



ISBN: 978-607-02-0408-1

Universidad Nacional Autónoma de México

Instituto de Investigaciones  
sobre la Universidad y la Educación

[www.iisue.unam.mx/libros](http://www.iisue.unam.mx/libros)

---

Juan Manuel Espinosa Sánchez (2008)  
“La ciencia newtoniana en la Real Universidad de México”  
en *Cátedras y catedráticos en la historia de las universidades  
e instituciones de educación superior en México.*

*I. La educación colonial,*

María de Lourdes Alvarado, Leticia Pérez Puente (coords.),

IISUE-UNAM, México, pp. 457-469.

Esta obra se encuentra bajo una licencia Creative Commons  
Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional  
(CC BY-NC-ND 4.0)

## La ciencia newtoniana en la Real Universidad de México

*Juan Manuel Espinosa Sánchez\**  
*Facultad de Filosofía y Letras-UNAM*

Es importante explicar, analizar y comprender el desarrollo de la ciencia en la Real Universidad de México,<sup>1</sup> dado que la historiografía contemporánea del siglo xx y principios del siglo xxi menciona que

\* Agradezco a la doctora Pilar Martínez López-Cano sus comentarios y sugerencias, además a la maestra Nancy Esther Mendoza Martínez, por la corrección de estilo en el presente trabajo.

- 1 Sólo se mencionará la relación de la enseñanza de la ciencia newtoniana con otros centros educativos novohispanos como los siguientes: en el Real Seminario de Minería, la cátedra de física se abrió en 1793, en donde se enseña la mecánica newtoniana y su profesor fue Francisco Bataller. Véase María de la Paz Ramos Lara, "Difusión e institucionalización de la mecánica newtoniana en México en el siglo XVIII", tesis de maestría en ciencias (física), México, Facultad de Ciencias-Universidad Nacional Autónoma de México, 1991, pp. 34-37. También se estudió la óptica newtoniana en la referida materia en el año de 1795. Véase Juan Manuel Espinosa Sánchez, "La Óptica Novohispana en la Segunda Mitad del Siglo XVIII", México, tesis de licenciatura en historia, Facultad de Filosofía y Letras-Universidad Nacional Autónoma de México, 1994, p. 101, pp. 104-112. Dentro de la Real Academia de San Carlos, en la materia de matemáticas, su maestro Diego de Guadalajara en 1790 enseña la matemática newtoniana. Véase Juan Manuel Espinosa Sánchez, "Institucionalización y profesionalización de las ciencias en la Real Academia de San Carlos", Ponencia (inérita) presentada el lunes 4 de noviembre de 2002, en el VIII Congreso Mexicano de Historia de la Ciencia y la Tecnología, celebrado en la Facultad de Minas de la Universidad de Guanajuato, y del mismo autor, "Newton en la Ciencia Novohispana del Siglo XVIII", México, tesis de doctorado en historia, Universidad Autónoma Metropolitana (UAM)-Iztapalapa, 2004 (borrador), principalmente el subcapítulo "La matemática novohispana en la Real Academia de San Carlos", pp. 183-193, y Magally Martínez Reyes, "Newton en México", México, tesis de Maestría en ciencias (matemáticas), Facultad de Ciencias-UNAM, 2002, p. 123. En la Universidad de Guadalajara, fundada en 1792, en su Facultad de Medicina, se enseña a Newton, por medio de las lecturas de Jacquier, *Instituciones filosóficas*; Almeida, *la Recreación filosófica y las Cartas físico matemáticas*; Musschenbroek, *la Física experimental*; Nollet, *La especulación de la Naturaleza*; Pluche, *Lecciones de física experimental*; Feijoo, *Teatro crítico* y Benito Díaz de Gamarra, *los Elementa Recentioris Philosophiae*. Véase Carmen Castañeda, "Censura y Universidad en la Nueva España", en Carlos Alberto González S. y Enriqueta Vila Vilar (comps.), *Grafiás del imaginario. Representaciones culturales en España y América (siglos XVI-XVIII)*, México, Fondo de Cultura Económica (FCE), 2003, pp. 53-71.

