

La obra científica y matemática de Newton en la biblioteca de Antonio de León y Gama, en la época de la ilustración novohispana

Juan Manuel Espinosa Sánchez

Resumen

En la Nueva España del último tercio del siglo XVIII, algunos novohispanos egresados de los colegios jesuitas se dedicaron a la lectura de obras científicas, en particular, las siguientes obras de Isaac Newton: *la Óptica*, los *Opúscula*, los *Principia* y la *Aritmética Universal*. Antonio de León y Gama fue uno de esos novohispanos, quien además albergó dichas obras en su biblioteca particular.

León y Gama estaba familiarizado con la matemática newtoniana. Conocía el hecho de que en la *Arithmetica* —cuya temática es la adición, la resta, la multiplicación, la división y las fracciones, con sus anexos: ecuaciones cúbicas y álgebra— se encontraban las bases alcanzar el entendimiento del desarrollo de las matemáticas y el álgebra newtonianas que lo llevaría a un estudio posterior de la geometría dinámica y el cálculo infinitesimal.

En este artículo se explorará el hecho de que León y Gama conocía la matemática newtoniana antes de que la Corona española fundara el *Colegio de Minería* y la *Academia de San Carlos*, instituciones en donde se enseñó la matemática de Newton.

Abstract

During the last third of the eighteenth century, in New Spain, some of the New-Hispanics who studied in Jesuit colleges dedicated their time to read scientific works like Isaac Newton's: *Opticks*, *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica*, *Opuscula* and the *Arithmetica Universalis*. The scientific sage Antonio de León y Gama was one of them and his private library included these works.

León y Gama was familiar with Newtonian mathematics. He knew the fact that *Arithmetica* —addition, subtraction, division and fractions subjects, and its annexes, cubic equations and algebra— lay down the necessary stepping stones to reach an understanding of Newton's mathematics and the development of algebra; necessary elements for the further study of dynamic geometry and infinitesimal calculus.

We explore the fact that León y Gama knew Newtonian mathe-

mathematics before the Spanish Crown opened educational institutions — *Colegio de Minería* and *Academia de San Carlos*— where Newton's mathematics were taught.

Palabras clave: Nueva España, Ilustración, Newton, León y Gama, biblioteca

Key words: New Spain, Illustration, Newton, León y Gama, library

MSC 2000: 01A50, 01A74

La nueva ciencia se engendra, pues,
en un cambio radical de la concepción
del mundo, en un largo camino que
sustituye al hombre proyectado en
el universo por la precisión matemática
y la búsqueda de leyes universales.

Arturo Azuela

Introducción

La práctica de la lectura científica newtoniana se vuelve extensiva, es decir, forma parte de la norma cultural de la ciencia a lo largo del siglo XVIII. Para identificar a los lectores de Newton, hay que estudiar de una manera crítica las fuentes disponibles, sean éstas impresos o manuscritos de archivo. A mi juicio, los científicos novohispanos hicieron una lectura culta, para comprender y entender los *Principia* [*Philosophiae Naturalis Principia Mathematica*], la Óptica [*Opticks*] y su matemática. Estos científicos fueron parte de la élite intelectual de la época, aquellos que tienen los medios económicos, políticos, religiosos y sociales para comprar libros y tener su propia biblioteca particular.¹

Un ejemplo de ello es la biblioteca de Antonio de León y Gama en donde se localizó la *Aritmética Universal*, [*Arithmetica Universales*]. En el prólogo de la citada obra se informa al lector que la intención de este libro es servir al ‘estudio de la juventud en la matemática y su aplicación en la geometría y la mecánica’ [Newtoni 1732, 2r-3r]. El contenido temático de la *Aritmética* es la adición, la resta, la multiplicación, la división y las fracciones, así como los anexos de Halley sobre ecuaciones, de Colson, sobre ecuaciones cúbicas, de MacLaurin sobre álgebra y ecuaciones y de Campbell, sobre el método determinado [Newtoni 1732, 11-344]. León y Gama conoció la matemática newto-

1. Gómez y Escamilla [1999, 57] comentan que la “importancia del estudio de bibliotecas particulares radica en que a través de ellas se puede estudiar la personalidad de su propietario, el ambiente cultural que lo rodeó y las influencias intelectuales que recibió”.

niana a través de la lectura de estas obras científicas.

El libro impreso fue un factor importante en la difusión de la obra de Newton en Europa y en América. Los *Principia*, la *Óptica* y la *Aritmética Universal* de Newton, en sus diversas ediciones del siglo XVIII, y en diferentes lenguas como la francesa y la latina suplieron a las editadas en Inglaterra. Éstas se agotaron y sólo circularon en la isla inglesa. Las reediciones hechas en el continente europeo circularon en Europa Continental y América siendo el número de lectores ‘elevado’ [Grafton 1998, 297], a juzgar por las diferentes reediciones que se hicieron de sus diversas obras científicas en distintos años del siglo de las luces.

