



Circulación de ideas científicas: física general de Brescia entre los jesuitas de Popayán*

- Circulation of Scientific Ideas: General Physics by Brescia among the Jesuits of Popayán
- Circulação de ideias científicas: A Física Geral de Brescia entre os jesuítas de Popayán

Forma de citar este artículo







Betancur-Cruz, L. B., Alvarado-Guzmán, L. L. y Bermúdez, C. A. (2026). Circulación de ideas científicas: física general de Brescia entre los jesuitas de Popayán. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (59), 110 - 125, <https://doi.org/10.17227/ted.num59-22130>

Resumen

El artículo presenta el resultado de una investigación en la línea de Historia y Enseñanza de las Ciencias, en la que se analiza el libro: "La filosofía mecánica de los sentidos" de F. de Brescia de 1756, para constituir un ejemplo paradigmático en la formación de profesores de Ciencias Naturales. En el análisis se evidencia una doble funcionalidad del libro: a) reproducir hábitos de un estilo de pensamiento hegemónico (escolástica) asociados al método y a la comprensión de la naturaleza de la luz y b) traer a discusión nuevas ideas que, a fuerza de la acumulación de experiencia y las condiciones sociales e históricas globales, dan paso a mutaciones que se pudieron dar de manera gradual en la comunidad jesuita de Popayán, en la que circuló este texto a mediados del siglo XVIII. Se concluye que esto es relevante en la formación de profesores de Ciencias pues muestra un ejemplo paradigmático del papel de los libros de texto y de las transformaciones de los estilos de pensamiento que cuestionan ideas lineales sobre el progreso de la ciencia.

Palabras clave

libro de texto; formación de profesores de ciencias; historia de las ciencias en la educación científica; Fortunato de Brescia; comunidad jesuita de Popayán

Luis Bernardo Betancur-Cruz**  
Lisbeth Lorena Alvarado-Guzmán***  
Claudia Alejandra Bermúdez****  

* Proyecto de investigación: "El papel de la actividad experimental en la circulación de ideas científicas en el colegio jesuita de Popayán (1723-1758)". Proyectos de Desarrollo Interno (2023), Vicerrectoría de Investigaciones- Universidad del Cauca. Proyecto 5902.

** Doctor en Investigación en Humanidades, Artes y Educación, Universidad de Castilla. Profesor, Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y de la Educación. Universidad del Cauca, Popayán, Colombia. Grupo de Investigación en Educación Popular y Comunitaria, Universidad del Cauca. luisbetancur@unicauca.edu.co

*** Doctora en Educación en Ciencias, Universidad Estadual Paulista (UNESP). Profesora, Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y de la Educación, Universidad del Cauca, Popayán, Colombia. Grupo de Investigación en Educación Popular y Comunitaria, Universidad del Cauca. lisbethalvarado@unicauca.edu.co

**** Magister en Educación, Universidad del Cauca. Profesora, Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y de la Educación, Universidad del Cauca, Popayán, Colombia. Grupo de Investigación Interinstitucional Ciencias, Acciones y Creencias UPN-UV, Colombia. cabermudez@unicauca.edu.co

Artículo de investigación

Fecha de recepción: 05/09/2024
Fecha de aprobación: 11/10/2025
Fecha de publicación: 01/01/2026



Abstract

This article presents the results of research within the field of the History and Teaching of Science, analysing the book *La filosofía mecánica de los sentidos* (The Mechanical Philosophy of the Senses) by F. de Brescia (1756) as a paradigmatic example for the education of Natural Science teachers. The analysis reveals a dual function of the text: (a) to reproduce habits characteristic of a hegemonic style of thought (Scholasticism), particularly regarding method and the understanding of the nature of light, and (b) to introduce new ideas which, through the accumulation of experience and broader social and historical conditions, allowed gradual intellectual transformations within the Jesuit community of Popayán, where the text circulated in the mid-18th century. It is concluded that this case is significant for teacher education in the sciences, as it offers a paradigmatic example of the textbook's role and of how transformations in styles of thought challenge linear conceptions of scientific progress.

Keywords

textbook; science teacher education; history of science in science education; Fortunato de Brescia; Jesuit community of Popayán

Resumo

O artigo apresenta os resultados de uma pesquisa na linha de História e Ensino das Ciências, na qual se analisa o livro *La filosofía mecánica de los sentidos* (A filosofia mecânica dos sentidos), de F. de Brescia (1756), como um exemplo paradigmático na formação de professores de Ciências Naturais. A análise revela uma dupla funcionalidade da obra: (a) reproduzir hábitos de um estilo de pensamento hegemônico (escolástico), associados ao método e à compreensão da natureza da luz, e (b) introduzir novas ideias que, por meio da acumulação de experiências e das condições sociais e históricas globais, possibilitaram transformações graduais na comunidade jesuíta de Popayán, onde o texto circulou em meados do século XVIII. Conclui-se que esse estudo é relevante para a formação de professores de Ciências, pois oferece um exemplo paradigmático do papel dos livros didáticos e das transformações dos estilos de pensamento que questionam concepções lineares sobre o progresso científico.

Palavras-chave

livro didático; formação de professores de ciências; história das ciências na educação científica; Fortunato de Brescia; comunidade jesuíta de Popayán

Introducción

En la formación inicial y continua de profesores de ciencias es usual encontrar espacios curriculares en los que la historia, la epistemología y, en menor medida, la sociología de la ciencia, se articulan con las reflexiones sobre la enseñanza de las ciencias. Sin embargo, son pocos los casos históricos con fines didácticos que se encuentran disponibles para estudiar algunos conceptos epistemológicos.

El objetivo de este artículo de investigación es presentar un caso ejemplar para la formación de profesores de ciencias, que vincula elementos de la historia de las ciencias y de la enseñanza de las ciencias a partir del libro de texto de Fortunato de Brescia¹, el cual circuló y fue leído entre los jesuitas del Colegio Seminario San Francisco de Popayán a mediados del siglo XVIII (Jiménez, 2020), poniendo en evidencia las transformaciones de los estilos de pensamiento que cuestionan las ideas lineales sobre el progreso de la ciencia.