sólo se enseñó la filosofía peripatética, mientras que la difusión de la ciencia moderna fue nula. En las siguientes páginas se demostrará que en la cátedra de astrología y matemáticas se estudiaron las teorías científicas de Copérnico, Descartes y Newton, y se elaboraron libros de texto para los estudiantes universitarios, como el caso de Bartolache, quien redactó la obra *Lecciones Matemáticas*, en 1769.

Un segundo propósito del presente trabajo será explicar y analizar a la comunidad científica novohispana de la Ilustración, cómo influyeron sus logros científicos en la Universidad y los beneficios que se obtuvieron de todo ello para la sociedad.

#### EL ACTO DE OPOSICIÓN DE LA CÁTEDRA DE ASTROLOGÍA Y MATEMÁTICAS DE LA UNIVERSIDAD DE MÉXICO EN 1764

Alrededor de la cátedra de astrología se formó una comunidad científica que se puede identificar siguiendo los exámenes de oposición para ocuparla cuando quedaba vacante. Esto sucedió en 1764, cuando el doctor Juan Gregorio Campos y Martínez, opositor a esa cátedra, escogió uno de tres capítulos que al azar le fueron señalados del libro *Sphaera*, de Juan de Sacrobosco. Al siguiente día presentó un examen oral ante los sinodales, que lo escucharían después de oír la liturgia en la iglesia de la sala del cabildo.<sup>2</sup>

Otro ejemplo es el de la asignación de puntos de Joaquín Velázquez de León, la cual se realizó en la ciudad de México, el 4 de diciembre de 1764, a las ocho de la mañana ante la presencia de las autoridades universitarias; este acto se celebró de manera tradicional como en el siglo xvii: un niño con una daga en sus manos la introdujo en el texto de Juan Sacrobosco ya mencionado y, conforme al azar, se señalaron los tres capítulos, de los cuales Velázquez de León seleccionó la parte "*Terram esse centrum mundi*". Velázquez de León la expuso al siguiente día, es decir,

2 Véase Archivo General de la Nación, Ramo Universidad [en adelante AGN, RU], v. 248, ff. 46-74.

habiendo tenido 24 horas para prepararlo y exponerlo. El opositor debía entregar por escrito sus conclusiones al jurado en un plazo de cuatro o cinco horas.<sup>3</sup>

Velázquez de León explicó la parte teórica sobre la ubicación y figura de la Tierra en el universo, en la obra referida de Sacrobosco, del libro uno, capítulo siete, titulado “*Quod Terra sit centrum mundi*”, que es la introducción astronómica, donde se menciona que el planeta tiene una figura plana con dos divisiones: el agua en la parte inferior y el firmamento en la parte superior, además de establecer las siguientes premisas:

1. “La salida de la estrella solar, en el medio día y en el ocaso, al igual de la estrella es observada, como si la Tierra está en medio del centro del cielo.”
2. “Para que en todas partes, las personas estén compartiendo y explorando la mitad superior del cielo y la mitad inferior del agua siempre teniendo en cuenta, que así, es el centro del mundo.”
3. “La Tierra se entiende que está en el centro del mundo seguida en los extremos por agua.”
4. “El autor Alphiagano dijo sobre la estrella solar, la cual observó y señaló que es dieciocho veces (más grande) que la Tierra.”<sup>4</sup>

Acorde con la temática del libro de Sacrobosco, sobre la Tierra como el centro del mundo, Velázquez de León realizó su explicación ante un jurado universitario, demostrando su capacidad en las ciencias teóricas de astronomía, física, macromecánica y matemáticas. Los doctores que lo argumentaron fueron José García de la Vega y José Giral Matienzo.

