

LA FÍSICA MODERNA EN LA SOCIEDAD CARAQUEÑA DE FINALES DEL SIGLO XVIII. ENTRE LA MATEMÁTICA Y LA TÉCNICA

Rafael Balza García

Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas-IVIC
Centro de Estudios de la Ciencia, Laboratorio de Historia de la Ciencia y la
Tecnología

Universidad Pedagógica Experimental Libertador-IPRGR
Círculo de Estudios Wittgensteineanos-LUZ

lionheart1905@hotmail.com

Resumen

En los estudios sobre historia de la ciencia en Venezuela el período colonial siempre representa un reto, pues dada la complejidad cultural del momento y las pocas fuentes documentales, se hace difícil tener una visión clara y precisa del pensamiento científico. Sin embargo, es importante su estudio ya que es un período clave para entender el inicio de la ciencia en Venezuela. El siguiente artículo, tomando como base fuentes históricas documentales de primera y segunda mano, intenta reconstruir el inicio en Venezuela a finales del siglo XVIII de una de las ciencias clave en la revolución científica, a saber, la física experimental. Bajo un enfoque histórico y cultural, se muestran y analizan los ámbitos donde esta ciencia emergió y tomó forma, considerando que no se desarrolló como área independiente, sino como un conocimiento entrelazado con la matemática y la técnica, expresadas en instituciones importantes como la Real y Pontificia Universidad Caracas y la Academia de Geometría y Fortificación de Nicolás de Castro en Caracas.

Palabras clave: Colonia, Enseñanza, Ilustración, Ingeniería, Venezuela.

Abstract

In studies on history of science in Venezuela the colonial period always represents a challenge, because given the cultural complexity of moment and the few documentary sources; it is difficult to have a clear and precise view of scientific thought. However, it is important to study that historical period because it is key for understanding the beginning of science in Venezuela. The following paper, based on documentary historical sources of first and second hand, tries to reconstruct the start in Venezuela at the end of the eighteenth century of one of the key science in the scientific revolution, this is, experimental physics. With a historical and cultural approach, we show and analyze the fields where this science emerged and took form, considering that it was not developed as an independent field, but as knowledge connected with mathematics and technique; these expressed in

important institutions such as the Royal and Pontifical University of Caracas and the Academies of Geometry and Fortification of Nicolás de Castro in Caracas city.

Key words: Colony, Engineering, Enlightenment, Teaching, Venezuela.

Introducción

Preguntar por el modo cómo la física experimental¹ fue introducida e inició su proceso de institucionalización en Venezuela no es tan sencillo, sobre todo considerando que su primer contacto con este país lo tuvo en un período del cual a primera vista pareciera haber escasa información y además culturalmente visto, es muy complejo.

La disciplina comenzó a ser incorporada —al menos sutilmente— a finales del siglo XVIII en algunos sectores e instituciones de la cultura colonial caraqueña, como la Real y Pontificia Universidad de Caracas, el Convento Franciscano de Caracas o la Academia de Geometría y Fortificación; fue del conocimiento ya por parte de algunos representantes de la sociedad de Caracas como el Fray Juan Antonio Navarrete (1747-1814), Baltasar de los Reyes Marrero (1752-1809) y Juan Agustín de la Torre (1750-1804). Por ello se hace difícil desvincularla de un contexto “ideológico” e institucional en el que la iglesia católica tiene el poder académico-universitario, la obra aristotélica-tomista domina los contenidos curriculares en torno a lo que es enseñado como *Physica*, y la Corona española posee el control político-social sobre el territorio venezolano, decidiendo qué tipo de institución o cátedra educativa puede crearse, por ejemplo.

Dadas esas condiciones culturales, sociales, políticas, territoriales, académicas e institucionales, la física experimental encontró fuertes obstáculos para su institucionalización en Venezuela en lo que fue todo el siglo XVIII, a pesar del interés de muchos por hacerla parte del conocimiento que se impartía en las instituciones formativas. De este modo, no podemos hablar de una física experimental *disciplinar, catedrática o institucionalmente* constituida para finales de ese siglo.

Sin embargo, pese a ello, el análisis de la misma adquiere otro matiz si pensamos en ella en términos de conceptos, ideas, pensamientos, usos y representaciones; lo que viene a resaltar que sí bien no podemos encontrarnos con un área científica totalmente definida y constituida en tanto tal, por razones que pasaremos a revisar, sí encontramos, por ejemplo, trazos de ideas, conceptos y discursos en la sociedad caraqueña de finales del siglo XVIII relacionados con los postulados físicos de Nicolás Copérnico, Galileo Galilei, Isaac Newton y Johannes Kepler, o con la filosofía moderna de Renato Descartes, John Locke, Baruch Spinoza o Gottfried Leibniz.

Ideas y conceptos que se han filtrado entre actores clave, programas de estudio, estudios de ingeniería, aplicaciones técnicas-civiles y textos. Motivo por el cual nos parece importante reconstruir tal disciplina dentro de un contexto cultural caraqueño complejo. Haciéndolo además desde su relación con la matemática y con el interés técnico que despertaba, pues el modo cómo esto último fue creciendo, conformándose y estructurándose culturalmente dentro y fuera de las instituciones educativas, definió también el modo cómo la sociedad caraqueña tuvo cierto acceso a la física experimental por la vía del cálculo, la ingeniería y la exaltación de la técnica para el progreso social.

Un acceso que también llegó por el manejo de obras con contenidos de ciencia moderna como el *Teatro Crítico Universal* de Benito Feijoo (1676-1764) y *El Compendio Matemático en que se contienen todas las Materias más principales de las Ciencias que tratan de la cantidad* del Padre Tomás Vicente Tosca (1651-1723), y por la incorporación y uso de éstas tanto en la Academia de Geometría y Fortificación y en la Universidad de Caracas. Como —igualmente— por la posesión de ellas por parte de un pequeño colectivo social que se encontraba fuera de dichas instituciones. De este modo, muchos textos modernos vagaban por sectores de la población que no tenían una vinculación estricta con la Universidad de Caracas, o no pertenecía a clases pudientes o académicas, ya que, “en efecto, aún siendo sólo los sectores pudientes los que lograron atesorar verdaderas colecciones de libros, los frecuentes préstamos y donaciones testamentarias (junto con la circulación de las [...] copias manuscritas) los hicieron llegar también a los sectores marginales de la sociedad colonial” (Muñoz, 1994: 86).

Sobre todo considerando que ya para mediados del siglo XVIII existían en Venezuela bibliotecas privadas que contenían una gran cantidad de obras modernas. Nutridas bibliotecas que se reunieron durante las primeras décadas del siglo XVIII, tales como la del historiador José de Oviedo y Baños (1671-1738), o también las de los catedráticos caraqueños Francisco de Hoces, Ángel Barreda y Blas Arráiz de Mendoza (Leal, 1978).

Nuestro trabajo, así, gira en estudiar cuáles fueron esas ideas, nociones y vías clave que caracterizaron el inicio de la física experimental en Venezuela desde su relación con la matemática y con la expresión discursiva de la técnica; exponiendo lo que consideramos son dos, de los ámbitos clave que tuvieron presencia en la sociedad caraqueña de finales del siglo XVIII, y que visibilizaron, desde los textos, las cátedras, la ingeniería civil y el discurso, un nuevo orden del conocimiento sobre los fenómenos físicos y su importancia en el progreso de la sociedad.

La nueva ciencia experimental, el poder religioso y el pensamiento científico

El siglo XVIII representa un punto histórico importante para entender el inicio y desarrollo del pensamiento científico-moderno en Venezuela y en Hispanoamérica, fue un momento clave para la introducción de ideas renovadoras en el ámbito de la física y la medicina, por ejemplo; lo que dio como resultado, a pesar de que fue lento el proceso, que se dieran los primeros intentos de sustitución del pensamiento griego-escolástico por un pensamiento ilustrado que se llevó a cabo dentro de las Academias y en la literatura científica y filosófica.

Ya a finales del siglo XVIII, el pensamiento moderno o ilustrado estaba adquiriendo fuerza, por ejemplo, dentro de las disputas universitarias, desplazando en muchos casos la ya deteriorada autoridad aristotélica-tomista, como tomando cierta distancia de la filosofía escolástica y la religión; pero aun así, las ideas acerca de Dios todavía hacían mella en la concepción científica del mundo, haciendo que los procesos de incorporación de las ideas y los conceptos científicos renovadores tuviesen muchos tropiezos.

Como nos dice Capel (1985), aunque ciencia y teología estuviesen basadas en un sistema distinto y uniforme de pensamiento, la fe y los presupuestos metafísico-teológicos aún tenían mucha fuerza en la reflexión sobre el orden cósmico universal. Lo que hacía que no sólo en Venezuela, sino también en las sociedades coloniales de Nueva España, Perú y Nueva Granada, y casi como una característica del período colonial hispanoamericano, la ciencia moderna se viese enfrentada a la iglesia católica dentro del mismo ámbito eclesiástico, desde donde va tomando cierta forma. Algo extraño y paradójico considerando que son dos ámbitos casi inconmensurables, pero que tiene cierto sentido cuando lo pensamos desde los intereses de muchos representantes de la iglesia y de las Universidades que eran tanto clérigos como catedráticos interesados en actualizar el conocimiento y en hacer uso de la nueva tecnología que el saber científico impulsaba. En el caso de la física experimental, autores clave como Copérnico, Kepler, Newton y Galilei, se conocieron en Venezuela y en las colonias hispanas por muchas vías que tenían sus vínculos con el poder católico; una de ellas, y que limitó su carácter investigativo y experimental ampliamente, fue a través de las universidades en la enseñanza de la filosofía en el área de Artes.

En ese vínculo paradójico con la religión y la filosofía, pues si bien dentro de ese saber encontró cierto asidero, la transmisión de la física experimental —en su mayoría— se reducía a explicaciones y difusiones librescas y casi anecdóticas por parte de clérigos o académicos que no eran estrictamente físicos experimentales, como es el caso de Baltasar de los Reyes Marrero en la Real y Pontificia Universidad de Caracas o Fray Diego Rodríguez (1569-1668) y Carlos de Sigüenza y Góngora (1645-1700) en la Real y Pontificia Universidad de México; a pesar de que éste último desarrolló y publicó trabajos astronómicos, ninguno fue un físico experimental en *stricto sensu*. Del mismo modo, en ese ámbito filosófico y religioso, otra limitación estaba dada desde el aspecto punitivo, el que tal ciencia

experimental debía enseñarse con mucho cuidado, ya que en casos como México, su enseñanza era penada por el Santo Oficio (Ramos Lara, 1994: 21; Trabulse, 1994).