En la definición y desarrollo de esta investigación se ubicaron al menos tres problemáticas: 1) el papel que desempeñaron los jesuitas de Popayán en la recepción y el conocimiento de ideas científicas modernas, antes de que José Celestino Mutis introdujera la física newtoniana en la Nueva Granada a finales del siglo XVIII (Arboleda, 1989); 2) la identificación de un caso paradigmático para la enseñanza de las ciencias en el libro de texto de F. de Brescia; 3) la existencia de pocos ejemplos en la historia de la educación científica que permitan comprender las distancias entre los desarrollos científicos y la forma en que estos llegan al campo educativo.

A partir de las discusiones referenciadas, se proponen tres ejes: 1) el papel de los je-

suitas de Popayán como promotores de la circulación de ideas científicas que permitieron la discusión sobre postulados de época —por ejemplo, los de Newton— a través del libro de F. de Brescia; 2) la organización del conocimiento científico propuesta en el libro de texto a través del índice; 3) las discusiones en la filosofía natural que sobre el problema de la luz propuso F. de Brescia en contraposición con la tesis newtoniana.

Los libros: bisagras ideológicas

Con la creación y el desarrollo de la imprenta en el siglo XV se ampliaron las posibilidades para que cada vez más personas se acercaran a conocimientos de todo tipo: literarios, religiosos, científicos, entre otros. Según Chartier (2007), a partir del siglo XVI, en la España imperial, la expansión del comercio del libro abrió al menos dos posibilidades: por un lado, la creación de un mercado que fue constituyendo nuevas redes comerciales que mejoraron las condiciones de acceso al papel y a lo escrito; y, por otro, que personas de diferentes sectores sociales conocieran y apropiaran nuevos saberes.

Durante la Edad Media, la Iglesia católica mantuvo el control sobre la circulación de manuscritos, evidenciando que, a través de lo escrito, era posible difundir y hacer circular ideas de diverso tipo. Para la Iglesia era trascendental ejercer ese control sobre los libros, porque las ideas que iban en contravía de los principios del dogma católico podían poner en peligro el bienestar social y moral de la comunidad en general y de la feligresía; pero también representaban el temor a ser cuestionados y a poner en riesgo su *statu quo* (Chartier, 2009).

Dice Chartier (2007) que en el Occidente cristiano hubo siempre oposición a “la divulgación de la cultura libresca gracias a la

1 No se encontró traducción de este libro en español. Las traducciones incluidas en este artículo son propias.

actividad editorial y la voluntad de controlar o confiscar el poder de lo escrito por parte de los dominantes” (p. 108). Es decir, las estructuras de poder veían en el libro una doble funcionalidad: primero, como clave para la difusión y el mantenimiento de la cultura; y, segundo, como un camino que podía desajustar los pilares de esa cultura aceptada como orden social. Esto explica por qué, durante el período colonial hispánico, la Iglesia católica fue el filtro para la difusión de libros y por qué estos estuvieron restringidos al uso de instituciones religiosas y familias prestantes (Silva, 2002), quienes salvaguardaban en grandes bibliotecas textos de diferentes áreas y temas (Chartier, 2009; Jiménez, 2020).

En Francia, durante el siglo XVIII, el libro se convirtió en el medio para consignar las posturas ideológicas que los diferentes autores tenían respecto a sus concepciones del mundo y de la ciencia. De acuerdo con Malet (2002), los precursores de la Ilustración francesa se comprometieron con la difusión de un nuevo canon científico —las teorías de Newton— a través de sus escritos, que ponían en cuestión la filosofía natural de corte aristotélico y el cartesianismo. La postura de la Ilustración, conocida por su radicalidad, utilizó la idea de orden natural expresada en la obra de Newton para justificar la necesidad de construir un orden social que rompiera con la tradición y el Antiguo Régimen.

Esta misma concepción física de la naturaleza, expuesta por Newton, fue interpretada de manera distinta por los ilustrados ingleses, para quienes el orden natural era la manifestación de una armonía divina que debía replicarse en la vida social y política (Malet, 2002). La ciencia del siglo XVIII terminó convirtiéndose en el punto de inflexión para perfilar concepciones ideológicas que orientaron el desarrollo político en esas sociedades.

El caso del libro de Fortunato de Brescia muestra la necesidad de ubicar una postura intermedia entre la existencia de nuevos postulados físicos sobre la comprensión del universo —bajo los principios newtonianos— y las concepciones tradicionales de corte aristotélico y cartesiano, que seguían siendo un canon para el estudio de los fenómenos físicos.

El papel del libro de texto en la transmisión de estilos de pensamiento en la ciencia

Las revoluciones científicas son entendidas por Kuhn (2013) como aquellos episodios de la ciencia en los que se modifican los compromisos profesionales y, por tanto, la tradición se desintegra (p. 164). Así, los casos de Copérnico, Newton, Einstein y Lavoisier son usualmente mencionados como revoluciones científicas, pues es posible reconocer algunas características comunes en estos episodios históricos, tales como: a) el desplazamiento en los métodos y tipos de problemas; b) las controversias que generan; y c) que “todas ellas transformaron la imaginación científica de una manera que, en última instancia, deberemos describir como una transformación del mundo en el seno del cual se lleva a cabo el trabajo científico” (Kuhn, 2013, p. 31).

Tal como menciona Fleck (1986), el estilo de pensamiento es una actitud que se asume y que tiene su correspondencia en acciones sobre el mundo; esto es, “el estilo de pensamiento como un percibir dirigido con la correspondiente elaboración intelectual y objetiva de lo percibido” (p. 145). Este estilo de pensamiento se evidencia en los métodos y problemas que el colectivo considera relevantes, reforzando socialmente y moldeando lo que puede pensarse.

Sin embargo, al comprender el *conocer* como una actividad esencialmente social y humana, los estilos de pensamiento sufren transformaciones. En primer lugar, porque todo científico pertenece a varios colectivos de pensamiento —científicos y no científicos— en los que se producen comunicaciones del estilo de pensamiento y mutaciones. Así, Fleck (1986) señala que “toda circulación intercolectiva de ideas tiene por consecuencia un desplazamiento o transformación de los valores de los pensamientos” (pp. 155-156).