La retórica de Velázquez de León ante el público y sus oponentes debió ser intencional, es decir, pensante, con base en su investigación científica sobre mecánica celeste. Ante las argumentaciones, cuestionamientos, críticas y preguntas de los oponentes, Matienzo y de la Vega, Velázquez de León debió responder con un dominio

3 *Ibid.*, v. 91, f. 585.

4 Juan Sacrobosco, *Textus de Sphaera*, Parisi, Vaenit Simonem Colinaeum, 1538, pp. 7r.-7v.

del lenguaje científico, sistemático, de un elevado conocimiento teórico sobre astronomía; la estructura de su discurso tuvo que ser racional,<sup>5</sup> sin caer en conjeturas metacientíficas. Así lo demuestran sus escritos sobre la naturaleza, en donde se denota una explicación epistémico-científica del cosmos, apoyada en la matemática y los instrumentos científicos. La exposición de Velázquez de León, acorde con sus obras científicas, debió tener ese matiz de interpretación de la ciencia astronómica.

En su tesis astronómica, Velázquez de León argumentó sobre la inmovilidad de la Tierra y su posición en el centro del universo, tal como lo manifiestan las partes del libro de Sacrobosco, la *Sphaera: "Qoud Terra sit centrum mundi"*, la cual está apegada a las Sagradas Escrituras y al sistema filosófico de Ptolomeo, con la finalidad de criticarlo, dado que estos postulados no eran acordes con los "métodos cualitativos de la ciencia moderna" de la época de la Ilustración, como son la comprobación, el desarrollo de instrumentos científicos para ser más cuidadoso en la observación del macrocosmos y de la matemática, para hacer cálculos más exactos de los movimientos de los cuerpos celestes.

Prácticamente, Velázquez de León refutó los postulados teológicos, anteponiéndolos con el sistema de Pitágoras y el de Copérnico, ambos necesarios, para una mejor explicación del sistema planetario. Su tesis astronómica es una muestra de una comunicación escrita relacionada con la astronomía en el interior del claustro universitario, lo cual representa el desarrollo y la difusión de la ciencia, y no como se ha creído, que en sus aulas solamente se explicó y analizó la teología católica y la filosofía aristotélica.<sup>6</sup> Además, en cada acto de oposición hecho por los diez opositores, entre ellos Francisco

5 Paul Ricoeur, *Teoría de la interpretación, discurso y excedente de sentido*, México, Siglo XXI, 1995, pp. 15-37.

6 F. Carlos de la Vega Lezama, *La comunidad científica*, México, Instituto Politécnico Nacional (IPN), 1994, p. 11. Nuestro autor menciona que: "Poco servirá a la humanidad que cada investigador guardara celosamente los conocimientos que adquiere, la ciencia estaría muy atrasada y posiblemente el hombre no disfrutaría de todo aquello que le permite la existencia en condiciones de comodidad, y relativa seguridad. De ahí la necesidad de dar a conocer, de difundir el saber, de comunicarlo a los demás y a la vez recibir de ellos el fruto de su trabajo. Mediante la comunicación científica". Para nuestro estudio, Velázquez de León prácticamente introduce

de Zúñiga y Ontiveros, Juan José de la Peña Brizuela, Juan de la Peña, Joaquín Velázquez de León y José Giral y Matienzo, se llevó a efecto el acto interlocutivo, muestra evidente de una comunidad de argumentación en donde se presupone que todos los miembros se reconocen recíprocamente como interlocutores con los mismos derechos; es decir, que prácticamente los opositores argumentaron dos réplicas a sus coopositores, logrando en la Universidad de México, con estos actos de oposición, la existencia de una comunidad científica, lo cual rompe con la historiografía tradicional de la historia de la ciencia: que los científicos novohispanos como Velázquez de León, Bartolache y Matienzo, entre otros, no fueran autodidactas. Esto último define un solipsismo metódico, es decir, que los hombres de ciencia de la Nueva España, de manera autodidáctica, cultivaron la ciencia y que su producción científica fue solitaria, reduciendo sus cátedras a la descripción y a la explicación de la naturaleza.

