o en el entendimiento más amplio, cualquiera que sea la agilidad o variedad de su pensamiento, inventar o idear en la mente una sola idea simple, que no proceda de las vías antes mencionadas, tampoco es posible que alguna fuerza del entendimiento destruya las que tiene; ya que el imperio que tiene el hombre en este pequeño mundo de su propio entendimiento se asemeja mucho al que tiene respecto al gran mundo de las cosas visibles, donde su poder (...) no va más allá de componer y dividir los materiales que están al alcance de su mano; pero es impotente en el sentido de hacer la más mínima partícula de materia nueva, o de destruir un solo átomo de lo que ya está en su ser (1999 II ii, 2; 98).

El siguiente elemento del mecanicismo epistémico lockeano lo constituyen las ideas complejas; sobre ellas habla el filósofo una vez que considera haber

concluido su explicación de las simples. Inicia su exposición en el capítulo XII del mismo Libro II titulado: “De las ideas complejas”. Ellas son en definitiva el resultado de las ideas simples (tanto de sensación como de reflexión), más el ejercicio de ciertas facultades u operaciones del entendimiento. A diferencia de las ideas simples, las complejas se adquieren de manera activa, es decir, se requiere la participación del entendimiento para formarlas a partir de las simples que serán sus ingredientes esenciales, y también se pueden descomponer en partes. Los distintos elementos que intervendrán en la explicación del funcionamiento del intelecto están ya dispuestos y, a continuación, Locke describe los procesos de formación de las ideas:

Hasta aquí hemos considerado aquellas ideas para cuya recepción la mente es pasiva (...). Los actos de la mente por los cuales ejerce su poder sobre sus ideas simples son principalmente tres: 1º Combinando en una idea compuesta varias ideas simples, es así como se hacen todas las *ideas complejas*. El 2º consiste en juntar dos ideas, ya sean simples o complejas para ponerlas una cerca de la otra, (...) es así como la mente obtiene todas sus *ideas de relaciones*. El tercero consiste en una separación de todas las demás ideas que las acompañan en su existencia real; esta operación se llama abstracción, y es así como la mente hace todas sus *ideas generales* (1999 II xii 1; 143).

## 6. TRES TIPOS DE CUALIDADES Y EL MECANICISMO LOCKEANO

La presencia del mecanicismo, que en Locke es clara e importante, particularmente en su adopción de la distinción boyleana entre cualidades primarias y secundarias, constituye una aplicación evidente del mecanicismo de Boyle a la teoría de las ideas (y más precisamente, de las ideas simples). Si el mecanicismo del filósofo irlandés se generó en contraste con las otras alternativas ontológicas, la teoría lockeana, paralelamente, representa un intento interesante por proponer una teoría del conocimiento alternativa al aristotelismo, al cartesianismo, al platonismo de Cambridge otros antecesores y contemporáneos. ¿Qué papel tiene entonces la distinción boyleana de cualidades primarias y secundarias en el *Ensayo*?, ¿cuáles son los motivos por los cuáles Locke la incorpora en su obra?, ¿será posible conocer las razones lockeanas que expliquen la presencia constante del mecanicismo en el *Ensayo*? A modo de advertencia, señalemos que, según Edwin McCann, si bien es cierto que la distinción entre cualidades es algo que Locke retomó de Boyle, la versión lockeana ha resultado ser la más conocida: “Aun cuando Locke no sea el único, ni el primer filósofo en presentar la distinción, su tratamiento de ella fue y permanece, como la versión más conocida y filosóficamente influyente”

(McCann 60). Además, cuando estamos hablando de un uso consciente de la distinción entre las cualidades, en Locke tal tesis es sometida a un desarrollo propio, como lo veremos a continuación.

La distinción lockeana consta de tres tipos de cualidades y no de dos, como comúnmente se cree. Veamos lo que dice el autor sobre las cualidades primarias:

(...) son aquellas enteramente *inseparables del cuerpo, cualquiera que sea el estado en que se encuentre*, y tales que las conserva constantemente en todas las alteraciones y cambios que dicho cuerpo pueda sufrir a causa de la mayor fuerza que pueda ejercerse sobre él. Estas cualidades son tales que los sentidos las encuentran en *cada partícula de materia* con tamaño suficiente para ser percibida, y tales que *la mente las considera como inseparables de cada partícula de materia, aun cuando sean demasiado pequeñas para que nuestros sentidos puedan percibir las* individualmente (...) A estas las llamo cualidades originales o primarias de un cuerpo, las cuales creo, podemos advertir que producen en nosotros las ideas simples de la *solidez, la extensión, la figura, el movimiento, reposo y número* (1999 II viii 9; itálicas fuera de texto).

En este pasaje encontramos varias cuestiones importantes sobre las cualidades primarias: *i)* “son inseparables de lo[s] cuerpo[s] cualquiera que sea el estado en que se encuentre[n]”; *ii)* están presentes en cada partícula de materia perceptible; *iii)* creemos que se encuentran en cada parte de la materia aun cuando nuestros sentidos no las puedan percibir por su pequeñez. En algunos casos “la hipótesis mecánica” supone la existencia de estas cualidades aun cuando esta suposición no pueda ser confirmada por los sentidos, puesto que rebasan su alcance; *iv)* los ejemplos de cualidades primarias son importantes y también es interesante observar que estas cualidades parecen ser de carácter geométrico, físico, cuantificable: “la extensión, figura, movimiento, reposo”. Es decir, parece que son cualidades físicas que podemos medir y que además son *objetivas*, pues se encuentran en los cuerpos tanto a nivel macro como micro. Para los defensores de esta distinción, estas razones son de peso contra las propuestas anteriores como las cualidades ocultas, propias de los renacentistas o las “formas” de los aristotélicos, que son en realidad metafísicas. Por tanto, todos aquellos defensores y seguidores de la distinción creían que con ella lograrían dar un gran paso para apoyar la nueva filosofía natural, ya que estas cualidades propias del mecanicismo se podían medir, pesar, describir y además eran “cualidades reales” (1999 II viii 17). Una ventaja clara del mecanicismo es que ofrece, por tanto, un modelo donde tales cualidades son inteligibles y son las mismas que podemos conocer tanto por medio de la percepción a nivel macro, como por medio del microscopio; ellas son propias de los cuerpos y *su estructura es independiente de nuestra percepción*, tal y como

lo había señalado Robert Boyle; de ahí que sean las cualidades adecuadas y compatibles con una nueva filosofía natural.

Veamos ahora lo que dice John Locke sobre las cualidades secundarias:

En segundo lugar, hay cualidades tales que en verdad no son nada en los objetos mismos, sino *poderes* para producir en nosotros diversas sensaciones por medio *de sus cualidades primarias*, es decir, por el tamaño, la figura, la textura y el movimiento de sus partes no perceptibles [átomos] como colores, sonidos, sabores, etc. A esto llamo *cualidades secundarias* (1999 II viii 10; itálicas fuera de texto).

Este pasaje ha dado pie a pensar que, para Locke, las cualidades secundarias no están en los cuerpos, sino que son de naturaleza subjetiva<sup>23</sup>. Creemos que esta no es la idea que tiene en mente, pues para él las cualidades secundarias, según el pasaje anterior, “no son nada en los objetos” ya que son “poderes” de los objetos (físicos y perceptuales) para producir las cualidades secundarias como efecto de las primarias. En esta descripción, sin duda, hay una sutil pero relevante diferencia con las asunciones de Boyle al respecto. Ejemplo de las cualidades secundarias son los colores, sabores, olores, etcétera, de las que *no se puede afirmar que sean cuantificables*, ya que estas son cualitativas y dependen de los movimientos de las partículas que conforman los corpúsculos, y son estos los que explican las cualidades secundarias. Son secundarias en el sentido de que son derivadas de las primarias, por ser cualitativas y, por tanto, no serán aquellas a tomar en cuenta para el conocimiento de los cuerpos. No olvidemos que representan *poderes* en los cuerpos que producen ideas en nuestras mentes.

Hay comentarios del mismo John Locke que alimentan la confusión sobre la naturaleza de las cualidades secundarias. Por ejemplo, en el siguiente pasaje donde habla de la diferencia entre las cualidades primarias y secundarias, afirma:

(...) las ideas de las cualidades primarias de los cuerpos son semejantes a dichas cualidades, y sus modelos existen realmente en los cuerpos mismos; *pero las ideas producidas en nosotros por las cualidades secundarias en nada se parecen. Ya*

---

23 Berkeley, uno de los intérpretes más notables, considera que las cualidades secundarias son meramente subjetivas; en su filosofía propone eliminar dicha distinción y, en su lugar, afirma que todas las cualidades son secundarias. En gran parte, su crítica tiene como fundamento una polémica más amplia contra el dualismo sustancial de la que resulta la eliminación de la materia. El filósofo irlandés se queda con el espíritu y propone una concepción del mundo que consiste en un monismo sustancial de naturaleza mental o espiritual. Hume ni siquiera menciona la distinción entre cualidades primarias y secundarias en su *Tratado*. Véase Robles (212-216).

*que no hay nada en los cuerpos que sea semejante a nuestras ideas.* En los cuerpos solo existe el *poder* de producir tales sensaciones (...) nuestra idea de dulce, azul, caliente, no corresponde y no es propia de los cuerpos, sino de cierto volumen forma, y movimiento de *las partes imperceptibles de los cuerpos mismos* (II viii 15; itálicas fuera de texto).

Pero el desarrollo lockeano no termina aquí: los estudiosos de Locke no han reparado lo suficientemente en el hecho de que, en realidad, él habla de un tercer tipo de cualidad en los cuerpos:

(...) el poder que por razón de la constitución particular de sus cualidades primarias, está en cualquier cuerpo para producir un cambio tal en el volumen, en la forma, en la textura y en el movimiento *de otro cuerpo* que se muestre a nuestros sentidos distinto a como se presentó antes. Así el sol tiene el poder de blanquear la era, el fuego de derretir el plomo. A estas últimas las llamo poderes [o *cualidades de tercer tipo*] (1999 II viii 23).

Aquí tenemos un elemento interesante que distingue las cualidades secundarias de las terciarias. Aun cuando ambas sean *poderes*, las secundarias son la causa y la explicación de ciertas ideas en nuestras mentes, mientras que, las cualidades del tercer tipo constituyen *poderes* que pueden modificar ciertas características *entre los cuerpos mismos* y, de ese modo, causan en nosotros ideas distintas acerca de los efectos mecánicos entre ellos, tales como blanquear, atraer o derretir.

Finalmente, debemos subrayar que el trasfondo de los distintos procesos de formación de las ideas es la relación que Locke establece entre las distintas cualidades de la materia que afectan nuestros órganos sensoriales. Esta es, como en el caso de Robert Boyle, la asunción fundamental que guía la discusión lockeana. Citamos a continuación el pasaje en el que Locke presenta lo que hemos denominado “la teoría causal-mecánica de la percepción”, cuyo supuesto es la distinción entre las cualidades mencionadas:

(...) es evidente que habrá algún movimiento en estos objetos que, afectando algunas partes de nuestro cuerpo, se prolongue por conducto de nuestros nervios o espíritus animales hasta el cerebro o el asiento de la sensación, para producir allí en nuestra mente las ideas particulares que tenemos acerca de dichos objetos. Y puesto que la extensión, la figura, el número y el movimiento de los cuerpos de tamaño observable pueden percibirse a distancia por medio de la vista, es evidente que algunos cuerpos individualmente no perceptibles deben impactar a los ojos, y de ese modo comunican al cerebro algún movimiento que produce esas ideas que tenemos en nosotros sobre tales objetos (1999 II viii 12; 114).

Aun cuando estamos seguros de que hay acuerdo entre los estudiosos lockeanos acerca que de la distinción entre cualidades tiene una estrecha relación con el mecanicismo, pues forma parte de él, lo que ahora vamos a señalar son los motivos por los cuales Locke acepta y presenta la hipótesis corpuscular (1992 270-271), los cuales no siempre coinciden con los de Boyle.

Sabemos ya que la mayoría de los autores del siglo XVII que tomaron y aceptaron el mecanicismo (con las variantes propias que cada uno le dio) de manera unánime sostuvieron que esta era una propuesta alternativa al hilemorfismo y, en el caso de Locke, la hipótesis mecánica es también una buena herramienta intelectual para criticar a Descartes (Rogers 208-210, 214-216). Al respecto, Edwin McCann (59) afirma que entre las finalidades centrales del *Ensayo* figura establecer una distancia crítica entre el aristotelismo-escolástico y el cartesianismo, en particular sobre temas como la concepción cartesiana de la materia y su atributo esencial, la extensión. Para Locke, es primordial señalar los límites y las faltas de ambas teorías filosóficas: la primera escolástica y ortodoxa (que se impartía en las universidades de su época) y la segunda, novedosa y revolucionaria pero que, sin embargo, coincide con la primera en algo que Locke combate, el dogmatismo (en el sentido de pretender hablar de cuestiones que rebasan nuestro entendimiento como las esencias, las formas y demás elementos propios de una metafísica)<sup>24</sup>.

Lo anterior tiene como finalidad proponer una perspectiva diferente y quizá más completa, compleja y justa de los objetivos del *Ensayo*, al inscribir a su autor en el debate y la preocupación prioritaria de su época que era el de postular una nueva filosofía natural. El mecanicismo en sentido amplio representa justamente ese proyecto. Sostenemos, por tanto, que Locke usa la hipótesis corpuscularista para combatir los principios del hilemorfismo escolástico, que son los obstáculos para la ciencia nueva. Desde este ángulo, adquiere sentido el conocido pasaje lockeano en el que el autor se ve a sí mismo como el que barre el terreno para que otros filósofos, tales como el propio Boyle, Sydenham y Huygens puedan construir las nuevas propuestas en ese lugar “limpio”:

Ahora no está desprovista la república del saber de insignes arquitectos, que por los grandes designios que tienen para el avance de las ciencias, dejarán monumentos perdurables que serán la admiración de la posteridad; pero no todos pueden aspirar a ser un Boyle o un Sydenham. En una época que produce luminarias como el gran Huygenius, el incomparable señor Newton,

---

<sup>24</sup> Locke también hace señalamientos contra la postura plenista de Descartes, la cual es, como ya vimos, desalentada por Boyle en sus comentarios sobre los experimentos con la bomba del vacío.

junto con otras de la misma magnitud, es bastante honroso trabajar como un simple obrero en la tarea de desbrozar un poco el terreno y limpiar los escombros que estorban la marcha del saber, el cual, ciertamente, se encontraría en un más alto estado en el mundo, si los desvelos de los hombres inventivos e industriosos no hubiesen encontrado tanto tropiezo en el culto frívolo de términos extraños, afectados o ininteligibles que han sido introducidos en las ciencias y convertidos en un arte, al grado de que la filosofía, que no es sino el conocimiento verdadero de las cosas, llegó a tenerse por indigna o no idónea entre la gente de buena crianza (Locke 1999, “Epístola al lector”; 10).

Junto con las propuestas que hemos revisado en Boyle, las tesis lockeanas apuntan al esclarecimiento de los límites estrictos del intelecto cuando se trata de obtener las ideas y las nociones que servirán de material para la concepción mecanicista y, de cierto modo, baconiana<sup>25</sup>. Ambos promueven, desde sus propios intereses, una filosofía natural probabilista, acorde a la naturaleza humana y cuidadosa del modo de extraer nociones a partir de la observación de los fenómenos (Locke 1992 70-71). Una vez más, Locke también hace eco de las actitudes escépticas frente a la posibilidad de conocer la estructura interna de los cuerpos. Esta vía escéptica lockeana es mencionada por E. McCann con cuya reflexión convenimos:

Locke es único entre los campeones del mecanicismo del siglo diecisiete que enfatizó las serias limitaciones que tenemos para comprender realmente las explicaciones mecánicas de los fenómenos naturales. En un capítulo importante titulado “Del alcance de nuestro entendimiento” (Libro IV, capítulo iii) argumenta extensamente para apoyar la conclusión de que: “no somos capaces de tener un *Conocimiento* filosófico de los Cuerpos que nos rodean”, por tanto, “sobre una Ciencia perfecta de los Cuerpos naturales (ni mencionar los Seres espirituales), pienso que estamos muy lejos de tal cosa, que concluyo que es un trabajo inútil intentar alcanzarlo” (67).

## 7. APUNTE FINAL

En esta investigación hemos trazado las líneas principales de un proyecto para la filosofía natural que tuvo lugar durante en los siglos XVI y XVIII y que compartieron tanto Robert Boyle como John Locke. En primer lugar, hemos visto cuáles son los principios de la filosofía mecanicista y corpuscularista boyleana que, en oposición a la ontología hilemorfista de la tradición aristotélica, sostiene una nueva idea de los fenómenos naturales basados en

25 Acerca de la metodología de las hipótesis que imponen tales límites en Locke, véase Farr (66-69).

el movimiento, choque y unión de las partículas de materia. Estos mecanismos, según Boyle, operan en todos los niveles del cosmos, por lo que podemos concebir la naturaleza como un reloj complejo que ha sido puesto en movimiento por la divinidad. En segundo, la transformación de la filosofía también debió completar su proyecto concibiendo una nueva epistemología, acorde con los requisitos de inteligibilidad que requiere la *Weltanschauung* corpuscularista; hemos visto que esta nueva teoría del conocimiento y de la ciencia traza sus raíces en algunas características de lo que podemos llamar baconianismo<sup>26</sup>, sin que esto quiera decir que, a la luz de las nuevas evidencias y necesidades particulares de las teorías boyleana y lockeana, dicho baconianismo no haya sido modificado. Mientras que Boyle apuntó, en la teoría y en la práctica, hacia dónde debería ser desarrollada la nueva ciencia de la experiencia, Locke estableció, a partir de la agenda boyleana, los desarrollos propios de una epistemología revolucionaria que se ocupa del origen de los contenidos mentales desde un “mecanicismo cognitivo o perceptual” y que llega a establecer los distintos límites para los conceptos de la nueva ciencia. Finalmente, sostenemos que el resultado de la ontología y la epistemología de Boyle y de Locke es, a nuestro modo de ver, una contribución esencial en la filosofía de la modernidad temprana que contrasta con los excesos del dogmatismo y que, a través del recurso del escepticismo metodológico y “constructivo” (Popkin 112-127), también defiende el progreso del conocimiento en la filosofía natural.

## TRABAJOS CITADOS

Anstey, Peter R. *John Locke and Natural Philosophy*. Oxford: Oxford University Press, 2013.

\_\_\_\_\_. “Locke, Bacon and Natural History”. *Early Science and Medicine* 7.1 (2002): 65-92.

Alexander, Peter. *Ideas, Qualities and Corpuscles. Locke and Boyle on the External World*. New York: Cambridge University, 1985.

Bacon, Francis. *La gran restauración (Novum Organum)*. Trad., introd. y notas de Miguel Á. Granada. Madrid: Alianza, 1985.

Benítez, Laura & José A. Robles. *De Newton y los newtonianos. Entre Descartes y Berkeley. De gravitatione et æquipondio fluidorum. De ære et ætere de Isaac Newton*. Buenos Aires: Universidad Nacional de Quilmes, 2006.

---

<sup>26</sup> Para una discusión sobre el significado de la ciencia baconiana, véase Sukopp (56-63).

- Boyle, Robert. *A Free Enquiry into the Vulgarly Received Notion of Nature*. New York: Cambridge University, 1996.
- \_\_\_\_\_. *Física, química y filosofía mecánica*. Trad. Carlos Solís Santos. Madrid: Alianza, 1985.
- \_\_\_\_\_. *Selected Philosophical Papers of Robert Boyle*. Ed. M. A. Stewart. Indianapolis: Hackett, 1991.
- Daston, Lorraine. "Probability and Evidence". Eds. D. Garber y M. Ayers. *The Cambridge History of Seventeenth-Century Philosophy* 2 (2003): 1108-144.
- Dijksterhuis, E. J. *The Mechanization of the World Picture. Pythagoras to Newton*. Princeton: Princeton University Press, 1986.
- Farr, James. "The Way of Hypotheses: Locke on Method". *Journal of the History of Ideas*. XLVIII.1 (1987): 51-72.
- Garber, D., Henry, J., Joy, L., Gabbey, A. "New Doctrines of Body and its Powers, Place and Space". Eds. D. Garber y M. Ayers. *The Cambridge History of Seventeenth-Century Philosophy*. 1 (2003): 553-623.
- Hunter, Michael. "Robert Boyle and the Early Royal Society: A Reciprocal Exchange in the Making of Baconian Science". *The British Journal for the History of Science* 40.1 (2007): 1-23.
- Hunter, Michael & E. B. Davis. "The Making of Robert Boyle's 'Free Enquiry into the Vulgarly Receiv'd Notion of Nature' (1686)". *Early Science and Medicine* 1.2 (1996): 204-71.
- Jenkins, Jane E. "Arguing about Nothing: Henry More and Robert Boyle on the Theological Implications of the Void". Ed. Margaret Osler. *Rethinking the Scientific Revolution*. New York: Cambridge University, 2000. 153-79.
- Jolley, Nicholas. *Locke his Philosophical Thought*. Oxford: Oxford University, 1999.
- Kargon, Robert. "Walter Charleton, Robert Boyle and the Acceptance of Epicurean Atomism in England". *Isis* 55.2 (1964):184-92.
- Locke, John. *An Essay Concerning Human Understanding*. Ed. Peter H. Nidditch. Oxford: Oxford University Press, 1979.
- \_\_\_\_\_. *Ensayo sobre el entendimiento humano*. Trad. Edmundo O'Gorman. Prólogo José A. Robles y Carmen Silva. México: Fondo de Cultura Económica, 1999.
- \_\_\_\_\_. *La conducta del entendimiento y otros ensayos póstumos*. Trad. Ángel M. Lorenzo Rodríguez. Madrid: Anthropos, 1992.