En Venezuela si bien el Tribunal de la Santa Inquisición tenía su sede fuera, en Cartagena de Indias², y la iglesia, al tener el dominio ideológico cultural de instituciones como la Real y Pontificia Universidad de Caracas y del Convento Franciscano, hacían uso de cierto poder restrictivo para que no se enseñasen temas científicos-modernos que atentasen desde la estructura académica contra los dogmas escolásticos; tal es el caso de la imposición de los contenidos a dictar en las diferentes cátedras, las limitaciones a abrir nuevas cátedras de matemáticas o física experimental, o a restringir el uso de textos modernos.

Todo ello a pesar de que el Rey Carlos III estaba interesado en abrir cátedras de física experimental y matemáticas; sin embargo, el mismo Claustro universitario y la ortodoxia escolástica de muchos docentes impidieron la formalización de dichos estudios a finales del siglo XVIII en la Universidad de Caracas.

Aunque no había prácticas inquisitoriales severas dirigidas a quien conociera o estudiara la ciencia moderna, como a quién fuese arduo crítico de la filosofía aristotélica o tomista, institucionalmente sí imponía fuertes restricciones. A diferencia de Nueva España, y considerando la ubicación del Tribunal de la Inquisición que tenía jurisdicción sobre el territorio venezolano, las sanciones fueron más restrictivas que punitivas; lo que nos hace comprender, por ejemplo, la casi poca atención que dio la Universidad a la disputa entre el Conde de San Javier y “cierto filósofo Valverde” en 1770, del cual el segundo fue acérrimo defensor de lo estéril de la filosofía de Aristóteles y Santo Tomás de Aquino, quien, por solicitud del Conde de San Javier, expresó por escrito sus fuertes críticas hacia la filosofía enseñada hasta el momento, diciendo que “la Filosofía de Aristóteles, ni para el conocimiento de la naturaleza, ni para tratar la Sagrada Escritura es útil, sino perniciosa (...) que Santo Tomas floreció en los siglos de Ignorancia” (Leal, 1981: 60; Parra León, 1989: 48). Algo que no valió ninguna persecución inquisitorial ni menos algún juicio institucional, ya que “la Universidad no salió a la defensa del conde de San Javier, ni persiguió a Valverde por ser enemigo decidido de la ya adocenada filosofía aristotélica” (Leal, 1981: 60).

Lo que tampoco se dio en Baltasar de los Reyes Marrero; a quien, aunque se le siguió un juicio en su contra por introducir temas de la física moderna en su cátedra de filosofía y enseñar matemática para el buen conocimiento de la física; este juicio, en nuestro criterio, fue por cuestiones más personales que doctrinales³. En este caso, no se aplicó sobre él alguna persecución por parte de la Santa Inquisición. De igual modo no hubo asechanza, sobre Agustín de la Torre, arduo defensor de la nueva ciencia y de las matemáticas, y de Fray Juan Antonio Navarrete, sacerdote de la orden franciscana quien a bien gustaba leer y escribir

sobre física moderna, y de quien fuera autor de una obra enciclopédica: *Arca de Letras y Teatro Critico Universal* (Navarrete, 1993).

Todo eso, en cierto sentido, demuestra que a finales del siglo XVIII en Caracas empezaba a generarse un cierto ambiente tolerante a las posiciones críticas contra la filosofía —y su *Physica*— de Aristóteles y a aceptar los cambios académicos y sociales que generaba el nuevo conocimiento experimental; lo que también fue promovido por el proyecto político de los Borbones. Se puede decir, entonces, que:

“Tanto por la calidad como por la cantidad, la segunda mitad del siglo XVIII alcanzó un alto nivel científico como efecto no sólo del espíritu de la Ilustración que se difundió por las colonias y que estimuló el ánimo del saber, sino también por la natural inclinación de un buen número de científicos criollos alentados por esa expansión del conocimiento que favoreció la Corona española a través de sus reformas educativas y que llevaron a la creación en toda América de instituciones específicamente dedicadas al estudio y difusión de la ciencia, desde el cálculo hasta la medicina, pasando por la astronomía, la botánica, la zoología, la geología y la mineralogía”. (Trabulse, 1994: 98)

Específicamente en la Caracas de mediados del siglo XVIII, a diferencia de otras sociedades como Nueva España, en el que fue más temprano el interés en la física experimental (siglo XVII), podemos ver dos vectores que confluyen para minimizar la intromisión de la religión en temas sobre la naturaleza física, las consecuencias punitivas y la persecución visceral por parte del poder religioso a quienes traían el estudio, la discusión y el interés en la nueva física experimental.

Uno, el conocimiento e incorporación de la nueva ciencia experimental se realiza en la segunda mitad del siglo XVIII, justo cuando un nuevo proyecto político aparece, como el ilustrado impulsado por los Borbones, y además las críticas al pensamiento escolástico son más acérrimas en España. Y dos, un conjunto de hechos que iban desde el crecimiento de cierto interés por parte de algunos docentes de la Real Pontificia Universidad de Caracas en la utilidad de la física experimental, la presencia de los estudios matemáticos y físicos en la Academia de Geometría y Fortificación de Nicolás de Castro (1710-1772), el mayor acceso a la literatura moderna o ilustrada a través de libros especializados o enciclopedias (Lafuente et al, 1996), el conocimiento y “construcción” de instrumentos técnicos bajo principios físicos (eléctricos, por ejemplo), hasta las reformas a los contenidos en la cátedra de filosofía. Todas ellas se dan justo cuando las reformas Borbónicas están en pleno apogeo (García Ayluardo, 2011) y la mentalidad ilustrada expone las fallas del conocimiento especulativo escolástico-aristotélico.

En este sentido, las consecuencias y los retos de constituir una mentalidad científica y de divulgar e introducir la física experimental no se asumieron — estrictamente— solamente sorteando los castigos del Santo Oficio, sino, como la misma mentalidad borbónica lo expresaba, desde la persuasión al poder religioso —y a muchas elites del momento— del carácter aplicado de esta ciencia a la vida social. Aunque ciertamente muchos representantes de los Conventos y la Universidad, como el Fray Juan Antonio Navarrete en el convento franciscano o Antonio Suárez de Urbina (1730-1799) desde su *Cursus* (1995) en la Universidad de Caracas, simplemente eran “difusores” de la nueva física, en gran medida el proceso de pre-institucionalización se inició —precisamente— encarando uno de los intereses clave del régimen borbónico: la aplicación de la ciencia experimental a las mejoras de las técnicas de producción. Por lo que, disminuido en poder el Santo Oficio (quien ya no podía seguir negando ciertos aspectos de la nueva filosofía natural), la física moderna se reviste de una autoridad crítica ante el pensamiento especulativo, precisamente dando garantías de su valor social y económico.

Ahora bien, dado que el poder religioso no redujo ni acabó con los intereses reformistas o con la inevitable sustitución de la *Physica* tradicional por una física moderna, los caminos que tomó ésta en Venezuela a finales del siglo XVIII siguieron la dirección de las reformas que se estaban dando en otras áreas y ámbitos: la matemática y la técnica.

La física experimental en Venezuela: dos vías, dos procesos

En Venezuela la introducción de la física experimental se puede apreciar en dos marcos de acción y que colocan al margen el poder religioso y la autoridad escolástica. Uno, a nivel de las instituciones en ámbitos muy distintos en estructura e ideología como lo fue la Real y Pontificia Universidad de Caracas, el Convento Franciscano y la Academia de Geometría y Fortificación de Nicolás de Castro (religiosa las dos primeras y militar la última). Dos, en términos tecnológicos, en la presencia de un discurso que alienta la incorporación y uso de instrumentos técnicos que siguen principios físico-mecánicos, y en la organización de ideas y definiciones enciclopédicas que dan a conocer muchas máquinas y aparatos modernos.

En el primer caso, en relación con la Universidad⁴, se llevará a cabo un cierto cambio semántico y giro en la concepción de muchos conceptos e ideas que daban cuenta del funcionamiento del mundo físico, como el tema del movimiento, los planetas, la fuerza o la materia (Knabenschuh, 1996; 1997), por ejemplo; ello, a través de algunos intentos renovadores de la *Physica* del movimiento y el tiempo de Aristóteles y en la incorporación de las matemáticas para la comprensión de la física moderna en la cátedra de filosofía en 1788. Esto último se producirá así, debido al casi dominio absoluto, desde la fundación de la Universidad en 1721, de

la autoridad aristotélica y tomista en los temas físicos, la cual no daba espacio para críticas, renovaciones o para analizar muchos fenómenos naturales en términos formales, matemáticos y experimentales.

En cuanto a la Academia de Geometría y Fortificación fundada en la Provincia de Venezuela en 1760 por el militar, docente y escritor Nicolás de Castro (1710-1772), -la Academia se situaba en su propia casa, cerca de la plaza Mayor de Caracas- su fin era otro; el de la incorporación pragmática, y no teórica o retórica como en la Universidad, de las matemáticas⁵ y la física experimental para la formación de ingenieros, la construcción civil y la aplicación militar.

Todo lo anterior nos lleva, por los momentos, a prefigurar una primera conjetura en relación con este contexto; en el caso de la Universidad, la relación que encamina los procesos de incorporación de la física experimental en Caracas a finales del siglo XVIII es el nexo de esta ciencia con la filosofía; mientras que en las Academias de Geometría y Fortificación (1760-1768) es la conexión entre la física moderna y las matemáticas, algo que se da aún mucho antes que las reformas de Baltasar de los Reyes Marrero en 1788. Éste último aunque introdujera algunos temas generales sobre matemáticas en su Cátedra de Filosofía en 1788, o el del Dr. Agustín de la Torre en elogiar su función para el desarrollo de la sociedad y la economía en 1790, lo que realmente vemos en la Universidad y no en la Academia es a una ciencia física enmarcada en un pensamiento filosófico con matices matemáticos. Considerando también el hecho de que en el Convento Franciscano de Caracas, ubicado junto a la Universidad y centro también de formación filosófica para el momento, la física moderna sólo fue expresada de modo libresco y enciclopédico entretejida con principios filosóficos.

En el segundo caso, aunque no existía un conocimiento formal y matemáticamente riguroso vinculado al uso mecánico y a la construcción de aparatos técnicos bajo principios físicos⁶, si existía la presencia de, por ejemplo, un discurso que elogiaba su uso; como el del Dr. Agustín de la Torre quien en 1790, siendo rector de la Universidad de Caracas, escribe su *Discurso Económico. Amor a las Letras en relación con la Agricultura y Comercio*, que luego trataremos.