Por el contrario, aquí defendemos que se procedió a la comprobación crítica de los fenómenos naturales, que existía una comunidad científica real de comunicación y que cada miembro de ella había socializado, convirtiéndose en una elite intelectual de la sociedad novohispana que produjo escritos científicos impresos en el siglo XVIII, acorde con los intereses de sus miembros por explicar cada una de las divisiones del saber científico: química, física, astronomía y óptica, entre otras.

Retomando el acto interlocutivo de la comunidad científica para ostentar la cátedra universitaria de astrología, también se puso de manifiesto la explicación de los diferentes sistemas planetarios: el ptolemaico, el copernicano y el tychonico.<sup>7</sup> Por lo tanto, hay un consenso en la difusión de estas teorías astronómicas, que se explicaron en la mencionada materia durante el siglo XVIII. Velázquez de León escribió una conclusión en donde mencionó:

---

la metodología newtoniana en sus trabajos escritos en la Nueva España y sus alumnos Bartolache, León y Gama y Peredo siguen este método científico para explicar el cosmos.

7 AGN, RU, v. 91, f.j 599r.-600r.

Aunque moderara a nuestros autores, sobre la inmovilidad de la Tierra y ésta en el centro del universo, desde los presagios, casi es evitar a las demás teorías astronómicas y es una teoría incompleta, sin embargo, la siguen los terráneos, para explicar esta vida, y si nuestro tiempo al estudiar los astros celestes es calculado, y no haciendo decir que es juzgado. Nosotros buscamos, como el sistema del universo, no es tan absoluto al aplicarse por donde se pueda concebir los fenómenos de manera convincente en este escrito creemos con gusto lograr hasta aquí y tratar de cambiar este sistema filosófico por el pitagórico, además de restaurar el de Copérnico. El sistema copernicano si acaso se atreve a admitir una hipótesis, que es observada y puede ayudar a las teorías astronómicas de una manera perfecta y satisfactoriamente explicar el cosmos.<sup>8</sup>

Posiblemente, Velázquez de León planteó su discurso oral, de la misma manera que lo hizo con su discurso escrito. Así como la interpretación dialéctica de pregunta y respuesta que sostuvo con Giral y Matienzo y García Vega, esta relación lingüística hizo posible la interpretación de Velázquez de León en su tesis astronómica como una conversación de astronomía teórica dentro de la comunidad científica novohispana en la Universidad de México. Además, la comprensión científica de Velázquez de León al estudiar, analizar y explicar el sistema planetario, con las teorías pitagórica y copernicana, representa una conciencia histórica de un cambio en la ciencia universitaria novohispana del siglo XVIII. Así lo manifiesta la lectura de su tesis: esta comprensión científica tiene una tradición lingüística relacionada con la ciencia y es una muestra de una comunicación escrita relacionada con la astronomía en las instalaciones

8 *Ibid.*, f. 593r. La *Tesis astronómica* de Joaquín Velázquez de León reza de la manera siguiente: "Licet tempore nostri Auctoris terram esse immobilem ac centrum universi, ab omnibus fere illius, evi Astronomas pro inconcusso habitum fuerit ó posterioribus tamen seculis terre quies in litem vocata. Acc pene victa est, si nostri temporis Astrophilorum calculis, rem consentaneum esse debere credamus: quam philolai, abiorumque Pithagoreorum, quod a restauratore Copernico copèrnica num audit, hypothesi admisso, observationibus, supputatione busque Astronomis perfecte satisfactum iri (traducción del autor del latín al español).

universitarias,<sup>9</sup> lo cual representa el desarrollo y la difusión de la ciencia, y no como se ha sostenido, que sólo en sus aulas se explicó y analizó la teología católica y la filosofía aristotélica.