En este aspecto, los libros de texto desempeñan un papel fundamental en la comunicación intra e intercolectiva. En la primera, al ser una comunicación entre personas que comparten un estilo de pensamiento, permiten formar nuevos miembros, estandarizar el lenguaje y reforzar el conocimiento compartido. La comunicación intercolectiva, por su parte, puede constituir un puente para movilizar el estilo de pensamiento hacia otros colectivos y, al introducir algunas innovaciones o controversias con ellos, podría desencadenar procesos de reflexión y debate que se reflejan en las mutaciones del estilo de pensamiento.

Metodología

Se realizó una investigación histórica con enfoque hermenéutico para desarrollar un proceso de recontextualización de saberes

(Ayala, 1992) con fines didácticos. En el proceso se efectuó una aproximación historiográfica al contexto sociohistórico y académico en el que circuló el libro de Brescia en la comunidad jesuita del Colegio San Francisco de Popayán, a mediados del siglo XVIII.

En cuanto a la fuente primaria —*Philosophia Sensuum Mechanica* (Brescia, 1756)—, se efectuó una traducción del latín al español utilizando ChatGPT-4 (2024), y los extractos del texto fueron validados por un traductor humano especializado en latín y español.

Para el análisis de la traducción se empleó ATLAS.ti (versión 9.1.3), con el fin de realizar una codificación abierta teniendo en cuenta patrones presentes en el libro, tales como: a) definiciones de *física*, *naturaleza*, *cuerpo físico* y *cuerpo natural*; b) el papel de la observación, la experimentación, las matemáticas y las teorías en la física; c) los fenómenos y hechos citados sobre el problema de la luz; y d) la verdad como fin de la filosofía natural.

Las interpretaciones de estas categorías se realizaron a la luz del papel del libro de texto en la difusión de ideas científicas.

Resultados y análisis

¿Cuál es el contexto histórico en el que se usa el libro de texto?

De acuerdo con Romano (2005) y Nieto (2019), los europeos de finales del siglo XV y principios del XVI habían construido su cultura científica fundamentada especialmente en los saberes filosóficos naturales heredados de la antigüedad clásica y en unas prácticas de elaboración y transmisión del conocimiento acerca de la naturaleza, muy influenciadas por el escolasticismo medieval. Según Romano, tanto la cultura científica como las prácticas de elaboración y transmisión se encontraban en

un proceso de transformación que se consolidó entre los siglos XVII y XVIII, gracias a la influencia del pensamiento científico de la Ilustración.

Por otra parte, las comunidades religiosas católicas, que durante la Edad Media habían sido portadoras del conocimiento heredado de la antigüedad clásica, miraban con preocupación el nacimiento de nuevas teorías que ponían en cuestión lo que durante siglos se había definido como la verdad (Nieto, 2019). En 1543, por ejemplo, se publica la obra de Copérnico, que establece el sistema astronómico heliocéntrico; entre 1576 y 1601, Tycho Brahe destierra las ideas aristotélicas de la inmutabilidad y de las esferas cristalinas; en 1609, Kepler propone sus tres leyes del movimiento de los planetas; y, finalmente, entre 1610 y 1638 se publican las dos obras más importantes de Galileo (Udías-Vallina, 2000).

Sin definición alguna de estas teorías, la Iglesia católica mantuvo un avasallante poder de coerción mental: su postura frente al conocimiento del mundo natural seguía siendo socialmente legítima. Paralelo a las nuevas ideas sobre la comprensión del mundo natural, se extendieron en Europa los movimientos protestantes que cuestionaban las malas prácticas al interior de la Iglesia católica. Esta situación llevó a que, ante la inminente pérdida de fieles y de credibilidad, la Iglesia impulsara un movimiento contrarreformista que contribuiría al surgimiento de la Compañía de Jesús en 1540, liderada por el sacerdote español Ignacio de Loyola.

Recogida en la tradición aristotélica, la naciente Compañía de Jesús orientó su trabajo más allá de la actividad religiosa, desarrollando un papel importante en la indagación y el conocimiento de la naturaleza. Desde su origen, en el siglo XVI, la comunidad fue creando centros de congregación religiosa que se erigieron también como espacios de educación y pensamiento científico. Hacia 1549 iniciaron su presencia en América con la llegada a Brasil.

La Compañía arribó al Nuevo Reino de Granada el 8 de mayo de 1589, a través de Cartagena, atendiendo una petición realizada desde 1565 por el obispo agustino de Popayán, fray Agustín de la Coruña, quien había solicitado su presencia en el reino (Herrán-Baquero, 2014). No obstante, fue en 1604 cuando se concretó su llegada con el arribo del primer grupo de doce jesuitas (Gómez y Bernal, 2008).

Desde esa fecha y hasta su expulsión en 1767, la Compañía de Jesús no se ocupó solo de los procesos de evangelización, sino que también creó las condiciones materiales para la circulación y apropiación del pensamiento científico. Según Jiménez (2020), la obra del matemático, teólogo y filósofo italiano Fortunato de Brescia —perteneciente a la comunidad franciscana—, en particular su libro *Philosophia Sensuum Mechanica*, fue leído y estudiado por esta comunidad en la segunda mitad del siglo XVIII.²

2 Según Rubio-Hernández (2014), durante el siglo XVIII la comunidad jesuita adquirió abundante material bibliográfico, pues tenía el interés de seguir de cerca el movimiento intelectual europeo.

De acuerdo con Baldini (1997), la obra científica de Fortunato de Brescia puede ubicarse en el tránsito entre la filosofía escolástica y los postulados propios de la ciencia moderna del siglo XVIII. Según Jiménez (2020), algunos de sus textos estaban incluidos en el inventario realizado por la Corona española luego de la expulsión.

La ciencia jesuita hasta el siglo XVIII

De acuerdo con Gómez y Bernal (2008) y Romano (2005), desde su llegada a América el interés de los jesuitas no fue solo evangelizador, sino que también desarrollaron una clara vocación educativa. La razón de ello residía en el interés que tenían por la ciencia, pues entendían la necesidad de explorar y conocer un mundo natural dado por Dios y que escondía enigmas.

Romano (2005) señala que la Europa del siglo XVI había desarrollado una cultura científica “basada esencialmente en los saberes filosófico-naturales procedentes de la antigüedad clásica y en unas prácticas de elaboración y transmisión del conocimiento acerca de la naturaleza muy marcadas por el escolasticismo universitario” (p. 17). Es decir, en los inicios del desarrollo de la actividad científica jesuita prevalecían los postulados medievales, que, en sí mismos, habían sido heredados de la antigüedad clásica.