En Caracas se tenía información de máquinas eléctricas⁷, globos aerostáticos⁸, telescopios, etc.⁹, en obras enciclopédicas como *Teatro Crítico Universal* del Fray Juan Antonio Navarrete; cuyo conocimiento lo obtenía por medio de noticias aparecidas en medios de divulgación como la *Gazeta de Madrid*¹⁰ o la *Gaceta de Cádiz*¹¹, las cuales llegaron también a manos de algunos otros representantes de la sociedad caraqueña como Felipe Tamariz (1759-1814) o José Domingo Díaz (1772-1834).

En relación con esto último, algo similar ocurrió en Nueva España, donde a finales del siglo XVIII se comenzaron a generar cambios en el ambiente social y

universitario producto de la divulgación de noticias sobre la nueva tecnología, “ya que empezaron a llegar noticias en relación a las nuevas máquinas y la nueva física de Europa” (Ramos Lara, 1994:54). Tal es el caso de la noticia del globo aerostático que llega a México en 1772 junto a una información de la nave “admospherica”, “explicando sus partes y su utilidad” (Ramos Lara, 1994: 55). En Venezuela, según Fray Antonio Navarrete, tal noticia también llega a Caracas a través de la Gaceta de Madrid, en la que se da información sobre la “Mongolfiera”, o lo que “se llama hoy en las Gacetas, el Globo Aerostático (...) Pero ya se sabe que es de su autor llamado Mongolfier¹². *Gaceta de Madrid*, año 99 (...) Esta Mongolfiera también fue un campo portátil que se ideó en la Francia por un ciudadano físico llamado Thilorier, que más allá de presumido, ofreció construir “*bastante capaz (dice) para levantar y llevar al medio de Inglaterra, el ejercito que debe conquistar aquel Reino*” (Navarrete, 1993: Arcas I: 454).

Todo lo anterior nos da indicios que ciertos integrantes de la cultura caraqueña colonial de finales del siglo XVIII tenían conocimiento de algunos avances tecnológicos —y su posible uso— enmarcados en una física experimental. Era otro camino, menos formal y pedagógico, por el que transitó las ideas de la física experimental; y que además fue documentado por autores como el Fray Juan Antonio Navarrete o Alexander Humboldt.

Tenemos, entonces, por los momentos dos vectores de incorporación de la física moderna en la sociedad de Caracas a finales del siglo XVIII: el filosófico-matemático y el técnico; todos ellos enmarcados en una mentalidad religiosa que por demás, vale decir, dejaba brechas para que tales vectores tuviesen su funcionamiento; lo que hacía que el contexto religioso también tuviese una función —y labor— en la incorporación de la física experimental. Cada uno de estos vectores, aunque el filosófico no será por los momentos parte del presente trabajo, creó vías distintas y procesos particulares de incorporación de la física moderna.

La vía matemática. La física experimental en el ámbito de la ingeniería

El siglo XVIII se nos presenta —o al menos podemos darle esa imagen— como un ambiente evasivo en el que la física experimental fue introducida pero no fue articulada en tanto tal. Evasivo, porque mientras en la Cátedra de Filosofía en la Real y Pontificia Universidad de Caracas reformada por Baltasar de los Reyes Marrero en 1788, u obras enciclopédicas como *Arcas de Letras y Teatro Universal* del Fray Antonio Navarrete trataban de darle forma en el contexto venezolano, otros ámbitos sociales, como muchos representantes del Claustro Universitario o personajes de la elite criolla como Montenegro, le rehuían o trataban de dejarla sin efecto institucional para una Cátedra o para algún interés de indagación (público y funcional).

Ahora bien, tal falta de articulación en el mundo universitario no impidió que se pudiesen en marcha otras vías y procesos para su incorporación, aunque no se institucionalizó la disciplina en tanto tal. Uno de ellos tomó forma con las matemáticas y la ingeniería civil y militar.

En la Academia de Geometría y Fortificación (1761-1768) de Nicolás de Castro, en los temas de Ingeniería civil y militar que se daban en el Programa de Estudio, la física experimental se infiltraba; eso se daba en la parte dedicada al estudio de la Aritmética, Trigonometría, Cálculo, Choques y Movimientos de los Cuerpos Acelerados y Retardados, Mecánica demostrada por los Principios de Descartes¹³ y de M. de Barignon, e Hidráulica (Arcila Farías, 1961: 257; Leal, 1968: 25-28; Muñoz, 1997: 59). O en algún uso que podía tener en Astronomía¹⁴, Cartografía, Ingeniería e Hidráulica.

En el caso de la Academia de Geometría y Fortificación, a diferencia de la Universidad, ya desde el momento mismo de su fundación, inicios de la segunda mitad del siglo XVIII, la incorporación de temas físicos estaba presente como parte de la formación de los ingenieros, por lo cual no tenía que contar con el aval de algún Claustro universitario, del poder eclesiástico o de algún representante de la elite criolla para introducir temas de física moderna; los ingenieros –reales-, al ser parte una rama del cuerpo castrense español, estaban bajo la jurisdicción y autoridad del ámbito militar, y por consiguiente, lo que se enseñaba tanto a los militares como a los ingenieros estaban bajo el mando directo de la Corona española y servían a sus intereses.

La fundación de las Academias de Geometría, así, estaba en conocimiento directo del Rey y del Gobernador de Caracas Felipe Ramírez de Estenós en 1760, lo que le daba una formalidad y una posición legal a la hora de formar ingenieros dentro de la ciencia moderna y las matemáticas, y al uso y aplicación de ésta en la construcción civil o en el campo militar. Así se constata en el Archivo de Indias, en el caso de Don Nicolás de Castro y Don Manuel Centurión, dos de los militares reales que fundaron Academias de Geometría para la formación de ingenieros en Venezuela:

A Don Nicolás de Castro, en Caracas, informándole el rey de que queda enterado de los adelantos que se han hecho en la Academia de Geometría y fortificación que estableció en su casa” (AGI, L. 865, Caracas, 1761)¹⁵

Don Manuel Centurión, capitán de artillería de aquella plaza, da cuenta de haber formado con aprobación del gobernador y capitán general, una Academia de Matemáticas para la instrucción de la juventud. (AGI, L. 865, Caracas, 1761)¹⁶

Al respecto, también, el que Nicolás de Castro o Manuel Centurión¹⁷ crearan cada uno una respectiva Academia (casualmente años próximos, 1760 el primero, 1761 el segundo), con cursos de matemática y temas de física experimental, dejaba a un lado las limitaciones que imponía una autoridad aristotélica en relación al conocimiento científico de la naturaleza, y colocaba a un margen los intereses religiosos y filosóficos de una elite clerical; agregando que la ciencia moderna había sido introducida por los Borbones en el Estado Español y la formación del ejército y la armada a través de las respectivas academias, de allí que oficiales como Nicolás de Castro estaban de hecho instruido en ciencia, en tanto su formación moderna como militar.

En ese nuevo escenario institucional que acoge a la ciencia moderna, el pensamiento físico y matemático no da cabida a una disputa filosófica o especulativa, y se enfoca —fundamentalmente— en la formación de personal capacitado para la *aplicación* de la matemática y la física al campo de las estructuras y construcciones. Esto es un aspecto muy importante, pues convierte a los oficiales del ejército español y a los ingenieros reales destacados en las colonia—directa o indirectamente—, aunque no estrictamente en científicos, sí en canales de difusión de la ciencia moderna (en matemática y física) en la sociedad de Caracas a nivel civil; mostrando el uso efectivo de la misma en la protección y defensa del territorio, en el levantamiento de planos topográficos o en la erección de iglesias y conventos.

Tales funcionarios reales¹⁸ son también canales para la introducción de textos de física experimental y matemática en la Provincia de Venezuela, medios para la enseñanza de estas disciplinas e instrumentos para su uso en funciones públicas y sociales.

Lo anterior permitió que tanto la matemática como la física moderna no se quedaran sólo en el ámbito castrense, sino que encontrarán un lugar en la dinámica social caraqueña —y venezolana— de finales del siglo XVIII a través del uso de las mismas por parte de los ingenieros. Esto último, por ejemplo, fruto de la confianza en su labor en la construcción civil y administración de territorios para la administración colonial, se ve reflejada a finales del siglo XVIII e inicios del XIX en las diferentes tareas encomendadas a los mismos, “entre las cuales destacan los trabajos de fortificación y defensa de ciudades y puertos en la Capitanía, así como la construcción de iglesias, cuarteles almacenes, algunos muelles y caminos” (Freites, 1996: 147). Muestra de ello lo encontramos en el AGI:

Guayana, 14-VII. La junta superior de Guayana remite la *Descripción* de dicha provincia hecha por el ingeniero Don Mariano Aloys. En ella se proponen los medios que se estiman conducentes a su aumento, conservación y mejor estado de defensa. (AGI, L. 385, Caracas, 1810)¹⁹

Caracas, 3-III. El capitán general de Caracas, Emparán, como presidente de la Junta de Caridad, dirige al primer ministro de Estado las providencias que sigue tomando la citada Junta en el ramo de hospitales. Entre las providencias está el que el ingeniero Don Juan Pires (fundador en Cumana de una "Academia") se encargue de formar los dos planos del hospital de san Lázaro y del General. (AGI, L. 108, Caracas, 1810)²⁰

Caracas, 14-II. Emparán dirige al primer secretario de Estado el segundo acuerdo de la junta de caridad. Se acordó nombrar al ingeniero Don Juan Pires para que hiciese el reconocimiento del terreno y edificio del Real Amparo y formase el plano y presupuesto de las obras necesarias para trasladar allí a los leprosos. (AGI, L. 108, Caracas, 1810)²¹

Caracas, 26-I. el capitán general de Caracas remite al ministro de Guerra una carta en que hace presente la falta que hacen dos oficiales ingenieros en Caracas con motivo del retiro del director Don Miguel Marmión y muerte de Don Casimiro Isaba. (AGI, L. 103, Caracas, 1803)²²

Caracas, 8-VII. El intendente Don Esteban Fernández de León consulta a Don Diego de Gardoqui sobre gratificación que debe abonarse al comandante de ingenieros Don Miguel Marmión, que pasa a dirigir las obras de fortificación de la plaza de Puerto Cabello. (AGI, L. 507, Caracas, 1796)²³

Caracas, 30-IV. El intendente Esteban Fernández de León, acusa recibo a Don Diego de Gardoqui de la real orden del 13-XII-1793, sobre gratificación a los ingenieros que dirigen obras de carácter público. (AGI, L. 506, Caracas, 1794)²⁴

Caracas, 29-XII. La Junta Superior de Real Hacienda de Caracas informa, con testimonio, haber acordado reparar lo que más urge en las fortificaciones del puerto de La Guaira, según el informe del ingeniero Aymerich en 1786 y el de Rueda en 1787. (AGI, L. 526, Caracas, 1788)²⁵

Caracas, 20-X. El capitán general de Caracas representa la necesidad que hay de un ingeniero en las plazas de Cumaná y Maracaibo. (AGI, L. 112, Caracas, 1788)²⁶

La Guaira, 4-X. (...) En los fol. 21 vº-24, carta-oficio del ingeniero Don Fermín de Rueda, remitiendo el proyecto para la Casa de Misericordia. (AGI, L. 196, Caracas, 1788)²⁷ OJO

Desde la constitución de planos de hospitales, reconocimientos de terrenos, obras de fortificación, obras de carácter público, redacción de informes sobre estados de

construcciones en el país o proyectos de construcción, la actividad del ingeniero real constituía un factor clave para la Corona Española y para el levantamiento de edificaciones en las ciudades en las provincias venezolanas; por el cual los ingenieros —reales— “eran asignados por la Corona para realizar los trabajos de fortificación, construcción de caminos reales y otras obras públicas de interés para el Rey”, así tanto ellos “como los oficiales obtuvieron permiso de los gobiernos de las provincias para enseñar”, circunscribiendo muchos de ellos “su acción educativa a los oficiales y cadetes de las tropas destacadas en la zona, pero otros también aceptaban a civiles” (Freites, 2000: 15). Lo que se traducía en la posibilidad de transmitir y enseñar el arte de la ingeniería a través del conocimiento de las matemáticas y su aplicación al campo de la física.