Otro fenómeno, no menos importante, se dió durante el último tercio del siglo XVIII. Diversos colegios, tales como la *Real y Pontificia Universidad de México*, la *Academia de San Carlos*, el *Real Jardín Botánico* y el *Real Colegio de Minería*, contaban con su propia biblioteca,¹ por lo que ahí se da el llamado ‘lector institucionalizado’. Esto es, el lector usaba el material bibliográfico de la institución educativa, dando lugar a las ‘bibliotecas de lectura’ donde el material se guardaba en salas particulares [Wittman 1998, 435-472].

Una consideración importante en nuestro estudio sobre la circulación de los *Principia*, la *Óptica* y la *Aritmética* de Newton en Nueva España, es que no todos los lectores poseían en sus bibliotecas particulares estas obras científicas. El caso de Antonio de León y Gama es excepcional ya que, por el contrario, él si conservaba copias de las obras mencionadas, como discutiremos a continuación.

Antonio de León y Gama, su biblioteca y sus relaciones científicas

Uno de los discípulos de Joaquín Velázquez de León, el astrónomo Antonio de León y Gama, quien a pesar de no ocupar cargo alguno en la educación novohispana, sí colaboró con los virreyes Flores y Revillagigedo siendo reconocido como hombre de ciencia por las autoridades del estado colonial, las cuales solicitaron sus servicios en múltiples ocasiones. Por ejemplo, el virrey Manuel Antonio Flores (1787-1789) demandó su asesoría en cuestiones de astronomía y le encomendó investigar la aparición del cometa pronosticado por el astrónomo inglés Maskelyne, para el año de 1788 [Valdés 1802, 160-161 y Moreno 1981, 73]. Por su parte, el virrey Revillagigedo (1789-1794) le ordenó colaborar con la expedición de Malaspina. Con este fin, León y Gama

1. Para Chartier la biblioteca está formada por los textos, es decir, es una colección de libros y no son los edificios, y da un ejemplo de la *Biblioteca Real* de París en 1750, que son los libros personales del rey [Chartier 1997, 51-75].

se reunió el 12 de abril de 1791 con Alejandro Malaspina, el ingeniero Miguel Constanzó, el maestro de matemáticas de la *Real Academia de San Carlos*, Diego de Guadalajara y Tello y con el teniente de fragata, Francisco Antonio Mourrelle. [González 1988, 330].

En la casa de León y Gama, ubicada en la Calle del Reloj, en la capital de la Nueva España, pudieron observar una estrella oculta por la luna y comparar sus resultados con los de Velázquez de León y con los obtenidos por los expedicionarios en Acapulco y San Blas. Malaspina asentó en su diario y en su correspondencia con el virrey Revillagigedo que el éxito de las observaciones se debió en gran parte al talento de León y Gama.

Además, León y Gama sostuvo un epistolario con el astrónomo francés Lalande, quien en una carta fechada en París el 6 de mayo de 1773 menciona:

El eclipse de 6 de noviembre de 1771 me parece calculado en vuestra carta con mucha exactitud: la observación es curiosa; y pues no fue posible hacerla en este país, ya haré que se me imprima en las Memorias de nuestra Academia [...]. Veo con placer que tiene México en vos un sabio astrónomo. Este es para mí un precioso descubrimiento y me será la vuestra una correspondencia que continuaré con ardor.

Agradezco vuestra observación sobre la altura del polo respecto á esa ciudad y la haré insertar en el primer cuaderno del Conocimiento de los tiempos [...] confesando ser vos el autor. Os ruego con el mayor encarecimiento que repitáis observaciones sobre los satélites de Júpiter, y me las enviéis; yo os remitiré las mías en el asunto [García 1889, 372].

Con esto, la comunidad científica novohispana tiene contacto directo, a través de dicho epistolario, con uno de sus contemporáneos científicos europeos. Otro ejemplo notable es el de José Antonio Alzate, quien dominaba el francés y sostenía correspondencia con la *Academia de Ciencias* de París. Alzate realiza un importante intercambio de ideas científicas a través de la comunicación escrita con sus contemporáneos franceses [Bret 1999]. Con esto vemos que existió un intercambio de resultados científicos a nivel internacional que, en su momento, fueron publicados para tener una noción más amplia de la ciencia y la naturaleza en su época.

La preparación científica de León y Gama fue muy amplia, ya que tenía conocimientos de la trigonometría y el cálculo infinitesimal. Contó con una retórica analítica sobre física newtoniana y con una sólida cultura general en física experimental y matemática, tal y como veremos a través del inventario de su biblioteca. Todo ello le permitió fundamentar su conocimiento sobre el cosmos.