- Macintosh, J. J. "Robert Boyle on Epicurean Atheism and Atomism". *Atoms, Pneuma and Tranquillity. Epicurean and Stoic Themes in European Thought*. Ed. Margaret J. Osler. New York: Cambridge University, 1991. 197-219.
- McCann, Edwin. "Locke's philosophy of body". *The Cambridge Companion to Locke*. Ed. Vere Chappell. New York: Cambridge University Press, 1994.
- Osler, Margaret J. *Divine Will and the Mechanical Philosophy. Gassendi and Descartes on Contingency and Necessity in the Created World*. New York: Cambridge University, 1994.
- Popkin, Richard. *The History of Scepticism. From Savonarola to Bayle*. Oxford: Oxford University, 2003.
- Robles García, José A. "Berkeley: ¿escéptico *malgré lui*?". *Filosofía natural y filosofía moral en la modernidad*. Coords. Laura Benítez, Zuraya Monroy, José. A. Robles. México: Facultad de Psicología-UNAM, 2003. 211-21.
- \_\_\_\_\_. "Espacio, materia y tiempo en cuatro filósofos atomistas. Epicuro (341-270), Tito Lucrecio Caro (+98-55), Francesco Patrizi (1529-1597) y Walter Charleton (1620-1707)". *Materia, espacio y tiempo: de la filosofía natural a la física*. Coords. Laura Benítez y José A. Robles. México: FFyL-UNAM, 1999. 146-82.
- Rogers, G. A. J. "Boyle, Locke and Reason". *Journal of the History of Ideas* 27.2 (1966): 205-216.
- Sargent, Rose-Mary. "Learning from Experience: Boyle's Construction of an Experimental Philosophy". *Robert Boyle Reconsidered*. Ed. Michael Hunter. New York: Cambridge University, 1994. 57-78.
- \_\_\_\_\_. *The Diffident Naturalist. Robert Boyle and the Philosophy of Experiment*. Chicago: The University of Chicago, 1995.
- Silva, Carmen. "Escepticismo, mecanicismo, teología y alquimia en Robert Boyle". *Theoria. Revista del Colegio de Filosofía* 18 (2007): 11-23.
- \_\_\_\_\_. "La reflexión boyleana sobre la noción de naturaleza". *Mecanicismo y modernidad*. Coords. Laura Benítez y José A. Robles. México: Universidad del Claustro de Sor Juana, 2008. 121-36.
- Sukopp, Thomas. "Robert Boyle, Baconian Science, and the Rise of Chemistry in Seventeenth Century". *Society and Politics* 7.2 (2013): 54-76. Web. noviembre de 2014. <<http://socpol.uvvg.ro/docs/2013-2/4.%20Thomas%20Sukpp.pdf>>.

- Toledo Marín, Leonel. "Tras las huellas del artesano: religión y filosofía natural en la modernidad temprana". *Libro Anual del ISEE 2006*. Eds. F. Altbacht y Rafael Soto. México: Instituto Superior de Estudios Eclesiásticos, 2006. 85-105.
- Van Leeuwen, Henry G. *The Problem of Certainty in English Thought. 1630-1690*. La Haya: Martinus Nijhoff, 1970.
- Wocjick, Jan W. *Robert Boyle and the Limits of Reason*. New York: Cambridge University, 1997.



# MECANICISMO Y CAUSAS FINALES EN LA NATURALEZA: UNA TENSIÓN EPISTÉMICA EN LA FILOSOFÍA NATURAL DE ROBERT BOYLE<sup>1, 2</sup>

## MECHANISM AND FINAL CAUSES IN NATURE: AN EPISTEMIC TENSION ON THE NATURAL PHILOSOPHY OF ROBERT BOYLE

Lucio M. Bribiesca Acevedo<sup>3,4</sup>

### RESUMEN

A pesar de la crítica mecanicista al enfoque aristotélico-escolástico, considero que -de modo contrario a la perspectiva historiográfica tradicional- la nueva filosofía natural asume el naturalismo aristotélico del enfoque físico-teológico de la filosofía escolástica de la naturaleza, debido a que está en el fondo de muchas de las propuestas de filósofos naturales que por varios motivos estaban dispuestos a rechazarlo. Precisamente, lo que pretendo mostrar en este trabajo es la compleja imbricación teórica a que se enfrentan varias de las explicaciones mecanicistas del siglo diecisiete en su afán por convertirse en la convincente alternativa filosófica que explique cualquier fenómeno natural. Me concentro especialmente en la propuesta de Robert Boyle.

**Palabras clave:** Filosofía natural, Explicación científica, Aristotelismo, Siglo XVII.

### ABSTRACT

Despite the mechanistic criticism of Aristotelian-scholastic approach, I believe that -otherwise to the historiographical perspective- the new natural philosophy traditionally assumes the Aristotelian naturalism of the physico- theological approach of scholastic philosophy of nature, because it is in the background of many of the proposals of natural philosophers who for various reasons were willing to reject it. Precisely, what I intend to show in this paper is the theoretical complex interweaving they face several mechanistic explanations of the seventeenth century in his quest to become the compelling philosophical alternative to explain any natural phenomenon. I focus especially on the proposal of Robert Boyle.

**Keywords:** Natural philosophy, Scientific explanation, Aristotelianism; Seventeenth century.

1 Recibido: 20 de enero de 2016. Aceptado: 22 de febrero de 2016.

2 Este artículo se debe citar así: Bribiesca, Lucio. "Mecanicismo y causas finales en la naturaleza: una tensión epistémica en la filosofía natural de Robert Boyle". *Rev. Colomb. Filos. Cienc.* 16.32 (2016): 129-154.

3 Departamento de Química, División de Ciencias Naturales y Exactas, Universidad de Guanajuato, México. Correo electrónico: lucbrib@gmail.com

4 Ciudad de Guanajuato (México).

## 1. INTRODUCCIÓN

En un tradicional enfoque historiográfico, la nueva filosofía natural del siglo XVII proclamó una pretendida erradicación de las explicaciones teleológicas de los fenómenos naturales como principal razón para que el investigador de la naturaleza enfocara más su atención en la indagación de las causas materiales y eficientes como factores determinantes en las operaciones físicas, y considerara irrelevantes las causas formales y finales de un fenómeno a fin de eliminarlas eventualmente de la filosofía natural<sup>5</sup>. Desde esta perspectiva, las explicaciones mecanicistas de la nueva filosofía natural, fundadas únicamente en una causalidad material y eficiente, constituirán una alternativa a las descripciones naturales aristotélico-escolásticas, cuya diferencia más marcada es que estas explican el desarrollo de las cosas naturales siguiendo un propósito substantivo –determinado por su “lugar natural” y su “forma substancial”– que convierte a la naturaleza en un agente teleológico cuyos propósitos se realizan a través de sus causas finales y formales (French y Cunningham 72-73); en tanto que la nueva filosofía natural<sup>6</sup> presenta un enfoque en donde los rasgos finalistas o animistas de la naturaleza son reducidos al máximo, o simplemente eliminados de las explicaciones físicas, con el objetivo de afirmar el carácter material, eficiente y relativamente autónomo de la naturaleza y sus fenómenos (Shapin 29-30 y 162-163).

Sin embargo, a pesar de la crítica mecanicista al enfoque aristotélico-escolástico considero que, de modo contrario a la perspectiva historiográfica tradicional, la nueva filosofía natural asume el naturalismo aristotélico del enfoque físico-teológico de la filosofía escolástica de la naturaleza, debido a que “subyace a muchas de las posiciones tomadas por aquellos [filósofos] que eran más abiertos para rechazarlo” (Fitzpatrick y Haldane 316). Precisamente, lo que pretendo mostrar en este trabajo es la compleja imbricación teórica a que se enfrentan varias de las explicaciones mecanicistas del siglo XVII en su afán por convertirse en la convincente alternativa filosófica que explique cualquier fenómeno natural.

---

5 Esta postulada eliminación de las causas finales en las explicaciones naturales tuvo un enorme peso entre una buena cantidad de filósofos naturales del siglo XVII debido sobre todo a la gran influencia filosófica de Francis Bacon, quien en su *Novum organum* (1620) había determinado que “conocer verdaderamente es conocer mediante causas (...) materiales, formales, eficientes y finales. Pero de estas, las finales están lejos de ser útiles; de hecho, distorsionan efectivamente a las ciencias, excepto en el caso de las acciones humanas” (Bacon 102).

6 Respecto a esta nueva filosofía natural, Margaret J. Osler establece: “La filosofía mecánica era una filosofía de la naturaleza, popular en el siglo XVII, que buscaba explicar todos los fenómenos naturales en términos de materia y movimiento sin recurrir a ninguna clase de acción a distancia” (149); sin embargo, Osler no precisa que en última instancia el respaldo teológico en las explicaciones mecanicistas abría la posibilidad de una “acción a distancia” mediada en un nivel, como lo llama Boyle, “supramecánico”.

## 2.

Marcar la diferencia física entre el dominio de los fenómenos inanimados (producidos por causas materiales y eficientes) y el ámbito de los fenómenos animados (determinados básicamente por causas finales) fue una de las metas que la nueva filosofía natural se propuso para establecer el carácter dinámicamente autónomo de la naturaleza. Con esta diferencia, efectuó una de las ofensivas más directas en contra de la concepción aristotélico-escolástica de la naturaleza, puesto que ahora la naturaleza sería concebida bajo la idea de un funcionamiento autónomo causado por una intrínseca necesidad física a la cual estaría sujeta cualquiera entidad o proceso natural. En pocas palabras, la naturaleza tendría un funcionamiento propio, independiente de alguna agencia externa, es decir, actuaría como una máquina, sería un *automaton*, aunque en un sentido distinto al propiamente aristotélico<sup>7</sup>.

De acuerdo con un planteamiento semejante, podemos convenir en que efectivamente una máquina por sí misma no tiene un fin, una meta o un propósito propio. Por esto, es posible concebirla como un sistema activo formado por ciertos mecanismos, es decir, un conjunto de operaciones propias, internas, causadas por ciertas entidades supuestas como sus agentes materiales –por ejemplo, en un reloj serían sus engranes, resortes, cuerdas y poleas; en el caso de la naturaleza serían las partículas, corpúsculos o átomos materiales–, cuyo movimiento produce los fenómenos y cambios regularmente observados por nosotros. Precisamente debido a esto, para una filosofía mecanicista, los movimientos de la naturaleza se ajustan más a la imagen, diseño y elaboración de explicaciones no finalistas (en principio), cuya base son los mecanismos relojísticos, representados en especial por el reloj de Estrasburgo constituido en la referencia analógica y metafórica por excelencia del mecanicismo. El impacto y el poder persuasivo de la detallada imagen mecánica de dicho reloj despertó entre la comunidad filosófico-natural un gran entusiasmo y tentación por describir mecánicamente el funcionamiento de la totalidad de los fenómenos naturales, incluidos los orgánicos (Westfall 104; Shapin 160-161). Bajo esta perspectiva, los fenómenos físicos de movimiento serían uno de los principales objetos de estudio de la filosofía mecanicista, la cual sostenía que en última

<sup>7</sup> El sentido que Aristóteles le otorga al término *automaton* en su *Physiké* (Libro II, Cap. VI) se refiere a aquellas acciones donde el fin o propósito no es realizado o cumplido, sino en donde solamente se proporcionan los medios hacia él (1996 161), es decir, son sucesos totalmente naturales, pero sin una orientación definida hacia algún propósito. En el marco del naturalismo físico-teológico del aristotelismo escolástico, esta definición aristotélica de *automaton* permite comprender la diferencia entre el enfoque físico de la filosofía mecanicista y el de la filosofía aristotélica para entender por qué, en el caso de la filosofía boyleana, no se anula la posibilidad para explicar físicamente fenómenos sobrenaturales como, por ejemplo, los teleológicos o finalistas.

instancia la naturaleza tenía al Dios creador como causa primordial y suprema de todo movimiento. Además, aseguraba que este movimiento natural era indestructible y eterno, de tal modo que cuando un cuerpo actuaba sobre otro por simple impacto, el movimiento transmitido en el choque no se perdía ni se desgastaba, simplemente se conservaba en igual cantidad. De esta manera, para el mecanicismo toda la naturaleza actuaba bajo sus dos principios constitutivos universales, a saber: la materia y el movimiento.

Esta concepción mecanicista de la naturaleza como materia en movimiento fue posible gracias a la recuperación y actualización de las antiguas doctrinas materialistas acerca de la constitución de la materia en términos de átomos, partículas o corpúsculos; sobre todo, gracias a los esfuerzos de revaloración, reforma y difusión del atomismo epicureísta por parte de Pierre Gassendi en Francia y de Walter Charleton en Inglaterra. Cabe señalar que la importancia teórica y metodológica de tales doctrinas “materialistas” incidió en la formación de los diversos mecanicismos de la época, desarrollados por Galileo Galilei, René Descartes, Thomas Hobbes, Pierre Gassendi, Walter Charleton, Robert Hooke, Robert Boyle o Isaac Newton, entre otros, quienes asumieron uno u otro término para referirse a aquellos componentes materiales de los fenómenos físicos.

De esta forma, una explicación mecanicista clásica se fundaba en la imagen de la naturaleza vista como “una enorme máquina (...) que buscaba explicar los mecanismos ocultos detrás de los fenómenos” (Westfall 1); para tal efecto, el mecanicismo propuso ciertas conjeturas sobre esos mecanismos de operación, ya fuera por la vía matemática o por la vía experimental, con el fin de hacerlos accesibles a nuestro entendimiento. En este sentido, la tarea del filósofo natural era similar al trabajo de un relojero: diseña, construye, activa y mejora la estructura y las operaciones de sus máquinas: los relojes. De un modo análogo, el naturalista tendría que diseñar, manejar, ajustar y mejorar los procedimientos e instrumentos con los cuales pretendía conocer y explicar el funcionamiento interno del gran mecanismo de la naturaleza.

Por consiguiente, el objetivo del filósofo mecanicista era hacer inteligibles los fenómenos naturales mediante una explicación mecánica a partir de sus efectos visibles, lo cual le exigía eliminar de su filosofía natural toda aquella noción o término pretendidamente explicativos que pudieran ocasionar confusión u oscurecimiento en el estudio de un fenómeno para así, en cambio, describir su estructura por medio de una relación comprensible entre sus causas y sus efectos; relación que eventualmente llegaría a mejorarse con una descripción matemática de los hechos físicos con el fin de “deducir desde los fenómenos” algunas de sus “leyes” naturales.

Con el modelo mecanicista de explicación se pretendía que un sinnúmero de fenómenos físicos llegara a conocerse por sus causas naturales efectivas, indagadas desde sus efectos visibles, debido a que “la realidad de la naturaleza no es idéntica con las apariencias que nuestros sentidos describen” (Westfall 141). Esto justamente entraña dos importantes supuestos filosóficos del mecanicismo: las cosas son efectos de cualidades naturales y las causas de las cosas pueden conocerse. Ambos supuestos explican, en parte, por qué conocer las causas desde los efectos era un procedimiento dado por supuesto entre los mecanicistas y, además, por qué ello no excluía que las causas conocidas mediante análisis o experimentación derivaran en una explicación de los efectos naturales. En el caso de Robert Boyle, estos dos aspectos se explican específicamente mediante su noción de naturaleza, su hipótesis corpuscularista y su voluntarismo teológico.

En un sentido general, la idea de que la naturaleza es una máquina cuyos mecanismos independientes de la agencia humana originan las propiedades y cambios materiales visibles en los fenómenos físicos constituye la esencia de toda filosofía mecanicista<sup>8</sup>. Su pretensión no era formular teorías cuyos fundamentos y principios estuviesen apartados del análisis de la experiencia empírica efectiva, sino más bien elaborar explicaciones donde las condiciones y propiedades observadas en los fenómenos se entendiesen como mecanismos no observados, pero causalmente supuestos. Estas explicaciones se apoyarían en hipótesis descriptoras de las propiedades visibles de los fenómenos, cuyo origen serían supuestas partículas materiales que poseerían una cierta forma, un orden establecido y determinados movimientos.

Para explicar la forma, el orden y los movimientos de las partículas, el mecanicista conjeturó la existencia de ciertos mecanismos no visibles a través de los cuales la materia se diferenciaba en cada fenómeno natural precisamente gracias a la diversidad de formas, tamaños y movimientos de esas partículas organizadas de modos específicos en las cosas, con lo cual explicaba que cada una de ellas y sus cualidades visibles y ocultas se formaban gracias a esos movimientos de acomodo y reacomodo entre sus partículas. Así que explicar mecánicamente un fenómeno consistía en “especificar la forma, tamaño, arreglo y movimiento de los constituyentes materiales de las cosas consideradas” (Shapin 46). Por esta razón, las confusas formas aristotélicas fueron sustituidas por las nociones de figura, textura, configuración, estructura, operación y funcionamiento, características de las cosas que nos son accesibles

8 A este respecto, Westfall la describe así: “El mundo es una máquina, compuesta de cuerpos inertes, movida por necesidad física, indiferente a la existencia de seres pensantes (...) La filosofía mecánica insistía que todos los fenómenos de la naturaleza son producidos por partículas de materia en movimiento” (33).

solamente “a través de realizaciones concretas (...) u operaciones efectivas (...) que entran en las explicaciones no como causas eficientes o constituyentes de observables, sino como modos de describir individuos concretos o colecciones de individuos” (Des Chene 72). Es preciso anotar, sin embargo, que estas nuevas nociones, al igual que las formas aristotélicas, no nos son tan inmediatamente accesibles, sino solo a través del entendimiento de aquellas operaciones materiales.

De esta manera, la naturaleza específica de cada fenómeno o cuerpo estaría determinada por la particular amalgama de sus propiedades naturales que permitiría definirlo conforme a la estructura y funcionamiento de sus partículas constitutivas, tal como más adelante lo explico para el caso de las cualidades mecánicas. Por tal motivo, las explicaciones mecanicistas, como afirma Shapin, tienen un “carácter estructural”, refiriéndose con ello a la compleja organización material de cualquier fenómeno natural (Shapin 56). En última instancia, la perspectiva mecanicista pretendía ampliar nuestra evidencia ordinaria de los fenómenos más allá, (y aún en contra) del mero sentido común, hacia un dominio epistemológico formado con base en la experiencia disciplinada y la instrucción especializada del naturalista.

Así, las críticas de los filósofos mecanicistas a la noción aristotélica de forma sustancial pueden resumirse en dos puntos: *i*) las “cualidades reales” de las cosas no pueden estar sujetas a dos tipos de formas, la sustancial y la accidental, de las cuales solo una de ellas actúa como su principio común y subyace a cada clase de cosas; *ii*) algunas cosas –si no son perturbadas– espontáneamente tienden hacia sus estados (o lugares) naturales. Como lo subraya Des Chene, “la lista de cualidades primarias de los aristotélicos era demasiado grande” (74), resultado de los múltiples modos de describir cosas individuales, irreductibles a alguna de ellas. Por esto, es comprensible que los mecanicistas buscaran la simplicidad y la claridad como los rasgos fundamentales y distintivos para sus teorías.

Fundado sobre ese propósito, el mecanicismo desarrolla otra de sus ideas centrales que propone la existencia de dos clases de cualidades concurrentes para explicar la constitución de las cosas: las cualidades primarias, aquellas que son inherentes y propias del objeto físico como tal (tamaño, forma, movimiento, etc.), y las cualidades secundarias (derivadas de las primarias), que son solo “términos” o “nombres” dados a las percepciones de los procesos físicos del mundo externo por el observador (color, estados físicos como el frío o el calor); de aquí que las cualidades primarias se consideren objetivas e independientes del observador, y las cualidades secundarias dependan de la percepción consciente de ese observador (Dijksterhuis 431). Con esto, las

explicaciones mecanicistas serán resultado de la observación de los fenómenos y del discernimiento de sus cualidades objetivas y subjetivas, desde cuyos efectos podrían inferirse o deducirse sus causas por vía lógica, matemática o experimental. Un ejemplo de ello es cuando estudiamos un cuerpo caliente, afirmamos que está caliente porque tenemos una experiencia directa de ello a través de nuestro sentido del tacto, donde el calor del cuerpo es el efecto explicable por el movimiento (rápido) de las partículas (con forma y tamaño determinados) que lo componen, así: el calor del cuerpo es el efecto (cualidad secundaria) y su causa es el movimiento, tamaño, figura y arreglos de sus partículas constitutivas (cualidades primarias).

Sin embargo, es necesario indicar que aun cuando la “forma sustancial” aristotélico-escolástica como noción explicativa fue sustituida por las cualidades mecánicas, estas obligaron al filósofo natural a la tarea de hacer accesibles e inteligibles sus modos de constitución y operación en los fenómenos. Por esta razón, la ampliación del ordinario ámbito fenoménico más allá del mero sentido común requirió un nuevo dominio apoyado epistemológicamente en aquella experiencia educada y especializada del investigador.

Debe asumirse que investigar este ámbito natural, material y corpóreo de las cosas no necesariamente obliga a explicarlo siempre desde un punto de mecánico, puesto que existen fenómenos donde las explicaciones mecanicistas enfrentan serios problemas para describirlos solo en términos mecánicos, como el caso de algunos fenómenos anatómicos, magnéticos, fisiológicos, ópticos y químicos. Fenómenos biológicos como la respiración, la alimentación, la excreción o el crecimiento difícilmente pueden reducirse a una simple explicación mecánica. Esto demandó a algunos filósofos mecanicistas –como Boyle, Gassendi, Ray, Hooke o Newton– suponer la existencia de ciertas “fuerzas activas”, “poderes inmateriales” o “efluvios”, concebidos –según ellos– no como confusos poderes ocultos que obligaban a pensar en una posible teleología natural.

Una situación parecida sucedía con los fenómenos magnéticos y químicos, donde los fenómenos gravitacionales y algunas operaciones químicas solo era posible explicarlos recurriendo a algún tipo de finalismo. Esto, a final de cuentas, únicamente revelaba la compleja imbricación de ideas mecánicas y teológicas en un significativo número de mecanicismos para explicar el funcionamiento efectivo de la naturaleza por alguna clase de causalidad finalista.

Mientras los aristotélicos se oponían a explicar los fenómenos naturales por una sola causalidad material y eficiente, debido a que ella no puede explicar total y verdaderamente un fenómeno sin apoyarse en sus causas formales y finales, los escolásticos explicaban el finalismo de las cosas naturales a través

de Dios como su causa suprema, pero uniendo el formalismo finalista aristotélico con la concepción de un Dios creador que dota de fines a todas las cosas. Por su parte, la filosofía natural boyleana, en particular, explicará los fenómenos por sus causas materiales y eficientes, pero además buscará explicar algunos de ellos mediante supuestas causas finales establecidas físicamente por Dios al crear la naturaleza. De hecho, además de Boyle, otros filósofos naturales como Gassendi, Ray, Hooke o Newton, describirán la causación en algunos fenómenos naturales como reflejo de los fines de la voluntad divina mediante “explicaciones que identificaban el propósito de los efectos naturales como su causa” (Shapin 155).

Al parecer, en sus distintas explicaciones, los aristotélicos, los escolásticos y los mecanicistas *convergian, pero diferenciándose*; esto significa que los aristotélicos coincidían con los escolásticos al identificar el primer motor aristotélico con el Dios cristiano como causa primera y final explicativa de toda naturaleza creada; a su vez, los aristotélicos concordaban con los mecanicistas en deslindar y determinar el ámbito propiamente físico de estudio natural de los fenómenos; y los escolásticos estaban de acuerdo con los mecanicistas en la posibilidad de explicar físicamente algunos fenómenos aparentemente sobrenaturales mediante la intervención de Dios como causa suprema. Es importante resaltar que la filosofía natural aristotélica buscó siempre “un enfoque racional del mundo”, el cual contribuyó a orientar naturalmente los estudios físicos en el siglo XVII.