Dado todo lo anterior y las implicaciones sociales que tenía su oficio, el ingeniero ejercía el dominio de un saber científico que tenía su base en las matemáticas y no en la filosofía, lo que se convertía en un uso más directo de tal saber científico a las necesidades sociales y no a un uso retórico o discursivo. Motivo por el cual ingenieros reales como Nicolás de Castro, a diferencia de Baltasar de los Reyes Marrero o Don Agustín de la Torre en la Pontificia Universidad de Caracas, no tenían a bien que gastar esfuerzo en justificar o asumir un saber que *per se* ya venía usándose en labores manuales y técnicas.

Dentro de una tradición filosófica como la que tenía la Universidad de Caracas, la física moderna se encontró entre disputas y argumentos, como lo es de por sí la filosofía misma; en el campo de la ingeniería y en manos de los ingenieros reales, se encontró con axiomas y teoremas que cuantifican y miden el mundo físico. Esta última relación incidió en que el ingeniero, y por lo tanto la matemática y la física, estuviese en la mira de los intereses reformadores de los gobiernos de los Borbones, que con una decidida política de modernización y de desarrollo económico y social, promovió la creación de Academias de Matemáticas en España y en el resto de las colonias hispanoamericanas. En este sentido, con las reformas borbónicas en el siglo XVIII, “los gobiernos emprendieron un decidido esfuerzo para impulsar el desarrollo científico del país, promoviendo, en particular, la enseñanza de las matemáticas [y la física]”, y permitiendo que “los ingenieros militares pudieran desempeñar un papel activo en ello” (Capel, et.al., 1988: 194. Inserción nuestra).

No fue ajeno, de este modo, al mismo gobierno colonial la importancia del ingeniero formado en ciencias exactas; lo que convierte a estas últimas en una parte de los motivos y garantías para el empleo de personal capacitado en ingeniería, algo que deja ver el siguiente dato:

El gobernador de Caracas envía a Don José de Gálvez el memorial de Don José Joaquín de Pineda, que solicita pasar al cuerpo de ingenieros,

en atención a haber hecho un curso de matemáticas en la Academia del Puerto de La Guaira. (AGI, L. 88, Caracas, 1785)²⁸

De este modo, aunque “los venezolanos nos fuimos apropiando del saber matemático tardíamente”, al menos institucionalmente o como parte necesaria —u obligatoria— de los contenidos educativos, pues, por ejemplo, “los primeros universitarios de la Real y Pontificia Universidad de Caracas, si bien sabían latín y gramática castellana, y se graduaban en derecho, cánones o en medicina, tenían escasas nociones de matemáticas; éstas no eran parte de su instrucción” (Freites, 2000: 9), no podemos decir lo mismo de su función y aplicación pragmática.

A diferencia de Freites, y que creemos fue un motor para impulsar a la física moderna, sostenemos que si hubo una cierta apropiación del saber matemático desde la práctica de la ingeniería, las Academias de Geometría y en el uso social, lo que ciertamente no se tradujo —necesariamente— en una apropiación del saber en sí mismo por parte de la sociedad caraqueña; y menos aún, si nos limitamos a la misma Universidad, en los cursos y profesionales que derivaban de la Real y Pontificia Universidad de Caracas donde, ciertamente —como ya hemos mencionado— el desarrollo de las ciencias exactas tuvieron otro contexto muy distinto al —ya mencionado— de las Academias de Geometría. Algo que no limitó el que el que el ingeniero, al formarse en matemática, también lo hiciera en física moderna, por el papel que ya jugaba esta última en las Academias de Geometría y Fortificación.

Ahora bien, por otro lado, lo que sustenta aún más nuestra tesis de la relación entre física y matemática, cabe también mencionar que hasta cierto punto el ingeniero cumplió además la tarea de “divulgador”, introduciendo textos especializados en física y matemática en la ciudad de Caracas; aunque con la diferencia de que el uso y traslado de tales textos no se hizo de modo solapado como lo hicieron otros actores y catedráticos de la sociedad caraqueña, sino de modo abierto y avalado por otras Academias españolas de Matemática.

Mientras que dentro de la Universidad de Caracas o en Conventos como el Franciscano, por ejemplo, se daban indicios de un acercamiento al pensamiento moderno a través de una aproximación casi prohibida a ciertas obras enciclopédicas, en las Academias de Geometría y Fortificación como la de Nicolás de Castro los textos sobre ciencia moderna eran de traslado casi obligatorio para la formación de los ingenieros en física moderna y matemática.

Si en la Universidad de Caracas muchas de las obras sobre ciencia moderna no circulaban públicamente entre estudiantes con fines pedagógicos —o personales—, ya en la Academia de Nicolás de Castro, por ejemplo, el manejo de tales lecturas sí tenían cierto uso pedagógico por el catedrático y el estudiante. En parte, esto es comprensible por la ya mencionada orientación o distinción

ideológica entre la Universidad y la Academia; mientras la primera imponía una coerción religiosa-escolástica, la segunda prescribía intereses militares e instrumentales que exigían el conocimiento de muchos textos matemáticos y físicos; por lo que la nueva ciencia más que ser un piedra de tropiezo para la Academia de Geometría, era un arma efectiva para su desarrollo, la formación de ingenieros y las obras civiles. En un sentido amplio no había un interés en discusiones retóricas ni en una autoridad aristotélica-clerical.

Eso último implicaba que no existiera —dentro de las Academias— un marcado interés en criticar un pensamiento aristotélico-escolástico o de reducir el poder religioso. Además, que dado el carácter de “especialización” que tenía la formación en ingeniería, el uso de textos técnicos en matemática y física experimental era más necesario, lo que no ocurría dentro de la Universidad de Caracas donde las funciones de un pensamiento científico — aun desde las reformas de Baltasar de los Reyes Marrero— no estaba orientado a la formación de profesionales especializados en las artes manuales o en la construcción de fortificaciones, puentes o iglesias, sino a dotar al estudiantes de un nivel universitario básico como era el Trienio Filosófico donde estaba ubicada la Cátedra de Filosofía.

No era extraño, por tanto, observar que por parte de muchos ingenieros reales el uso de tales textos era un asunto “corriente”, lo que puede mostrar, por ejemplo, con base en el siguiente dato, que ingenieros como Esteban Aymerich tuviese en posesión de muchos de ellos, incluso antes de las mismas reformas de Baltasar Marrero en 1788; veamos los libros que formaban parte de su equipaje:

1775, Cádiz²⁹, 19-IV.

[Cuaderno 69]. Libros que lleva el capitán de Ingenieros Don Esteban Aymerich para su uso, con su equipaje, en el navío «San Carlos» que va a Caracas:

9 tomos: Curso matemático, escrito en la Real Academia de Barcelona³⁰.

6 tomos: Lecciones de Física Experimental, del Abate Nolet.

2 tomos de Física, por Musembroc.

2 tomos de Fortificaciones, del Mariscal de Vauban.

4 tomos de Matemáticas, del Padre Reynan.

1 tomo de Matemáticas, de M. Guismée.

2 tomos de Fortificación, de Don Miguel Taramar.

1 tomo de Fortificación, de Don Sebastián de Medrano³¹.

9 tomos de Matemáticas, del Padre Tosca³².

3 tomos de Matemáticas, de Mr. Clermont. (AGI, L. 1694, Contratación, 1775)³³

Tal vez por la tradición que ya existía en las Academias de Matemática españolas, como la de Barcelona o la de Cádiz (véase nota 17), respecto a la enseñanza de la matemática y la física experimental, tales textos se hicieron también importantes en las Academias de Venezuela y en los Ingenieros Reales, quienes construirán o reforzarán instalaciones para la defensa del poder colonial; recordemos que el apelativo de 'ingeniero' para la época colonial era dado en la España borbónica, fundamentalmente, a los especialistas en tecnología militar al servicio de la Corona.

Lo que muestra también que dado el destino de tales textos, como de quién los trasladaba a la Ciudad de Caracas y su importancia en la ingeniería, la ciencia moderna tiene ya su función pragmática, y no se trata simplemente de tratar de *estimular* su uso.

Mientras en la Universidad los textos con ideas científicas —e ilustradas— alentaban los cambios en los contenidos o en los modelos educativos, tratando de objetivar el valor pragmático de las mismas (aquí en contexto el fin del discurso de De la Torre), las obras especializadas en matemática o física experimental en las Academias tenían ya un destino instrumental, formal y pertenecían a una institución, lo que no significa que la física experimental como tal estuviese institucionalizada³⁴. Esto ocurría porque las Academias de Geometría y Fortificación, aunque de corta duración en Venezuela, prácticamente 8 años, fueron instituciones ya consolidadas en España, por lo que su creación en la Provincia venezolana fue producto más de un proceso de *implantación y control cultural* que de constitución³⁵.