El 22 de diciembre de 1764, en el palacio arzobispal de la ciudad de México, se reunieron (para votar por el futuro catedrático de astrología) con el arzobispo Manuel José Rubio y Salinas —quien era el presidente de la real junta de votos destinado por el rey de España para la provisión de las cátedras vacantes de la Universidad de México—, Francisco Antonio de Echavarrí y Domingo Varcacel, el primero oidor de la real audiencia y el segundo con honores de consejero de Indias, quien tenía la representación por excusa del inquisidor; el provisor-vicario general de indios del arzobispado de México, canónigo de la catedral y rector de la Universidad, Manuel Barrientos Omelín y Cervantes; el canónigo de la catedral y vices-cancelario de la Universidad, el doctor y maestro Francisco Antonio Fernández Vallejo y, por último, el comisario subdelegado de la Santa Cruzada y deán de la Iglesia, el doctor Luis Fernando de Hoyos y Mier.

Para la relación de puntos, de autos y oposiciones para la cátedra de propiedad de astrología y matemáticas, vacante por ascenso del doctor Juan Gregorio Campos y Martínez a la de propiedad de Vísperas de Medicina, se repartieron las nóminas y se procedió a la votación de manera secreta, al depositar el papel con el nombre del futuro catedrático de astrología en las urnas. Una vez que se abrieron las urnas se contaron los votos, se leyeron seis cédulas con el nombre de Joaquín Velázquez de León ante la presencia del virrey de la Nueva España.<sup>10</sup> Posteriormente se llevó a efecto el juramento de Velázquez de León como catedrático de propiedad de astrología y matemáticas.

Joaquín Velázquez de León renunció a la propiedad de astrología el 1 de febrero de 1773 para atender negocios relacionados con la minería y la nivelación del desagüe de Huehuetoca.

9 Hans-Georg Gadamer, *Verdad y método. Fundamentos de una hermenéutica filosófica*, v. I, Salamanca, Sígueme, 1993, pp. 461-469.

10 AGN, RU, v. 91, ff. 602r.-602v.



## UNA NUEVA GENERACIÓN DE ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS

El 24 de mayo de 1771 José Peredo tuvo un examen sobre medicina, en la cátedra de la misma, con diez conclusiones, las cuales mencionó en latín y posteriormente en castellano:

1. La elevación del mercurio en el barómetro proviene no sólo de la gravedad específica del aire, sino también de la fuerza elástica.
2. La firmeza orgánica estructura del cuerpo humano está constituida en verdaderos nervios.
3. Los nervios no están siempre vestidos de las meninges.
4. La médula del cerebro es el emporio de las sensaciones.
5. Las sensaciones se celebran por el ministerio del fluido de los nervios tenios a manera de las cuerdas de un instrumento musical.
6. Los principios newtonianos son el sólido cimiento sobre el que se funda una carta (de) fisiología.
7. Es muy celebre la controversia sobre las glándulas y que excedieron con destreza incomparable, el anatomista Federico Ruichi y el sagaz Marcelo Malpighi.
8. El cuerpo humano no sólo está fabricado de vasos sanguíneos, sino también de arterias y venas linfáticas.
9. Los vasos mínimos del cuerpo humano, no se manifiestan, ni por la arte de Ruichi ni con el microscopio de Leewenhoek.
10. Gradualmente se engañan, los que confían penetrar por la sola anatomía, las cosas muy intimas del cuerpo humano.<sup>11</sup>

José Peredo llevó a cabo una exhaustiva conclusión en torno al cuerpo humano, así como una exposición de su conocimiento acerca de los biólogos microscópicos del siglo XVII; un ejemplo es Marcelo Malpighi (1672-1694), quien en su investigación microscópica descubrió la función de los capilares en la circulación de la sangre y lo dio a conocer en su obra *De Pulmonobis* (1661), lo que fue confirmado por Antony Van Leeuwenhoek (1632-1723) en sus estudios