La Biblioteca de León y Gama y la identificación de las obras de Newton

A nuestra consideración León y Gama es un científico que sigue los planteamientos newtonianos. En el inventario de su biblioteca particular aparecen obras científicas modernas:¹

Chappe. *Viaje a California*, publicado por Cassini.
Benito Bails. *Compendio de Matemáticas*. Primera edición.
Boerhaave. *Química y su obra Médica*.
S'Gravessande. *Física y elementos Matemáticos*.
Jacquier. *Instituciones Filosóficas*.
La Caille. *Tratado de Óptica, Astronomía Fundamental y Lecciones Elementales y Efemérides*.
La Condamine. Extracto de *Observaciones*.
La Hiré. *Tratado de Mecánica*.
De Mairan. *Tratado Físico e histórico de la Aurora Boreal*.
Maupertuis. *Obras*.
Nollet. *Física*.
Saverian. *Ciencias Exactas, Diccionario de Matemáticas*.
Teodoro de Almeida. *La recreación filosófica o diálogo sobre la Filosofía Natural, Cartas Físico Matemáticas*.
Alberto de Ulloa. *Elementos Matemáticos*.
Jacob Bernoulli. *Opera*.
Joannis Bernoulli. *Opera Omnia*.
Newton. *La Aritmética Universal*.
Newton. *Los Principios Matemáticos de la Filosofía Natural*.
Newton. *La Óptica* en edición latina.
Newton. *La Óptica* en edición inglesa.²
Medrano. *La Cuadratura del Círculo*.
Boscovich. *Elementos matemáticos*.
Clairaut. *Elementos de álgebra*.
Newton. *Opúsculos*.
Halley. *Tablas Astronómicas*.
Diccionario de Cheleo en francés.

1. Gómez [2000] menciona que la comunidad de lectores sugiere la 'especialización' cuando en sus bibliotecas existe un importante número de lecturas dedicadas a una temática, en nuestro caso a la ciencia newtoniana.

2. A.G.N. *Inquisición*, v.947, f6r.-15r [Moreno 1989, 165-196]. Un primer ensayo sobre la 'Biblioteca newtoniana de León y Gama' fue leído y criticado por I. Bernard Cohen en enero de 1992. Cohen recomendó quitar la obra de Cassini, *La astronomía, grandeza de la Tierra*, de la lista de obras newtonianas por ser una obra con influencia cartesiana [Espinoza y Aceves 1992, 1-15].

Memorias de la Academia de la Ciencia.

Paulian. *Diccionario de Matemáticas, Diccionario de Física.*

Deschales. *Elementos de Euclides.*

Tratado de Cometas.

Sigaud de la Fond. *Física Experimental.*

Ulloa. *Noticias americanas. Elementos Matemáticos.*

En la anterior lista es difícil identificar cuál edición de los *Principia* estuvo en poder de León y Gama y en cuanto a *La Óptica* en edición inglesa y la latina aún falta por determinar la edición o una reedición posterior dado que en el inventario no aparecen los años y el lugar de la impresión de esta obra científica. En el presente trabajo abordaremos los textos estudiados de Newton como su *Aritmética* y sus *Opúsculos*, que nos muestran datos reveladores, dado que sus contenidos están dedicados al álgebra y al cálculo infinitesimal, que serían nuestros objetivos principales, como veremos a continuación.

Cabe señalar que en dicho inventario, aparece otra obra de Newton, aparte de los *Principia* y la *Óptica*, la *Aritmética Universal*. Esta obra se editó en Inglaterra en 1707 por William Whiston¹ [Newton 1977, LXXVI]. En la lista del inventario de la biblioteca de León y Gama también aparece otra obra de Newton llamada *Opúsculos* [*Opuscula Mathematica*]. Al buscar este libro en el Fondo Reservado de la Biblioteca Nacional, encontramos la obra, *Opuscula Mathematica*, una versión latina realizada por Johan Castillioneus² en 1744 y que comprende tres volúmenes,³ y otra edición realizada por Marcum Michaelen impresa en Lausana & Genevae (Ginebra). Posiblemente el escribano que redactó el inventario de dicha biblioteca sólo puso los *Opúsculos*, como abreviatura de esta obra de varios volúmenes.

La *Arithmetica Universalis* se localizó en la Biblioteca de Miguel

1. La *Arithmetica Universalis* de Newton, comprende las conferencias de álgebra que él mismo enseñó en la *Universidad de Cambridge* entre 1669-1677, La importancia de esta obra estaba en la teoría de ecuaciones elaborada por Newton ya que es un trabajo que contiene álgebra y geometría para explicar la posición de la raíz de una ecuación, estableciendo un número imaginario en la raíz, que puede ser positivo o negativo. La matemática newtoniana es superior a la cartesiana porque esta última no trató la complejidad matemática. La física y matemática newtoniana era mucho más preciada y más exacta que la cartesiana. Al respecto se pueden consultar a los especialistas de Newton [Turnbull, 1962, 97-106; 1945, 48-52; Cajori, 1929, 201-202; Pycior, 1997, 167-208; Hall, 1992, 90-115 y Westfall 1993, 61-84].