Se intercala, entonces, la física experimental en las Academias de Geometría y Fortificación entre el campo matemático, rindiendo frutos como eslabón de la ingeniería y como ciencia del cálculo y la medición. Una disposición muy distinta, como pasaremos a revisar, en la que se desenvuelven los reformadores universitarios, quienes la asumieron desde el campo de la reflexión y el análisis filosófico haciendo contrapeso a una autoridad especulativa que pone sus principios en el dogma de la fe. Lo que hace que precursores como el Dr. Agustín de la Torre, por lo antes señalado y para mostrar su valor práctico, trate de emular la relación de la física moderna con la matemática y no estrictamente con la filosofía, como sí era tradición en la obra aristotélica en la que *Physica* no era más que reflexión pura sobre fenómenos naturales y donde el sentido común era más importante que la experimentación. La relación ahora se da, en discursos como el De la Torre, entre ciencia moderna, técnica y matemática.

La vía de la técnica: entre el discurso y la Universidad

El Dr. Agustín de la Torre, quién jugó un papel importante pero distinto a Baltasar de los Reyes Marrero en relación con resaltar las ventajas y necesidades de

incorporar el pensamiento científico moderno en algunos sectores de la cultura caraqueña, como la Real y Pontificia Universidad de Caracas o entre los hacendados (Freites, 1997), tuvo a bien manejar un discurso con connotaciones fuertemente modernas que recuerdan el discurso de cualquier filósofo moderno, y a usar un universo conceptual que remarca una visión científica del mundo (Cañizales, 2007).

Criollo nacido en Carora en 1750 y doctor en Derecho Civil y Sagrados Cánones, su papel —sin duda— fue clave en el proceso de fortalecimiento y divulgación de las ventajas epistémicas, técnicas y de desarrollo que podía dar la ciencia moderna, por ello uno de sus grandes meritos fue su noble esfuerzo por tratar de establecer en la cultura caraqueña los estudios y preceptos renovadores de la filosofía moderna, la matemática y la física experimental (Leal, 2012: 266).

De la Torre, junto a Baltasar de los Reyes Marrero, en relación con los estudios en la Real y Pontificia Universidad de Caracas, enfrentó una fuerte lucha no sólo al combatir el pensamiento clásico aristotélico-tomista, sino a un Claustro Universitario y a una práctica docente que no veía la relación entre ciencia, conocimiento, progreso y funcionalidad pragmática; lo que sí es más claro, como vimos, en la Academia de Geometría y Fortificación de Nicolás de Castro.

El conservadurismo, los intereses institucionales, las relaciones de poder y el dogmatismo de tal Claustro le imponía un veto a tal relación, algo que De la Torre veía con más claridad entre los nuevos postulados científicos modernos y el dominio de la naturaleza en términos no sólo epistémicos, sino también económicos y sociales. Tal era el interés, y creemos que aún más que el mismo Baltasar de los Reyes Marrero, en hacer de la educación un enclave para la ciencia experimental y la matemática, fortaleciendo —precisamente— en las nuevas generaciones una visión científica del mundo y haciéndola un atractivo para el cultivo de las ciencias en los sectores juveniles (Leal, 2012; Cañizales, 2007; Torres Mendoza, 2007).

Razón por la cual no es raro en De la Torre que su interés renovador no se limitará sólo a la defensa de los nuevos contenidos modernos que Baltasar Marrero introdujera en 1788 en la Cátedra de Filosofía, sino que se dio a la tarea de defender la fundación de una Academia de Matemáticas entre 1790-1791. Esto último nos puede dar pistas —aún más— sobre su conocimiento del uso de la matemática en el campo de la ingeniería y en la formación militar, y lo importante de las Academias de Geometría y Fortificación para el desarrollo de la actividad práctica.

Tal grado de defensa al utilitarismo matemático y científico implicó una dura crítica a la especulación y a la enseñanza retórica, lo que se tradujo de vincular ciencia con progreso (una posición que nos recuerda al positivismo del siglo XIX):

Ninguna nación ha hecho progresos de consecuencia por las armas, por las artes, agricultura y comercio, hasta que se ha entregado al indispensable cultivo de la ciencia. (...) Ya todos conocerán que hablo de las Matemáticas, que por nuestra desgracia fueron estimadas en algunos tiempos como ciencias útiles y tan sólo proporcionadas para formar Piscatores y Kalendarios, cuando sin salir de las cuatro paredes de nuestras habitaciones tenemos muchísimo que reflexionar y no poco que agradecer a esta profesión, supuesto que sin su auxilio, no tendríamos ni un reclinatorio cómodo sobre que descansar nuestros trabajados miembros. Los muebles, las prendas, las alhajas y las preciosidades, que sirven de ornato agradable a nuestros ojos, los fondos, las substancias, los caudales y riquezas, que cada cual mira como el mayorazgo de su conservación, las dimensiones, los acueductos, los canales y maquinas excelentes e indispensables para beneficiar, fertilizar y disfrutar la tierra, los instrumentos, los amaños, los medios y disposiciones necesarias a los artesanos para la construcción de sus piezas, la delineación de los pueblos, edificios, caminos, fortalezas y cuanto ocurre a nuestra defensa y buen orden la civilización, tiene cierta dependencia en todo o en parte de las Matemáticas. (De la Torre, 1790, publicado en Leal, 2012).

Un progreso al que también está sujeta la máquina, en tanto Agustín De la Torre remarcará la necesidad de actualizar el conocimiento, el perfeccionamiento y el desarrollo de la tecnología necesaria para tecnificar el cultivo y la agricultura a partir de la enseñanza de la matemática. Con esto, su interés de institucionalizar la ciencia experimental buscaba tocar el desarrollo de la actividad productiva, otro de los ámbitos que, junto a la construcción, la ingeniería, la formación académica, el campo militar o la actividad clerical, el pensamiento moderno tocó en la cultura caraqueña.

Su interés en la aplicación de tal pensamiento científico al sector productivo fue notable, que acudió a las clases sociales más influyentes del momento para que le brindaran su contribución para financiar los gastos que traería la fundación de los estudios matemáticos a través de una cátedra de Matemática en la Universidad de Caracas. Algo que no rindió frutos, pues el grueso del sector pudiente no aportó en lo mínimo para llevar a cabo tal proyecto, ya que, como dice el mismo Agustín De la Torre, “unos ofrecieron para cuando el Rey se dignase aprobar el establecimiento, otros no tuvieron a bien contestarme, y solamente el señor Conde de Tovar ofreció una carga de añil en flor” (De la Torre, 1790).

Además de esto, resaltando nuevamente el interés pragmático que tenía De la Torre en la ciencia matemática, por lo cual podríamos decir que no fue sólo de interés para los ingenieros reales, él mismo promovió la construcción de caminos, canales y puertos (Dorta, 1967).

Asimismo, De la Torre impulsó un aspecto importante tanto para la física como para la filosofía moderna, la creación en la misma Universidad del primer Libro de Premios, el cual premiaba a los alumnos que tenían una buena instrucción en la Física de Teodoro Almeida (1722-1803)³⁶, las matemáticas del Padre Tosca³⁷, la Matemática de François Jacquier (1711-1788)³⁸ y la Filosofía de Lugdunense³⁹, autores modernos en sus disciplinas (Muñoz, 1997; Leal, 2012)⁴⁰.

Unos premios que reflejaban los cambios que ya en España, como en parte de los contenidos filosóficos en la Cátedra de Filosofía en la Universidad de Caracas, estaba ocurriendo con la filosofía aristotélica-tomista a finales del siglo XVIII (Sarrailh, 1981); esto es, su reducción y menosprecio por parte de una mentalidad caraqueña universitaria consustanciada con las ideas ilustradas:

En cuanto a la mente de Aristóteles, la disposición era sólo letra muerta, insepulta por respeto a las Constituciones: mucho antes de llegar el año de 1800, no quedaba de la Filosofía aristotélica sino una simple denominación vacía de realidad: a nombre del Estagirita, cuando no en abierta oposición con él o a guisa de comentario de sus tratados, usando de una interpretación a veces temeraria y a veces descabellada, se sostenían las modernas concepciones, no ya de los grandes renovadores, Copérnico, Newton y Keplero, sino de los más ilustres contemporáneos, Kirwan, Davy y Lavoisier (Parra León, 1989: 112).

Como nos dice Leal, mientras que un sector del profesorado pugnaba por el conservadurismo pedagógico ortodoxo a finales del siglo XVIII, el cual era resistente a los cambios, De la Torre no sólo creó tales premios, sino que “defendió públicamente la erección de nuevas cátedras científicas, la divulgación del pensamiento de Descartes, Newton y Bacon, la creación de una Academia de Matemáticas para así reemplazar la educación puramente fraseológica por una enseñanza basada en las “ciencia útiles”” (Leal, 2012: 267). Lo que De la Torre defendía viendo su interés en la aplicación pragmática de la ciencia moderna, era una racionalidad instrumental frente a una racionalidad especulativa ejemplificada en el aristotelismo y escolasticismo que se agraciaba con los finos detalles de la contemplación metafísica.

El racionalismo de la ciencia no se erigía sólo como una conceptualización y explicación experimental, formal y cuantitativa de los fenómenos físicos, sino también como una plataforma instrumental-técnico para los cambios aún políticos, pues la base de tal racionalismo que expresaba disciplinas como la física experimental, se articulaba como un ataque a la razón pura y a los vicios retóricos que generaba el retardo de la afluencia de la ilustración por la mentalidad caraqueña. Por lo que podemos decir, junto a Leal (2012), que De la Torre con sus intenciones y discurso prende la antorcha de la Libertad alcanzada luego en la Independencia, mucho antes que Simón Rodríguez y Miguel José Sanz.

Conclusión

El discurso y la visión progresista de Don Agustín De la Torre, como la Academia de Geometría y Fortificación de Nicolás de Castro, esta última creada mucho antes que las reformas de Marrero (1788), encontraron caminos, en manos de sus regentes, para engranar lo tradicional con lo moderno y para solapar el pensamiento escolástico con la matemática, la ingeniería y el elogio a la técnica.

Todo esto permitió que la física experimental, en un contexto histórico-social tan complejo culturalmente como lo fue la época colonial caraqueña a finales del XVIII, encontrara formas sociales y culturales para mostrarse a través de la matemática y la valoración de lo técnico, lo que supuso que esto último se manejara como medio argumentativo para persuadir a una sociedad que se debatía entre la tradición y la irrupción de lo nuevo en manos de un pensamiento ilustrado.

Teniendo el camino difícil para constituirse e institucionalizarse como disciplina independiente, la física experimental encuentra cierto asidero en medios ya — hasta cierto punto— consolidados como la matemática o la ingeniería; esto último caló muy bien en una cierta elite progresista que buscaba formas modernas para renovar el sistema social y económico, impulsada por el uso de la técnica y el cálculo. Lo que nos dice que el estudio de su forma e incorporación en la Caracas colonial de finales del siglo XVIII no puede darse sin el estudio de otros ámbitos académicos y culturales.