11 AGN, RU, v. 134, ff. 391r.-391v.

sobre el renacuajo. Malpighi fue el primero en descubrir los glóbulos rojos, los organismos unicelulares que hoy en día conocemos como protozoos en 1674 y las bacterias en 1676, todo esto gracias al microscopio, fue más observador que teórico. Asimismo, para 1677 observó el espermatozoide en su lente óptica.<sup>12</sup>

Con estas conclusiones, José Peredo contradujo los postulados fisiológicos de Avicena, Galeno e Hipócrates, dado que estos tres médicos no fueron a la experimentación y comprobación de sus postulados teóricos, creando un sistema filosófico de la medicina. Sin embargo, durante el siglo xvii los biólogos utilizaron el microscopio para sus observaciones a fin de abrir una nueva metodología en la investigación fisiológica de los seres vivos: el empleo de la experimentación, la observación y disección, para el desarrollo de la biología y consolidar los conocimientos en las ciencias de la vida.

Asimismo, se introdujo el razonamiento cuantitativo para sacar conclusiones sobre los procesos de los seres vivos. ¿Esta metodología se usó en la Real y Pontificia Universidad para el estudio de la fisiología? Por el contenido de las conclusiones de Peredo, más bien parece una crítica a los descubrimientos de Leeuwenhoek, así como a las teorías de Malpighi y Ruichi, pero la conclusión ocho puede aceptarse como una posibilidad.

¿Por qué José Peredo aceptó los postulados newtonianos para el estudio de la fisiología en una Universidad con tendencias teológicas en legislación universitaria? La influencia de Newton se extendió en el saber humano de la ciencia y en la fisiología no fue la excepción durante el Siglo de las Luces, como se verá a continuación.

El maestro titular de filosofía en la Universidad de México fue el doctor y maestro José García Bravo Marien, quien tomó posesión el 14 de marzo de 1772 y la impartió hasta 1776.<sup>13</sup> Uno de sus alumnos, el bachiller Juan José Guerra Álvarez del Campillo y Larrea, presentó un examen en latín el 30 de enero de 1773, con diez conclusiones sobre física ilustrada:

12 Louis Gottschalk-Hear H. Pritchard et al., "El mundo moderno," en *Historia de la humanidad, Desarrollo cultural y científico*, t. 6, Barcelona, Planeta, 1977, pp. 416-417.

13 AGN, RU, v. 88, ff. 33v.-34r. y 42r.

1. *De motu, et viribus motribi.*
2. *De legib motus.*
3. *De communicatione motus, et corporum percussione.*
4. *De percussione corporum elasticorum.*
5. *De motu reflexo, et refracto.*
6. *De corporum terrestrium gravitate.*
7. *De gravitate fluidorum.*
8. *De firmis corpioris fluido immeasis.*
9. *De natu composito, vivibs centralibs.*
10. *De universal gravitate, et phisica colesti. Conjentura quidam de lumine, unic corporum elemento.*<sup>14</sup>

Es evidente que en la Universidad de México se impartía también la ciencia moderna.<sup>15</sup> De las diez conclusiones, las primeras cinco corresponden a la naturaleza del movimiento y las restantes a la gravitación universal, que rompe con las tautologías anteriores sobre una explicación del mundo con argumentos basados en los clásicos griegos.