Sin embargo, esas diferencias entre estas explicaciones generan varios “puntos de tensión”, como las denomina A. George Molland (564). Por un lado, mientras que para los aristotélicos el motor inmóvil y la causación natural residían en el dominio físico, el dios de los escolásticos era un creador ubicado fuera del mundo natural, es decir, “Aristóteles negaba la Creación del mundo desde la nada y en su lugar afirmaba que siempre había existido [el mundo]” (Molland 564), y esto suponía para los escolásticos una restricción a la libertad y el poder de Dios para crearlo del modo que Él eligiera. Por otro lado, para los aristotélicos los fenómenos y cosas físicas eran explicables por sus “formas sustanciales”, en tanto para los mecanicistas estas eran un obstáculo para explicarlos clara e inteligiblemente. Finalmente, la diferencia entre los escolásticos y los mecanicistas radicaba en sus modos de determinar cuál era la auténtica causación natural (eficiente y material, o formal y final) para explicar los fenómenos, así como también su polémica en torno al conocimiento de las causas adscritas por Dios a la naturaleza. Justamente algunas de estas convergencias y diferencias darán origen a la *tensión epistémica* que enfrentarán algunas explicaciones mecanicistas en el siglo XVII, como a continuación examino.

## 3.

La mencionada restricción explicativa que limitó la tendencia del mecanicismo a eliminar todo componente teleológico de sus explicaciones naturales contribuyó a que varios filósofos mecanicistas revisaran seriamente la posibilidad de que algunos fenómenos naturales (considerados sobrenaturales) pudieran explicarse por aducidos fines naturales. Esta circunstancia condujo a que algunos filósofos naturales del siglo XVII enfrentaran lo que aquí defino como una *tensión epistémica*<sup>9</sup>. Este concepto se refiere a aquella dificultad suscitada en la filosofía natural del siglo XVII por adoptar el modelo mecanicista de explicación física y las consecuencias derivadas de ello, sobre todo, la posible existencia de una efectiva teleología natural, el papel epistémico de las creencias teológicas en las explicaciones causales, la heterogeneidad metodológica en los procedimientos de investigación, y las diferencias en los criterios epistemológicos para determinar la naturaleza del conocimiento obtenido en las indagaciones filosóficas. Todos estos elementos muestran algunos de los aspectos más complejos y característicos que configuran esa tensión epistémica en la filosofía mecanicista del siglo XVII para entenderla en su justa dimensión.

Como es sabido, diversas concepciones mecanicistas del siglo XVII (galileana, cartesiana, gassendiana, charletoniana, boyleana, newtoniana, entre otras) se caracterizaron por tener dos rasgos en común: *i*) cuestionar las explicaciones teleológicas de corte aristotélico-escolástico a causa de su oscuro, complicado y confuso lenguaje, junto con su reduccionismo teleológico, para abordar los hechos naturales; y *ii*) elaborar explicaciones causales de los fenómenos naturales desligadas de cualquier sospechosa concepción animista y ocultista. Sin embargo, aunque las explicaciones teleológicas pretendieron ser socavadas por las novedosas explicaciones mecanicistas, más bien lograron *coexistir epistémicamente con el mecanicismo* porque filósofos tan diferentes como Bacon, Descartes, Mersenne, Gassendi, Boyle o Newton consideraron –como lo

9 En la precisión de mi incipiente noción de *tensión epistémica* fue muy importante la sugerencia del doctor Larry Laudan, director de mi tesis doctoral, respecto a examinar y considerar para mi análisis dicho concepto, utilizado por el profesor Gerd Buchdahl en su conocido trabajo *Metaphysics and the Philosophy of Science. The Classical Origins. Descartes to Kant* (1969), en el cual analiza las relaciones entre la metafísica y la filosofía de la ciencia en varias concepciones filosóficas clásicas de los siglos XVII y XVIII, con el objetivo de “mostrar cómo algunas de las concepciones claves de Descartes, Locke, Berkeley, Hume o Leibniz han llegado a transfundirse en el pensamiento crítico de Kant” (681). En el examen que presento aquí, recupero varios puntos relevantes del análisis de Buchdahl acerca de las tensiones filosóficas con el propósito de examinar específicamente la tensión epistémica generada por la controversia sobre el papel de las causas finales en las explicaciones mecanicistas en la filosofía natural del siglo XVII, a fin de orientar mi análisis sobre la relevancia de la teleología en la filosofía natural de Robert Boyle.

indica John Hedley Brooke— que “la gran belleza de una filosofía mecánica era que, entendida apropiadamente, permitía a uno tener ambas” (56).

En esta coexistencia epistémica no será extraño encontrar que las ideas teleológicas de aquellos filósofos naturales se refuerzan con consideraciones teológicas en las cuales Dios se concibe como la causa final y absoluta de todas las cosas, cuyo conocimiento es un asunto limitado para la razón humana porque solo podemos conocer las acciones de la voluntad y la inteligencia de Dios de un modo aproximado a través del estudio de las manifestaciones de su obra divina: los fenómenos naturales (y sobrenaturales). De hecho, las discusiones teleológicas en la filosofía natural requirieron un importante apoyo de diversas tesis teológicas, que también dieron cuenta de la compleja interacción filosófico-teológica en algunas de las versiones mecanicistas ya mencionadas.

Aquella intención mecanicista por hacer de la naturaleza un dominio inteligiblemente causal tuvo que enfrentar uno de sus desafíos epistemológicos más importantes: conocer realmente el orden natural y explicarlo, porque algunos mecanicistas aseguraban que era posible conocer los hechos naturales con absoluta certeza, mientras que otros aducían que solamente se podía aspirar a un conocimiento probable de ellos. Este desafío definió otro aspecto más de la susodicha tensión epistémica mecanicista: la discusión de las dos posiciones epistemológicas acerca del carácter verdadero o probable del conocimiento causal de un fenómeno, desarrolladas en los procedimientos metodológicos confiables para mostrar y justificar cómo un hecho o proceso natural se produce y puede explicar a otros similares (Henry 31). En este contexto, un primer procedimiento buscará derivar sus conclusiones de la similitud o correspondencia necesaria entre las causas y sus efectos, donde solo algunas explicaciones mecanicistas más particulares estarían sujetas a la certeza moral, tal como lo asumiría, por ejemplo, Descartes; y un segundo procedimiento sostendrá que el conocimiento de las causas naturales de un fenómeno solamente será probable, como lo concebirá el propio Boyle, por ejemplo. En términos prácticos, este asunto planteó serias dificultades para ser resuelto de manera satisfactoria en ambos casos.

En este mismo sentido, para algunos filósofos mecanicistas, la simple inferencia de las causas desde los efectos por sí misma no era garantía suficiente para ofrecer una explicación mecanicista satisfactoria, porque su exigencia era presentar pruebas derivadas no únicamente de una estricta inferencia lógica, sino también de cierta evidencia fáctica necesaria de los mecanismos fenoménicos apoyada en el manejo de dispositivos experimentales diseñados con ese propósito, ya que “la prueba de causas a partir de los efectos (...) requiere un complejo entramado de razonamientos en los que la construcción de inven-

ciones mecánicas forma parte de la prueba” (Martínez 71). Es decir, no solo era necesario justificarlo en teoría, sino también era imprescindible mostrar fácticamente –incluso más allá de la mera experiencia evidente– la estructura y el funcionamiento de las supuestas entidades no observables causantes de las propiedades fenoménicas naturales.

Boyle está convencido de que para lograrlo la experimentación es una experiencia fáctica apropiada, porque la considera un procedimiento que podría aportar un cuerpo de evidencia suficiente –vía las pruebas o ensayos experimentales– con el fin de incrementar la probabilidad de una explicación, y así, aspirar a obtener un conocimiento más efectivo de las causas naturales de un fenómeno. A este respecto, Boyle apela al carácter y el valor heurísticos del procedimiento experimental en el desarrollo de plausibles explicaciones causales de la naturaleza fundadas en su típica certeza probable, puesto que ahora tendrían que derivar “las propiedades de las cosas a partir de experimentos, no a partir de [simples] hipótesis” (Martínez 76). Por esta razón, considero que el carácter heurístico del procedimiento boyleano radica en la imbricación necesaria entre hipótesis y experimentos, porque una experimentación sin hipótesis es únicamente una simple inducción, y una hipótesis sin pruebas experimentales es una mera suposición.

Como lo he indicado, las explicaciones naturales de la filosofía mecanicista solo fundadas en las causas eficientes y materiales como causas segundas de los fenómenos no pudieron prescindir del vínculo de estas con Dios como causa primera y absoluta de la naturaleza. Por este motivo, a la filosofía mecanicista en general le fue muy difícil deshacerse de los planteamientos teleológicos porque algunas de sus investigaciones físicas le demandaban definir el vínculo de la causalidad natural de los fenómenos estudiados con la causa suprema (primera y final) de todas las cosas, tal como en las pretendidamente descartadas explicaciones finalistas. En la siguiente parte, examino el carácter que revistió la tensión epistémica en la filosofía natural boyleana utilizando algunos elementos básicos del análisis de Gerd Buchdahl sobre la relación entre los aspectos metafísicos y filosófico-científicos de varias filosofías importantes de los siglos XVII y XVIII.

#### 4.

Como he venido explicando, las limitaciones de la capacidad teórica del mecanicismo en la filosofía natural del siglo XVII para explicar casi cualquier fenómeno en términos de mecanismos causales originados por los movimientos de composición y arreglo de partículas materiales subyacentes

al fenómeno obedeció –fundamentalmente– a la imposibilidad de eliminar por completo todo rasgo finalista de sus estudios naturales. La consecuencia de esto fue su potencial aceptación de la teleología para explicar algunos fenómenos naturales de difícil descripción mecanicista, como el magnetismo, la fisiología animal o los procesos químicos, entre otros, y enfrentar una indudable *tensión epistémica* que reveló la compleja naturaleza teórica y metodológica de las concepciones filosófico-naturales del siglo XVII, donde la coexistencia imbricada de conceptos filosóficos e ideas teológicas dieron forma a las diversas discusiones ontológicas y epistemológicas –dentro y fuera del mecanicismo– acerca del fundamento físico-teológico de sus respectivas nociones de naturaleza y causalidad, así como su desconfianza para admitir abiertamente el finalismo en ciertos fenómenos físicos.

Debido a esta complejidad filosófica, es preciso reexaminar esa usual caracterización histórico-filosófica del mecanicismo como un simple modelo explicativo que logró aclarar en la teoría y en la práctica los fenómenos naturales frente a las ambiguas y confusas descripciones filosófico-naturales del aristotelismo escolástico, para mostrar cómo esa simplicidad mecanicista estaba atravesada por una complicada estructura conceptual y metodológica, reveladora de aquella tensión epistémica donde se mostró ostensiblemente que “la filosofía mecánica no era un simple conjunto uniforme de creencias” (Tamny 608).

Para examinar específicamente la controversia generada en la filosofía natural del siglo XVII sobre la posible existencia y conocimiento de las causas finales en la naturaleza, me apoyo –como lo mencioné– en algunos elementos importantes que Gerd Buchdahl introdujo en su análisis acerca de la relación entre los aspectos metafísicos y filosófico-científicos de varias concepciones filosóficas claves de los siglos XVII y XVIII. El principal motivo para utilizarlos obedece a que este autor no concibe una tensión como un mero conflicto entre posiciones filosóficas irreductibles, sino como el esfuerzo de cada una de ellas por comprender su propia complejidad teórico-conceptual y la ajena para dar respuesta a la serie de problemas ontológicos y epistemológicos, en este caso, del causalismo mecanicista, suscitados por un obligado recurso a un posible finalismo natural.

Mi examen señala los puntos del análisis de Buchdahl que juzgo más adecuados para ello, y luego los refiero a los tres principales enfoques que concurren en la filosofía natural a mediados del siglo XVII: el aristotélico, el escolástico y el mecanicista. Con base en ello, analizo la interrelación de sus diferencias y convergencias teóricas para orientarla hacia el debate sobre las causas finales entre Boyle y los filósofos mecanicistas Gassendi y Descartes, elegidos por él

como sus principales interlocutores en la controversia teleológica debido a sus importantes planteamientos y destacadas aportaciones para tal discusión.

En términos generales, el objetivo del análisis de Buchdahl es “sugerir algunas de las tensiones en que los primeros científicos estuvieron involucrados” (52)<sup>10</sup>. Tensiones que, en una primera consideración, podrían pensarse como simples oposiciones o refutaciones irreductibles en un conflicto entre ideas; sin embargo, el punto de vista de Buchdahl es que tendrían que concebirse “más bien como conjuntos de respuestas filosóficas alternativas a demandas hechas por series opuestas de consideraciones” (5). Justamente esta perspectiva llamó mi atención para analizar cómo la confluencia de ideas filosófico-naturales y teológico-naturales en las discusiones teleológicas del siglo XVII define una de las más importantes tensiones epistémicas en la filosofía natural mecanicista. Además, descubrí una razón que considero apropiada para este examen del tema finalista en el siguiente planteamiento de Buchdahl:

*Nuestro ejemplo* podría generalizarse. Indica, de cualquier manera de modo preliminar, la existencia de rutas alternativas, la provisión de centros metafísicos alternativos, regidos por la inicial adopción de un punto de partida bajo la guía de ciertos ideales, frecuentemente sugeridos por las preocupaciones técnicas de un período histórico (9; itálicas fuera de texto).

Con esta idea, Buchdahl ofrece la posibilidad de aplicarla en el análisis de otros casos, por ejemplo, la discusión sobre la existencia de un finalismo natural y su factible conocimiento, en la cual se presentan fundamentos heterogéneos desde sus diversas propuestas alternativas dentro de la filosofía natural, orientados por investigaciones sobre problemas muy específicos, como el caso de las limitaciones teóricas del mecanicismo para explicar algunos fenómenos

10 Además del concepto de Gerd Buchdahl, también podemos encontrar esta idea de “tensiones” existentes en la filosofía natural en diferentes épocas históricas en *Aristotelian Science* (1990) de A. George Molland y en *The Relation Between Theology and Philosophy* (2003) de Nicholas Jolley. Como lo mencioné al final de la primera sección de este trabajo, Molland señala en su obra la existencia de varios “puntos de tensión” entre la filosofía aristotélica y la filosofía escolástica durante el siglo XIII (564) que permiten comprender por qué en continuas ocasiones se prohibió el uso de las obras filosófico-naturales de Aristóteles en la enseñanza. Por su parte, Jolley plantea que las tensiones filosóficas en la escolástica obedecen a demandas teológicas en sus explicaciones, las cuales se heredarán y destacarán en la filosofía natural del siglo XVII (363-364).

A este respecto, aunque Molland tiene clara la influencia y la penetración conceptual de las ideas físicas de Aristóteles en las concepciones escolásticas, me parece que su noción de “tensiones” se esboza solo como simples casos de un mero conflicto filosófico que debe tomarse en cuenta para solucionarlo, pero hasta ahí. En el caso de Jolley, su idea de las “tensiones” no plantea un simple conflicto para resolverlo con la sola reconciliación entre lo filosófico y lo teológico, sino más bien concibe que una tensión puede tener una “influencia creativa en la filosofía” (388) más que ser un factor negativo para la investigación. Pienso que la posición de Jolley está más próxima y es más acorde a la forma –no excluyente ni intolerante– en que Buchdahl conceptualiza las tensiones en la filosofía natural del siglo XVII y, por lo mismo, apuntala en general mi propio análisis.

naturales, hecho que al parecer no obstaculiza el avance de los estudios filosófico-naturales, sino más bien lo potencia al exigir salidas más claras y detalladas, o más “sofisticadas”, como lo establece Buchdahl:

Claramente, hay desarrollo en el sentido de un agotamiento gradual de las posibles respuestas alternativas a un problema dado, al menos sobre un limitado período; y, además, hay una elevación gradual del grado de sofisticación en la naturaleza de las soluciones ofrecidas (10).

En este sentido, considero que el *impasse* escolástico en las explicaciones naturales del siglo XVII y la promoción del mecanicismo como filosofía natural alternativa coinciden, por una parte, en el propio agotamiento explicativo de la filosofía escolástica y, por otra, en el reenfoque mecanicista de los estudios naturales que busca ofrecer teorías más simples y claras ante dicho agotamiento.

Por esta razón, el mecanicismo como una teoría alternativa en la filosofía natural pretendió constituirse también en *la* explicación filosófico-natural por excelencia de la época porque –como lo establece Buchdahl– en cada época, “cada uno de los grandes sistemas de filosofía busca acomodar *todos* los fenómenos de nuestro mundo cotidiano” en su esquema (79). Este fue el caso particular del mecanicismo, como también en su momento lo fueron el aristotelismo y la escolástica. Cada uno de ellos representó, durante un cierto periodo histórico, más corto o más largo, el papel de “el gran sistema de filosofía” que proclamaba tener una solución a cuanto problema se le presentara.

Sin embargo, podemos observar que por lo general cualquier sistema filosófico no siempre se presenta como una concepción homogénea del mundo, sino más bien exhibe una pluralidad de matices teóricos y metodológicos mostrando de este modo su naturaleza estructural compleja. Es en este sentido que, aunque las diversas filosofías mecanicistas comparten un dominio común de problemas<sup>11</sup>, sus discrepancias o desacuerdos radican más bien en el diferente acento de sus enfoques para abordar el estudio de algunos temas igualmente comunes; por ejemplo, sus propuestas metodológicas para la investigación natural (ya fuera un método matemático o un método experimental), sus ideas ontológicas sobre los agentes materiales del movimiento mecánico en la naturaleza (átomos, partículas o corpúsculos) o sus consideraciones en torno al carácter de las relaciones y acciones de Dios en los fenómenos naturales y

---

11 Algunos de estos problemas comunes son: la priorización de la causalidad material y eficiente en los fenómenos naturales frente a su sola causalidad formal y final, la materia y el movimiento como principios explicativos de todo fenómeno natural, o la visión de los fenómenos como efectos del movimiento mecánico-causal de partículas supuestas como agentes materiales, entre otros.

sobrenaturales (creación sin intervención divina posterior o creación con libre intervención divina).

Esa pluralidad en los enfoques mecanicistas es –así lo considero– un ejemplo de la tesis de Buchdahl acerca de que “[las] diferencias manifiestas entre las distintas escuelas con frecuencia se reducirán a diferencias de énfasis filosófico más bien que establecerse como aseveraciones genuinamente contradictorias” (5), aplicable para el caso del mecanicismo, pero igualmente para la cuestión de cómo algunas tesis filosóficas y teológicas de las concepciones aristotélica, escolástica y mecanicista discretamente se orientan a *convergir, pero diferenciándose*. Un ejemplo de esto es la coincidencia de aristotélicos y escolásticos cuando identifican el primer motor aristotélico con el Dios cristiano como causa primera y final de toda naturaleza creada; también cuando aristotélicos y mecanicistas delimitan el ámbito de estudio natural de los fenómenos al exclusivamente físico; y además, cuando escolásticos y mecanicistas concuerdan en la posibilidad de explicar algunos fenómenos aparentemente sobrenaturales mediante la intervención de Dios como causa suprema de la naturaleza.

Algunas de sus diferencias plantean que mientras para el aristotélico el motor inmóvil y la causación natural son concebidos solo dentro del dominio físico, para el escolástico su dios es un ser creador ubicado más allá del mundo natural y, en tanto su causa primera, está por encima de las particulares causas segundas; por su parte, para los aristotélicos los fenómenos físicos se explican de acuerdo con sus “formas sustanciales”, en tanto que para los mecanicistas esas “formas sustanciales” son conceptualmente confusas para explicar de manera clara e inteligible cualquier fenómeno natural; finalmente, una importante diferencia entre escolásticos y mecanicistas radica en sus distintos modos de entender y explicar la auténtica causación natural de los fenómenos –si eficiente y material, o si formal y final–, así como en sus divergencias sobre el conocimiento de las causas adscritas por Dios a la naturaleza. En su momento, como indiqué más arriba, estas filosofías trataron de integrar en sus respectivas explicaciones teóricas todos los fenómenos del mundo natural y todas buscaron convertirse en la explicación filosófica por excelencia.

Pero las coincidencias y diferencias, tanto filosóficas como teológicas, en el seno de la concepción mecanicista del mundo conformaron aquella *tensión epistémica* que planteo en líneas generales así: por una parte, los *filósofos aristotélicos* se oponían a explicar los fenómenos naturales solamente por una causalidad material y eficiente; argumentaban que esta no explica completa y verdaderamente un fenómeno sin tomar en cuenta también sus causas formales y finales; por otra, los *filósofos escolásticos* explicaban las cosas creadas a través de causas segundas (formales y finales) teniendo a Dios como su causa

primera y suprema, así la teleología aristotélica se combinaba con la teología de un Dios creador que dota de causas y fines propios a todas las cosas naturales; y finalmente, los *filósofos mecanicistas* explicarán los fenómenos naturales prioritariamente por sus causas materiales y eficientes, pero algunos de ellos como Pierre Gassendi, Robert Hooke, John Ray, Isaac Newton y Robert Boyle, entre otros, se verán obligados a explicar ciertos fenómenos naturales y sobrenaturales asumiendo la existencia de supuestas causas finales establecidas por Dios al crear la naturaleza.

Debido a esta obligada imbricación explicativa, el mecanicismo no podría considerar fácilmente cualquier controversia filosófica como un problema o conflicto que fuese discutido a la tradicional manera escolástica, es decir, discutirlo en un plano exclusivamente argumentativo, puesto que su exigencia en los estudios naturales era ahora discutir las cuestiones filosóficas (y teológicas) no solo con base en “maniobras puramente verbales” (Buchdahl 6), es decir, las dificultades en la investigación naturalista no pueden plantearse ni resolverse más en términos de meras elaboraciones discursivas, sino que necesitan de nuevos procedimientos lógicos y metodológicos, más adecuados para indagar, recolectar y valorar sistemáticamente el antiguo conocimiento a la luz de las nuevas evidencias sobre los fenómenos naturales. En este sentido, resalta la búsqueda que las diversas filosofías naturales emprendieron para encontrar una prudente combinación teórica y metodológica en sus concepciones, porque no todo filósofo natural

Está claro sobre la distinción entre proposiciones matemáticas o lógicas y físicas; algunas veces, la hace solo una diferencia de grado; en otras, *compartiendo* la opinión de que el conocimiento físico queda corto ante los requerimientos rigurosos de la primera clase; mientras que fallan para ver que esto no es tanto una deficiencia como una diferencia en clase (Buchdahl 8).