Navarro-Brotóns (2009) indica que España, entre los siglos XVI y XVII, se mantuvo al margen del desarrollo del pensamiento científico moderno debido a su fuerte arraigo religioso. Sin embargo, los jesuitas, a partir de la física y las matemáticas, contribuyeron de manera significativa al desarrollo científico de la época.

Será en el siglo XVII, específicamente hacia finales de esta centuria, cuando se observe entre los jesuitas la ruptura con las

formas escolásticas de concebir la ciencia (Navarro, 2009). Estas formas, caracterizadas —según Jiménez (2020)— por la acumulación de conocimientos y metodologías para la comprensión de la naturaleza y basadas en la autoridad de los autores clásicos, comenzaron a ser reemplazadas por una ciencia más próxima a los postulados modernos. De este modo, los jesuitas procuraron asimilar la nueva ciencia que, poco a poco, empezaba a introducirse entre los miembros de la comunidad y entre hombres formados en sus colegios, como Vicente Mut³, José de Zaragoza⁴ y Hugo de Omerique,⁵ quienes contribuyeron al desarrollo de la actividad científica. Este último, según Navarro (2009), fue incluso referenciado por I. Newton debido a su trabajo como matemático.

De acuerdo con lo descrito por Udías-Vallina (2000), desde el siglo XVI los jesuitas habían seguido de cerca el desarrollo de la ciencia moderna y, paralelamente, realizaban sus propias contribuciones. Para el siglo XVIII esto les permitió construir una escuela de pensamiento científico sólida. En este sentido, destaca el papel de científicos jesuitas como Roger Josep Boscovic, quien adoptó la física newtoniana y una teoría atómica “en la que los átomos son centros de fuerza sin dimensiones” (p. 215), además de haber sido elegido miembro de la Royal Society de Londres en 1765.

Los jesuitas comenzaron entonces a discutir nuevas teorías científicas surgidas durante el siglo XVI en torno a temas centrales como el movimiento de la Tierra y el funcionamiento del universo, produciendo obras que, como la

3 Astrónomo y físico; formó parte durante un tiempo de la Compañía de Jesús. En su obra buscó superar, mediante aproximaciones matemáticas, varios postulados del *Almagesto* de Ptolomeo (Navarro, 2009).

4 Jesuita, matemático, astrónomo y geógrafo, cercano a Vicente Mut (Navarro, 2009).

5 Notable matemático español formado en el colegio jesuita de Cádiz.

de Copérnico, debatieron la tesis geocéntrica asumida como canon científico durante la Edad Media (Gómez y Bernal, 2008).

Otro ejemplo importante del desarrollo científico jesuita en el siglo XVIII fue la creación de observatorios astronómicos, que —según Udías-Vallina (2000)— funcionaron como centros de observación astronómica y de medición meteorológica, de presión atmosférica, humedad y temperatura. Este autor destaca el trabajo astronómico de Maximilian Hell (1720-1792), Josef Stepling (1716-1778) y Laurent Beraud (1702-1777), quienes realizaron observaciones astronómicas, meteorológicas y expediciones científicas. Menciona también a Buenaventura Suárez (1679-1750), artífice del primer observatorio en América en la primera mitad del siglo XVIII, lo cual evidencia que la actividad científica de los jesuitas no solo se desarrolló en Europa, sino que también se trasladó a las regiones o lugares de misión de la comunidad.

La comunidad jesuita de Popayán y la ciencia

El Real Colegio Seminario San Francisco de Popayán fue fundado por los jesuitas en 1642, por solicitud de las autoridades provinciales (Jiménez, 2012). Como en los distintos centros de formación que se establecieron, este fue el espacio por donde se introdujo el pensamiento científico en la ciudad y desde el cual surgieron y circularon ideas científicas que hicieron de la Popayán colonial un centro de pensamiento que, junto con Quito, dinamizó el ambiente científico neogranadino (Restrepo, 2023). Estas nuevas ideas, indica Jiménez (2012), comenzaron a generar un cambio de paradigma a mediados del siglo XVIII, que terminó por introducir los preceptos de la ciencia moderna frente a las miradas aristotélicas medievales (escolásticas) y teológicas sobre el hombre y el universo.

Como en todos los colegios jesuitas del imperio, el Colegio Seminario San Francisco de Popayán formaba a sus propios clérigos y a los hombres de la élite local. Al respecto, Jiménez (2012) menciona que “se fundó con la doble función de ser Colegio y Seminario al mismo tiempo; la edificación estaba dividida en dos partes: la primera, para los novicios que se preparaban para ser ordenados como clérigos, y el Colegio, en donde se formaban los hijos de vecinos que recibían instrucción en teología, gramática y filosofía” (p. 4). El Colegio Seminario fue, entonces, el eje principal de difusión de los principios formativos basados en la obediencia que requerían tanto la Corona española como la Iglesia católica.

Gómez y Bernal (2008) señalan que, junto con la Compañía de Jesús, los dominicos y los franciscanos fueron de las primeras comunidades religiosas en aceptar hipótesis científicas alternativas a las ofrecidas por el canon aristotélico, que había prevalecido desde la antigüedad clásica hasta la Edad Media. No obstante, esta apertura no se dio de manera colectiva, sino individual y parcial, pues dependía de la exploración específica que hiciera cada miembro de la comunidad en las nuevas teorías científicas. Tal fue el caso de Fortunato de

Brescia, quien, siendo franciscano y habiendo ocupado altos cargos dentro de su orden, se adentró en la exploración de los presupuestos modernos de la física del siglo XVIII.

Según Jiménez (2020), la llegada de nuevas ideas científicas a Popayán se dio gracias a la relación que la ciudad mantenía con Quito, la cual no se restringía a los ámbitos económicos y sociales, sino que también abarcaba lo cultural y lo intelectual. En la segunda mitad del siglo XVIII, la relación entre el Real Colegio Seminario de Popayán y la Universidad Gregoriana de Quito —ambas instituciones regentadas por los jesuitas— permitió la llegada y circulación de nuevos conocimientos de la filosofía natural en la ciudad de Popayán.⁶

Las posibilidades de recepción y circulación de libros de ciencia moderna entre los jesuitas de Popayán pueden entenderse a partir del prestigio que alcanzó su labor educativa y científica desde el siglo XVII (Jiménez, 2020; Silva, 2002); de las redes intelectuales que establecieron con otros centros de conocimiento, como la Universidad Gregoriana de Quito (Jiménez, 2020); y del capital político acumulado gracias a sus grandes riquezas, lo que les permitía relacionarse con facilidad con las élites locales y los funcionarios de la Corona (Silva, 2002).