2. Johan Castillioneus (1704-1792) nació en Toscana y realizó estudios de matemáticas en Pisa [Gjertsen, 1986, 91].

3. Esta obra aparece en un catálogo electrónico del Fondo Reservado de la *Biblioteca Nacional*.

Lerdo de Tejada en las Colecciones Especiales. Cabe mencionar que la obra fue impresa en Lugduni Batavorum, (Leiden, Holanda) [Coudart y Gómez 2003, 85 y Minard 1989, 95 y 127], por la imprenta de John et Herm, Verbeek, en el año de 1732. En sus primeras páginas se menciona que existe una primera edición producida en Cantabria¹ en 1707 y una segunda edición en Londres de 1722 con el prefacio de S'Gravessande. También se indica que esta reedición en lengua latina de la *Aritmética* de 1732 fue revisada por John Petri Bernard y Jacobi Bernard. En el prólogo se informa al lector que la intención de este trabajo es servir al estudio de la juventud en la matemática y su aplicación en la geometría y la mecánica [Newton 1732, 2r-3r.] El contenido temático de la *Aritmética* es la adición, la resta, la multiplicación, la división y las fracciones, así como anexos de Halley sobre ecuaciones; de Colson, sobre ecuaciones cúbicas; de MacLaurin sobre álgebra y ecuaciones; y de Campbell, sobre el método determinado [Newton 1732, 2r-3r.] Al final de esta *Aritmética* aparece una nota sobre la importancia de estudiar la aritmética y el álgebra para realizar con exactitud las operaciones matemáticas [Newton 1732, 2].²

Siguiendo con la *Aritmética Universal*, se localizó una edición diferente que comprende varios volúmenes. El primer volumen está en el Fondo Reservado de la *Biblioteca del Palacio de Minería* y el segundo y tercer volumen en el Fondo Reservado de la *Biblioteca Nacional*. Esta obra está escrita en latín. El primer volumen de la *Aritmética* contiene un comentario del jesuita Johannis Castilliones donde afirma que la primera edición de esta obra se hizo en Cantabrigiane (Cambridge, Inglaterra) en 1707; una segunda edición en Londres en 1722; una tercera edición que comprende tres volúmenes producida en Mediolanum (Milán) en 1752; y, una reedición de esta última en Amstelodami (Amsterdam) en 1761 [Mantecón 1973, 20 y 38]. Además existe una edición de dos volúmenes realizada en Amstelodami en 1761. Castilliones también menciona que la obra está dedicada al matemático 'newtoniano Gravesande' y está estructurada con problemas algebraicos que corresponden a la adición, multiplicación, división, sustracción, reducción de fracciones y resolución de ecuaciones de geometría [Newtoni 1761 I, 14-16, 20-34, 35-45, 59-60 y 133-310].³ Sin embargo, el jesuita Johannis Castilliones omite la edición latina de 1732, de la *Aritmética* editada en Lugduni Batavorum, (Leiden, Holanda).

1. La ciudad de Cambridge aparece latinizada en las introducciones de la *Aritmética* de 1732, como Cantabrigia y en la misma obra, editada en 1761, como Cantabrigiane [Keynes 1994, 35].

2. La paginación es nuestra.

3. La traducción del latín al español es nuestra.

El segundo volumen de la *Aritmética* presenta un comentario al lector realizado por el jesuita Antonio Lequio donde señala que la obra es para la juventud erudita y la enseñanza de geometría mecánica y estática para los adolescentes [Newtoni 1752 II, 1]. En dicho libro Newton redactó una sinopsis al inicio de la obra para explicar el método sintético, el cual es de resolución y composición. Si bien el método analítico es de invención y composición, ambos son utilizados para el estudio de la geometría y el cálculo analítico, en la construcción de ecuaciones, desarrollo y resultado final para resolver problemas algebraicos [Newtoni 1752 II, 2]. En este volumen, la obra presenta una división, la primera parte se titula: “Analysis Methodus resolutionis synthesis” y la parte segunda se llama: “De Analysisi simplici et determinata”.

El volumen tres de la *Aritmética Universal* se titula: “De rationibus et progressiunibus” en donde Newton explica que la razón de esta parte es que la utilidad del cálculo de los números y la literatura científica estriba en tener un conocimiento amplio de la geometría, la física y de las ciencias naturales [Newtoni 1752 III, 5].¹

La *Aritmética* de Newton es un tratado de álgebra y sigue la construcción de sus *Principia*, es decir, inicia con definiciones, axiomas y procede con proposiciones y demostraciones matemáticas. Al final del tercer volumen se menciona el agradecimiento del prepósito provincial de Mediolanesi, el jesuita Gaspar José Gagna por los comentarios de Antonio Lequio. También agradece al prepósito general de los jesuitas Ignacio Vicecomite, quien aprobó la obra newtoniana para llevarla a la imprenta en la provincia de Medialani en 1752 [Newtoni 1752 III, 1].

La *Arithmetica Universales*, editada en dos volúmenes en Amsterdam (Amsterdam) en 1761, en la imprenta de Marcum Michaellem Rey con comentarios de Johannis Castillionei, fue localizada en la Biblioteca Francisco de Burgoa en el Ex-convento de Santo Domingo en la ciudad de Oaxaca (México).