De acuerdo con esto, se comprende por qué un buen número de filósofos mecanicistas considera en sus explicaciones que el procedimiento demostrativo axiomático de las matemáticas y la vía experimental basada en hipótesis son dos modelos generales de investigación de la naturaleza con iguales posibilidades y limitaciones epistemológicas.

Como lo mencioné, las limitaciones de dicho enfoque forzaron a considerar algún tipo de explicación teleológica en la cual los fenómenos naturales, además de ser explicados mecánicamente, también se apoyaran en ideas teológicas para explicarlos como manifestaciones de la acción causal de una divinidad creadora a través de sus causas naturales, cualidades y poderes activos como el orden, la figura, la textura, el color, la extensión, la atracción, la repulsión,

entre otros, a fin de determinar su actividad y funcionamiento de manera matemática o experimental. Así, no es difícil entender por qué la pretensión omniexplicativa del mecanicismo se verá cuestionada y constreñida cuando

Ciertas tensiones son introducidas, y que un sistema filosófico busca *eliminar por un proceso de reintegración*. Es entonces que el énfasis diferencial se da a uno u otro de los candidatos, aunque *esto no tiene que involucrar la eliminación completa de alternativas*. Si las tensiones y presiones resultantes pueden al final ser adecuadamente liberadas, eso es otra cuestión. Lo que nos interesa aquí es el modo en que esto se intenta (Buchdahl 80; itálicas fuera de texto).

Justamente esta descripción define la línea para un análisis de las tensiones compartidas por la filosofía natural del siglo XVII, heredadas en parte por sus predecesores filosóficos y teológicos, lo cual no excluye ni la visión naturalista aristotélica ni los enfoques teológicos escolásticos, sino más bien los recupera y reincorpora para darle forma a una nueva propuesta.

De manera general, sostengo que la tensión epistémica entre explicaciones mecánicas y teleológicas en el siglo XVII dio lugar a dos amplias posiciones para la discusión teleológica: *i) la negación (ontológica o epistemológica) del finalismo en la naturaleza* y *ii) la defensa (ontológica y epistemológica) de la teleología para explicar ciertos fenómenos naturales*. Aparentemente esta negación y esta defensa serían las tesis extremas de la controversia, pero su contradicción o enfrentamiento no plantea simplemente alguna deficiencia teórica, sino un énfasis distinto en ciertas ideas filosóficas o teológicas, recuperadas con prudencia desde algunos enfoques aristotélicos y escolásticos combinados con sus propias explicaciones.

En esta conformación de posiciones, *los críticos y detractores de la teleología en la naturaleza* argumentan, por una parte, que la naturaleza debe estudiarse desde ella misma sin considerar ninguna clase de causas, propósitos o fines externos a su ámbito (tal como lo sostiene Aristóteles); por otra, que el movimiento de la naturaleza es internamente mecánico y solo obedece a las leyes de la mecánica basadas en la materia y el movimiento (tesis propiamente mecanicista); además que solo el ser humano posee fines y propósitos en sus acciones, la actividad de la naturaleza, no; pero aun cuando se sostenga que la naturaleza tiene algún propósito, este es humano y no natural. Por consiguiente, para estos críticos del finalismo, la teleología solo tiene importancia moral, pero no física, ni metafísica, lo cual se contrapone por completo a la idea aristotélica de una teleología física.

Por su parte, *los defensores de una posible teleología en la naturaleza* argumentan, por un lado, que el descubrimiento de causas finales en la naturaleza

es evidencia del poder de Dios como creador, legislador y administrador de la naturaleza, el cual solo conocemos a través de los fines de cada cosa natural particular (tesis sostenida por el nominalismo escolástico); por otro, que las causas mecánicas de los fenómenos naturales deben subordinarse a las causas finales (tesis sostenida por el aristotelismo y la escolástica); además, no es legítimo deducir consecuencias y efectos desconocidos solo desde fines supuestos en la naturaleza (tesis eminentemente mecanicista).

Como se observa, ambas posiciones exhiben la dificultad para eliminar la herencia aristotélica y escolástica de sus discusiones filosófico-naturales; en lugar de ello combinan y asumen los puntos doctrinarios en donde sus filosofías naturales y sus teologías naturales coinciden. Sus discusiones teleológicas para explicar fenómenos naturales (el magnetismo, la gravitación, algunos procesos químicos y fisiológicos o la anatomía animal), así como fenómenos sobrenaturales (el finalismo de la naturaleza, los milagros o la resurrección) requirieron el apoyo de ideas teológico-naturales para dirimir las conforme a sus diferentes perspectivas: intelectualista, voluntarista, ocasionalista o concurrentista.

Si bien las filosofías mecanicistas no son estrictas filosofías teleológicas, su respaldo en la teología natural les dará un significativo impulso para indagar y descubrir, ante los ojos del filósofo natural, los fines puestos por Dios en las cosas naturales. Incluso para quienes –como Descartes– niegan la posibilidad de conocer esos fines de Dios en la naturaleza, también tendrán en la teología natural una asistencia de primera línea para construir su propia ruta argumentativa en aquella controversia finalista.

Así que más que contradicciones propiamente dichas, lo que se encuentra en esas filosofías naturales son diferencias de perspectiva y procedimiento entre los diferentes enfoques y posiciones, pero compartiendo ciertos argumentos, puesto que sus divergencias son solo de énfasis filosófico o teológico. Además, las explicaciones de cada posición dejarán de ser simples manejos discursivos debido a que los representantes de esas diversas filosofías naturales (Galileo, Bacon, Descartes, Gassendi, Charleton, Ray, Boyle, Hooke, Newton, entre otros) están preocupados, como ya se mencionó, por encontrar nuevos procedimientos metodológicos más allá de la tradicional argumentación silogística, a fin de enfrentar y superar cualquier tensión epistémica en sus explicaciones filosófico-naturales.

Historiográficamente hablando, esta preocupación por encontrar la manera en que cada enfoque filosófico-natural enfrenta dicha tensión para eliminarla o integrarla es muy importante porque si “no tiene que involucrar la completa eliminación de las alternativas” (Buchdahl 80), necesariamente modifica el

clásico enfoque historiográfico sobre el mecanicismo y su erradicación de toda explicación finalista o teológica de la filosofía natural, reorientando todo hacia determinar y enfatizar simplemente la diferencia entre uno u otro enfoque en su esfuerzo por superar la tensión durante cierto periodo histórico; tensión que en un periodo posterior tal vez se presentará configurada bajo una nueva forma, tal como –pienso– le sucedió a la controversia deísta en la filosofía natural de fines del siglo XVII y principios del siglo XVIII.

El papel epistémico que desempeñó la teleología y la función explicativa de algunas de las principales posiciones teológicas (racionalismo o intelectuallismo, voluntarismo y ocasionalismo) de los filósofos naturales del siglo XVII, se adecua con la conclusión relacionada con que para Boyle solo es posible afrontar la mencionada tensión epistémica entre mecanicismo y teleología sobre la base de su concurrentismo teológico. Mi propósito en la siguiente sección es analizar cómo aquellas filosofías naturales que Robert Boyle considera sus interlocutoras más importantes sobre el tema teleológico tratan, manejan o no enfrentan esa tensión epistémica entre mecanicismo y teleología, y cómo la enfrenta Boyle, vía su concurrentismo teológico. Así tenemos que el atomismo de Epicuro niega absolutamente la existencia de todo tipo de causas y fines en la naturaleza; la versión revisada y difundida del atomismo antiguo (Leucipo, Demócrito, Lucrecio y Epicuro), desarrollada por Pierre Gassendi y Walter Charleton en el siglo XVII, sostiene la existencia evidente y el conocimiento limitado de causas finales en la naturaleza; René Descartes no se opone a afirmar la existencia de fines divinos en la naturaleza, pero sí es escéptico respecto a conocerlos por razones epistémicas y morales: las limitaciones de nuestra facultad cognoscitiva y la soberbia humana que supone intentar conocer los fines de Dios; por su parte, Robert Boyle asume la existencia de los fines puestos por Dios en la naturaleza y sostiene que pueden conocerse con certeza probable para apoyar de manera razonable las explicaciones sobre los fenómenos naturales y sobrenaturales. Mi conclusión destaca que el concurrentismo teológico le permite a Boyle afrontar esta tensión epistémica entre mecanicismo y teleología.

## 5.

De igual manera que otros filósofos mecanicistas, Robert Boyle desarrolló una filosofía mecánico-corpúscularista que no eliminó las causas finales en las explicaciones naturales; su adopción de un voluntarismo teológico admitió el enlace entre sus concepciones filosófico-naturales y teológico-naturales que le permitió afrontar el polémico asunto de posibles explicaciones teleológicas

de la naturaleza en el mecanicismo del siglo XVII y la tensión epistémica ya examinada en este trabajo.

Será precisamente desde su posición voluntarista –que concibe a Dios como un ser con absoluta libertad para crear cualquier mundo que desee y para después de crearlo continuar libremente interviniendo en él en el momento en que así lo elija, de tal forma que, por ese poder de intervención, puede mantener o cambiar las leyes de la naturaleza en cualquier momento– que Boyle sostendrá que podemos conocer la intervención de Dios en la naturaleza a través de los fenómenos físicos observables, por ejemplo, los movimientos repetidos de los cuerpos celestes o la armónica estructura de los seres vivos (10: 496), porque tales movimientos fueron impresos por el Creador en todas las cosas naturales y se conservan –hasta el día de hoy– por el concurso divino en la naturaleza.

De esta manera, explicará que mediante las causas secundarias Dios comprende sus obras con el fin de preservarlas, teniendo cuidado de mantener todo el sistema de la naturaleza y el proyecto original de su creación, en especial por medio de las leyes generales del movimiento de la materia. Este destacado papel de las causas secundarias para la investigación natural le brindará a Boyle –y a otros filósofos naturales– la posibilidad de averiguar qué procedimientos son los más adecuados, confiables y convincentes para explorar, descubrir y explicar la estructura causal secundaria de los fenómenos. Para Boyle serán, sin duda, las conjeturas y los experimentos.

Su filosofía experimental dotará sus explicaciones naturales con el importante soporte heurístico de su hipótesis mecánico-corpúscular, creada sobre la analogía mecanicista que considera a la naturaleza como una enorme máquina que funciona por medio de mecanismos relojísticos (10: 467). Apoyado en esta hipótesis, Boyle entiende que es posible percibir el movimiento relojístico de la naturaleza bajo dos aspectos porque: *i*) ella misma es un mecanismo universal de modificación substancial y *ii*) es una entidad dinámica cuyos movimientos se explican por los principios mecánicos de materia y movimiento que permiten realizar las operaciones causales de los corpúsculos materiales como agentes naturales efectivos en la producción de los fenómenos naturales (10: 487-488). De acuerdo con esto, las propiedades (cualidades) físicas de los fenómenos están determinadas por los distintos movimientos, combinaciones y arreglos corpusculares de su estructura natural (6: 275-277). Por tal motivo, los fenómenos físicos se consideran efectos mecánicos del movimiento de los corpúsculos en cuanto causas eficientes y materiales de las cosas naturales.

Desde esta visión mecanicista que busca explicar todos los fenómenos naturales en su versión corpuscularista, Boyle sostiene que los movimientos de los

cuerpos son posibles –en última instancia– gracias a la sabiduría y voluntad de Dios como *causa primera* de la naturaleza, cuya intervención creadora, reguladora y conservadora del mundo a través de las leyes establecidas por él, mantiene la eficiencia de todo agente físico particular como *causa segunda* (es decir, subordinada o intermedia) en la naturaleza (12: 379). En un momento dado, considerará estas *causas segundas las verdaderas causas* de un fenómeno, con un carácter particular e inmediato mostrado en su eficiencia y materialidad (10: 450).

En esta perspectiva causalista, el carácter particular de las causas secundarias se presenta como las causas hidrostáticas, anatómicas, magnéticas, químicas o médicas de los fenómenos (14: 169). Esta diversidad de causas segundas le revela a Boyle por qué el filósofo natural debe centrar su atención en la investigación de esas causas naturales inmediatas: aunque puedan considerarse en cierto momento causas verdaderas en las explicaciones naturalistas, ellas tienen un carácter hipotético porque son solo conjeturas, es decir, explicaciones provisionales de un fenómeno, que pueden revisarse al momento de integrar alguna nueva evidencia que aporte un conocimiento nuevo o que rectifique el ya establecido (3: 255-256).

Respecto a la investigación causal, Boyle sostiene que las explicaciones mecánicas deben tener en cuenta que existe una *jerarquía o escala causal* en donde las causas materiales y eficientes son las *principales* causas naturales, mientras que las causas formales y finales –si es el caso– son *complementarias* de dichas explicaciones (2: 21; 3: 245; 14: 169). Justamente con esta jerarquía causal, Boyle clasifica y delimita los tipos de fenómenos tanto del mundo natural como del mundo espiritual o sobrenatural. Esto significa lo siguiente: los fenómenos físicos se explican por causas fundamentalmente *mecánicas*, es decir, por causas materiales y eficientes gobernadas por los principios de la mecánica; mientras que existen otro tipo de fenómenos cuyas causas podrían formar parte de una explicación natural que Boyle denomina causas *supramecánicas*, localizadas más allá de lo inteligiblemente natural y son en lo esencial causas formales y finales (12: 446). De aquí que considere fenómenos sobrenaturales los teleológicos y los milagros porque son evidencias claras de la intervención divina en la naturaleza. Esta escala causal muestra que Boyle es consciente de las limitaciones de las causas secundarias para explicar por sí mismas toda la naturaleza, y que la filosofía natural tendrá que habilitar al investigador para explicar los fenómenos naturales solo desde el conocimiento de las causas secundarias sin tomar en cuenta a la causa primera como causa inmediata.

A pesar de que Boyle sostiene que la inteligibilidad de las cosas debe lograrse por las causas mejor conocidas de las cosas mismas, que debe ser adecuada a

los fenómenos particulares que muestren claramente las causas y cómo actúan, que deben explicitarse los medios y el proceso mediante los cuales se produce un efecto, y que no hay necesidad de invocar agentes inmateriales; con todo esto, existen fenómenos, por ejemplo, del reino animal (como la generación de los animales) o del reino inanimado (como el mercurio y sus propiedades) que son –según Boyle– un misterio porque no han sido explicados satisfactoriamente por los filósofos naturales, quienes solo han logrado un conocimiento incompleto por sus causas secundarias o inmediatas (3: 242).

Esto quiere decir que aun cuando en las explicaciones naturales sean preferidas las causas eficientes a las causas finales por ser aquellas más accesibles al investigador, estas últimas no deben descartarse de tales explicaciones porque, como lo sostiene Boyle en su tratado teleológico, *A Disquisition about the Final Causes of Natural Things* (1688): “[t]oda consideración de las causas finales no debe desterrarse de la filosofía natural, más bien es permisible y, en algunos casos, recomendable para observar y afirmar, desde los usos manifiestos de las cosas que el autor de la naturaleza preordenó, esos fines y usos” (11: 151). De este modo, las causas finales pueden servirle al filósofo natural –aunque sean más difíciles de determinar y muy fáciles de asumir– para elaborar más firmes y adecuados argumentos que expliquen fenómenos como los mencionados.

Pero tales argumentos –advierte Boyle– pueden fácilmente engañarnos si no tenemos la suficiente precaución y un sumo cuidado para evitar equivocarnos al determinar cuál es –de entre los varios fines que posee la naturaleza– el que explica el diseño del cuerpo de un animal, por ejemplo (11: 151). Sin embargo, a pesar de que sea más evidente explicar la creación orgánica mediante causas finales, como afirma Boyle (11: 97 y 149), no por ello deberían subestimarse las causas eficientes (mecánicas) porque las causas finales no son apropiadas para dar una explicación de los cuerpos inanimados (4: 467)<sup>12</sup>. En esta perspectiva, para Boyle el tema de las causas finales adquiere relevancia y plausibilidad a través de lo que considera uno de los mejores argumentos a favor de la existencia de un ser creador e inteligente (11: 94), planteado desde su consideración del asunto de los fines frente a los usos y de las causas físicas frente a las causas físico-teológicas (11: 91). Me refiero al *argumento de un mundo diseñado con fines designados* por Dios.

12 Este es el planteamiento finalista de Aristóteles de que todas las cosas existen para cumplir con un determinado fin natural; de modo tal que esta teleología natural existe aún en las cosas inanimadas. Sin embargo, para Boyle, este asunto será motivo de controversia porque una de las principales cuestiones que debe explicar en su investigación finalista es la siguiente: “cómo los Cuerpos, que estuviesen privados para el conocimiento, podrían Actuar hacia Fines” (11 82). Esto es lo que, de hecho, le plantea a Boyle uno de los mayores retos a lo largo de toda su discusión finalista para enfrentar la tensión epistémica aquí examinada.

Este argumento representará uno de los apoyos más sólidos de Boyle para explicar los *vínculos entre los fines del creador y los fines inmediatos de cada cosa* para comprender y explicar cualquier fenómeno natural o sobrenatural. Si tratar de conocer los fines de Dios en el mundo pareciera presunción del filósofo natural como acusa Descartes (11; 81-82), Boyle también se percata de que algunas de las causas finales no pueden ser descubiertas por la razón (10: 566). Esto posibilita indagaciones racionales, pero auxiliadas por otra clase de argumentos, como los físico-teológicos de la teología natural, entre los que se encuentra el argumento del diseño, que en el caso de Boyle he denominado *argumento del designio* para diferenciarlo de aquel y ajustarlo a su visión voluntarista.

A este respecto, una pregunta clave en las investigaciones teleológicas boyleanas es la siguiente: ¿qué fines deben ser o no investigados? Para ofrecer una respuesta, Boyle exige que el filósofo natural tenga en cuenta la existencia de *cuatro clases de causas finales* en la naturaleza con el fin de tener muy claro el ámbito de sus indagaciones: *i)* los fines universales de Dios o Naturaleza, que se refieren a la creación del universo entero; *ii)* los fines cósmicos o sistemáticos, relacionados con la simetría del gran sistema del mundo; *iii)* los fines animales, relativos al diseño y sistema de las partes organizadas de su cuerpo; y *iv)* los fines humanos, concernientes a la mente (fines mentales) y al cuerpo (fines corporales) (11: 86-87). La claridad que se tenga para identificar y usar estos fines permitirá al filósofo natural –de acuerdo con Boyle– defender y no descartar dogmáticamente la posibilidad para considerar el enfoque teleológico en la explicación de algunos fenómenos naturales (11: 151).

En su citada *Disquisition* (1688), Boyle divide a los filósofos involucrados en las discusiones sobre la causalidad finalista en la naturaleza en dos principales grupos, a quienes considera sus más importantes interlocutores filosóficos. Por un lado, están quienes niegan la búsqueda e indagación de causas finales en la naturaleza –Epicuro y sus seguidores (excepto Gassendi). En palabras de Boyle, ellos “Destierran la Consideración de los Fines de las Cosas, porque estando el Mundo, según ellos, hecho por el Azar, ningunos Fines de ninguna Cosa pueden suponerse para los que se ha dirigido” (11: 81); y, por otro lado, se encuentran Descartes y sus seguidores, quienes argumentan la imposibilidad de conocer los fines en las cosas de la naturaleza. En palabras de Boyle, ellos “suponen que todos los Fines de Dios en las Cosas Corpóreas son tan sublimes, que sería Presunción en el Hombre pensar que su Razón puede extenderse para Descubrirlos” (11: 81-82). Frente a ambas negaciones –una ontológica y otra epistemológica– Boyle, por el contrario, aspira a conocer las causas finales cuando afirma: “yo no Declino Intentar, lo que la Desnuda,

pero Atenta, Consideración del Tema sugeriría a Mis Propios Pensamientos” (11: 82).

Por tal motivo, Boyle asumirá que si bien es difícil (mas no imposible) tener un conocimiento cierto de las causas finales en las cosas naturales, sí podríamos aspirar legítimamente a obtener un conocimiento aproximado de ellas; pero para lograrlo será indispensable desarrollar procedimientos que permitan demostrar la confiabilidad de nuestras hipótesis al respecto. Como es sabido, apuesta por la experimentación como la vía que ayudará a develar la estructura causal (eficiente, material y final) de los fenómenos naturales. El ideal boyleano es que la mayoría de fenómenos sean explicados de manera experimental; sin embargo, con su posición voluntarista asume, por un lado, el carácter contingente de las relaciones causales en la naturaleza y, por otro, la necesidad empírica de contar con una hipótesis razonable (mecánica o teleológica) para una investigación natural. Con esto revela los límites de su procedimiento y práctica experimentales.

Pienso que precisamente en un análisis de la investigación teleológica boyleana tendría que tomarse en cuenta no solo su respaldo voluntarista, sino los dispositivos heurísticos boyleanos como las hipótesis, las analogías y los experimentos, a fin de definir su peso epistémico en los fenómenos, el tipo de certeza que puede obtenerse de ellos y explicar los alcances epistemológicos del argumento del diseño o diseño en sus explicaciones teleológicas, asuntos que podrán ser tratados más ampliamente en futuros trabajos.

## TRABAJOS CITADOS

Aristóteles. *The Physics. Books I-IV*. Ed. y trad. Philip H. Wicksteed y M. Cornford. Cambridge: Mass. & London: Harvard University Press, 1996.

Bacon, Francis. *The New Organon*. Eds. Lisa Jardine y Michael Silverthorne. Cambridge: Cambridge University Press, 2002.

Boyle, Robert. *The Works of Robert Boyle*. 14 vols. Eds. Michael Hunter y Edward B. Davis. London: Pickering & Chatto, 1999/2000.

\_\_\_\_\_. Vol. 2: *Certain Physiological Essays*. 1999.

\_\_\_\_\_. Vol. 3: *Some Considerations touching the Usefulness of Experimental Naturall Philosophy*. The First Part. 1999.

\_\_\_\_\_. Vol. 4: *New Experiments and Observations Touching Cold, or an Experimental History of Cold*, Begun. 1999.