La existencia de esos otros ámbitos académicos y culturales hizo posible que ya iniciado la segunda mitad del siglo XVIII, la física experimental pudiera encontrar los intersticios para ser enseñada en la Universidad y penetrar el mundo intelectual de la sociedad caraqueña; considerando además que muchos textos modernos que contenían teorías y modelos físicos experimentales ya eran casi de uso corriente entre muchos representantes de la elite criolla caraqueña. En este sentido, tesis igualmente compartida con Sabine Knabenschuh y Ángel Muñoz García, creemos que la circulación de algunos temas o ideas de la física moderna ya era temprana a mediados del siglo XVIII en la sociedad caraqueña, por lo que su relativo interés por algunos sectores y representantes de tal sociedad se despertó por la presencia y circulación temprana de textos modernos o por el uso eficiente de la matemática y la ingeniería en la construcción civil. Algo que no fue impedido ni por una Universidad estatutariamente constituida, por los comisarios del Santo Oficio o por la enseñanza aristotélico-escolástica (Muñoz, 1994: 84; Knabenschuh, 1996; 1997).

En fin, son muchos los factores culturales que hacen posible sostener la afirmación de que el pensamiento científico, a través de la física experimental, llegó tempranamente a Venezuela mucho antes que se mostrara abiertamente en

la Cátedra de Filosofía de la Universidad de Caracas en 1788, y que ámbitos formativos en ingeniería como la Academia de Geometría y Fortificación, ayudaran a incorporarla pragmáticamente en la vida social caraqueña.

Sobre todo lo anterior es que podemos pensar el desarrollo de tal ciencia en la Venezuela colonial en forma de conceptos, ideas, nociones o aparatos disgregados por los ya mencionados ámbitos, por la erosión del pensamiento escolástico-griego y por su uso civil y militar a lo largo de la segunda mitad del siglo XVIII.

Bibliografía

ARCHIVO DEL GENERAL MIRANDA, ed. de V. Dávila, vol. 7, Caracas, 1930.

ARCHIVO DE LA UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA.

ARCILA FARÍAS, Eduardo. 1961. *Historia de la Ingeniería en Venezuela*. Caracas: Colegio de Ingenieros, 2 vols.

ARISTÓTELES. 1935. *Física* (Physica). Madrid: Editorial Trota.

CAÑIZALES, Francisco. 2007. "Vida y pensamiento de Juan Agustín de la Torre" en TORRES MENDOZA, Héctor. (Comp.), *Juan Agustín de la Torre, un ilustrado venezolano: esbozo biográfico*, Barquisimeto: Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado, Ediciones del Rectorado.

CORTÉS RIERA, Luis Eduardo. 2007. "El universo conceptual del Doctor Juan Agustín de la Torre (1750-1804)", en TORRES MENDOZA, Héctor. (Comp.), *Juan Agustín de la Torre, un ilustrado venezolano: esbozo biográfico*, Barquisimeto: Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado, Ediciones del Rectorado.

CAPEL, Horacio; EUGENI SÁNCHEZ, Joan y MONCADA, Omar. 1988. *De Palas a Minerva. La formación científica y la estructura institucional de los ingenieros militares en el siglo XVIII*. Barcelona: Ediciones del SERBAL y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

CAPEL, Horacio. 1985. *La física sagrada*. Barcelona: Ediciones del SERBAL.

CROMBIE, Alistair. 1980. *Historia de la ciencia: De San Agustín a Galileo*. Madrid: Editorial Alianza Universidad, 2 Tomos.

DE AQUINO, Tomas. 1965. *In Octo Libros Physicorum Aristotelis Expositio*. Turín: Edición M. Maggiolo.

DE ARMELLADA, Cesáreo. 1979. "Obispado-Arzbispado, Iglesias y Conventos de Caracas. (Entre 1781 y 1810)", en *Bello y Caracas. Primer Congreso del Bicentenario*. Caracas: Fundación la Casa de Bello.

DE LA TORRE, Juan Agustín. 1790. Discurso Económico. Amor a las Letras en relación con la Agricultura y Comercio, en LEAL, Ildelfonso. 2012. *El primer periódico de Venezuela y el panorama de la cultura en el siglo XVIII*. Caracas: Academia Nacional de Historia, Banco Central de Venezuela, pp. 271-290.

DEL REY FAJARDO, José. 1999. *Las bibliotecas jesuíticas en la Venezuela colonial*. Caracas: Biblioteca de la Academia Nacional de Historia-Fuentes para la Historia Colonial de Venezuela, 2 Tomos.

DEL REY FAJARDO, José. 1979. *La pedagogía jesuítica en la Venezuela hispánica*. Caracas: Academia Nacional de la Historia.

DORTA, Marco Enrique. 1967. *Materiales para la Historia de la Cultura en Venezuela (1523-1828)*. Caracas-Madrid: Fundación John Boulton.

ESCRIBANO GARRIGA, Cecilio. 1998. "El «Diccionario Universal de Física» de Brisson (1796-1802) y la fijación lexicográfica de la terminología química en español". Actas del IV Congreso Internacional de Historia de la Lengua Española, 2: 179-190.

FREITES, Yajaira. 1996. Conocimiento y técnica en la Venezuela de la Ilustración: una aproximación, en ARANGO SOTO, Diana; PUIG-SAMPER, Miguel y ARBOLEDA, Luis Carlos (eds.), *La Ilustración en América Colonial*. Madrid: Ediciones Doce Calles-Consejo Superior de Investigaciones Científicas-COLCIENCIAS, pp. 141-161.

FREITES, Yajaira. 1997. "El problema del saber entre hacendados y comerciantes ilustrados en la provincia de Caracas-Venezuela (1793-1810)". *Dynamis*, 17: 165-191.

FREITES, Yajaira. 2000^a. "La visita de Humboldt (1799-1800) a las Provincias de Nueva Andalucía, Caracas y Guayana y sus informantes". *Revista Quipu*, 13 (1): 35-52.

FREITES, Yajaira. 2000^b. "Un esbozo histórico de las matemáticas en Venezuela. I parte: Desde la colonia hasta finales del siglo XIX". *Boletín de la Asociación Matemática Venezolana*, 7 (1-2): 9-37.

GARCÍA AYLUARDO, Clara. 2011. *Las reformas borbónicas (1750-1808)*. México D.F.: Fondo de Cultura Económica.

GÓMEZ CANEDO, Lino. 1975. *La Provincia Franciscana de Santa Cruz de Caracas*. Caracas: Biblioteca de la Academia Nacional de la Historia, Fuentes para la Historia Colonial de Venezuela, 3 Vol.

GONZÁLEZ HERNÁNDEZ, Manuela. 1997. *Ciencia e ilustración en Canaria y Venezuela. Juan Perdomo Bethencourt*. Tenerife: Ayuntamiento de ICOD de los vinos, Centro de la Cultura Popular Canaria.

GREÑÓN, Pedro. 1938. "Historia de un texto universitario". *Revista de la Universidad Nacional de Córdoba*, 25 (7-10): 1035-1076.

HERRERA, Francisco. 2009. *Recopilación de las investigaciones electrofisiológicas llevadas a cabo en Venezuela durante el Siglo XIX*, en CLEMENTE HEIMERDINGER, Antonio y BRICEÑO-IRAGORRY, Leopoldo (eds.), Colección Razetti, Caracas: Editorial Ateproca, 7, pp. 311-354.

HUMBOLDT, Alexander. 1985. *Viaje a las Regiones Equinociales del Nuevo Continente*. Caracas: Monte Ávila Editores, 5 Tomos.

JACQUES BRISSON, Mathurin. 1802. *Diccionario universal de física*. Madrid: Imprenta Real.

KNABENSCHUH, Sabine. 1996. "Ontología del movimiento en la cosmología venezolana del siglo XVIII". *Ideas y Valores*, 45 (101): 100-116.

KNABENSCHUH, Sabine. 1997. "Sucesión, continuo e infinito en la Segunda Escolástica colonial". *Revista de Filosofía*, 25: 65-90.

KNABENSCHUH, Sabine. 2001. "Enciclopedismo venezolano del siglo XVIII: de la cosmología filosófica al encanto de las máquinas". *Revista de Filosofía*, 37: 43-61.

KNABENSCHUH, Sabine. 2002. "¿Erudición o utilidad? Encrucijadas intelectuales en la Venezuela dieciochesca". *Revista de Filosofía*, 42: 77-126.

LAFUENTE, Antonio; PUIG-SAMPER, Miguel; HIDALGO CÁMARA, Encarnación; PESET, José Luis; PELAYO, Francisco y SELLÉS, Manuela. 1996. *Literatura científica moderna*, en PIÑAL AGUILAR, Francisco, (edit). *Historia literaria de España en el siglo XVIII*, Madrid: Editorial Trotta.

LEAL, Ildefonso. 1968. *Documentos para la Historia de la Educación en Venezuela. (Época Colonial)*. Caracas: Academia Nacional de la Historia.

LEAL, Ildefonso. 1970. *El Claustro de la Universidad y su Historia*. Caracas: Universidad Central de Venezuela-Ediciones del Rectorado, 2 Tomos.

LEAL, Ildefonso. 1978. *Libros y Bibliotecas en Venezuela Colonial (1633-1767)*. Caracas: Biblioteca de la Academia Nacional de la Historia.

LEAL, Ildefonso. 1981. *Historia de la UCV*. Caracas: Ediciones del Rectorado de la UCV.

LEAL, Ildefonso. 1984. "Expediente del juicio entre don Baltasar Marrero y don Cayetano Montenegro, sobre la expulsión de su hijo don José Cayetano Montenegro de la clase de Filosofía que regenta el primero en la Real y Pontificia Universidad de Caracas, Año 1790". *Boletín del Archivo Histórico*, 2:17-23.

LEAL, Ildefonso. 2012. *El primer periódico de Venezuela y el panorama de la cultura en el siglo XVIII*. Caracas: Academia Nacional de Historia, Banco Central de Venezuela.

LUCENA GIRALDO, Manuel. 1993. *Laboratorio Tropical. La Expedición de Límites al Orinoco (1750-1767)*. Caracas: Monte Ávila Editores Latinoamericana-Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

MARCO CUELLAR, Roberto. 1965. "El Compendio Matemático del Padre Tosca y la introducción de la Ciencia moderna en España". *Actas del 2º Congreso de Historia de la Medicina Española*, 1: 325-357.

MUÑOZ GARCÍA, Ángel. 1994. (edición crítica). *Axiomata Caracencia*. Maracaibo: Universidad del Zulia-Facultad de Humanidades y Educación.