El primer volumen contiene explicaciones sobre la adición, multiplicación, división, reducción de fracciones y resolución de ecuaciones. [Newtoni 1761 I, 12-60]. Esta versión de la *Aritmética* no contiene los comentarios del jesuita Antonio Lequio que aparecen en la edición de 1752 y su reedición de 1761.

El segundo volumen contiene la composición y resolución de problemas aritméticos que comprende la suma, resta, multiplicación, división, factorización, álgebra, ecuaciones con números enteros y quebra-

1. La paginación es nuestra.

dos, raíz cuadrada, raíz cúbica y el binomio $n(a + v - b)$ [Newtoni 1752 II, 1-236]. Además, este volumen contiene un apéndice sobre la construcción de ecuaciones lineales [Newtoni 1752 II, 237-288] y una adenda que comprende escritos matemáticos de Halley, Colson, MacLaurin, de Moivre, Campbell, Frider, Kaestner y Boscovich, [Newtoni 1752 II, 1-130].¹ Concluye con la fe de erratas sobre la corrección en diferentes ecuaciones, ya que existieron errores en la impresión. Por ejemplo:

Errata

Pag. 82, línea 16

$$x^5 - x^4 + x^2 - x^2 + 1$$

Corrección

$$X^5 - x^4 + x^3 + x - 1.$$
²

Al concluir el segundo volumen de la Aritmética, hay un comentario del editor Castillioneus sobre la fe de erratas y dice que las enmiendas y las correcciones las debe de realizar el lector al momento de leer esta obra y al realizar las operaciones matemáticas [Newtoni 1752 II, 134].³

La otra obra de Newton es una edición rara, que circula en la Nueva España, y su título completo es *Opuscula Mathematica Philosophica et Philologica*, en tres volúmenes, en versión latina de Johan Castillioneus, quien además es el editor y selector de los escritos de Newton aquí llevados a la imprenta. El volumen uno de el *Opuscula* está dedicado a la Matemática y el Prefacio del editor menciona que la publicación de esta obra está dedicada a los lectores de la ciencia newtoniana. El libro está impreso en latín, el idioma de los lectores eruditos y estudiosos de la ciencia [Newtoni, 1744 I, I-II].

El volumen contiene:

Analysis per Aequationes Numero Terminorum infinitas, de la edición de Londres de 1711.

Methodus fluxionum et serierum infinitarum cum ejustem applicatione ad curarum geometriam, de la edición inglesa de Johanne Corsono de 1736.

Tractatus de quadratura curarum, de la edición de Londres de 1706.

Enumeratio Linearum Tertii Ordinis, también de la edición londinense de 1706.

1. Nota aclaratoria a los lectores. Con los tratados matemáticos de los autores arriba señalados se reinicia la paginación en este volumen.

2. La paginación es nuestra [Newtoni 1752 II, 135].

3. Newton usa el álgebra para explicar los puntos en movimiento de una línea curva y "lo lleva a constituir el cálculo" [Martínez 2002, 28]. Agradezco a la Dra. Magally Martínez el obsequio de su tesis.

Methodus Differentialis, de Londres de 1711.

Solutiones Problematum Quorundam, editados por la revista *Philosophical Transactions de la Royal Society*, del año de 1716.

Además contiene el epistolario de Newton con Collin's, Oldenburg y Leibnitz entorno al cálculo infinitesimal, así como la correspondencia que sostuvo Newton con Wallis Chamberlay, el abate Conti y Leibnitz acerca del método de fluxiones [Newtoni, 1744 I, 3-420].

Con esta obra, León y Gama demuestra que estuvo al tanto de la matemática más avanzada de Europa, conocida en el siglo XVIII como el método de fluxiones. Él fue conocedor de la obra científica de la ciencia de los números hecha por Newton. El cálculo infinitesimal era conocido en la Nueva España antes que se impartiera en la *Academia de San Carlos* y en el *Seminario de Minería*, por lo que el número de lectores newtonianos se amplió. No sólo los jesuitas y sus estudiantes de filosofía leían y estudiaban a Newton.

El *Opuscula Mathematica*, volumen primero, fue impreso en Lausana y Genevae (Ginebra), en la imprenta de Marcos y Miguel Busquet en 1744. El segundo volumen de los *Opúsculos*, editado e impreso en el mismo sitio y año que su antecesor en la carátula, hace mención que está dedicado a la filosofía, pero al revisar su contenido, la sorpresa y satisfacción fue grande, por que sugiere que los novohispanos lectores de la ciencia newtoniana estaban al tanto del conocimiento difundido en Europa. La obra contiene: *De Mundi systemate*, de la edición de Londres de 1731; *Lectiones Opticae*, de los años 1669-1671, de la edición de Londres de 1729; ciertos escritos de Newton publicados en la *Philosophical Transactions* de la *Royal Society*, el número ochenta que trata sobre la nueva teoría de la luz y los colores, el número ochenta y uno que es sobre la invención y descripción del telescopio catadióptrico, el número ochenta y dos que es la descripción de las lentes del nuevo telescopio y el número ochenta y tres contiene el comentario y dibujo del mencionado telescopio [Newtoni 1744 II, 1-213].¹