- \_\_\_\_\_. Vol. 6: *Some Considerations Touching the Usefulness of Experimental Naturall Philosophy*. The Second Tome. 1999.
- \_\_\_\_\_. Vol. 10: *A Free Enquiry into the Vulgarly Receiv'd Notion of Nature*. 2000.
- \_\_\_\_\_. Vol. 11: *A Disquisition about the Final Causes of Natural Things*. 2000.
- \_\_\_\_\_. Vol. 12: *The Christian Virtuoso, Part II*. 2000.
- \_\_\_\_\_. Vol. 14: *Appendix to Final Causes*. 2000.
- Brooke, John Hedley. *Science and Religion. Some Historical Perspectives*. New York: Cambridge University Press, 1998.
- Buchdahl, Gerd. *Metaphysics and the Philosophy of Science. The Classical Origins: Descartes to Kant*. Oxford: Basil Blackwell, 1969.
- Des Chene, Denis. *From Natural Philosophy to Natural Science. The Cambridge Companion to Early Modern Philosophy*. Ed. Donald Rutherford. New York: Cambridge University Press, 2006. 67-94.
- Dijksterhuis, E. J. *The Mechanization of the World*. Oxford: Oxford University Press, 1969.
- Fitzpatrick, P. J. & John Haldane. *Medieval Philosophy in Later Thought. The Cambridge Companion to Medieval Philosophy*. Ed. A. S. McGrade. Cambridge: Cambridge University Press, 2006. 300-27.
- French, Roger & Andrew Cunningham. *Before Science: The Invention of the Friars' Natural Philosophy*. England: Scholar Press, 1996.
- Henry, John. Causation. *The History of Science and Religion in the Western Tradition: An Encyclopedia*. Ed. Gary B. Ferngren. New York & London: Garland Publishing, Inc., 2000. 31-37.
- Jolley, Nicholas. *The Relation between Theology and Philosophy. The Cambridge History of Seventeenth-Century Philosophy*. 2 vols. Eds. Daniel Garber y Michael Ayers. New York: Cambridge University Press, 2003. 363-92.
- Martínez, Sergio F. *De los efectos a las causas*. México: Paidós-UNAM, 1997.
- Molland, A. George. *Aristotelian Science. Companion to the History of Modern Science*. Eds. R. C. Olby et ál. London & New York: Routledge, 1990. 557-67.
- Osler, Margaret J. *Mechanical Philosophy. The History of Science and Religion in the Western Tradition: An Encyclopedia*. Ed. Gary B. Ferngren. New York & London: Garland Publishing, Inc., 2000. 149-54.

Shapin, Steve. *The Scientific Revolution*. Chicago: The University of Chicago Press, 1996.

Tamny, Martin. *Atomism and the Mechanical Philosophy. Companion to the History of Modern Science*. Eds. R. C. Olby et ál. London and New York: Routledge, 1990.

Westfall, Richard S. *The Construction of Modern Science*. Cambridge: Cambridge University Press, 1998.

# SOBRE EL CONCEPTO DE LEYES DE LA NATURALEZA EN ISAAC NEWTON<sup>1, 2, 3</sup>

## ON THE CONCEPT OF LAWS OF NATURE IN ISAAC NEWTON

Sergio Orozco-Echeverri<sup>4, 5</sup>

### RESUMEN

El propósito de este artículo es, de un lado, esclarecer los usos por parte de Newton del concepto de Ley Natural (LN), a la luz de los problemas y tradiciones disponibles para él –principalmente, del cartesianismo, las filosofías experimentales inglesas y las tradiciones mágicas y alquímicas– y, de otro lado, señalar las transformaciones que realiza sobre este concepto de raíz cartesiana en sus dos principales obras –los Principia y la Opticks. Como conclusión de lo anterior, mostraré que este concepto de LN permite afirmar como una “cuestión de hecho” la existencia de las entidades postuladas en las LN, aunque se desconozcan sus propiedades o cualidades o incluso su causa. Aspectos importantes de este concepto de LN se identifican tradicionalmente como legado de la revolución científica y, por tanto, su aplicación retrospectiva a Galileo, Kepler o Boyle, entre otros, constituye una clara indicación del anacronismo que resulta de la carencia de estudios históricos sobre el concepto de LN; su esclarecimiento permite, de otro lado, arrojar luces sobre la expansión y desarrollo del newtonianismo en el siglo XVIII.

**Palabras clave:** Isaac Newton, Leyes naturales, Filosofía natural, Filosofía de la ciencia, Siglo XVII.

### ABSTRACT

The purpose of this article is double, to clarify the uses by Newton's concept of Natural Law (LN), in the light of the problems and traditions available to him, mainly Cartesian, the English experimental philosophies and alchemical - magic and traditions and, on the other hand, point out the transformations performed on this concept of Cartesian rooted in its two major Works -the Principia and Opticks. In conclusion, I will show that this concept of LN can say as a "matter of fact" the existence of the entities postulated in LN,

1 Recibido: 18 de enero de 2016. Aceptado: 24 de febrero de 2016.

2 Este artículo se debe citar así: Orozco-Echeverri, Sergio. “Sobre el concepto de leyes de la naturaleza en Isaac Newton”. *Rev. Colomb. Filos. Cienc.* 16.32 (2016): 155-184.

3 Agradezco las discusiones con John Henry y Silvia Manzo a propósito de las leyes de la naturaleza en la revolución científica que han servido para depurar y matizar las tesis aquí expuestas. Este escrito recoge los resultados de mi trabajo de investigación en el grupo Conocimiento, Filosofía, Ciencia, Historia y Sociedad, adscrito al Instituto de Filosofía de la Universidad de Antioquia.

4 Profesor asistente, Instituto de Filosofía, Universidad de Antioquia. Correo electrónico: sergio.orozco@udea.edu.co

5 Medellín (Colombia).

although their properties or qualities or even cause is not yet known. Important aspects of this concept of LN are traditionally identified as a legacy of the scientific revolution and therefore retrospective to Galileo, Kepler and Boyle, among others, this application is a clear indication of anachronism resulting from the lack of historical studies above LN concept; additionally, its clarification allows shed light on the expansion and development of Newtonianism in the eighteenth century.

**Keywords:** Isaac Newton, Natural laws, Natural philosophy, Philosophy of science, Seventeenth Century.

*Nada es más difícil que resolver la disputa acerca de quién es el más ilustre, el más digno de admiración, en algún ámbito de la grandeza humana (...) En estas disputas hay más que un asunto de opinión, o de gusto o de época: hay también un asunto de cantidad, una cuestión de cuánto, sin que por esto haya posibilidad alguna de juzgar la cosa en una balanza. Este elemento de dificultad está bien ilustrado por una excepción. Entre los indagadores acerca de lo que nuestra ignorancia denomina leyes de la naturaleza, se da una preeminencia indisputada a Isaac Newton, tanto por el clamor popular como por el sufragio deliberado de sus pares. El derecho a esta supremacía es casi demostrable.*

Augustus De Morgan, *Review of sir David Brewster's Life of Newton*

## 1. INTRODUCCIÓN

Con estas palabras comienza Augustus De Morgan (1806-1871) su reseña de la famosa biografía de Newton escrita por sir David Brewster (1781-1868), la primera que contó con pleno acceso a los manuscritos de la colección de Portsmouth y en la que se le presenta como el más grande entre los filósofos naturales de todos los tiempos. A pesar del aparente tono hagiográfico, De Morgan dedicó sus esfuerzos a defender, contra Brewster y otros, la idea de una historia de la ciencia sin héroes, imparcial, apoyada en la evidencia textual, concediéndole un lugar a las “figuras menores”, pues solo así podría esclarecer cómo se realizaron los grandes descubrimientos. En efecto, la imagen de Newton que presenta De Morgan enfatiza, como ha señalado Higgitt, “que era la mente del hombre, y no su carácter, lo que era digno de admiración” (123). En su matizada interpretación de Newton, no duda en considerarlo un gran filósofo natural y, por esto, no parece llamar la atención que en la cita se resalte su supremacía en relación con “lo que nuestra ignorancia denomina *leyes de la naturaleza*”. La privilegiada posición de Newton entre los mortales por su descubrimiento de las leyes naturales aparece explícitamente desde la oda de Halley a la primera edición de los *Principia* de 1687 (12) y es también el centro del famoso epitafio de Alexander Pope: “La naturaleza y sus leyes yacían ocultas en la noche; Dios dijo ‘que sea Newton’ y todo fue luz”.

Resulta paradójico que el nombre de Newton esté históricamente ligado a las leyes de la naturaleza y que, a pesar de la considerable extensión de la industria Newton, no se haya esclarecido en qué sentidos utilizó el término y con qué propósitos, de dónde lo tomó, cómo lo transformó y qué implicaciones tienen estas transformaciones en relación con aspectos de su pensamiento tales como la teología, la filosofía natural, las matemáticas y los estudios bíblicos. El propósito de este artículo es avanzar en estas preguntas. Mostraré que los escasos tratamientos que se han hecho del concepto de ley natural en Newton se han enfocado en su sentido teológico y han obviado la complejidad de su uso en el contexto de las matemáticas y la filosofía natural, donde adquiere su complejidad propia y en el que se da su recepción del concepto cartesiano. Pero antes, es necesario mencionar de paso el problema de las leyes naturales en la historiografía de la revolución científica, en la cual se enmarca este trabajo.

Los abundantes estudios y la vitalidad de las discusiones en filosofía de la ciencia sobre el concepto de leyes de la naturaleza contrastan con la escasa atención que ha recibido por parte de los historiadores de la ciencia. En efecto, a pesar de la diversidad de estudios sobre la revolución científica de los siglos XVI y XVII en torno a los cuales se renovó y consolidó la historia de la ciencia como disciplina, el concepto ha recibido una atención considerablemente escasa en relación con otros conceptos claves de la época<sup>6</sup>. No obstante, no se trata de un terreno enteramente inexplorado.

El punto de partida de las investigaciones es el hecho que, durante el siglo XVII, el concepto de leyes de la naturaleza comenzó a aparecer de manera frecuente y creciente en la filosofía natural, en contraste con la escasa o nula aparición antes de la fecha en este campo. Las leyes de la naturaleza comienzan a hacer parte del discurso de los filósofos naturales en la medida en que se construyen las prácticas de la ciencia moderna, se desarrollan investigaciones de fenómenos naturales y se discute sobre asuntos metodológicos y metafísicos de la exploración del mundo natural. Su importancia puede apreciarse, por ejemplo, en el lugar que ocupan las “lois de la nature” de Descartes, que encabezan su filosofía natural como principios de la explicación o los “axiomata sive leges motus” con que comienzan los Principia de Newton y en los que reposa en buena medida la argumentación geométrica de las tesis de la obra. De hecho, la imagen de la ciencia moderna que se consolida en los siglos XVIII y XIX reinterpreta el surgimiento de la ciencia moderna en el XVII en términos de leyes, si bien sus autores usualmente no recurrieron al concepto

---

<sup>6</sup> Entre los panoramas y diagnósticos recientes de esta situación es útil consultar a Henry (2004), Manzo (en prensa), Daston y Stolleis, y Watkins.

para denominar sus descubrimientos como, por ejemplo, las leyes del movimiento planetario de Kepler, la ley de la caída de los cuerpos de Galileo o la ley de los gases de Boyle.

Los problemas historiográficos se ubican en el intento por esclarecer el origen, los límites y alcances del concepto de ley. Si este no es de carácter filosófico-natural, ¿de dónde proviene?, ¿qué implicaciones tiene su extrapolación de campos donde ocurre con frecuencia, como las matemáticas o la teología, a la filosofía natural?, ¿qué se quiere significar con este recurso? En el caso particular de Newton, las leyes desempeñan un papel central en su filosofía natural al constituirse en el punto de partida (las leyes del movimiento) y principal logro argumentativo (la ley de gravitación universal) que permite explicar la diversidad de los fenómenos del movimiento. Por esta razón, el concepto de leyes de la naturaleza se enmarca en la concepción de una filosofía natural matemática y es subsidiario de los complejos desarrollos de esta idea de Newton.

La mayoría de los análisis que se han hecho de este concepto en Newton se refieren a su sentido teológico-metafísico o se realizan mediante análisis terminológicos<sup>7</sup>. Los primeros pierden de vista la riqueza del contenido conceptual que este adquiere en manos del Newton matemático y filósofo natural. En efecto Newton, como crítico del cartesianismo, reformula el concepto de ley al fundar la geometría en la mecánica y, en consecuencia, modifica de manera novedosa los linderos entre la filosofía natural y las matemáticas de su contexto; esta modificación tiene, como mostraré, profundas consecuencias en el concepto de ley y, en particular, en lo tocante a la causalidad. De manera explícita o implícita, los tratamientos de la teología de Newton, en cuanto teología voluntarista, se han ocupado de la significación de este concepto y han contribuido a esclarecer uno de sus usos más importantes. De hecho, uno de las principales tesis acerca del surgimiento del concepto de ley natural lo atribuye a los usos en las tradiciones de la teología voluntarista y, por tanto, se incluyen y señalan análisis de Newton (Oackley). Los segundos análisis, que utilizan mapas terminológicos para detectar distintos usos en la obra de Newton, también pierden de vista el entramado conceptual al que este pertenece y, por tanto, la especificidad que adquiere en el autor. A pesar de señalar diferentes orígenes del concepto en Newton, se desconocen las modificaciones específicas de esas tradiciones –y de otras a las que recurre el autor– para construir su filosofía natural y, en consecuencia, reformular el concepto de

7 Los análisis teológicos se pueden encontrar, por ejemplo, en Harrison (2008), Henry (2004), Force y Popki, Funkenstein y Orozco-Echeverri (2013); los terminológicos son principalmente Ruby, Roux y en menor medida Steinle.

ley natural. Manzo ha señalado que estos análisis terminológicos, por la complejidad de los mapas que construyen y por la polisemia de las “leyes de la naturaleza” en el periodo, corren el riesgo de no esclarecer ni su sentido ni sus usos. El caso de Newton, como mostraré, es particularmente sensible al respecto pues, al desconocer el entramado conceptual del que hace parte el concepto de ley, se acaba en una lectura esquemática donde este se clasifica por usos aparentes, obviando los temas metafísicos y conceptuales de los que resultan en efecto sus sentidos.

“leyes de la naturaleza” en el periodo, corren el riesgo de no esclarecer ni su sentido ni sus usos. El caso de Newton, como mostraré, es particularmente sensible al respecto pues, al desconocer el entramado conceptual del que hace parte el concepto de ley, se acaba en una lectura esquemática donde este se clasifica por usos aparentes, obviando los temas metafísicos y conceptuales de los que resultan en efecto sus sentidos.

Debido a que el sentido teológico del término se ha explorado en los estudios sobre Newton, no me ocuparé de él. El lector podrá apreciar, no obstante, que su análisis en el contexto de las matemáticas y la filosofía natural encuadra con una interpretación voluntarista de la teología de Newton<sup>8</sup>.

## 2. UNA FILOSOFÍA NATURAL CON PRINCIPIOS MATEMÁTICOS: LA FUNDACIÓN DE LA GEOMETRÍA EN LA MECÁNICA

La búsqueda de la certeza en el proyecto filosófico natural de Newton, como lo han mostrado Guicciardini y Shapiro, tiene como trasfondo una respuesta al carácter probabilista o falibilista del conocimiento que se afirma o se desprende de los movimientos dominantes en la época, sea de corte cartesiano, sea de inspiración baconiana (Guicciardini 19-29; Shapiro 12-40). Ante el carácter conjetural e hipotético de las explicaciones de los fenómenos naturales que encuentra, por ejemplo, en los *Principia Philosophiæ* de Descartes y sus seguidores y en la *Micrographia* de Hooke, desde la década de 1670, Newton esboza un proyecto de filosofía natural cuya certeza provendría del recurso a las demostraciones geométricas.

En sus *Lectiones Opticæ* de 1670-1672, Newton presenta la indisoluble relación entre las propiedades de los colores y las propiedades de la refracción como

---

8 En mi artículo “De la existencia a la providencia” (2013), me ocupo de la teología voluntarista de Newton en relación con su filosofía natural, a partir del argumento del diseño. Allí pueden encontrarse referencias sobre este sentido teológico y bíblico del concepto de ley. Es útil consultar también la polémica de Henry (2009) y Harrison (2004) al respecto, así como Force y Popkin.

objeto prioritario de investigación en óptica. Para él, aunque la naturaleza del color no sea parte de las matemáticas (“*naturam colorum ... qui nihil ad Mathesin attinere censeantur*”), será inútil si no se considera dependiente de la investigación sobre la refracción, en cuanto matemática, y viceversa: “quién desee conocer propiamente una debe necesariamente conocer la otra” (86). Ahora bien, para Newton la generación de los colores (*generatio colorum*) implica la geometría y, de este modo, puede entenderse como una extensión de las matemáticas “al igual que la astronomía, la geografía, la navegación, la óptica y la mecánica se consideran auténticamente ciencias matemáticas” (86). Esta implicación de la geometría en la ciencia de los colores no se da, sin embargo, por su dependencia de las leyes de la refracción. Se debe más bien a que la ciencia de los colores, como ciencia, pertenece a las matemáticas. En este punto, Newton explica cómo entiende la relación entre el estudio de los colores, como parte de la filosofía natural (“*eorum cognitio tantâ firmatur evidentiâ*”) y las matemáticas:

Pues, aunque los colores pertenezcan a la física, la ciencia de ellos debe sin embargo considerarse matemática, en tanto que se tratan mediante razonamiento matemático. En efecto, debido a que una ciencia exacta de ellos parece ser una de las cosas más difíciles que desea la filosofía, espero mostrar con mi ejemplo qué tan valiosas son las matemáticas en la filosofía natural. Por tanto, insto a los geómetras a investigar la naturaleza de manera más rigurosa y a aquellos dedicados a la ciencia natural a cultivar primero geometría. Así los primeros no derrocharán enteramente su tiempo en especulaciones sin valor para la vida humana ni los segundos, mientras trabajan asiduamente con un método absurdo, no fallarán perpetuamente en alcanzar su objetivo. Pero en verdad con la ayuda de los geómetras que filosofan (*Geometris philosophantibus*) y de los filósofos que ejercitan la geometría (*Philosophis exercentibus Geometriam*), en vez de las conjeturas y probabilidades que se ventilan por todo lado, alcanzaremos finalmente una ciencia natural soportada por la mayor evidencia (86, 88).

Newton señala que si bien el fenómeno de los colores pertenece a la filosofía natural (*physica*), su estudio es matemático. En las tradiciones que le anteceden, la óptica geométrica, entendida como estudio de la refracción, era diferente del estudio de los colores que los filósofos naturales de principios del siglo XVII desarrollaron en el contexto del mecanicismo, tal como lo muestra Shapiro (8-12). En Descartes, Newton había encontrado la reducción del fenómeno de la refracción de la luz a principios mecanicistas que le habían permitido derivar la ley de refracción; sin embargo, la explicación reposaba en última instancia en el supuesto según el cual la luz se consideraba una presión transmitida a través de un medio elástico, lo cual no estaba suficien-

temente probado por experimentos (Newton *Lectioes*). En el pasaje citado, Newton enfatiza la necesidad de tratar el fenómeno de los colores de manera geométrica, es decir, mediante razonamiento matemático. Sin embargo, este tratamiento no equivale a la reducción de la filosofía natural a las matemáticas, como sucede por ejemplo en los Principia de Descartes mediante la identificación de la naturaleza del cuerpo con la extensión en sentido geométrico (I, 53; II, 1, 4). Lo que afirma, más bien, es que la “generación de los colores” implica (*complectitur*) la geometría.

El tipo de relación que Newton establece entre la teoría de los colores, como parte de la filosofía natural, y las matemáticas que se presenta en las *Lectioes*, aparece de manera recurrente a lo largo de su vida en textos como el *Praefatio* a la primera edición de los Principia y el *Scholium Generale* a la segunda, además de resonar en las famosas *Questiones* de la *Optice* latina y, posteriormente, en las formulaciones de la versión inglesa de 1716/1717. En estos textos se puede apreciar que no solo la generación de los colores, sino en general la filosofía natural, tiene principios matemáticos y, en consecuencia, sus proposiciones pueden aspirar a la certeza de sus demostraciones. En sus formulaciones posteriores, Newton es explícito en ubicar su proyecto históricamente en el marco de las tradiciones que le anteceden, rechazándolas, reformulándolas o presentándose como continuador. Este trasfondo es fundamental para arrojar luz sobre la difícil cuestión que se plantea en la afirmación según la cual la filosofía natural se puede tratar matemáticamente.

En *Praefatio* a los *Principia*, Newton presenta su filosofía natural matemática en el marco de tres tradiciones precedentes: (i) la investigación de la naturaleza de los antiguos según Pappus, que daba la mayor importancia (*maximi fecerint*) a la mecánica, y (ii) la de los modernos que, habiendo rechazado las “formas substanciales y las cualidades ocultas”, se propusieron reducir los fenómenos de la naturaleza “a leyes matemáticas” (*phenomena naturae ad leges mathematicas revocare aggressi sint*). Newton había comenzado a leer las *Collectio Mathematica* de Pappus en un intento por criticar la Géométrie de Descartes, en sus estudios tempranos de la década de 1670. Sin embargo, Pappus se convertiría durante el desarrollo de su anticartesianismo en la principal fuente para la recuperación de los métodos de análisis y síntesis que, según Newton, habían constituido la práctica de la auténtica geometría en la Antigüedad. La relación con Pappus y la tradición que representa son de tal importancia, que Newton se introduce como continuador de esta y, a partir de su comprensión del análisis y la síntesis, crítica el análisis algebraico y los infinitesimales, no solo como errores sino como corrupciones de la forma

correcta de proceder en matemática<sup>9</sup>. Como ha mostrado Guicciardini (296), la aplicación de la mecánica a la naturaleza que Newton identifica en la Antigüedad a partir de Pappus puede en efecto encontrarse al comienzo del libro 8 de las *Collectio Mathematica* en que se afirma:

Puesto que la consideración mecánica (*mechanica contemplatio*), Hermodoro hijo mío, conduce a los más importantes asuntos de nuestra vida, se afirma correctamente por parte de los filósofos que es digna de la más alta estima, y que todos los matemáticos la cultivan con no indiferente atención (*omnes mathematici non mediocri studio in eam incumbunt*), y de hecho es la primera en el tratamiento de la fisiología, que versa sobre la materia de los elementos del mundo (...) En realidad una parte de la mecánica es racional, mientras que la otra necesita del trabajo manual, al sentir de Herón el mecánico (305).

El pasaje contiene elementos en los que Newton se apoya para establecer la relación entre filosofía natural y matemáticas en su *Præfatio*. De un lado, y más allá de lo que afirman Guicciardini (297) y Cohen (381), el pasaje no solo establece una distinción entre dos tipos de mecánica a la que Newton apelará, sino que también señala la estima (*existimata*) que los filósofos tienen por la mecánica. Esta consideración de la mecánica por los filósofos se opone a la tradición que diferenciaba las artes liberales de las mecánicas, a la que ya había hecho frente casi un siglo atrás Francis Bacon en su proyecto de la *Instauratio magna*<sup>10</sup>. Pero, más allá de esta estima y sus implicaciones para la distinción enraizada en la escolástica, Pappus reporta que los matemáticos se ocupan de la mecánica y que esta hace parte de las investigaciones filosófico-naturales, tales como la fisiología (*physiologia*).