MUÑOZ GARCÍA, Ángel. 1997^a. "Ambiente intelectual de Caracas previo a las reformas filosóficas de Marrero". *Revista de Filosofía*, 25: 37-64.

MUÑOZ GARCÍA, Ángel. 1997^b. "Los motivos de Marrero. ¿Reformas filosóficas o universitarias?". *Revista de Filosofía*, 26-27: 165-191.

MUÑOZ GARCÍA, Ángel. 1998. "Francisco José Urbina, Filósofo Venezolano del S. XVIII. Notas para una Biografía". *Revista de Filosofía*, 28: 111-141.

MUÑOZ GARCÍA, Ángel. 1999. "Antonio José Suárez de Urbina. Notas para una biografía". *Revista de Filosofía*, 31: 73-94.

MUÑOZ GARCÍA, Ángel. 2000. "Baltasar Marrero, renovador de la Universidad de Caracas". *Revista de Filosofía*, 35: 77-106.

MUÑOZ GARCÍA, Ángel. 2004. "García Bacca y la filosofía colonial en Venezuela. Puntualizaciones y reivindicaciones". *Revista de Filosofía*, 22 (46): 135-156.

MUÑOZ BARCALA, Andrés. 1985. *Censuras inquisitoriales a las Obras de P. Tamburini y al Sinodo de Pistoya*. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas-Centro de Estudios Históricos.

NAVARRETE, Juan Antonio. 1993. *Arca de Letras y Teatro Universal*. BRUNICELLI, Blas (edición crítica), Caracas: Biblioteca de la Academia Nacional de la Historia, 2 Tomos.

PARRA LEÓN, Caracciolo. 1989. *Filosofía universitaria venezolana (1788-1821)*. Caracas: Ediciones de la Secretaría de la Universidad Central de Venezuela.

RAMOS LARA, María. 1994. *Difusión e institucionalización de la mecánica newtoniana en México en el siglo XVIII*. México D.F.: Sociedad Mexicana de Historia de la Ciencia y de la Tecnología-Universidad Autónoma de Puebla.

SARRAILH, Jean. 1981. *La España Ilustrada de la segunda mitad del siglo XVIII*. México D.F.: Ediciones del Fondo de Cultura Económica.

SUÁREZ URBINA, Antonio José. *Cursus Philosophicus*. Biblioteca Nacional de Venezuela, Ms. ZME/S12c.f., Caracas. MUÑOZ GARCÍA, Ángel y VELÁSQUEZ, Lorena. 1995. (ed. crítica bilingüe): *Antonii Josephi Suareth de Urbina. Cursus Philosophicus, Vol. 1: Lógica*.

TORRES MENDOZA, Héctor. 2007. *Juan Agustín de la Torre, un ilustrado venezolano: esbozo biográfico*. Barquisimeto: Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado-Ediciones del Rectorado.

TOSCA, Vicente. 1757. *Compendio Matemático en que se contienen todas las Materias más principales de las Ciencias que tratan de la cantidad*. Valencia: Imprenta de Joseph García.

TRABULSE, Elías. 1994. *Ciencia y tecnología en el nuevo mundo*. México D.F.: Fondo de Cultura Económica.

TRUXILLO, María. (1786): *Exhortación pastoral, avisos importantes, y reglamentos útiles: que para la mejor observancia de la disciplina regular, é ilustración de la literatura en todas las provincias y colegios apostólicos de América y Filipinas*. Madrid: Editado por la viuda de Ibarra, hijos y compañía.

Notas finales

¹ Nos referiremos como 'física experimental', 'física moderna' o 'física ilustrada' a la ciencia que surgió entre el siglo XVI y XVIII en Europa bajo autores como Nicolás Copérnico, Galileo Galilei e Isaac Newton.

² Fue en este Tribunal, por ejemplo, donde se llevó a cabo el Juicio a Juan Perdomo Bethencourt (1737-1800), médico canario natural de Garachico (Tenerife) y de marcadas ideas renovadoras. El proceso inquisitorial inició el 6 de marzo de 1776, y es uno de los procesos más importantes a un partidario de las ideas ilustradas a finales del siglo XVIII. Aunque realmente tal proceso fue producto de algunas diferencias personales con representantes de la iglesia, y de una crítica a tal institución, no fue por la defensa a los principios científicos en tanto tal lo que causó escándalo, al menos que tal defensa se convirtiera en una crítica al poder religioso. Si bien las ideas en sí mismas no fueron la fuente de la disputa, sí lo fueron en la medida en que se convirtieron en un agravio a sacerdotes caraqueños como Juan de Sustayza o Gabriel José Lindo, como representantes de la institución a la cual contradecía y hacía ver sus inconsistencias. Lo que hace ver que "las proposiciones de Perdomo Bethencourt entraban dentro del punto de vista de una persona influida por la filosofía racionalista que ponía en cuestión las prácticas religiosas y trataba de verlas al tamiz de la experiencia científica. No era ateo, sino un creyente que quería dar a la fe una dimensión racional." (González Hernández, 1997: 52).

³ Tesis que compartimos con Ángel Muñoz García, quien considera que el juicio a Baltasar de los Reyes Marrero (Leal, 1984) fue más bien un capricho personal de Don Cayetano Montenegro, que una persecución por parte de la Universidad o el poder eclesiástico a sus propuestas renovadoras. Más que motivos académicos, ideológicos o religiosos, el juicio se produjo a raíz de ciertas inconformidades por parte de algunos alumnos y de Montenegro como padre de uno. Varios son, así, los motivos que Muñoz nos deja ver: a) los alumnos no querían estudiar ni aprender las materias nuevas, por lo que "Montenegro alega que *Marrero estaba precisando a los estudiantes a que la aprendiesen contra su voluntad*" (Muñoz, 1997b: 173); b) el rechazo a las nuevas materias porque, "según el demandante (...) no se entendían" (Muñoz, 1997b: 176); lo que da paso a c) el no entendimiento de la lógica; d) la inutilidad de las matemáticas, "así lo repetía, y así lo recogía el Apoderado de Marrero: en toda la causa no hizo otra cosa que llamar estudios y materias inútiles"; y e) en relación al anterior, las matemáticas, por tanto, eran una pérdida de tiempo (Muñoz, 1997b: 179). En definitiva, tal parece que de fondo ningún atentado a la autoridad eclesiástica estaba presente como causa de tal juicio, por lo que, tal juicio no podría representar un ejemplo de un proceso inquisitorial. Tesis que parece ser cierta, pues Baltasar de los Reyes Marrero regresó luego a la Universidad para el alto cargo de Cancelero.

⁴ Por los momentos el tema de la universidad no será abordado en este trabajo; por lo que sólo nos limitaremos a señalar algunos aspectos clave y generales.

⁵ En el caso de México o Nueva España, fue muy temprano el conocimiento de la física moderna, siglo XVII —un siglo antes que Venezuela, 1788—, así que la labor en ese siglo de profesores de matemática y astronomía como Fray Diego Rodríguez y Carlos de Sigüenza y Góngora en la Real y Pontificia Universidad de México, fue mucho más importante y decisiva para la difusión de la ciencia moderna. A diferencia de Venezuela, en la Real y Pontificia Universidad de México la matemática jugó un papel crucial en la formación de una mentalidad anti-aristotélica; y mucho antes también, en el siglo XVII, "ya empezaba a generarse una comunidad que compartía la misma inquietud y que se ocultaba para evitar dificultades con el Santo Oficio" (Ramos Lara, 1994:23).

⁶ Algo que no es característico aún ni en personajes como Carlos del Pozo y Sucre, quien más que un físico experimental en tanto tal, pudiera decirse que era un autodidacta curioso de aparatos eléctricos. Por informes de Humboldt, se sabe que Carlos del Pozo construyó un laboratorio de física con máquinas eléctricas hechas por él mismo y que eran capaces de generar ciertas

descargas eléctricas. Tal conjunto de máquinas incluían una eléctrica de grandes discos de vidrio, electróforos, baterías y electrómetros, entre otros. Según Humboldt, un conjunto de aparatos tan parecidos a los de un laboratorio europeo, y basados sólo en el libro de Sigaud de Lafond (posiblemente *Traité sur l'électricité*, 1771), y las memorias de Franklin. Desconociendo todo el trabajo científico en términos formales-matemáticos desarrollado dentro del campo de la física experimental, "El Sr. Carlos del Pozo, que así se llamaba aquel estimable e ingenioso sujeto, había comenzado a hacer máquinas eléctricas de cilindro empleando grandes frascos de vidrio a los cuales había cortado el cuello". (Humboldt, 1985: Tomo III, 240). Otro posible ejemplo de la influencia que tuvo la obra moderna de física experimental y electricidad fuera del mundo académico, en la que personajes como Del Pozo, aún sin una preparación universitaria, logró —y supo— captar parte de las consecuencias pragmáticas que traía la revolución científica. Como nos dice el mismo Humboldt, aún en lo intrincado del territorio venezolano, la física moderna se supo de buen aprecio entre muchos curiosos e interesados en el asunto, por ello, "es fácil suponer cuántas dificultades tuvo que vencer el Sr. Del Pozo desde que cayeron en sus manos las primeras obras sobre electricidad, cuando resolvió animosamente procurarse, por su propia industria, todo lo que veía descrito en los libros. No había gozado hasta entonces sino del asombro y admiración que sus experiencias producían en personas carentes por completo de instrucción, que jamás se habían apartado de la soledad de los llanos" (Humboldt, 1985: Tomo III: 240-24)

⁷ El Fray Juan Antonio Navarrete nos dice sobre este aspecto en su *Arcas de Letras y Teatro Universal* (1993): "La máquina con que se hacen los experimentos de electricidad, la llaman máquina de rotación, que es un globo o tubo de cristal para introducir mediante él, los corpúsculos extraídos de los cuerpos eléctricos, en el cuerpo en que se quiere hacer alguna operación" (Navarrete, 1993: *Arcas I*: 251. En adelante se citará *Arcas I* o *Arcas II*, según sea el Tomo). Si bien Navarrete, a diferencia de Carlos del Pozo, no construyó máquinas de este tipo, sí se encargó de organizar un conjunto de definiciones al respecto sobre tal artilugio.