La importancia de este segundo volumen radica, en que los novohispanos no sólo fueron lectores sobre el sistema newtoniano del mundo sino también de los experimentos llevados a cabo por Newton en óptica. En las *Lecciones Ópticas*, Newton explicó la refracción de la luz y utilizó el cálculo infinitesimal. Pero ya no lo volvió a usar para analizar matemáticamente otros fenómenos ópticos. Su nueva teoría de

1. Newton presenta una teoría nueva de la luz, en el número ochenta de la revista de la *Royal Society*, que explica la emisión de la luz corpuscular; su estructura es de átomos y contradice la visión cartesiana [Guzzo 1954, 383-419 y Shapiro 1975, 194-210].

la luz y los colores aparecida en la revista de la Royal Society titulada *Philosophical Transactions* contradujo a Descartes. Allí Newton sostuvo una polémica con Robert Hooke sobre óptica y posteriormente sobre matemática, física y macromecánica, para explicar el Sistema Solar. Newton analizó con experimentos prismáticos la dispersión y composición de la luz solar y la naturaleza de los colores. Dado que el modelo cartesiano no explicaba el movimiento de la luz [Sabra 1967, 46-68], frente a la teoría newtoniana la óptica cartesiana adquiriría un carácter hipotético [Koyré 1965, 95-96]. La óptica newtoniana difiere de la cartesiana, dado que la primera explica el movimiento de la luz en línea recta en el espacio y se comprueba con la experimentación, la observación y la matemática. La óptica cartesiana explica el movimiento de la luz en ondas pero no lo comprueba [Espinosa 1994, 10-53].

Con respecto al *Opuscula* volumen tercero, la diferencia de sus antecesores radica no sólo en el año de su edición en 1745, sino en cuanto al pie de imprenta. Se realizó en Lausana y Ginebra con la impresión de Marcos y Miguel Bousquet. Esta obra está dedicada a la Filosofía y presenta rasgos de corte histórico como la cronología de los griegos, el imperio egipcio, el imperio asirio, el imperio babilónico, el imperio persa, la descripción del Templo de Salomón, así como un escrito sobre la profecía de Daniel y la visión del Apocalipsis de San Juan [Newtoni 1745 III, 37-510].¹

La biblioteca de León y Gama muestra la riqueza científica cultivada en la Nueva España en torno a la física, óptica y matemática newtoniana [Chevalier 1976, 13-64]. León y Gama estudió la ciencia moderna con Velázquez de León, pero sus estudios iniciales en el campo de la ciencia fueron con los jesuitas y, posteriormente, en la *Universidad de México*, por lo que la difusión de la obra de Newton se da a través de las instituciones educativas, así como la circulación y la lectura de las obras científicas.

Conclusión

La biblioteca de Antonio de León y Gama, como podemos observar, muestra una riqueza especializada en el saber del conocimiento de la

1. Sin duda la *Inquisición Española* y la *Casa de Contratación de Sevilla* permitieron la entrada de libros dedicados a la ciencia newtoniana hacia América. Mi intención no es abordar esta temática sobre la circulación de las obras científicas en la Nueva España del siglo XVIII, dado que sería el tema de otra investigación, pero al respecto pueden consultarse las siguientes obras: [Pérez-Merchand 1945, 47-49; 96 y 97; Carrera 1953, 322, 323; Gortari 1988, 241; González 1988, 125 y 128 y Flores 1994, 90-106]. Agradezco a Cristina Gómez por proporcionarme una copia del artículo de José Abel Ramos Soriano [1989, 123-132].

ciencia newtoniana, en el citado acervo aparecen obras matemáticas del propio científico inglés y es una pauta a seguir en el estudio de bibliotecas particulares de personajes relacionados con la investigación científica de la época colonial. Nuestro sabio, León y Gama, poseyó no solamente obras como los *Principia* y la *Óptica*, sino también diversos libros, como la *Aritmética Universal*, en cuyo tratado newtoniano vienen las bases del álgebra, además de contener problemas algebraicos para su resolución como la adición, multiplicación, división, sustracción, reducción de fracciones y resolución de ecuaciones de geometría.

Como demuestra el volumen uno del *Opuscula*, que contiene el cálculo infinitesimal, León y Gama estuvo en la vanguardia matemática internacional que rige el cosmos, por lo que su biblioteca particular pertenece al mundo laico novohispano ilustrado. La ciencia newtoniana en el siglo XVIII es dueña del saber científico mundial y se puede analizar mediante la circulación de los libros de Newton en el mundo y su respectiva localización en acervos coloniales. Los tratados newtonianos representan el avance cognitivo de la ciencia, el orden para explicar con sabiduría la naturaleza [Sloterdijk 2004 II, 841-846].