En cuanto a su alusión a los modernos, que Newton cita con aprobación, no es del todo claro a quiénes se refiere, pues la caracterización en términos de aquellos que se han propuesto reducir “los fenómenos de la naturaleza a leyes matemáticas” puede en principio referirse tanto a Descartes y sus seguidores, cuyas leyes del movimiento y métodos Newton critica, como al círculo más inmediato de su predecesor en la cátedra lucasiana Isaac Barrow y el erudito arquitecto y matemático Christopher Wren, y que se retrotraería incluso hasta la férrea posición de Hobbes en defensa de la geometría de compás y escuadra

9 Sobre este tema de tensión entre el intento de Newton por recuperar los métodos geométricos de la Antigüedad y con ellos resolver los problemas de la filosofía natural, en contraste con su práctica efectiva que utiliza métodos algebraicos, véase Pycior, Guicciardini y Mancosu.

10 Bacon reconoce aspectos de valor en la tradición de las artes mecánicas y la eleva en una crítica a la distinción señalada, por ejemplo, en su *Novum Organum*. Al respecto, véase Rossi, Pérez-Ramos y Manzo (2006). Es de notar que, para Newton, el alta estima de la mecánica por parte de la filosofía es la recuperación de un tema de la Antigüedad.

en contra del análisis de Wallis. Sea como fuere, Newton reconoce su obra en el contexto de una tradición floreciente (o renaciente, según se considere) en la que los desarrollos de las matemáticas se han orientado a explicar el mundo natural y, en consecuencia, han modificado la comprensión de la filosofía natural. De hecho, Newton señala como logro de los modernos el rechazo (*missis*) a las “formas substanciales y a las cualidades ocultas”, es decir, a las explicaciones típicas de las ya desprestigiadas en los ámbitos fuera de las universidades filosofías aristotélico-escolásticas, a las que se habían opuesto desde el siglo XVI tanto las tradiciones de la magia natural como el mecanicismo floreciente a principios del siglo XVII. En efecto, es común a la filosofía natural de Descartes y a la obra de Barrow la crítica a la escolástica.

De las tres tradiciones que Newton menciona al comienzo del *Præfatio*, se sigue la caracterización de la tarea que emprende en los *Principia*, como una ubicación de su proyecto en relación con los precedentes. La afirmación, *in extenso*, dice:

Puesto que los antiguos (según *Pappus*) consideraron la *mecánica* de la mayor importancia para la investigación de la naturaleza y la ciencia y los modernos, rechazando las formas substanciales y las cualidades ocultas, se han propuesto reducir los fenómenos de la naturaleza a leyes matemáticas, se ha considerado en este tratado cultivar las matemáticas en tanto se relacionan con la *filosofía* (15).

Además de las vinculaciones a las tradiciones mencionadas, el pasaje introduce un matiz importante del proyecto: los *Principia* no son un tratado de matemáticas sino en la medida en que estas se relacionan con la filosofía natural. Ahora bien, esta relación, según Newton, es posible debido a que la geometría se funda en la mecánica. En consecuencia, el tratamiento de las matemáticas en cuanto se relacionan con la filosofía (natural) será la mecánica racional, un término que como señala Cohen, recogió el objeto de los *Principia* en sus usos inmediatamente posteriores (381). El argumento que Newton construye reúne su crítica a la tradición cartesiana mediante el establecimiento de una nueva relación entre exactitud (*accuratio*) y mecánica.

Newton parte de la distinción trazada por Pappus entre una mecánica que se ocupa de la naturaleza y otra de los objetos producidos por el hombre. Esta distinción, según él, se ha asimilado de manera equívoca por parte de sus contemporáneos pues se ha identificado la mecánica exclusivamente con las artes manuales, a las que se les atribuye imperfección y carencia de exactitud por el proceder del artesano, y se contrasta con la geometría que se relaciona precisamente con la exactitud:

Los antiguos establecieron dos mecánicas: la *racional*, que procede por demostraciones exactas (*accurate*) y la *práctica*. A la práctica pertenecen todas las artes manuales de las que propiamente toma nombre la mecánica. Pero como los artesanos suelen proceder con escasa exactitud, ocurre que la *mecánica* entera se distingue de la *geometría* de tal modo que lo que se hace con exactitud se asimila a la *geometría* y lo que se hace con poca exactitud a la *mecánica* (15).

Sin embargo, para Newton esta identificación de la mecánica con las artes manuales y su consecuente caracterización de inexacta (*minus accurata*) no debe extenderse a la mecánica en general (o universal) pues, a su parecer, la exactitud no depende del arte si no del artesano (*errores non sunt artis, sed artificum*) y, en consecuencia, el más perfecto artesano sería el más perfecto mecánico (*si quis accuratissime operari posset, hic foret mechanicus omnium perfectissimus*). Por esta razón, considera que los trazados de las líneas en que se apoya la geometría pertenecen (*pertinent*) a la mecánica. Es decir, la generación de los elementos sobre los que versa la geometría son parte de la mecánica. Ahora bien, debido a que la geometría “no enseña a trazar estas líneas, sino que lo postula”:

Postula que el aprendiz procure trazarlas exactamente (*accurate describere*) antes de alcanzar el límite de la *geometría*; después enseña cómo se resuelven los problemas mediante estas operaciones, puesto que trazar rectas y círculos es cuestión *problemática* pero no geométrica. Desde la *mecánica* se postula su solución, mientras en *geometría* se enseña el uso de las soluciones (15).

En resumen, mientras que la geometría postula el trazo de las líneas, la mecánica efectivamente las traza. De ahí que la inexactitud se deba no a una oposición entre la mecánica y la geometría, sino a la habilidad del mecánico. Ahora bien, la geometría lo que efectivamente enseña es “cómo se resuelven problemas mediante estas operaciones”, es decir, mediante los trazos que postula pero que realiza la mecánica. Por las razones anteriores, Newton concluye que la geometría se funda en la práctica de la mecánica (*Fundatus igitur geometria in praxis mechanica*) y, en consecuencia, la concibe como “aquella parte de la Mecánica universal que propone y demuestra con exactitud el arte de medir (*artem mensurandi accurate proponit ac demonstrat*)”<sup>11</sup>.

Una vez ha mostrado que la exactitud de la geometría puede provenir precisamente de la exactitud de la mecánica en que se funda, Newton retoma la división que encuentra en Pappus entre mecánica racional y mecánica de las

11 Sobre las implicaciones de esta reformulación de la geometría fundada en la mecánica en el contexto inmediato de Newton y, particularmente, como una respuesta a la *Géométrie* de Descartes, es indispensable consultar los trabajos de Guicciardini.

artes manuales, para construir su concepto de mecánica racional, el objeto de los *Principia*. Como la geometría se asocia con la magnitud y la mecánica con el movimiento, la mecánica racional para Newton es “la ciencia, propuesta y demostrada exactamente, de los movimientos que resultan de cualesquiera fuerzas y de las fuerzas que se requieren para cualesquiera movimientos” (16). Ahora bien, el propósito de Newton es avanzar en esta mecánica que, según él, los antiguos cultivaron en relación con las fuerzas manuales (la base de las artes manuales); pero su avance se debe sobre todo a que él no se ocupa “de las artes, sino de la filosofía”, es decir, no se ocupa de las fuerzas y los movimientos resultantes de las operaciones del hombre, sino de las fuerzas y movimientos que operan en la naturaleza. El cambio en la causa eficiente del movimiento del que se ocupa la mecánica racional de los *Principia* implica que esta puede aspirar a la exactitud (*accuratio*), porque el mundo es la obra del mecánico más perfecto (*mechanicus omnium perfectissimus*), es decir, Dios. En otras palabras, las demostraciones geométricas, en cuanto mediciones, son exactas.

### 3. ANÁLISIS Y SÍNTESIS: DE LAS MATEMÁTICAS A LA FILOSOFÍA NATURAL

Además de la fundación de la geometría en la mecánica como rasgo peculiar de la filosofía natural matemática de Newton, la forma en que este asimila los métodos de análisis y síntesis de la geometría y los extiende a la filosofía natural son condición para entender la extensión del concepto de leyes de la naturaleza y, en particular, lo que quiere significar cuando las denomina “axiomata sive leges motus” (axiomas o leyes del movimiento) al comienzo de los *Principia*. Los estudios sobre este tema son amplios y sus conclusiones polémicas. Para los propósitos de mi argumento, me restringiré a una caracterización esquemática<sup>12</sup>.

La certeza de la demostración matemática se identificaba con la fuerza deductiva de la síntesis, cuya máxima exposición se encontraba en los *Elementos* de Euclides. Entre los modernos, la demostración sintética fascinó a Hobbes quien, imitando a Euclides, estructuró su obra a la manera deductiva de unos *Elementos de filosofía*; la *Ética demostrada según el orden geométrico* de Spinoza es también buena muestra de esto. La fuerza demostrativa de la síntesis consistiría en que a partir de principios autoevidentes y solo extrayendo las conclusiones que por necesidad se siguen de estos se lograrían derivar todas

---

<sup>12</sup> El lector interesado puede remitirse a Guicciardini, Cohen, Guerlac, Domski, Ducheyne y, recientemente, el análisis de Molina.

las proposiciones necesarias para la construcción de la filosofía (en muchos casos no solo natural sino también, como en el caso de Hobbes, “civil”, es decir, moral y política)<sup>13</sup>. Las actitudes en torno a la síntesis durante el siglo XVII son variadas, y oscilan entre la veneración, como en el caso de Hobbes, hasta el recelo, como en Descartes, quien ante el reclamo de Mersenne sobre el método de las *Meditationes*, afirma que la síntesis “no otorga, como la otra (el análisis), una plena satisfacción a los espíritus de quienes desean aprender, porque no enseña el método por el que la cosa ha sido inventada” (IX, 122). Incluso, no siempre es adecuado para la geometría (IX, 123).

Además de la síntesis, que se caracteriza en las *Collectio Mathematica* de Pappus y se ejemplifica en los Elementos y en otros fragmentos recuperados en el Renacimiento, durante el siglo XVII se extendió la idea según la cual los antiguos contaban con un método de descubrimiento que se denominaba análisis<sup>14</sup>. Las posiciones sobre el análisis son aún más divergentes; para Descartes, este método de los antiguos que se perdió o que intencionalmente ocultaron “muestra la verdadera vía por la cual una cosa ha sido metódicamente inventada, y hace ver cómo los efectos dependen de las causas” (IX, 121). Por esta razón, lo considera la auténtica forma de demostración y no simplemente de persuasión, como la síntesis. La posición de Newton se apoya principalmente en las enigmáticas afirmaciones de Pappus, al comienzo del libro VII de las *Collectio Mathematica*, cuya ambigüedad sirvió para construir toda suerte de interpretaciones sobre el presunto análisis de los antiguos. Para Newton, la síntesis (*compositio*) que se aprecia en Euclides y otros es la auténtica forma de demostración, mientras que el análisis (*resolutio*) es un método de investigación, es decir, una forma de buscar soluciones a los problemas que luego deberán probarse sintéticamente (y en cuya exposición, al menos en principio, el análisis debe desaparecer completamente):

Lo que Pappus describe aquí es lo mismo que hacemos cuando, asumiendo lo desconocido como conocido y, de ahí, por medio de una argumentación adecuada (*argumentationem debitam*) unimos (*colligendo*) lo conocido con lo desconocido, reducimos un problema a una ecuación; y luego, con la ayuda de la ecuación, en secuencia inversa unimos (*colligimus*) lo verdaderamente conocido (*vere cognitum*) con lo que es verdaderamente desconocido (*vere incognitum*). Tampoco nuestra álgebra parece diferir de su análisis, excepto en la mera forma de su expresión (*Mathematical Papers* VII, 248-250).

13 Este recurso al método geométrico en la investigación de temas “civiles” puede apreciarse, por ejemplo, en el *De Cive*. Sobre la recepción hobbesiana del análisis y la síntesis, puede consultarse Pycior y Jessep.

14 La literatura sobre el análisis, sus caracterizaciones y su importancia en las matemáticas del siglo XVII es bastante amplia. Véase, por ejemplo, Guicciardini, Mancosu, Mahoney y Pycior.

Como se puede apreciar en la cita de su no publicada *Geometriae Libri Duo*, el análisis y la síntesis son en realidad procedimientos de un mismo método que avanza en dos direcciones con propósitos diferentes. El análisis daría por cierto lo buscado y pretendería encontrar, mediante un razonamiento riguroso, la conexión con un principio conocido o demostrado a partir del cual, siguiendo el camino inverso, se podría mostrar cómo lo desconocido que se asumió como dado y punto de partida se sigue de un principio conocido o demostrado. La interpretación de análisis y síntesis como procesos inversos le permite a Newton extenderlos a la filosofía natural.

Debido a la relación que Newton avizora entre filosofía natural y matemáticas, la máxima validez en filosofía natural depende de la implementación del método de análisis y síntesis y, en particular de su primera parte, que fundaría la filosofía natural en el mundo y no en hipótesis o conjeturas. Al extrapolar los términos de la comparación, Newton muestra la forma en que reinterpretaría elementos de las filosofías experimentales dominantes en su momento para su proyecto de explicación del mundo natural. Así se aprecia, por ejemplo, en uno de los párrafos concluyentes de la *Opticks*:

Como en matemáticas, en filosofía natural la investigación de las cosas difíciles por el método de análisis debe (*ought*) siempre preceder al método de composición. Este análisis consiste en hacer experimentos y observaciones y en trazar conclusiones generales a partir de ellos por inducción y sin admitir objeciones en contra de las conclusiones, excepto las que se tomen de experimentos o de otras ciertas verdades. Pues las hipótesis no han de considerarse en la filosofía experimental. Y aunque argumentar a partir de los experimentos y las observaciones por inducción no sea demostración de las conclusiones generales, no obstante es la mejor forma de argumentar que admite la naturaleza de las cosas, y debe considerarse tanto más fuerte cuanto más general sea la inducción. Y si no ocurre excepción alguna de los fenómenos, las conclusiones pueden decirse (*may be pronounced*) generales. Por esta vía del análisis (*way of analysis*) podemos proceder de los compuestos a los ingredientes, y de los movimientos a las fuerzas que los producen; y en general, de los efectos a sus causas, y de las causas particulares a las más generales, hasta que el argumento termine en la más general. Este es el método de análisis; y la síntesis consiste en asumir la causas descubiertas y establecidas como principios (*the Causes discover'd and establish'd as Principles*) y por medio de ellas explicar (*explaining*) los fenómenos que proceden de ellas, y probar (*proving*) las explicaciones (404-405).

Este famoso pasaje señala cómo Newton interpreta el análisis como inducción y la síntesis como demostración. Muchos de los elementos aquí contenidos constituyen una reafirmación de las *Regulae philosophandi* que incluyó en

los *Principia*, como elementos que le permitían inferir la universalidad de la fuerza gravitacional y su respectiva ley. A pesar de la diversidad y complejidad de los elementos del pasaje, me interesa resaltar la forma en que Newton asume –no sin problemas, como ha mostrado Guicciardini (315-328)– las tradiciones experimentales en términos del análisis. Para Newton, la investigación filosófico-natural es analítica en la medida en que constituya una investigación experimental que relacione los efectos con las causas –i.e., que conozca las causas por los efectos–, en un movimiento que va desde la experiencia a sus componentes de manera causal. En sentido estricto, no se trata de un movimiento de lo particular a lo general, en el uso corriente y lógico que entendemos hoy la inducción, es decir, en el sentido de proposiciones cada vez más generales como en el ejemplo clásico del cisne blanco. Más bien, se trata de un proceso mediante el cual se indagan sistemáticamente las propiedades y las causas de los fenómenos. Ahora bien, esta investigación no se apoya en un único experimento, debido a las limitaciones de nuestra experiencia, que hace que no percibamos las sustancias de las cosas sino únicamente sus manifestaciones en relación con nuestros sentidos. En efecto, como trata el asunto en un borrador al *Scholium Generale*, se puede apreciar que el carácter no necesariamente repetitivo, pero sí sistemático y riguroso de los experimentos, exigido en el análisis es la consecuencia de nuestras limitaciones cognitivas, de un lado, y exhibe el compromiso de Newton con el experimentalismo y la desconfianza en la razón deductiva como forma de conocer el mundo, de otro lado:

No conocemos la sustancia de las cosas. No tenemos idea de ellas. Obtenemos sus propiedades solas de los fenómenos y de las propiedades [inferimos] qué sean las sustancias. Que los cuerpos no se penetran unos a otros lo obtenemos de los fenómenos solos; que las sustancias de clases diferentes no se penetran cada una no aparece más que por los fenómenos. Y no podríamos afirmar impulsivamente que no puede inferirse de los fenómenos (...) No vemos más que las formas y los colores de los cuerpos, no oímos más que sonidos, no tocamos más que superficies externas, olemos olores y gustamos sabores; pero no conocemos ni las sustancias ni las esencias mismas por ningún sentido, por ningún acto de reflexión y, por tanto, no tenemos más idea de ellas que la que un ciego tiene de los colores (en Orozco 112)<sup>15</sup>.

El carácter inferencial del conocimiento causal implica que este repose en la extensión de la inducción, es decir, en la medida en que por medio de experimentos se haya mostrado la correlación entre el fenómeno o la propiedad y su

---

<sup>15</sup> Realicé un estudio más detallado de los rasgos empiristas del análisis y la síntesis en Newton en el artículo de 2009 (99-125).

causa; en términos de Newton, que se haya “deducido de los fenómenos”. En otras palabras, según la limitación de los sentidos que constituye el punto de partida de Newton, nuestro conocimiento es siempre inferencial y esta inferencia se apoya en los experimentos. El análisis es, en consecuencia, la forma mediante la cual podemos investigar y unir (*colligere*) las propiedades y sus causas de manera experimental, pero la demostración reposa enteramente en el proceder sintético.

#### 4. EXPERIMENTACIÓN, EXPLICACIÓN Y CUALIDADES OCULTAS

Otro de los aspectos más importantes de esta concepción del análisis es que en el compromiso de Newton con el experimentalismo se puede apreciar su relación con la que Henry ha denominado una tradición de las “cualidades ocultas”. Esta surge de los elementos característicos de la transformación que se dio en la apropiación del mecanicismo cartesiano en Inglaterra, en el polémico contexto político y religioso del siglo XVII. Para Henry, no se trata de elementos aislados presentes en algunas obras, sino de una tradición consolidada a lo largo del siglo que llegaría hasta Newton a través de autores como Walter Warner (1563-1643), Walter Charleton (1618-1707), Hale (1609-1676), Henry Power (1623-1668), Francis Glisson (1597-1677) y los más conocidos, Robert Hooke (1635-1703) y Robert Boyle (1627-1691). En esta tradición, y a partir de las consecuencias de la pasividad de la materia en los universos en los que todo sucede por la colisión de partículas puestas en movimiento por Dios en el origen de los tiempos (por ejemplo, Descartes y Hobbes), los filósofos naturales ingleses comenzaron a postular principios (*foci*) de actividad en la materia denominados “principios activos”. Estos serían responsables de la diversidad de los fenómenos y evitarían las implicaciones de un mundo enteramente material que se identificaba con el ateísmo (como el mundo de Hobbes). Estos principios activos no podrían explicarse enteramente como materia en movimiento y, en consecuencia, invitarían a nuevas entidades. Ahora bien, tampoco implicaban la introducción de entidades supernaturales –lo cual le concedería argumentos a los “entusiastas”<sup>16</sup>, sino que se trataba de entidades naturales, distintas de la materia, pero responsables de su actividad, cuyas acciones podían descubrirse mediante la experiencia.

En esta tradición, en general, había una primacía de lo que podía determinarse por la observación y la experimentación sobre las explicaciones causales, las

<sup>16</sup> Sobre los entusiastas y su importancia en el contexto de la segunda mitad del siglo XVII en Inglaterra, véase Jacob y Snobelen.

cuales se consideraban distorsionadoras o peligrosas para los fines que perseguía la filosofía natural, por cuanto rebasaban el límite de aquello que podría mostrarse como indiscutible. Uno de los ejemplos más interesantes a los que recurre Henry es el de Joseph Glanvill, quien en sus investigaciones sobre la relación entre las heridas y los ungüentos –un tema por demás clásico de las tradiciones de iatroquímica y de la tradición de la magia natural–<sup>17</sup> señala:

Queda por fuera de mi camino indagar si la solución del *Anima mundi* [de Henry More] es una mejor explicación que cualquiera de las soluciones *mecánicas*. La primera es más desesperada, la última más ingenua, que la satisfacción sólida. Es suficiente para mí que de *facto* haya tal relación entre el ungüento magnético y el cuerpo vulnerado y no necesito estar atento a la causa (*and I need not to be solicitous of the Cause*) (citado en Henry 1986 359).

Esto puede apreciarse también en las investigaciones de Robert Boyle sobre “*el resorte del aire*” (*spring of the air*) en las que afirma que su propósito no ha sido “asignar la causa adecuada al resorte del aire, sino únicamente manifestar que el aire tiene este resorte y relatar algunos de sus efectos” (166). El límite del discurso está claro: no se trata de establecer una teoría acerca del resorte del aire, sino hacerlo manifiesto como característica del aire y mostrar sus efectos. Aunque las causas puedan permanecer ocultas, sus efectos son manifiestos. De ahí que las “cualidades ocultas” no hagan referencia, en esta tradición, a las formas sustanciales que los modernos atribuyen a la escolástica como una explicación circular sino más bien a las potencias o principios de actividad en los cuerpos, responsables de los fenómenos de la naturaleza, que pueden establecerse y afirmarse a partir de los experimentos aun cuando sus causas permanezcan desconocidas. Así las cosas, como señala Henry (1986), el pronunciamiento de Newton en la *Opticks* en defensa de la gravedad como una cualidad manifiesta, aun cuando su causa sea desconocida, no es un recurso argumentativo *ad hoc* sino, por el contrario, el recurso a una tradición bien establecida en la filosofía natural inglesa. Más adelante analizaré ese pronunciamiento.

A partir de los elementos anteriores –la fundación de la geometría en la mecánica, el análisis y la síntesis en la filosofía natural y la tradición de las cualidades ocultas–, es posible entender la perspectiva general de la filosofía natural newtoniana en la que se formulan las leyes de la naturaleza. En efecto, en el planteamiento de Newton en el *Prefatio* a los *Principia* y que exhibe el núcleo de su proyecto, se pueden reconocer los elementos anteriores:

---

<sup>17</sup> Sobre la importancia de la magia natural en relación con el surgimiento de la ciencia moderna y, en particular, con esta tradición, véase Henry (2008).