Indagando sobre Fortunato de Brescia

Ugo Baldini (1997), en una biografía intelectual sobre Fortunato de Brescia (1701-1754), señala que su actividad como matemático se distinguió por el acercamiento y debate con

las teorías modernas de su época: “La actividad intelectual de Fortunati estará marcada durante mucho tiempo por el contraste entre los límites del entorno y un horizonte cultural ‘moderno’ construido con lecturas actualizadas, y mostrará plena conciencia de este contraste” (párr. 7).

Brescia mantuvo una relación cercana con intelectuales italianos de diferentes áreas: desde matemáticos como Ramiro Rampinelli, hasta notables de su tiempo en el campo de la medicina, como el conde Francesco Roncalli Parolini, así como con el cardenal, poeta y obispo de Brescia, Ángel María Querini (Baldini, 1997, párr. 4).

En su primera etapa formativa —señala Baldini (1997)— es evidente la influencia escolástica, aunque paulatinamente se fue acercando a los primeros elementos modernos relacionados con las matemáticas del siglo XVII, particularmente los de René Descartes y Pierre Gassendi. Asimismo, recibió la influencia de Nicolás Malebranche y el ocasionalismo, de Isaac Newton y la teología física, de Gottfried Leibniz y sus seguidores, especialmente Christian Wolff, y, en menor medida, de John Locke y el materialismo hobbesiano.⁷

Sobre su proceso formativo, Baldini (1997) afirma que puede “identificarse una evolución que, desde las connotaciones euclidianas en matemáticas y cartesiano-galileanas en física, llega a las matemáticas de finales del siglo XVII, a Ch. Huygens y Newton, a la física experimental angloholandesa” (s. p.). Dicha influencia y evolución se reflejarán en sus obras y, por supuesto, en la que aquí se analiza, en tanto sus teorías fueron conocidas

6 Según Jiménez-Escobar (2012), la Corona española no fue ajena al movimiento de reforma intelectual y científica del siglo XVIII. Consideraba que todo aquello que contribuyera al desarrollo de las ciencias útiles resultaba beneficioso para el imperio. Esta concepción permitió que los controles sobre el ingreso de libros de ciencia en sus colonias de ultramar fueran menos estrictos.

7 Según Ochoa (2005), para buena parte de los filósofos naturales de los siglos XVI y XVII —entre ellos Newton—, “el estudio de la naturaleza y el estudio de las Escrituras no representaban conflicto alguno, ni eran incompatibles. Muy por el contrario, el estudio de los fenómenos naturales redundaba en beneficio de la exaltación de Dios” (p. 107).

entre los jesuitas del Colegio Seminario de Popayán. Ello valida la tesis de que, entre esta comunidad de mediados del siglo XVIII, comenzaron a circular ideas científicas modernas en medio de un ambiente donde confluyeron las tradicionales teorías aristotélicas y escolásticas con los nuevos postulados que, si bien no cuestionaban la existencia de Dios, sí lo hacían respecto de las concepciones matemáticas y físicas que se consideraban canónicas para entender el funcionamiento del universo.

La filosofía mecánica de los sentidos de Fortunato de Brescia

La *Philosophia Sensuum Mechanica* o *Filosofía mecánica de los sentidos* está dedicada a la física general. La versión de 1756, impresa por la Tipografía Remondiniana y encontrada en el Archivo Histórico de Popayán, se distingue de la de 1751 por tener aproximadamente 176 páginas menos que la publicada por la casa Joanne Maria-Rizzardi.⁸ Al respecto, el propio Brescia menciona:

La filosofía mecánica de los sentidos, que hace diez años publiqué bajo tus auspicios más favorables, la presento nuevamente a Ti, Eminentísimo Príncipe. Sin embargo, no es del todo la misma, aunque, si se considera el título, parece ser la misma. La encontrarás casi completamente modificada, corregida en más de un lugar y también considerablemente ampliada.⁹ (Brescia, 1756, p. v, traducción propia)

Después de la portada y un retrato de Brescia, siguen los agradecimientos y menciones al cardenal Angelo Mariae Quirino, quien fue un respetado literato, con conexiones con academias de letras extranjeras, como la de París, entre otras. Posteriormente se presentan el índice y la carta al lector. También se agregan dos apartados: *Aprobaciones* y *Avisos*. En estos últimos se destaca la presentación de las revisiones a las obras de Newton, Gravesande, entre otros:

Quisiera advertir aquí a los lectores que, al citar las obras de ciertos autores ilustres que han sido publicadas más de una vez, he utilizado las siguientes ediciones: a saber, los *Principios Matemáticos de la Filosofía Natural* de Newton, Ginebra, 1739; la *Óptica* del mismo autor, traducida al latín por Samuel Clarke, segunda edición, Londres, 1729; los *Elementos de Física Matemática* confirmada por la experiencia de Gravesande, tercera edición, Leiden, 1741; las obras de Musschenbroek de la Universidad de Leiden, 1731; los *Elementos de Química* de Boerhaave, Venecia, 1737; y las *Lecciones Académicas* del mismo autor so-

8 Véase esta versión en: <https://books.google.com.co/books?id=sRZt50aWFKwC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>

9 El texto original es "Mechanicam sensuum philosophiam, quam faustissimis Tuis sub Auspiciis decem annis edideram, iterum Tibi offero, Princeps Eminentissime. Non eadem tamen prorsus est, quamvis illius si spectetur titulus, eadem esse videatur. Immutatam ferme totam invenies, emendatam non uno in loco, atque etiam plurimum auctam" (Brescia, 1756, p. v).

bre los principios propios de la medicina, también en Venecia, 1743. (Brescia, 1756, p. XII, traducción propia)¹⁰

Con respecto a los libros mencionados, se destacan los dos textos de Newton. Los *Principia* vieron la luz por primera vez en 1687, en latín, y posteriormente fueron ampliados y traducidos al inglés en la edición de 1713, en la que Newton agregó un escolio general en el que trata la relación entre Dios y su creación (Henry, 2008).