La ciencia newtoniana, que llegó a la biblioteca de León y Gama en forma de libros, está en lengua latina, que fue el lenguaje mundial de los intelectuales [Mazin 2007, 165], por lo que nuestro sabio novohispano tuvo que ser políglota, para leer en varios idiomas, lo que representa un intercambio científico internacional [Chartier 2007, 74-81]. Así de esta manera, los lectores del conocimiento newtoniano debían saber varias lenguas, para estudiar una sabiduría global: el saber newtoniano en ambos lados del Atlántico, en Europa, en las Américas; inglesa, portuguesa y española, que fue la época de la Ilustración dominada por la sapiencia de Isaac Newton y sus seguidores [Elliot 2006, 487-488].

Referencias

- A. G. N. Inquisición, v. 947, f.6r.-15r.
- AZUELA, Arturo. 1994. *Las Armonías del Universo*. México: Instituto Politécnico Nacional.
- BRET, Patrice, “L’Académie royale des Sciences á l’époque de don José Antonio Alzate y Ramírez”, ponencia presentada en el *Coloquio Historia de las Ciencias y Prospectivas para el Nuevo Milenio*. Homenaje a Don José Antonio de Alzate y Ramírez celebrado en México, 24 de noviembre de 1999.
- CAJORI, Florian. 1929. *A History of Mathematics*. New-York: The

- MacMillan Company.
- CARRERA Stampa, Manuel. 1953. "Las Ferias Novohispanas". *Historia Mexicana* 2₃ : 319 - 342.
- CHARTIER, Roger. 1997. "El príncipe, la biblioteca y la dedicatoria en los siglos XVI y XVII", contenido en *Historiografía Francesa: Corrientes Temáticas y Metodológicas Recientes*. México: Centro Francés de Estudios Mexicanos y Centroamericanos, Universidad Iberoamericana. Pp. 51 - 75.
- _____. 2007. *La Historia o la Lectura del Tiempo*. Barcelona: Gedisa.
- CHEVALIER, Maxime. 1976. *Lectura y lectores en la España del siglo XVI y XVII*. Madrid: Turner.
- COUNDART, Lawrence y Cristina Gómez Álvarez. 2003. "Las bibliotecas particulares del siglo XVIII: una fuente para el historiador". *Secuencia* 56: 173 - 191.
- ELLIOT, John H. 2006. *Imperios del Mundo Atlántico. España y Gran Bretaña en América (1492-1830)*. Madrid: Taurus.
- ESPINOSA Sánchez, Juan Manuel. 1994. "La Óptica novohispana en la segunda mitad del Siglo XVIII". Tesis para obtener el título de licenciado en Historia en la Facultad de Filosofía y Letras-UNAM. México.
- ESPINOSA Sánchez, Juan Manuel y Patricia Aceves, 1992. "Un científico Newtoniano en la Nueva España del último tercio del siglo XVIII: Antonio de León y Gama". Ponencia Presentada en el *III Congreso Latinoamericano y III Congreso Mexicano de Historia de la Ciencia y la Tecnología*, dentro del Simposio: Newton en América, celebrado en la Ciudad de México, el 15 de enero. 15p. (manuscrito).
- FLORES Clair, Eduardo. 1994. "Circulación de Textos en el Colegio de Minería", contenido en María del Consuelo Maquívar (coordinadora), *Memoria del Coloquio Tepetzotlán y la Nueva España*. México: INAH. Pp. 90 - 106.
- GARCÍA Cubas, Antonio. 1889. *Diccionario Geográfico Histórico y Biográfico de los Estados Unidos Mexicanos* 3. México: Oficina Tipográfica de la Secretaría de Fomento. P. 372.
- GÓMEZ, Cristina. 2000. "Los libros científicos en bibliotecas particulares, 1750-1850". Ponencia presentada en el VII Congreso Mexicano de Historia de la Ciencia y de la Tecnología, Pachuca, Hidalgo, 27 de noviembre.
- GÓMEZ, Cristina e Iván Escamilla. 1999. "La cultura ilustrada en una biblioteca de la élite eclesiástica novohispana: el Marqués de Casta-