“Pues toda la dificultad de la filosofía parece consistir en que, a partir de los fenómenos del movimiento, investiguemos (*investiguemus*) las fuerzas de la naturaleza y después desde estas fuerzas demostremos (*demonstremus*) el resto de los fenómenos” (16).

## 5. LEYES DE LA NATURALEZA: MATEMÁTICAS, REGULARIDAD Y CAUSALIDAD

Las apariciones tempranas del concepto de ley en Newton se enmarcan en el contexto de la tradición cartesiana. De un lado, él utiliza el concepto en el sentido de las tradiciones matemáticas de las que lo toma el mismo Descartes. De otro, se encuentra el concepto mediado por la filosofía natural cartesiana en el que las leyes no solo enuncian regularidades, sino que constituyen explicaciones causales de los fenómenos en cuestión. Aunque no es posible separar enteramente estas dos tradiciones en Newton –pues mucho de su saber e interés por las tradiciones matemáticas proviene de su lectura de Descartes–, sí lo es identificar al menos una dualidad interesante. Como han señalado Guicciardini, Henry y antes Westfall, mientras Newton desarrolla desde su juventud en la década de 1670 una crítica profunda a las matemáticas cartesianas y, a su distinción de mecánica y geometría a propósito de la clasificación de las curvas en la *Géométrie* o del análisis algebraico, mantiene un vocabulario filosófico-natural cercano al cartesiano hasta su famosa correspondencia con Hooke y, al menos, hasta 1684 cuando continúa explicando el movimiento celeste en términos de vórtices y no de atracción<sup>18</sup>.

En los textos de óptica y matemáticas, Newton utiliza el concepto de ley como lo hereda de las tradiciones matemáticas, es decir, como una regularidad en los fenómenos que se puede formular en términos generales, abstractos y cuantitativos (Ruby; Roux 547). De este modo, se puede afirmar que Newton tiene acceso a las tradiciones de las que Descartes toma su concepto de ley natural y lo modifica. En este sentido, por ejemplo, utiliza de manera relativamente consistente la palabra ley en relación con la refracción en la polémica sobre la luz de los colores que se deriva a partir de la publicación de su “An hypothesis explaining the properties of light”. En una carta a Henry Oldenburgh del 6 de julio de 1672, en el contexto de la polémica, Newton aclara que su teoría de los colores de la luz no es el resultado de la confrontación entre teorías, sino que se deriva “*directa y positivamente de los Experimentos*” (19r). Para aclarar esto, muestra que ha examinado la ley de refracción por medio de experimentos

18 Véanse Henry (1986), Hall y Hall, Herivel, Cohen, Westfall y Guicciardini.

antes de considerar “la naturaleza de los colores” e incluso antes de entenderla como una “ley”. Al explicar qué tipo de preguntas ha tenido en cuenta para realizar la investigación experimental en que se apoyan sus conclusiones, es posible reconocer el uso propio del término ley de las tradiciones matemáticas:

2. ¿Cuál es la ley (*law*), según la cual, cada rayo se refracta más o menos? Si esta es tal que el mismo rayo se refracta siempre según las mismas proporciones (*ratio*) de los senos de incidencia y refracción y si diversos rayos [se refractan] según diversas proporciones; o si la refracción de cada rayo es mayor o menor sin ningún tipo de regla (*rule*); esto es, si cada rayo tiene cierto grado de refrangibilidad según el cual se realiza su refracción o si se refracta sin tal regularidad (*regularity*) (19v).

Este mismo uso aparece en diversos lugares de la *Opticks* (21, 28) y en general en sus manuscritos de óptica y matemáticas tempranos, incluidas las *Lectiones Opticae* en las que se empieza a plantear la relación de la filosofía natural con las matemáticas en el contexto de la óptica de los colores.

De otro lado, aunque la influencia del concepto cartesiano de ley natural en Newton parece estar por fuera de toda duda razonable, es de notar sin embargo que al menos desde el manuscrito que los Hall intitularon “Laws of motion”, puede apreciarse el esfuerzo de Newton por desarrollar una filosofía natural en tono cartesiano utilizando las herramientas conceptuales de sus *Principia Philosophiae*. En efecto, los conceptos, su sintaxis y su formulación son típicos de la manera cartesiana de plantear los problemas en filosofía natural, en la que las “lois de la nature” constituyen el referente argumentativo fundacional y los principios más generales en el orden deductivo. El rasgo característico de esta filosofía natural y de su recurso a las leyes naturales es, como ha argumentado Henry, el carácter causal que Descartes confiere a las leyes como recursos explicativos, a diferencia del concepto matemático: “Una ley de la naturaleza en este sentido no es simplemente la afirmación de una regularidad observada sino una afirmación formalizada de una regularidad fundamental que se puede mostrar para explicar un rango amplio de fenómenos naturales” (2004 79-80). Dada la complejidad del problema de las leyes naturales en la filosofía cartesiana, es importante que el lector se remita a los estudios al respecto. Para los propósitos de mi argumento, los elementos que resalta esta definición son suficientes.

Teniendo en mente dicha utilización de la ley en Descartes, se pueden apreciar sus características en el tratamiento que hace Newton del lugar, el movimiento, la velocidad y la fuerza en el manuscrito intitulado por los Hall “Laws of motion”:

Hay una extensión uniforme, el espacio, o una expansión continua en todas las direcciones sin límite, en la cual están todos los cuerpos, cada uno en diversas partes de ella. Las diversas partes del espacio poseídas y adecuadamente ocupadas por ellos son sus lugares. Y su paso de un lugar o parte del espacio a otro, a través del espacio intermedio, es su movimiento. Dicho movimiento se realiza con más o menos velocidad según desarrolle a través de más o menos espacio en tiempos iguales o a través de espacios iguales en más o menos tiempo. Pero el movimiento mismo y la fuerza para perseverar en el movimiento es más o menos según como el hecho de que el tamaño de los cuerpos en su velocidad sea mayor o menor. Y dicha fuerza es equivalente al movimiento que es capaz de generar o destruir (157).

A partir de las definiciones anteriores, que constituyen el marco de referencia, Newton formula regularidades con sentido causal que explicarían diversos fenómenos y que denomina reglas (rules): cómo dos movimientos progresivos se convierten en uno; cómo dos movimientos regulares circulares se transforman en uno; en qué casos un cuerpo circulando preserva su mismo estado y en cuáles no. Una vez concluidas sus “reglas de reflexión” (es decir, las reglas sobre cómo los cuerpos se comportarían en el caso de que colisionaran), Newton escribe: “Algunas observaciones sobre el movimiento. Sólo aquellos cuerpos que sean absolutamente duros se reflejan exactamente según estas reglas (*are exactly reflected according to these rules*)” (162). Sin embargo, reconoce que los cuerpos que nos rodean (*amongst us*) tienen diferentes grados de dureza que implican una diferencia con los resultados previstos en las reglas. En sus cuatro observaciones posteriores, Newton utiliza el concepto de regla de manera reconociblemente cartesiana (163-164), pero lejos aún del carácter geométrico que tendrán en sus *Principia*.

La formulación madura de las leyes de la naturaleza de Newton –sus tres leyes del movimiento y su ley de la gravitación universal– aparece en su filosofía natural matemática apoyándose en los recursos mencionados. A la luz de lo expuesto en el primer apartado y teniendo en cuenta los usos tempranos del concepto, mostraré que las principales características del concepto en Newton son: (i) el carácter regular y matematizado de un fenómeno observable en el que está de base la relación entre geometría y mecánica; (ii) el carácter axiomático de las leyes, entendidas como principios de la demostración obtenidos por el análisis y su función como principios de la filosofía, en cuanto causas establecidas, es decir, en cuanto leyes del movimiento; en este sentido son principios causales en la explicación filosófica y no meras descripciones matematizadas de regularidades; (iii) la consecuente reformulación de la causalidad en las leyes que pueden referirse a hechos observados sin necesidad de que las

leyes sean causales, es decir, sin necesidad de que las leyes deriven su necesidad de principios metafísicos precedentes.

### 5.1. Las leyes como regularidades matematizadas

Este aspecto se puede apreciar en el título que escoge Newton para sus leyes y en el que he insistido en este texto: axiomas o leyes del movimiento. La arquitectura geométrica de los *Principia* (y de la *Opticks*) se abre con una serie de definiciones cuyo propósito es caracterizar las entidades a las cuales se puede recurrir en la demostración posterior. Estas definiciones no son metafísicas sino más bien filosófico-naturales en el sentido de Newton: son términos cuya significación se ha elucidado y establecido experimentalmente (es decir, por medio del análisis); de ahí que cada una esté acompañada de ilustraciones experimentales que permiten esclarecer su sentido. Una vez establecidas las definiciones, Newton formula sus leyes del movimiento:

Ley 1. Todo cuerpo persevera en su estado de reposo o de movimiento rectilíneo uniforme, a no ser en tanto que sea impelido a cambiar en su estado por fuerzas impresas (...)

Ley 2. El cambio de movimiento es proporcional a la fuerza motriz impresa y sucede en línea recta según aquella fuerza que se imprime (...)

Ley 3. A toda acción sucede siempre una reacción igual y contraria: o sea, las acciones mutuas de dos cuerpos siempre son iguales y dirigidas en direcciones opuestas (54-55).

En los manuscritos inmediatamente anteriores a los *Principia*, estas mismas leyes se habían denominado hipótesis. En la última versión antes de los *Principia*, Newton las reagrupa bajo el encabezado de *leges*. Tal como puede apreciarse en las formulaciones, las tres leyes establecen regularidades generales que son potencialmente observables: la inercia, la proporcionalidad de movimiento y fuerza, así como la acción y la reacción. Se trata, sin embargo, de generalizaciones que, de acuerdo con Newton, se han obtenido mediante el análisis, es decir, mediante la experimentación. Aunque Newton no lo afirme, de la caracterización del análisis de la primera parte podemos suponer que al menos en su justificación, estas leyes son formulaciones generales apoyadas por experimentos o “deducidas de los fenómenos”. Esta lectura se ve respaldada por el hecho ya indicado de que las leyes se ilustran, una vez enunciadas, con evidencia experimental: en la primera, Newton menciona los proyectiles que preservan su movimiento hasta que la resistencia del aire y la gravedad

los hacen descender o una rueda que gira y se detiene por la resistencia del aire o los planetas y cometas que mantienen su movimiento por tener “menos resistencia”; en la tercera, Newton refiere el caso de presionar una piedra con un dedo: tanto el dedo presiona la piedra como a su vez este es presionado por aquella o el caso de un caballo que tira de una piedra.

De lo anterior se puede entender cómo estas leyes se refieren a regularidades observables que se han formalizado de modo geométrico, es decir, se han hecho matemáticamente significativas mediante la formulación de proporciones o medición en los elementos que intervienen en la regularidad: la perseverancia del movimiento o del reposo es proporcional a la fuerza impresa que intenta modificar el estado del cuerpo; el cambio de movimiento es proporcional a la fuerza (“si alguna fuerza genera algún movimiento, el doble de la fuerza generará el doble del movimiento”); a la acción le corresponde una reacción “igual y opuesta”, es decir, de la misma magnitud y en dirección contraria. La matematización de las regularidades en términos de las proporciones hace de las leyes enunciados de los cuales se puedan derivar afirmaciones menos generales, pero más complejas, esto es, enunciados en los que por ejemplo intervengan las tres leyes de manera simultánea. Esta característica se refiere sobre todo a su carácter axiomático o funcional en la estructura demostrativa.

Para Newton, estas leyes son axiomas de la ciencia del movimiento, no axiomas solo de la matemática que puedan ocasionalmente servir a la filosofía natural. A diferencia del muy difundido “estilo de Newton” de I. B. Cohen, en el que Newton construye modelos matemáticos que de modo progresivo se hacen complejos para acercarse a la realidad y luego serían eventualmente seleccionados y utilizados para explicar el mundo, por la fundación de la geometría en la mecánica, las leyes no solo son axiomas sino, como Newton mismo lo afirma, leyes del movimiento y, por tanto, principios de la filosofía.

## **5.2. Las leyes como principios de la filosofía**

Las leyes en cuanto axiomas son principios de la demostración geométrica y en cuanto leyes del movimiento, principios de la filosofía. Esto se ha esclarecido en el hecho de que para Newton, siguiendo la vía del análisis, se investiguen las causas de los efectos en cuestión y, una vez establecidas según los criterios que validan el procedimiento, se puedan pronunciar como generales y utilizarse como principios de la filosofía. Por principios, en este contexto, se entiende la utilización de las leyes para la explicación (“derivación”) filosófico-natural de otros fenómenos.

En un manuscrito planeado para la *Opticks* de 1704, Newton presenta este carácter de las leyes del siguiente modo:

Todos los fenómenos de la naturaleza podrían deducirse sólo de tres o cuatro suposiciones generales. Habría gran razón en tomar esas suposiciones como verdaderas: pero si para explicar cada Fenómeno nuevo se hace una nueva Hipótesis; si se supone que las partículas del Aire son de tal figura, tamaño y forma, aquellas del Agua de tal otra, aquellas del Vinagre de tal otra, aquellas de la sal de mar de tal otra, aquellas del nitro de tal otra, aquellas del Vitriolo del tal otra, aquellas del Mercurio de tal otra, aquellas de la llama de tal otra, aquellas de los efluvios Magnéticos de tal otra. Si se supone que la luz consiste en tal movimiento de presión o fuerza y que sus diversos colores están hechos de tales y tales variaciones del movimiento y así de las otras cosas: esta Filosofía no será más que un sistema de Hipótesis. Y qué certeza puede haber en una Filosofía que consiste en tantas Hipótesis como Fenómenos hay por explicar. Explicar toda la naturaleza es una tarea demasiado difícil para un hombre cualquiera o incluso para una edad cualquiera. Es mucho mejor hacer un poco con certeza y dejar el resto para otros que vengan después que explicar todas las cosas por conjetura sin asegurarse de ninguna cosa. Y no hay otra manera de hacer algo con certeza que extraer conclusiones a partir de experimentos y fenómenos hasta llegar a Principios generales y, entonces, a partir de esos Principios, dar una explicación de la Naturaleza. Lo que es cierto en filosofía se debe a este método y nada puede hacerse sin él. Mencionaré algunos ejemplos (Orozco 128-129).

Los ejemplos que Newton menciona son Dios<sup>19</sup>, la impenetrabilidad de la materia, la fuerza gravitacional y el carácter particulado de la materia, i.e., el hecho de que todos los cuerpos sean “agregados de partículas reunidas con muchos intersticios o poros entre ellas” (130). Ahora bien, la utilización más clara de una ley matemática como principio sucede con la ley de gravitación universal que, tal como Newton mismo afirma, se obtiene del movimiento de los planetas pero una vez establecida como principio sirve para explicar “todos los movimientos de los cuerpos celestes y del mar” (764). Esto sucede en el libro tercero de los *Principia*, una vez se ha formulado la ley de la gravitación universal, después de la proposición 10.

El carácter causal de las leyes, que permite su utilización como principios de la filosofía, se deriva del hecho de que se asumen como tales una vez concluida la vía analítica y, en consecuencia, dependen de la evidencia experimental de

---

19 Para Newton, Dios es principio de la filosofía en cuanto causa última y su existencia y providencias pueden mostrarse mediante la constitución de los fenómenos naturales (i.e., su diseño). Este tema lo he tratado en detalle en el artículo publicado en 2013.

la que se han obtenido. Esto contrasta con las “lois de la nature” de Descartes, cuya causalidad reposa en el hecho de que se deriven de los atributos de Dios y, en particular, de su inmutabilidad. En términos de Henry (2004), por el recurso a una metafísica que hace que las regularidades sean causales. No obstante, este carácter causal, proveniente de la experimentación en Newton, tendrá consecuencias no desdeñables y harán que su concepto de leyes de la naturaleza repose también, en últimas, en una metafísica de la naturaleza y, en particular, en su teología voluntarista.

## **6. LEYES DE LA NATURALEZA Y CAUSALIDAD: LOS HECHOS Y LAS CUALIDADES OCULTAS**

En el tratamiento de la causalidad en relación con las leyes de la naturaleza se puede apreciar qué tanto ha reformado Newton el concepto en relación con Descartes. Aunque Newton también trate las leyes como regularidades matematizables, para este han de obtenerse, como he dicho, experimentalmente y su formalización descansa en últimas en la concepción de la geometría como postulación de problemas y soluciones de figuras y líneas trazadas por la mecánica. Ahora bien, debido a que la causalidad de las leyes no se deriva deductivamente de principios metafísicos, sino que se obtiene a partir de los fenómenos, esto termina implicando que los principios de Newton son, a los ojos de los continentales, “suposiciones arbitrarias”. Así lo afirma la primera reseña que se hace de Newton en el *Journal de Sçavans*, publicada el 2 de agosto de 1688:

Confiesa la misma cosa al comienzo del Libro Tercero [que ha considerado los principios de la demostración como géometra] donde, no obstante, intenta explicar el Sistema del Mundo. Pero esto no se hace sino por hipótesis que en su mayoría son arbitrarias y que, en consecuencia, no pueden servir de fundamento sino a un tratado de Mecánica pura. Esto aparece de manera evidente por el solo ejemplo del flujo y del reflujo del mar. Basa la explicación de la desigualdad de las mareas sobre el principio de que todos los planetas gravitan recíprocamente unos sobre los otros; de donde deduce que al estar opuestos y unidos la Luna y el Sol, las fuerzas de sus gravedades se unen sobre la Tierra y que al estar unidas producen un flujo y un reflujo más grande que el que producirían estando separados los cuadrados de estas fuerzas, y que el Sol eleva el agua mientras que la Luna la empuja hacia abajo, por esto es necesario que el flujo y el reflujo sea menor; lo que es indudable en la suposición. Pero como esta suposición es arbitraria, por no haber sido probada, la demostración que depende de ella no es sino mecánica (Orozco 132).

Nótese en primer lugar el uso que se hace del término “Mecánica pura”, es decir, el tratamiento abstracto de los fenómenos del movimiento desprovisto de significación filosófico-natural. El hecho de que la gravitación no se haya obtenido por un procedimiento adecuado (deductivo) implica que se trata de una mera hipótesis y no de un principio. Desde el punto de vista de la filosofía natural cartesiana, es absurdo que un principio pueda obtenerse de la experiencia y, en consecuencia, no es más que una “suposición arbitraria”, es decir, una hipótesis interesante, pero hipótesis al fin y al cabo, que en el mejor de los casos lograría salvar los fenómenos.

De manera aún más específica, Leibniz reprocha a Newton en este mismo orden de ideas que haya reintroducido las cualidades ocultas de los escolásticos que las nuevas filosofías habían logrado expulsar, al postular como principio de la filosofía a la gravedad, cuya causa es desconocida<sup>20</sup>. La respuesta de Newton, tanto en la *Opticks* como en los *Principia*, nos permite esclarecer cómo justifica el carácter causal de sus leyes en el marco de la tradición de las cualidades ocultas de la filosofía natural inglesa. En la *Opticks*, una vez postulada la naturaleza particular de la materia, afirma:

Y me parece más remoto que estas partículas no solo tengan una *vis inertiae*, acompañada de tales leyes pasivas del movimiento (*passive Laws of Motion*) que resultan naturalmente de dicha fuerza, sino también que son movidas por ciertos principios activos, tales como el de la gravedad (...) Estos principios los considero, no como cualidades ocultas, supuestamente resultantes de las formas específicas de las cosas, sino como leyes de la naturaleza (*Laws of Nature*), por las cuales las cosas mismas se han formado; y su verdad nos aparece por los fenómenos, aunque sus causas no se hayan aún descubierto (401).

El pasaje vincula a Newton, con claridad, a la tradición de las cualidades ocultas que ha expuesto Henry al contraponer unas leyes pasivas del movimiento –es decir, unas regularidades matematizables que se siguen de la fuerza de inercia, entendida como capacidad de resistir– y unas leyes activas o principios del movimiento, que explican la acción de los principios activos, aun cuando la causa de estos principios sea desconocida. Es decir, como las leyes de la naturaleza se obtienen a partir de los fenómenos, los criterios que las validan no son, de ninguna manera, deductivos. El *Scholium Generale*, en el pasaje probablemente más citado de la obra de Newton, ofrece otros elementos:

---

20 Este aspecto de la polémica con Leibniz ha sido ampliamente tratado en los estudios sobre Newton, al igual que los demás, tales como la polémica con Clarke o la disputa por la prioridad del cálculo. Al respecto es útil considerar Guicciardini, Cohen y Hall.

Hasta aquí he explicado los fenómenos de los cielos y de nuestro mar por la fuerza de la gravedad, pero aún no he asignado causa a la gravedad (...). Y suficiente es que la gravedad en realidad exista y actúe según las leyes que hemos expuesto y que sea suficiente para explicar el movimiento de los cuerpos celestes y de nuestro mar (764).

Este pasaje muestra que el carácter causal de las leyes no se deriva de una metafísica de la naturaleza que las valide a *priori*, sino que, al obtenerse experimentalmente, pueden considerarse causales si se ha demostrado (i) que las causas que se han hecho responsables de los fenómenos en realidad existen, (ii) que esta causa actúe según las leyes expuestas y (iii) que sea suficiente para explicar otros fenómenos (es decir, sea principio). Así las cosas, las leyes de la naturaleza son causales en relación con los fenómenos que pretenden (y deben poder) explicar, aun cuando no se conozca la causa de la causa postulada y, por tanto, no tengan fundamentación ulterior (conocida). En otras palabras, gracias al procedimiento analítico, las leyes en realidad coinciden con “los principios de las formaciones de las cosas”, como afirma en la *Opticks*. Precisamente es en este sentido que son causales.

Un elemento que constantemente se pierde de vista en este punto es que la gravitación, en cuanto principio del movimiento, constituye un eslabón en la cadena de causas que, para Newton, concluye en el “mecánico más perfecto”, es decir, en Dios quien, como ya vimos, se postula como principio de la filosofía y, en consecuencia, su existencia y atributos pueden inferirse a partir de los fenómenos<sup>21</sup>:

Vemos los efectos de una deidad en la creación y de ahí deducimos la causa; y por tanto, la prueba de una deidad y de cuáles sean sus propiedades pertenece a la filosofía experimental. Es el oficio de esta filosofía argumentar de los efectos hasta sus causas, hasta que lleguemos a la causa primera (citado en Orozco 2013 88).