La traducción de la *Óptica* mencionada por Brescia fue realizada por Samuel Clarke, un amigo inglés cercano a Newton y con gran influencia en el ambiente académico de la Europa continental de la época, quien también disertó con éxito sobre religión y ciencia. Esta edición de la *Óptica* es particularmente importante en la historia de la ciencia, pues contribuyó de manera decisiva a la difusión de las ideas newtonianas.

Este aviso dirigido a los lectores podría interpretarse como una manera del autor de mostrar la actualización del libro y sus discusiones, sin que ello implique una afiliación al estilo de pensamiento común a las seis obras citadas.

10 El texto original es: "Lectores hic monitum velim, me in allegandis quorundam Clarissimorum Virorum operibus, quae non semel edita sunt, hasce editiones adhibuisse, videlicet Newtoni *Principia Philosophiae Mathematicae*, Genevae 1739; Eiusdem *Optica*, quam latine reddidit Samuel Clarke, editio 2a, Londini 1729; Gravesandi *Physices Elementa Mathematica, experimentis confirmata*, editio 3a, Lugduni Batavorum 1741; Musschenbroekii *Elementa Physicae* 1731; Boerhaavii *Elementa Chemiae*, Venetiis 1737; eiusdemque *Praelectiones Academicæ in proprias Institutiones rei Medicæ*, ibidem 1743" (Brescia, 1756, p. XII).

Estructura del libro

La forma en que se presentan los contenidos en el libro obedece a una combinación entre el orden tradicional de la física de Aristóteles —donde usualmente se inicia con el problema de los principios de los cuerpos naturales para continuar con el movimiento— y la escolástica del siglo XVII, en la que el tema inicial es la cantidad y, a partir de allí, se desarrolla lo demás (Lértora-Mendoza, 1972).

Así, la primera disertación trata sobre la naturaleza del cuerpo físico. En la segunda se integran las propiedades del cuerpo físico y el movimiento. Llama la atención la tercera disertación, en la que la organización de las secciones responde a la filosofía escolástica, al discutir metafísica, mecánica y física de lo sensible como una tríada que compondría el núcleo del estilo de pensamiento. La última disertación, titulada "De las cualidades de los cuerpos sensibles", aborda lo que otros autores denominan los temas especiales de la física experimental (Lértora-Mendoza, 1972, p. 20).

A continuación, se presenta la traducción del índice, que puede emplearse como un recurso didáctico en el que el análisis de la selección de los contenidos va más allá de una cuestión curricular, pues implica aspectos sociales, culturales y políticos que determinan la respuesta a la pregunta: ¿qué enseñar sobre física? Ello refleja que el currículo es un espacio de disputa ideológica, poco evidente en las ciencias.

Tabla 1.
Organización del índice

Disertaciones	Secciones
DISERTACIÓN I. Del cuerpo físico considerado en general	1.1 SECCIÓN I: Se examina la opinión de Descartes sobre la naturaleza del cuerpo 1.2 SECCIÓN II: Se determina la naturaleza formal del cuerpo físico
DISERTACIÓN II. De las afecciones del cuerpo físico considerado en general	2.1 SECCIÓN I: Sobre la magnitud del cuerpo 2.1.1 Artículo I: Se demuestra en qué consiste formalmente la magnitud del cuerpo 2.1.2 Artículo II: Si la magnitud del cuerpo es un accidente físico realmente distinto de su substancia 2.2 SECCIÓN II: Sobre la divisibilidad de la magnitud corporal 2.3 SECCIÓN III: Sobre la figura y la posición 2.4 SECCIÓN IV: Sobre el lugar y el vacío 2.4.1 Artículo I: Se demuestra qué es el lugar de los cuerpos 2.4.2 Artículo II: Sobre el vacío 2.5 SECCIÓN V: Sobre el movimiento local 2.5.1 Artículo I: Se explica la naturaleza del movimiento local 2.5.2 Artículo II: Sobre el origen del movimiento local en la substancia corporal 2.5.3 Artículo III: Sobre el reposo y su causa 2.5.4 Artículo IV: Sobre la causa de la continuación del movimiento en un cuerpo que ha sido puesto en movimiento, o del reposo en un cuerpo que ha alcanzado el reposo 2.5.5 Artículo V: Sobre la velocidad o lentitud del movimiento local 2.5.6 Artículo VI: Sobre la cantidad del movimiento local 2.5.7 Artículo VII: Sobre la determinación del movimiento y la conjunción y oposición de las fuerzas 2.5.8 Artículo VIII: Sobre el movimiento local simple y compuesto 2.5.9 Artículo IX: Sobre el movimiento local directo y reflejo 2.5.10 Artículo X: Sobre la colisión de los cuerpos y la comunicación del movimiento que de ella resulta, donde se establecen los principios de la dinámica.
DISERTACIÓN III. Sobre los principios intrínsecos de los compuestos naturales	3.1 SECCIÓN I: Sobre los principios de las cosas, metafísica 3.2 SECCIÓN II: Sobre los principios de la mecánica 3.3 SECCIÓN III: Sobre los principios de las cosas sensibles
DISERTACIÓN IV. Sobre las cualidades de los cuerpos sensibles	4.1 SECCIÓN I: Se demuestra la naturaleza física de la cualidad sensible considerada en general 4.2 SECCIÓN II: Sobre aquellas cualidades naturales de los cuerpos que pertenecen al tacto 4.2.1 Artículo I: Sobre la consistencia, y las durezas y blanduras de los cuerpos que a ella se someten 4.2.2 Artículo II: Sobre la fluidez de los cuerpos y el vacío diseminado 4.2.3 Artículo III: Sobre la densidad, rareza y porosidad de los cuerpos 4.2.4 Artículo IV: Sobre el calor 4.2.5 Artículo V: Sobre el frío 4.2.6 Artículo VI: Sobre la humedad y la sequedad 4.3 SECCIÓN III: Sobre los olores, donde se trata de las exhalaciones de los cuerpos y la atmósfera 4.4 SECCIÓN IV: Sobre los sabores 4.5 SECCIÓN V: Sobre el sonido 4.6 SECCIÓN VI: Sobre la luz y los colores 4.6.1 Artículo I: Se investiga la naturaleza de la luz, tanto primitiva como derivada, y se demuestran sus propiedades 4.6.1.1 Capítulo I: Se explica la naturaleza primitiva de la luz 4.6.1.2 Capítulo II: Sobre la naturaleza derivada de la luz o del resplandor, y su propagación 4.6.1.3 Capítulo III: Sobre la reflexión de la luz 4.6.1.4 Capítulo IV: Sobre la refracción de la luz 4.6.1.5 Capítulo V: Sobre la opacidad y transparencia de los cuerpos sensibles 4.6.2 Artículo II: Sobre los colores

Fuente: Brescia (1756, p. XII, traducción propia).