El bachiller Juan José Guerra siguió la estructura de los *Principios Matemáticos* de la filosofía natural de Newton, dado que el

14 AGN, RU, v. 134, f. 52r.

15 La educación científica escolar universitaria novohispana del siglo XVIII, en cuanto al nivel de conocimientos alcanzados en la enseñanza-aprendizaje, se manifiesta en los exámenes realizados por los alumnos sobre ciencia newtoniana. Acerca de la comunicación entre profesor-alumnos, en la enseñanza-aprendizaje, en el sistema educativo europeo del siglo XVIII. Véase Niklas Luhmann, *Teoría de la sociedad y pedagogía*, Barcelona, Piados, 1996, pp. 32-44. Para Niklas Luhmann y Karl Eberhard Schorr en el examen "se pregunta aquello que se ofrece en el curso o que se adquiere en el proceso de aprendizaje", véase su obra *El sistema educativo (problemas de reflexión)*, México, Universidad de Guadalajara-Universidad Iberoamericana e Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente, 1993, p. 323. Desde un punto de vista cognitivo, la educación "es un proceso sociocultural mediante el cual una generación transmite a otra sus saberes y contenidos valorados culturalmente [...] el alumno [...] es un sujeto activo procesador de información que posee capacidades y destrezas cognitivas para aprender y solucionar problemas [...] con respecto a la evaluación, el profesor debe centrar su interés en los procesos cognitivos de los alumnos durante el proceso de aprendizaje. Debe considerar los conocimientos previos que posee el estudiante, el tipo de capacidades y destrezas empleadas cuando el estudiante elabora el conocimiento, el tipo de metas que el estudiante persigue". Véase Rafael Pérez Flores, "Desarrollo de capacidades en alumnos universitarios", España, tesis de doctorado en educación, Facultad de Educación, Universidad Complutense de Madrid, 2003, pp. 48-49.

objetivo de esta obra fue mostrar, en los dos primeros libros, el movimiento de los cuerpos con principios matemáticos abstractos que se pueden aplicar a los fenómenos naturales, comprendidos en el libro tercero. A la vez, se observa también en Guerra la influencia de la *Óptica* de Newton y del sistema del mundo en la conclusión diez, la última de su disertación escrita. Los *Principios* son considerados como el desarrollo de la dinámica newtoniana y la mecánica celeste, y junto con su *Óptica* establecieron la reputación e interpretación de la ciencia newtoniana en el siglo XVIII, por la demostración experimental de los postulados inmersos en ambas obras.<sup>16</sup> La dinámica celeste newtoniana se basa en la filosofía mecanicista de la materia y el movimiento, con una novedad: la influencia de la fuerza en ambos casos.

Juan José Guerra primero tuvo que analizar el movimiento para poder explicar la teoría gravitacional y su influencia en la tierra y en la dinámica celeste; es decir, fue paso por paso, tal como está escrito en los *Principios* de Newton. En la segunda conclusión, Guerra abundó sobre las leyes de movimiento de Newton, las cuales son:

1. Todos los cuerpos perseveran a su estado de reposo o de movimiento uniforme en línea recta, salvo que se vean forzadas a cambiar ese estado por fuerzas impresas.
2. El cambio de movimiento es proporcional a la fuerza motriz y se hace en la dirección de la línea recta en la que se imprime esa fuerza.
3. Para toda acción hay siempre una reacción opuesta e igual. Las acciones recíprocas de dos cuerpos entre sí son siempre iguales y dirigidas hacia partes contrarias.<sup>17</sup>

De la tercera ley de movimiento, Newton derivó la teoría gravitacional en sus *Principios*, en el libro primero titulado *Movimiento de los Cuerpos* en la sección XI, “Sobre los movimientos de (los)

16 I. Bernard Cohen, *Introduction to Newton's Principia*, London, Cambridge University, 1971, pp. 59 y 257.

17 Isaac Newton, *Principios matemáticos de la filosofía natural*, España, Nacional, 1982, pp. 237-238.

cuerpos que tienden unos a otros con fuerzas centrípetas”. En dicha parte Newton, en referencia a la tercera ley de movimiento, afirmó: “con lo cual si hay dos cuerpos ni el atraído ni el atrayente se encuentra verdaderamente en reposo, sino que ambos[...] giran en torno a un centro común de gravedad, estando por así decirlo mutuamente atraídos a su vez por ellos o que se atraen todos mutuamente entre sí, tales cuerpos se moverán o bien en reposo o se moverá uniformemente hacia delante en línea recta”.<sup>18</sup>

Con esta explicación, Newton desarrolló en la proposición que reza: “Si un cuerpo gira en una elipse, encuéntrense la ley de la fuerza centrípeta tendente hacia el centro de la elipse”,<sup>19</sup> el postulado newtoniano que es esencial para explicar el sistema del mundo.