- ñiza (1816)", contenido en Brian Connaughton, Carlos Illades y Sonia Pérez Toledo (coordinadores), *Construcción de la legitimidad política en México en el siglo XIX*. México: Colmich, UAM, UNAM y Colmex. Pp. 57 - 74.
- GONZÁLEZ Casanova, Pablo. 1988. *La literatura perseguida en la crisis de la Colonia*. México: S.E.P.
- GONZÁLEZ Claverán, Virginia. 1988. *La Expedición Científica de Malaspina en la Nueva España. (1789-1794)*. México: El Colegio de México.
- GJERTSEN, Derek. 1986. *The Newton Handbook*. London: Routledge & Kegan Paul.
- GORTARI, Eli de. 1988. *La Ciencia en la Historia de México*. México: Grijalbo.
- GORTARI, Eli de. 1964. "La Ilustración y la introducción de la Ciencia Moderna en México", contenido en *Memorias del Primer Coloquio Mexicano de Historia de la Ciencia*. V. II. México: Sociedad Mexicana de Historia de la Ciencia y de la Tecnología. Pp. 25 - 50.
- GRAFTON, Anthony. 1988. "El lector humanista". Contenido en: Guglielmo Cavallo y Roger Chartier, *Historia de la lectura en el mundo Occidental*. España: Taurus. Pp. 281-328.
- GUZZO, Augusto. 1954. "Ottica e Atomistica Newtoniane". *Filosofía* 5₃: 383 - 419.
- HALL, Rupert. 1992. *Isaac Newton. Adventurer in Thought*. Oxford, UK & Cambridge, USA: Blakwell.
- KEYNES, Milo. 1995. "The personality of Isaac Newton." *Notes and Records of the Royal Society of London* 49₁: 1 - 56.
- KOYRÉ, Alexander. 1965. *Newtonian Studies*. Cambridge: Harvard University.
- MANTECÓN, José Ignacio. 1973. *Índice de Nombres Latinos de Ciudades con Imprenta 1448-1825*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- MARTÍNEZ Reyes, Magally. 2002. **La solución newtoniana al problema de Pappus**. México. Tesis de Maestría en Ciencias (Matemáticas). Facultad de Ciencias-UNAM.
- MAZÍN, Óscar. 2007. *Iberoamérica. Del descubrimiento a la Independencia*. México: El Colegio de México.
- MINARD, Philippe. 1989. *Typographes des Lumières*, France: Champ Vallon.
- MORENO, Roberto. 1989. *Ensayos de bibliografía mexicana. Autores, libros, imprenta, bibliotecas*. México: UNAM (Instituto de Investigaciones Bibliográficas).
-

- _____. 1981. "La Historia antigua de México de Antonio León y Gama". *Estudios de Historia Novohispana* 8: 49-78.
- NEWTONI, Isaaci. 1732. *Arithmetica Universalis; Sive de Compositione et Resolutione Arithmetica Liber*. Lugduni Batavorum, Apud. John et Herm. Verbeek.
- _____. 1761. *Arithmetica Universalis*, v.I, Amstelodami, Apud. Marcum Michaellem Rey.
- _____. 1752. *Arithmetica Universalis*, v.II, "Perpetuis Commentariis" Antonio Lecchi, S.J., Mediolani, Apud., Joseph Marellum.
- _____. 1752. *Arithmetica Universalis*, v.III, Mediolani, Apud., Joseph Marellum.
- _____. 1744. *Opuscula Mathematica, Philosophica et Philologica*, t.I, "Prefacio" , Lausannae & Genevae, Apud. Marcum-Michaellem Bousquet & Socios.
- _____. 1744. *Opuscula*, t.II, Lausannae & Genevae, Apud., Marcum-Michaellem Bousquet & Socios.
- _____. 1745. *Opuscula*, t.III, Lausannae & Genevae, Apud., Marcum-Michaellem Bousquet & Socios.
- _____. 1777. *Óptica o Tratado de las Reflexiones, Refracciones, Inflexiones y Colores de la Luz*. Madrid: Alfaguara.
- PÉREZ-Marchand Monelisa Lina. 1945. *Dos etapas ideológicas del siglo XVIII en México, a través de los papeles de la Inquisición*. México: El Colegio de México.
- PYCIOR, Helena M. 1997. *Symbols, Impossible Numbers, and Geometric Entanglemente. British Algebra through the Commentaries on Newton's Universal Arithmetick*. Cambridge: University of Cambridge.
- RAMOS Soriano, José Abel. 1989. "Reglamentación de la circulación de libros en la Nueva España", contenido en *Seminario de Historia de las Mentalidades, Del Dicho al Hecho. Transgresiones y pautas culturales en la Nueva España*. México: INAH. Pp.123 - 132.
- SABRA, A. I. 1967. *Theories of Light from Descartes to Newton*. London: Oldbourne.
- SHAPIRO, Alan E. 1975. "Newton's Definition of Light Ray and the Diffusion Theories of Chromatic Dispersion". *Isis* 66, n. 232: 194 - 210.
- SLOTERDIJK, Peter. 2004. *Esferas*, v. II. Madrid: Siruela.
- TURNBULL, Herbert Westren. 1962. *The Great Mathematicians*. New-York: Simon & Sochuster.
- _____. 1945. *The Mathematical Discoveries of Newton*. London and Glasgow: Blackie & Son Limited.

- VALDÉS, Manuel Antonio. 8 de octubre de 1802. “Elogio histórico de Don Antonio de León y Gama”. *Gaceta de México* **XI**₂₀: 160 - 161.
- WESTFALL, Richard S. 1993. *The Life of Isaac Newton*. Cambridge: Cambridge University.
- WITTMAN, Reinhard. 1998. “¿Hubo una revolución de la Lectura a finales del siglo XVIII?”, contenido en Guillermo Cavallo y Roger Chartier, *Historia de la Lectura en el Mundo Occidental*. España: Taurus. Pp. 435 - 472.