Recapitulando esta sección, se puede afirmar que, para Newton, las leyes de la naturaleza son, al igual que para Descartes, afirmaciones matematizables de regularidad observables que de manera causal explican fenómenos de la naturaleza. Aunque la definición genérica parece coincidir, el esclarecimiento de los conceptos que he ofrecido de la filosofía natural matemática hace que los significados sean casi opuestos en sus procesos de obtención, validación y, en consecuencia, en la función que desempeñan en sus filosofías naturales. En este punto podrá objetar el lector que no me he ocupado del uso que hace

---

21 He tratado este tema en detalle en el artículo “De la existencia a la providencia”, publicado en 2013.

Newton del concepto de leyes de la naturaleza cuando lo aplica, por ejemplo, a las leyes de Kepler y que posteriormente clasifica como fenómenos. Considero que no hay novedad en este uso específico y, por eso, lo he dejado por fuera del análisis, centrándome en los usos del concepto que son novedosos en Newton, es decir, en la reformulación del concepto cartesiano de “lois de la nature” en su filosofía natural con principios matemáticos.

## 7. CONCLUSIÓN

El recorrido anterior se ha concentrado en esclarecer el uso del concepto de leyes de la naturaleza en Newton a partir de la concepción de su filosofía natural con principios matemáticos. Este análisis ha permitido apreciar la manera en que Newton se apropia críticamente de diversas tradiciones y delinea un concepto de leyes de la naturaleza diferente de los anteriores y que, sabemos, constituirá uno de los principales referentes en los procesos de consolidación de la ciencia moderna. Esto se puede evidenciar, por ejemplo, en el epígrafe de De Morgan, en el cual las leyes de la naturaleza se convierten en el epíteto del filósofo natural. En la construcción del concepto por parte de Newton, se puede apreciar la peculiaridad de la transformación de las tradiciones que le preceden pero, a la vez, las complejidades y limitaciones de su proyecto.

Las leyes de la naturaleza, para Newton, constituyen uno de los elementos centrales de su filosofía natural matemática, pues son puntos de llegada de la investigación analítica y puntos de partida de la demostración sintética. Entendidas como principios filosóficos y axiomáticos, las leyes de la naturaleza son regularidades matematizadas causales conocidas *a posteriori*, gracias a la vinculación de la geometría con la mecánica y a la interpretación que hace Newton de los métodos de la geometría en cuanto experimentos, conclusiones y principios. Así las cosas, aun cuando la causalidad en el mundo fuera establecida de antemano por Dios en la creación (*Opticks*, 400), su conocimiento en la forma de leyes de la naturaleza solo es posible *a posteriori*.

Si bien el análisis se ha centrado en los aspectos filosófico-naturales y matemáticos del concepto de ley natural, este también aparece y se apoya en la teología natural y en la teología bíblica de Newton, es decir, en su concepción de Dios y la providencia a partir de una metafísica de la naturaleza y de su interpretación de los textos bíblicos y la historia de los pueblos antiguos. Sin embargo, debido a que el concepto de ley se ha tratado con cierto detalle desde estas perspectivas, se ha tenido como referente pero no se ha incluido aquí. Aunque en Newton la teología desempeña un papel central, no por eso hay que desconocer los cambios que realizó en otros ámbitos que tal vez, y como

respuesta a las historiografías tradicionales, se consideran ya del todo explorados. No obstante, como he mostrado, la investigación sobre el concepto de leyes de la naturaleza, aún en ciernes, es una buena muestra de los muchos caminos que aún quedan por recorrer en los estudios sobre la revolución científica y los orígenes de la ciencia moderna en el siglo XVII.

## TRABAJOS CITADOS

- Alexander, H. G. *The Leibniz-Clarke Correspondence Together with Extracts from Newton's Principia and Opticks*. Manchester: Manchester University Press, 1956.
- Bacon, Francis, Graham Rees y Maria Wakely. *The Instauration Magna: Part 2*. Oxford: Clarendon Press, 2004.
- Brewster, David. *The Life of Sir Isaac Newton*. London: J. Murray, 1831.
- Cohen, I. B. *The Newtonian Revolution: With Illustrations of the Transformation of Scientific Ideas*. Cambridge: Cambridge University Press, 1980.
- Daston, Lorraine & Michael Stolleis. *Natural Law and Laws of Nature in Early Modern Europe: Jurisprudence, Theology, Moral and Natural Philosophy*. Farnham, England: Ashgate Pub. Co., 2008.
- Descartes, René, Charles Adam y Paul Tannery. *Œuvres de Descartes*. Paris: J. Vrin, 1964.
- Descartes, René, David E. Smith & Marcia L. Latham. *The Geometry of René Descartes: [with a Facsimile of the First Edition]*. New York: Dover Publications, 1954.
- De Morgan, Augustus. "Review of Sir David Brewster's Life of Newton". *The North British Review* (1855): 307-38.
- Domski, Mary. "Putting the Pieces Back Together Again: Reading Newton's *Principia* through Newton's *Methodos*". *Hopos: The Journal of the International Society for the History of Philosophy of Science* 3.2 (2013): 318-33.
- Ducheyne, Steffen. *The Main Business of Natural Philosophy: Isaac Newton's Natural-Philosophical Methodology*. Dordrecht: Springer, 2012.
- Euclides. *Elementos: Libros X-XIII*. Madrid: Gredos, 1996.
- Force, James E. & Richard H. Popkin. *Essays on the Context, Nature, and Influence of Isaac Newton's Theology*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1990.

- Funkenstein, Amos. *Theology and the Scientific Imagination from the Middle Ages to the Seventeenth Century*. Princeton, N.J: Princeton University Press, 1986.
- Guerlac, Henry. "Newton and the Method of Analysis". *Dictionary of the History of Ideas*. Ed. Philip P. Wiener. New York: Scribner, 3 (1973): 378-91.
- Guicciardini, Niccolò. *Isaac Newton on Mathematical Certainty and Method*. The MIT Press, 2009.
- Hall, Alfred Rupert. *Philosophers at War: The Quarrel between Newton and Leibniz*. Cambridge: Cambridge University Press, 1980.
- Hall, Alfred Rupert & Marie B. Hall. *Unpublished Scientific Papers of Isaac Newton: A Selection from the Portsmouth Collection in the University Library, Cambridge*. Cambridge: University Press, 1962.
- Harrison, Peter. "The Development of the Concept of Laws of Nature". *Creation: Law and Probability*. Ed. Fraser Watts. Minneapolis: Fortress Press, 2008. 13-36.
- \_\_\_\_\_. "Was Newton a Voluntarist?" *Newton and Newtonianism*. Ed. James E. Force y Sara Hutton. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2004. 39-63.
- Henry, John. "Voluntarist Theology at the Origins of Modern Science: A Response to Peter Harrison". *History of Science* xlvii (2009): 79-113.
- \_\_\_\_\_. "The Fragmentation of Renaissance Occultism and the Decline of Magic". *History of Science* xlvi (2008): 1-48.
- \_\_\_\_\_. "Metaphysics and the Origins of Modern Science: Descartes and the Importance of Laws of Nature". *Early Science and Medicine* 9.2 (2004): 73-114.
- \_\_\_\_\_. "Occult Qualities and the Experimental Philosophy: Active Principles in pre-Newtonian Theory of Matter". *History of Science* xxiv (1986): 335-81.
- Herivel, John. *The Background to Newton's Principia: A Study of Newton's Dynamical Researches in the Years 1664-84*. Oxford: Clarendon Press, 1965.
- Higgitt, Rebekah. *Recreating Newton: Newtonian Biography and the Making of Nineteenth-Century History of Science*. London: Pickering & Chatto, 2007.
- Hobbes, Thomas & Howard Warrender. *De Cive: The Latin Version Entitled in the First Edition Elementorum Philosophiæ Sectio Tertia De Cive, and in Later Editions Elementa Philosophica De Cive*. Oxford: Clarendon Press, 1983.

- Hooke, Robert & R. T. Gunther. *Micrographia, Or, Some Physiological Descriptions of Minute Bodies Made by Magnifying Glasses: With Observations and Inquiries Thereupon*. New York: Dover Publications, 1961.
- Jacob, Margaret C. *The Newtonians and the English Revolution, 1689-1720*. Ithaca, N.Y: Cornell University Press, 1976.
- Jesseph, Douglas M. *Squaring the Circle: The War between Hobbes and Wallis*. Chicago, IL: University of Chicago Press, 1999.
- Mahoney, Michael. "The Mathematical Realm of Nature". *The Cambridge History of Seventeenth-century Philosophy*. Ed Michael Ayers y Daniel Garber. Cambridge: Cambridge University Press, 1998. 702-55.
- Mancosu, Paolo. *Philosophy of Mathematics and Mathematical Practice in the Seventeenth Century*. New York: Oxford University Press, 1996.
- Manzo, Silvia. *Entre el atomismo y la alquimia. La teoría de la materia de Francis Bacon*. Buenos Aires: Biblos, 2006.
- \_\_\_\_\_. "Leyes de la naturaleza y ciencia del siglo XVII". *Ciencia, matemática y realidad. Estudios de historia de la ciencia*. Ed. Pablo Melogno. Montevideo: Universidad de La República (en prensa).
- Molina, Sebastián. "La metodología de Newton y la demostración de la realidad de la fuerza". *Estudios de Filosofía* 50 (2014): 131-54.
- Newton, Isaac. *Opticks: Or, a Treatise of the Reflections, Refractions, Inflections & Colours of Light*. Based on the 4th ed. London, 1730. New York: Dover Publications, 1952.
- \_\_\_\_\_. "An Hypothesis Explaining the Properties of Light". *The History of The Royal Society*. Ed. Thomas Birch. Vol. 3. London: A. Millar in the Strand, 1757. 247-305.
- Newton, Isaac, Alexandre Koyré e I. B. Cohen. *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1972.
- Newton, Isaac y Alan E. Shapiro. *Optical Papers. The Optical Lectures 1670-1672*. Cambridge: Cambridge University Press, 1984.
- Newton, Isaac y D. T. Whiteside. *The Mathematical Papers of Isaac Newton*. Cambridge: Cambridge University Press, 1967.
- Oackley, Francis. "Christian theology and the Newtonian science: The Rise of the Concept of the Laws of Nature". *Church History* 30 (1961): 433-57.

- Orozco-Echeverri, S. H. "De la existencia a la providencia: el argumento del diseño en Isaac Newton". *Ciencia y religión. Reflexiones en torno a una racionalidad incluyente*. Eds. L. M. Duque y L. M. Estrada. Cali: Universidad del Valle, 2013. 87-110.
- \_\_\_\_\_. *Isaac Newton y la reconstitución del palimpsesto divino*. Medellín: Editorial Universidad de Antioquia, 2009.
- Pappus. *Mathematicæ Collectiones à Federico Commandino Urbinate in Latinum Conversæ, et Commentariis Illustratæ*. Pesaro, Italia: Girolamo Concordia, 1588.
- Pérez-Ramos, Antonio. *Francis Bacon's Idea of Science and the Maker's Knowledge Tradition*. Oxford, England: Clarendon Press, 1988.
- Pycior, Helena M. *Symbols, Impossible Numbers, and Geometric Entanglements: British Algebra Through the Commentaries on Newton's Universal Arithmetick*. Cambridge, U.K: Cambridge University Press, 1997.
- Rossi, Paolo. *Francis Bacon: from Magic to Science*. Chicago: University of Chicago Press, 1968.
- Roux, Sophie. "Les lois de la nature à l'âge classique: la question terminologique". *Revue de synthèse* 4.2-3-4 (2001): 531-76.
- Ruby, Jane E. "The Origins of Scientific 'Law' ". *Journal of the History of Ideas* 47.3 (1986): 341-59.
- Shapiro, Alan E. *Fits, Passions, and Paroxysms: Physics, Method, and Chemistry and Newton's Theories of Colored Bodies and Fits of Easy Reflection*. Cambridge: Cambridge University Press, 1993.
- Snobelen, Stephen. "To Discourse of God: Isaac Newton's Heterodox Theology and his Natural Philosophy". *Science and dissent in England, 1688-1945*. Ed. Paul B. Wood. Aldershot, Hampshire: Ashgate, 2004. 39-65.
- Steinle, Friedrich. "The Amalgamation of a Concept. *Laws of Nature in the New Sciences*". *Laws of nature. Essays on the Philosophical, Scientific, and Historical Dimensions*. Ed. Friedel Weinert. Berlin: De Gruyter, 1995. 316-68.
- Watkins, Eric. *The Divine Order, the Human Order, and the Order of Nature: Historical Perspectives*. Oxford: Oxford University Press, 2013.
- Westfall, Richard S. *Never at Rest: A Biography of Isaac Newton*. Cambridge: Cambridge University Press, 1980.

Año. 32, No. 64, enero – junio de 2015

**IN MEMORIAM**

*Luis Eduardo Suárez Fonseca (1943 – 2014)*

**ARTÍCULOS**

**Lo que no podemos hacer el uno al otro.  
Sobre el perdón y la vulnerabilidad moral**

*Christel Frike*

**Dolor y memoria. Una mirada filosófica a partir  
de *Shibboleth* de Doris Salcedo**

*Manuel Oswaldo Ávila Vásquez*

**Ética y amor en la filosofía de Edmund Husserl**

*Rubén Sánchez Muñoz*

**Gabriel García Márquez y la ética en *Cien años de soledad* – I**

*Luis carlos herrera molina s.J.*

**Huellas nietzscheanas en el pensamiento de Foucault**

*María lucila svampa*

**La ipseidad: Su importancia en la psicopatología**

*François Dastur*

**Is Putnam's Internal Realism Solipsistic?**

*Javier Toro*

**Verdad, metafísica y epistemología.**

**Observaciones sobre la neutralidad de la verdad**

*José Andrés Forero Mora*

**Filosofía de la ingeniería: Un campo en construcción**

*Diego Fernando Jaramillo Patiño*

**La caridad como criterio hermenéutico. Una aproximación  
a la comprensión de la unidad del *De doctrina christiana* de San Agustín**

*Biviana Unger Parra*

**LECTIO INAUGURALIS**

**Configuraciones de la filosofía medieval**

*Héctor hernando salinas leal*

**RESEÑAS**



Año. 32, No. 65, julio – diciembre de 2015

**DESARROLLOS RECIENTES DE LA FILOSOFÍA EN AMÉRICA LATINA**

**IN MEMORIAM**

*Manuel Domínguez Miranda (1933 – 2015)*

**ARTÍCULOS**

**Enfoques para una historia de la filosofía  
cristiana en América Latina SS. XVIII a XX**

*Manuel Domínguez Miranda*

**Modernidades coloniales: La obra de Juan Martínez de Ripalda (1641 – 1707)  
como respuesta jesuita en la controversia universitaria neogranadina del siglo XVII**

*Julián Eduardo Sandoval Bravo*

**El neocolonialismo en nuestros días: La perspectiva de Leopoldo Zea**

*Karla Cecilia Macías Chávez*

**Biopolítica, máquina antropológica e identidad: América  
como un espacio libre para la violencia**

*Lina Álvarez Villareal*

**Para un análisis crítico del concepto de normalización filosófica**

*Juan camilo betancur*

**Escritura local: La noción de “ciencia” en la obra de Ezequiel Rojas**

*Carlos Arturo López Jiménez*

**Sobre las ciencias de la experiencia. Los Hermanos  
Cristianos y la consolidación del orden clásico del saber**

*Paola Andrea Benavides Gómez*

**Educación en América Latina: Retos y oportunidades para la filosofía de la región**

*Edgar esclava*

**Gabriel García Márquez y la ética en *Cien años de soledad* – II**

*Luis Carlos Herrera Molina S.J.*

**Prácticas populares, ficciones narrativas y reflexión filosófica en América Latina**

*Jaime Rubio Angulo*

**LECTIO INAUGURALIS**

**Esfuerzo intelectual y cuerpo**

*Luis Antonio Cifuentes Quiñonez*

**RESEÑAS**



## INDICACIONES PARA LOS AUTORES

La *Revista Colombiana de Filosofía de la Ciencia* es una publicación académica dedicada a la filosofía de la ciencia y a sus campos afines (lógica, epistemología, ciencias cognitivas, filosofía de la tecnología, filosofía del lenguaje) y, en general, a los temas y problemas que ponen en diálogo a las ciencias con la filosofía. En ocasiones se editan números monográficos sobre autores o temas puntuales. La revista recibe contribuciones en forma de artículos originales y reseñas de libros en español, portugués, francés e inglés. Todas las colaboraciones serán evaluadas por un árbitro de manera anónima y el autor recibirá una respuesta en un lapso no mayor a 90 días. Se entiende que los autores autorizan a la revista la publicación de los textos aceptados en formato impreso y digital.

Todas las contribuciones han de ser enviadas en formato doc, docx, o rtf por correo electrónico a la dirección [revistafilosofiaciencia@unbosque.edu.co](mailto:revistafilosofiaciencia@unbosque.edu.co), y han de cumplir con las siguientes condiciones:

### ARTÍCULOS

- El texto ha de ser original e inédito y no se ha de encontrar en proceso de evaluación para su publicación por ninguna otra revista académica.
- Se ha de enviar el artículo en un archivo, en versión anónima y cuidando que las notas a pie de página, agradecimientos o referencias internas en el texto no revelen la identidad de su autor. En un archivo aparte se ha de enviar el título del artículo, el nombre del autor, su afiliación institucional y sus datos de contacto (dirección de correspondencia, correo electrónico y teléfono).
- El artículo debe venir precedido de un resumen en su idioma original que no exceda las 100 palabras, y 5 palabras clave. Se han de incluir también las traducciones al inglés del título del artículo, el resumen y las palabras clave.
- La lista de trabajos citados ha de estar al final del artículo y ha de cumplir con el sistema MLA de la citación para el área de filosofía (<http://www.mla.org/style>).

- Las referencias bibliográficas han de incorporarse al texto y no en las notas al pie de página (las notas a pie de página han de restringirse así a aquellas que contengan información sustantiva), de la siguiente manera: (Autor, página). En caso de que haya más de una obra del autor en la bibliografía, se ha de agregar el año de la obra: (Autor, año, página).
- Las citas textuales de más de cinco líneas han de ubicarse en párrafo aparte con sangría de 0,5 cms. a margen derecho e izquierdo, y no han de estar entrecuadradas. Las citas de extensión menor no requieren párrafo aparte y han de venir entrecuadradas.
- La extensión máxima de los artículos es de 15.000 palabras.

## **RESEÑAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Se recibirán únicamente reseñas sobre libros publicados recientemente (cuya fecha de publicación no exceda los últimos dos años).
- Las reseñas han de cumplir con las mismas condiciones para la citación, notas al pie y referencias bibliográficas ya especificadas para los artículos.
- La extensión máxima de las reseñas es 2.500 palabras.

Los autores de artículos y reseñas que sean publicados en la revista recibirán dos ejemplares de la misma.

## **DERECHOS DE AUTOR – INFORMACIÓN PARA OBTENER Y REPRODUCIR DOCUMENTOS PUBLICADOS**

Al postular un artículo para su posible publicación, los autores conceden implícitamente su autorización a la Revista para publicarlo. La publicación del artículo en la Revista supone que los derechos de autor patrimoniales pasan a ser propiedad de la institución editora de la Revista, la Universidad El Bosque. La Revista ha definido un formato de cesión de derechos de autor que deberá firmar todo autor que presente su obra para ser considerada en el Comité Editorial. En este sentido, las solicitudes para reproducir artículos publicados en la Revista podrán enviarse por correo electrónico al editor, indicando la referencia completa del material que se desea emplear (volumen, número, año, autor, título del artículo, número de páginas). Es necesario, además, indicar el uso que se pretende dar al material (uso total o parcial, tipo de publicación, institución del editor, fecha aproximada de publicación). El contenido de los artículos es responsabilidad absoluta de sus autores y no compromete, en ningún caso, a la Revista o a la Universidad.

## INSTRUCTIONS FOR AUTHORS

The *Revista Colombiana de Filosofía de la Ciencia* is an academic journal published by the Humanities Department of the Universidad El Bosque, mainly devoted to the Philosophy of Science and their related fields (Epistemology, Logic, Cognitive Science, Philosophy of Technology, Philosophy of Language) and, in general, the topics and problems that generate dialogue between philosophy and science, whether pure sciences, applied, social or human. Sometimes issues are published on specific topics or authors. The journal receives submissions in the form of original articles and book reviews in Spanish, Portuguese, French and English. Submissions received will be considered by the editorial committee for publication, verifying that they fit their own areas of the journal; after receipt they will be evaluated by an anonymous expert referee and the author will receive a response within a period not exceeding 90 days. It is understood that the authors authorize publication of accepted texts in print and digital.

All submissions must be sent in Word, docx or rtf format, and emailed to the address [revistafilosofiaciencia@unbosque.edu.co](mailto:revistafilosofiaciencia@unbosque.edu.co), and they must meet the following conditions:

### ARTICLES

- The text must be original, unpublished and should not be under evaluation for publication by any other journal.
- The author must send the manuscript in a file, in anonymous version and making sure that the footnotes, acknowledgments and internal references in the text does not reveal the identity of its author. In a separate file, the author must include: the article title, author's name, institutional affiliation and contact information (mailing address, email and phone).
- The paper must be preceded by a summary in the original language that does not exceed 100 words and 5 keywords. It should also include the English translations of the article title, abstract and keywords (or the Spanish translation, if the original language of the article is English).

- The complete list of works cited must be at the end of the article and must comply with the MLA citation system for the area of philosophy (<http://www.mla.org/style>).
- References must be incorporated into the text and not in footnotes (the footnotes have to be restricted to those that contain substantive information), as follows: (Author page). If there is more than one work by the same author in the bibliography, in the reference must be added the year of the work: (Author year page).
- Quotations of more than five lines must be placed in a separate paragraph indented 0.5 cm to left and right margins, and don't need quotations marks. The quotations of minor extension don't require a separate paragraph.
- The maximum length of articles is 15,000 words.

## **BOOK REVIEWS**

- It will be received only reviews of recently published books (whose publication date must not to exceed two years).
- The review must meet the same conditions for the citation, footnotes and list of works cited for articles already specified.
- The maximum length of the reviews is 2,500 words.

The authors of articles and reviews published in the journal will receive two copies of it.

## **COPYRIGHT - INFORMATION FOR DOCUMENTS ISSUED**

By postulating an article for publication, the authors implicitly granted permission to the Journal for publication. The publication of the article in the Journal supposed author property rights become the property of the institution editor of the Journal, Universidad El Bosque. The Journal has defined a format copyright assignment to be signed by all authors to submit their work for consideration in the Editorial Committee. In this regard, requests to reproduce articles published in the Journal may be sent by email to the editor, indicating the complete reference material to be used (volume, number, year, author, article title, number of pages). It is also necessary to indicate the intended use give the material (total or partial use, type of publication, institution editor, and approximate date of publication). The content of the articles is the sole responsibility of the authors and not compromise under any circumstances, to the Journal or to the University.