Ideas newtonianas en el libro de texto de Brescia

La tradición escolástica en la Hispanoamérica del siglo XVIII recibió serios cuestionamientos que la llevaron a diluirse entre otras filosofías (Estrada, 2007). Sin embargo, esta disolución se produjo de manera gradual y diversa en las colonias. Uno de esos cuestionamientos, asociado particularmente con la física, se centró en desterrar la tradición aristotélica tanto en las ideas como en los métodos; es decir, en cuestionar el método y la forma de conocer: la epistemología.

Como se evidenció en el índice, una de las disertaciones que más cambios experimentó fue la IV, “De las cualidades de los cuerpos sensibles”, en la que se encuentra la sección VI, “De la luz y la coloración”, dividida en dos artículos. El primero, “De la luz en su origen, y cómo derivan naturalmente sus propiedades demostradas”, se divide en seis capítulos. Tomaremos como ejemplo uno de estos capítulos, a saber: “La naturaleza de la luz”.

En la tradición aristotélica, la luz se entiende como un efluvio que afecta el medio circundante y que emana de una fuente. Por el contrario, Newton, en la *Óptica*, defiende la existencia de la luz como entidad independiente del medio.

En la proposición II, Brescia menciona:

1190. Prueba. Si la luz, que el cuerpo luminoso difunde en todas direcciones, no fuese más que ciertas partículas exiguas emitidas con gran fuerza por él, el medio una vez iluminado permanecería iluminado, incluso sin la presencia del cuerpo luminoso. Las partículas de luz que se difunden a través del medio y lo ocupan no necesitan la presencia del cuerpo luminoso para mantenerse en el medio, incluso si el cuerpo luminoso, del que emanaron, ya no

está presente. Sin embargo, es falso que el medio permanezca iluminado una vez que el cuerpo luminoso ha sido retirado (ver §. 181). Por lo tanto, la luz no consiste en partículas emitidas en todas direcciones desde el cuerpo luminoso (Brescia, 1756, p. 251, traducción propia)

Se evidencia, así, el rechazo de Brescia al método newtoniano analítico, geométrico y experimental para tratar el problema de la óptica. Por el contrario, toma algunos ejemplos y utiliza el método clásico escolástico para debatir los postulados. Esto es coherente con lo que afirma Fleck (1986, p. 74) sobre la persistencia del sistema de opiniones en un estilo de pensamiento, en el que resulta difícil introducir algo que lo contradiga.

Es claro que Newton, en la *Óptica*, plantea un método para conocer (Cohen y Santos, 1983): una epistemología y un método para la física, lo que implica reconocer el papel de la experimentación y la constitución de los hechos en este nuevo estilo de pensamiento.

Veamos otra proposición en la que se establece una analogía entre el sonido y la luz; la demostración es una disertación sobre observaciones:

Proposición V: El lumen (luz) probablemente consiste en un movimiento vibratorio de una sustancia extremadamente sutil, fluida y altamente elástica, que se dispersa infinitamente en todas las direcciones, siendo impulsada por las partes agitadas del cuerpo luminoso que flota en ella.

1200. Demostración. Dada la gran analogía entre la luz y el sonido, parece indudable que la naturaleza de la luz se asemeja tanto a la del sonido que ambos tienen casi el mismo origen y principio. Se ha establecido que el sonido consiste en una oscilación en el aire, un fluido elástico, impulsado por las fibras vibrantes del

cuerpo sonoro (§ 1058). Por lo tanto, es coherente considerar que la luz se basa en un movimiento vibratorio similar en una sustancia extremadamente sutil, muy fluida y altamente elástica (Brescia, 1756, p. 255, traducción propia)

Respecto a la entidad *luz*, el símil que se propone con el sonido evidencia que esta sigue entendiéndose, de manera aristotélica, como un efecto en un medio y, por tanto, no como una entidad física en sí misma, sino como el resultado de la acción de un cuerpo luminoso sobre dicho medio. Esto se distancia de los planteamientos newtonianos, en los que la luz es una entidad con propiedades físicas y geométricas (Alvarado-Guzmán, 2017).

En un apartado denominado *Animadversio*, Brescia menciona:

1193. Dijimos anteriormente (§ 93) que Newton no consideraba la luz como un efluvio sustancial del cuerpo luminoso. Esto implicaría que los espacios celestes donde se mueven los cometas y completan sus órbitas los planetas están completamente vacíos, lo cual Newton afirmaba. Es necesario, entonces, que Newton o bien cambie su opinión sobre la naturaleza de la luz, o bien acepte que todo ese espacio esté lleno de una sustancia extremadamente fluida y sutil, y conceda que puede existir un fluido en el que los planetas se muevan sin que sus movimientos sean sensiblemente retardados y sin que el orden natural del universo se vea afectado. (Brescia, 1756, p. 253, traducción propia)

En conclusión, el libro de texto de Fortunato de Brescia se enmarca dentro de la tradición escolástica en una época sociohistórica de transición hacia la física moderna. Lo anteriormente expuesto, con fines formativos y didácticos, constituye un caso ejemplar de cómo se incorporan mutaciones en los estilos de pensamiento que se materializan en los textos que circulan entre comunidades con diferentes estilos de pensamiento. No obstante, dichas mutaciones se componen de la tradición y de lo nuevo, de modo que la revolución científica se incorpora de manera gradual y con notable resistencia en los textos educativos.

Conclusiones

La presencia del libro *Filosofía mecánica de los sentidos* entre los jesuitas de Popayán de mediados del siglo XVIII se presenta con una doble funcionalidad: reproducir los hábitos de un estilo de pensamiento hegemónico (Fleck, 1986) y, al mismo tiempo, propiciar la discusión de nuevas ideas que, a fuerza de la acumulación de experiencia y de condiciones sociales e históricas, dan paso a la transformación de dichos estilos.