En el segundo libro, *De los Principia*, Newton trató sobre “El movimiento de los Cuerpos (En medios resistentes)”, y en el libro tercero de esta misma obra, sobre el “Sistema del Mundo (Matemáticamente tratado)”, donde explicó la luz de los cuerpos celestes, tal como indica la conclusión diez de Juan José Guerra. La ciencia newtoniana de los *Principios* explica la dinámica terrestre y celeste con base en construcciones abstractas aplicadas a la naturaleza con la matemática, la experimentación y el método inductivo-deductivo de la ciencia. Juan José Guerra dio una explicación amplia sobre la ciencia newtoniana en un examen de la cátedra de filosofía, estando entre sus sinodales Joaquín Velázquez de León.<sup>20</sup>

En su disertación sobre ciencia newtoniana, Guerra se distinguió por ser un excelente alumno universitario. Conforme a la norma 286 de la legislación universitaria debían ser tres catedráticos los sinodales: los propietarios de las cátedras de teología, de medicina y de artes;<sup>21</sup> por tal motivo, estuvieron el propietario de astrología, Velázquez de León, por ser esta cátedra impartida en la Facultad de Medicina. Además, los profesores replicantes fueron José Fernández

18 *Ibid.*, p. 404.

19 *Ibid.*, p. 285.

20 AGN, RU, v. 134, f. 52r.

21 *Ibid.*, v. 248, f. 73r.

Vivre, Ignacio Bartolache, el bachiller Máximo Adán de Rivera y un “religioso franciscano”.<sup>22</sup>

El examen de Juan José Guerra sobre física newtoniana contrasta con la Constitución 271 de la Universidad, la cual se refiere a la temática de las disertaciones, las cuales debían versar sobre los libros de las *Súmulas* de teología, los *Universales*, los ocho libros de la *Física* de Aristóteles, así como sus textos *De Generatione* y *De Anima*.<sup>23</sup>

¿Por qué las autoridades universitarias permitieron los exámenes sobre ciencia “moderna”, que contradecían la legislación universitaria? Posiblemente se amplió su difusión por la real cédula de 1769, en la cual se hace referencia a la reforma del plan de estudios de las universidades de los reinos de España y, siendo la física newtoniana la ciencia contemporánea europea, es una posibilidad no tan remota que el Estado español haya ejercido influencia en la Real Universidad de México a fin de mejorar la educación novohispana.

La introducción de la física newtoniana a las Indias Occidentales se realizó en varias universidades durante el siglo xviii, entre ellas se encuentran la Universidad de San Marcos de Lima, en el virreinato de Perú; la Universidad de San Gregorio Magno; la Universidad de Guatemala; la Universidad de Santa Fe, en la Nueva Granada; la Universidad de Córdoba, en el virreinato de Río de la Plata, y la Universidad de México no fue la excepción.<sup>24</sup> Con esta señalización de las universidades ultramarinas del Estado español se muestra la difusión de la ciencia newtoniana, como lo demuestran las fuentes primarias, en el caso de la Real y Pontificia Universidad de México.

22 *Ibid.*, v. 134, f. 532r.

23 *Ibid.*, f. 73v.-74r.

24 Juan Manuel Espinosa Sánchez, “La comunidad científica novohispana ilustrada en la Real y Pontificia Universidad de México”, México, tesis inédita de maestría de filosofía de la ciencia, UAM-Iztapalapa, 1997, pp. 90-91.