La investigación permite considerar que entre los jesuitas de Popayán circularon ideas científicas en el marco del tránsito entre la escolástica y la ciencia moderna, generando un espacio académico fecundo para la difusión de la física newtoniana por parte de José Celestino Mutis. Ello permitió tener otras miradas sobre fenómenos físicos que se habían entendido desde el canon griego-escolástico.

Sin duda, el libro de Fortunato de Brescia constituye un ejemplo paradigmático para la formación de profesores de ciencias, al abordar el papel del libro de texto en la comunicación intra e intercolectiva entre comunidades de pensamiento, lo que permite discutir las visiones lineales sobre el progreso de la ciencia.

El estudio contribuye, además, a visibilizar el aporte social y científico de la comunidad jesuita en la Popayán dieciochesca. Los estudios más recientes (Jiménez, 2012, 2020) se han ocupado de manera amplia del tema de la ciencia en la Popayán colonial, pero esta investigación aporta, de forma particular, al conocimiento del tipo de ciencia que circulaba y de las ideas que sobre ella se conocieron y discutieron.

Agradecimientos

Al Dr. Alejandro Leal y Luis Carlos Arboleda.

A Fray Duván Tangarife, O. F. M.

Referencias

- Alvarado-Guzmán, L. (2017). *El papel de la experimentación en los discursos sobre la refracción de la luz: elementos para la formación de profesores de ciencias naturales*. Universidad del Valle.
- Arboleda, L. (1989). Acerca del problema de la difusión científica en la periferia: el caso de la física newtoniana en la Nueva Granada (1740-1820). *Ideas y Valores*, 38(79), 3-26. <https://revistas.unal.edu.co/index.php/idval/article/view/21764>
- Ayala, M. (1992). La enseñanza de la física para la formación de profesores de física. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 14(3), 153-161. <http://www.sbfisica.org.br/rbef/pdf/vol14a26.pdf>
- Baldini, U. (1997). Fortunato da Brescia. En *Dizionario Biografico degli Italiani* (v. 49. *Forino-Francesco da Serino*). Istituto dell'Enciclopedia Italiana.
- Brescia, F. de. (1756). *Philosophia sensuum mechanica ad usus academicos accommodata* (v. 2). Ex Typographia Remondiniana.
- Chartier, R. (2007). Lectores y lecturas populares: entre imposición y apropiación. *Revista Co-herencia*, 4(7), 103-117. <https://publicaciones.eafit.edu.co/index.php/co-herencia/article/view/317>
- Chartier, R. (2009). *El libro y sus poderes (siglos xv al xviii)*. Editorial Universidad de Antioquia.
- Cohen, I. y Santos, C. (1983). *La revolución newtoniana y la transformación de las ideas científicas*. Alianza.
- Estrada, J. (2007). La querrela de la escolástica hispanoamericana: crisis, polémica y normalización. *Anuario de Filosofía Argentina y Americana*, (24), 35-77. https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/3432/torchiacuyo24.pdf
- Fleck, L. (1986). *Génesis y desarrollo de un hecho científico*. Alianza.
- Gómez, G. y Bernal, V. (2008). *Scientia Xaveriana*. Universidad Javeriana.
- Henry, J. (2008). Isaac Newton: ciencia y religión en la unidad de su pensamiento. *Estudios de Filosofía*, (38), 69-101. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-36282008000200004
- Herrán-Baquero, M. (2014). Fundación del Colegio Máximo de la Compañía de Jesús y el Colegio de San Bartolomé en el Nuevo Reino de Granada. *Memoria y Sociedad*, 3(6), 107-123. <https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/memoysociedad/article/view/7654>

- Jiménez, W. (2012). Del escolasticismo a la independencia: paradigma y ciencia en Popayán, 1767-1808. *Revista Historia y Espacio*, 6(35), 1-25. <https://doi.org/10.25100/hye.v6i35.1754>
- Jiménez, W. (2020). *Antes de la ciencia: filosofía natural en Popayán, 1767-1808*. Instituto Colombiano de Antropología e Historia.
- Kuhn, T. M. (2013). *La estructura de las revoluciones científicas*. Fondo de Cultura Económica.
- Lértora-Mendoza, C. (1972). "El curso de física general" de Diego Estanislao de Zavaleta. Universidad Nacional de Cuyo.
- Malet, A. (2002). Divulgación y popularización científica en el siglo XVIII: entre la apología cristiana y la propaganda ilustrada. *Revista Quark: Ciencia, Medicina, Comunicación y Cultura*, (26), 1-11. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=818406>
- Navarro-Brotóns, V. (2009). Los jesuitas y la renovación científica en la España del siglo XVII. *Studia Historica: Historia Moderna*, (14). https://revistas.usal.es/uno/index.php/Studia_Historica/article/view/2733
- Nieto, M. (2019). *Historia de la verdad en Occidente: ciencias, arte, religión y política en la conformación de la cosmología moderna*. Fondo de Cultura Económica y Universidad de los Andes.
- Ochoa, R. (2005). Newton y el Dios de dominio: teología voluntarista ilustrada en los conceptos de espacio absoluto, tiempo absoluto y gravitación universal. *Estudios de Filosofía*, (31), 105-126. <https://doi.org/10.17533/udea.ef.12854>
- Restrepo, E. (2023). *Los jesuitas como maestros*. Magisterio.
- Romano, A. (2005). Las primeras enseñanzas científicas en Nueva España: México entre Alcalá, Mesina y Roma. *Takwá: Revista de Historia*, 5(8), 93-118.
- Rubio-Hernández, A. (2014). Las librerías de la Compañía de Jesús en Nueva Granada: un análisis descriptivo a través de sus inventarios. *Información, Cultura y Sociedad*, (31), 53-66. <https://doi.org/10.34096/ics.i31.1057>
- Silva, R. (2002). *Los ilustrados de Nueva Granada, 1760-1808: genealogía de una comunidad de interpretación*. Banco de la República.
- Udías-Vallina, A. (2000). Contribución de los jesuitas a la ciencia en los siglos XVI al XVIII. *Arbor*, 167(657), 207-228. <https://doi.org/10.3989/arbor.2000.i657.1156>