⁸ Sobre esto también nos refiere el Fray Antonio Navarrete: "AEROSTÁTICA. Llamen la arte de hacer máquinas que vuelan por el aire y llaman por esto así la máquina-bomba, que en este siglo XVIII ha descubierto el humano ingenio, de género o papel, haciéndola volar por los aires, de la que en este año de 1785 ha habido infinitas aquí en nuestra ciudad de Caracas, de día y de noche; y en este nuestro convento se echaron a volar dos: una grande y una pequeña el día 11 del mes de mayo del año 1785 corriente; que fueron notables por ser de las primeras" (Navarrete, 1993: *Arcas II*: 200). No sorprende que en Caracas algo se lograra al respecto si consideramos que personajes como Carlos del Pozo y Sucre, quien habitaba en el interior del país, lograra recrear ciertos artefactos. Y no debe ser un hecho aislado, pues parece que era de un cierto uso y conocimiento común por la cantidad a la que hace referencia nuestro autor. Por otro lado, también nos habla de la "PNEUMÁTICA. Una máquina así llamada para extraer el aire de los cuerpos, su inventor fue Boyle y por eso la llaman también Máquina Boyleana. El émbolo es el instrumento con que se saca allí el aire" (Navarrete, 1993: *Arcas I*: 530).

⁹ Aquí señala Antonio Navarrete: "TELEGRAFO. Instrumento de óptica, semejante al telescopio en su uso vario" (Navarrete, 1993: *Arcas II*: 392). Sobre el particular, y dada la importancia que tenía el uso de máquinas a finales del siglo XVIII, y en especial en un personaje tan interesante como el Fray Antonio Navarrete —sobre todo porque aún perteneciendo al clero de la época—, no escatimo en crear un gusto por las máquinas. Knabenschuh nos dice: "El gran impacto que la edad moderna ejerció en este franciscano de finales de la colonia venezolana, fue el de los *instrumentos y máquinas nuevas*" (Knabenschuh, 2001: 56-57). Y sin lugar a dudas en máquinas que tienen un origen moderno en el siglo XVII en Europa, como la ya mencionada máquina a fricción inventada en 1672 por Otto von Guericke (1602-1686), o la Pneumática, máquina creada posiblemente por Boyle.

¹⁰ Muchas son las noticias sobre aparatos y avances técnicos presentes en esta Gaceta, como el de la Vacuna aparecida entre los años 1801 y 1802. También nos reseña el Fray Juan Antonio Navarrete sobre la Oricognosia, la ciencia de descubrir y clasificar especie de metales y

argamasas de la tierra; información reseñada en la Gaceta de Madrid del año 1798 (Navarrete, 1993: *Arcas* I: 335).

¹¹ Sobre Navarrete nos dice Blas Bruni Celli: “Leía la *Gaceta de Madrid* y la *Gaceta de Caracas*. Por la primera se entera de las novedades de la aeronáutica (fol. 13), la taquigrafía, la tauromaquia (Fol. 396), sobre el descubrimiento de la vacuna, etc.” (Navarrete, 1993: *Arcas* I: 29).

¹² Se conoce que el 19 de septiembre de 1783, los hermanos Mongolfier le presentaron el experimento del Globo aerostático al Rey Luis XVI de Francia.

¹³ Aquí más que relacionado con la filosofía racionalista de Renato Descartes, su aproximación al mismo se hacía desde su trabajo en mecánica, matemática y geometría.

¹⁴ En este caso, la Astronomía moderna era ya de conocimiento en Caracas a finales del siglo XVIII, no sólo por la influencia de los textos enciclopédicos como el *Teatro Crítico Universal* de Benito Feijoo (1676-1764), sino también por obras “especializadas” en Matemática como la del Padre Tosca: “*El Compendio Matemático en que se contienen todas las Materias más principales de las Ciencias que tratan de la cantidad*”. Junto al sistema ptolemaico, era ya conocido el sistema copernicano y los aportes de Tycho Brahe a tal disciplina. Como lo muestra Navarrete, dentro de la categoría de *astrónomo* entran ya una variedad de autores no sólo antiguos sino modernos, dedicados al estudio matemático y científico de los planetas y los cielos; autores no sólo franceses, italianos o ingleses, sino también españoles: “De los astrónomos. Aquí pertenecen muchos de los matemáticos. Más con particular Ciencia de Astronomía están notados muchos que han escrito y hecho observaciones especiales. De esto tenemos al Tosca, al Clavio en su Esfera, al Hervás y Panduro, a Macrobio, Lalande, Keplero, Ptolomeo, Ricciolo, Vitruvio, Marciano, Ticho-Brahe, Kirker, Juan Francisco Pico Mirandulano, que escribió 2 libros de estos. Galileo de Galileis, Newton (...) Y ¿qué te diré de Copérnico, este Nicolás tan nombrado por el sistema del movimiento de la Tierra, como satélite del Sol?” (Navarrete, 1993: *Arcas* I: 297). Por otro lado, no sólo en el plano teórico o académico la astronomía moderna, en tanto ciencia con relaciones directas con la física experimental, fue conocida, manejada y estudiada, sino que formó parte, por ejemplo, de trabajos cartográficos y de campo como la *Expedición de Límites*; algo que nos habla del carácter práctico de tal ciencia moderna en la Venezuela de finales del siglo XVIII. Aunque llevada a cabo en otro territorio del país, fuera de la ciudad de Caracas, la Expedición de Límites “dio un impulso sustancial al conocimiento científico de buena parte del territorio de Venezuela”, en la que geógrafos y astrónomos como Solano y Doz y Guerrero llevaron a cabo las mejores labores astronómicas y geográficas en nuestro Territorio, siendo verdaderos iniciadores de la cartografía en Venezuela (Lucena Giraldo, 1993: 237-238). En el caso de Doz y Guerrero, por comunicado de Iturriaga a Wall desde Cabruta el 20 de marzo de 1557, su formación comprendía estudios en geometría, matemáticas y física (Lucena Giraldo, 1993: 261). Lo que podría representar que la Astronomía fuese para muchas expediciones y para la cartografía del siglo XVIII, lo que la matemática fue para las Academias de Geometría y Fortificación: un instrumento científico clave para establecer estructuras más modernas (mapas o fortificaciones), y una herramienta más eficiente para la construcción de una nueva sociedad; lo que alejaría a la ciencia moderna, en estos términos, de intereses especulativos o de discusiones académicas.

¹⁵ Dorta, 1967: 257. Los datos del Archivo General de Indias se extraen del compendio de documentos de dicho archivo realizado por Enrique Marco Dorta en: *Materiales para la Historia de la Cultura en Venezuela*. Caracas-Madrid, 1967. En adelante se citará con las siglas ‘AGI’ a dicho archivo, y con ‘L’ al Legajo; y en un pie de página se colocará el número de página en el que se encuentra la referencia dentro del compendio realizado por Dorta (1967).

¹⁶ Dorta, 1967: 257.

¹⁷ Manuel Centurión fue un oficial egresado de la Real Academia Militar de Matemáticas de Cádiz, la cual se crea por Real Orden en 1789; ésta, por “Instrucciones para el gobierno de la Academia Militar de Matemáticas que por Real Orden de 6 de octubre de 1789 se ha establecido en la Plaza de Cádiz, Madrid, 14 de mayo de 1790” (Capel et.al., 1988: 366). Esta Academia se regía por el reglamento de la Academia de Barcelona, perteneciendo sus directores y profesores al Real Cuerpo de Ingenieros. Es importante acotar que la Real Academia de Matemáticas de Barcelona,

fundada en 1700, fue uno de los Centros más importantes del siglo XVIII en España para la formación de ingenieros y para la enseñanza de la matemática y la física experimental, a pesar de que esta última ya tenía una cierta acogida a nivel de las universidades aunque sin el nivel práctico que sí le acentuaba las Academias de Matemática. Sin duda fue un modelo y un centro efervescente de la nueva ciencia, algo que marcaría la siguiente generación de Academias como la de Cádiz, y la mentalidad moderna de los ingenieros como Manuel Centurión. Esto se ve fortalecido en el marco del gobierno Borbón, el cual impulsó el interés por la matemática y la física; así que, “la llegada de los Borbones supuso la aparición en España de un impulso renovador que se tradujo en novedosas iniciativas de organización y reforma”, y que en el caso del cuerpo de ingenieros reales, no sólo se renovó sino que se continuó con una formación científica bajo los preceptos de la nueva ciencia. (Capel et, al., 1988: 103). Ahora bien, en este contexto era claro que Don Manuel Centurión estaba formado en la mentalidad moderna, pues dada la estructura de las Academias de Matemáticas para la fecha, el proceso formativo involucraba un pensamiento científico no coercionado por alguna autoridad griega o por imperativos religiosos; lo que se traduce en que Don Manuel Centurión perteneció a un contexto formativo en el que el poder político de mediados del siglo XVIII en España trataba de promocionar e impulsar el estudio de la matemática y la física experimental buscando iniciativas que contribuyeran con el desarrollo tecnológico (Jean, 1981). Vale mencionar que a Don Manuel Centurión se le da autoría, también, en la realización de planos y mapas, lo que involucró un manejo abstracto y formal del espacio: “Nº 108. Plano general de Puerto Cabello, su fortificación, pueblo y contornos, por Don Manuel Centurión, 1762, nº 61” (AGI, L. 1530, Indiferente, 1818; Dorta, 1967: 467); “El comandante Don Manuel Centurión informa al Consejo las resultas que ha advertido en la trasmigración de los cuatro pueblos de Piacoa, Tipuroa, Uyacoa y Urrata, y remite el plano que ha formado de su dilatado territorio en que se manifiesta el descubrimiento de varios países incognitos en la laguna de Parime. (El plano, en la Sección de Planos)” (AGI, L. 228, Caracas, 1771; Dorta, 1967: 311)

¹⁸ En relación con los tiempos de movimiento político y revueltas populares a finales del siglo XVIII, algunos ingenieros también fueron partícipes de ciertas conspiraciones contra la Corona española, motivo por el cual muchos fueron penalizados o terminaron encarcelados. Lo que consta en algunos folios del Archivo de Indias: “Caracas, 16-X. El capitán general de Caracas avisa la prisión de Don Francisco Isnardi, ingeniero de profesión, por estar mezclado en la conspiración de Miranda” (AGI, L. 61, Estado, 1801; Dorta, 1967: 446); “Se informa al Sr. León que a Don Patricio Román, ingeniero extraordinario de los Reales ejércitos, preso en Cádiz por cómplice de la sublevación de Caracas, le señala el Rey la tercera parte del sueldo de su empleo” (AGI, L. 62, Estado, 1799; Dorta, 1967: 440); “Madrid, 23-VII. Se remite al fiscal de S.M. varias representaciones de 17 reos, enviados a Cádiz por cómplices en la sublevación de Caracas, para que se consulte sobre indultos. Entre los reos está Don Patricio Román, ingeniero extraordinario de los Reales Ejércitos” (AGI, L. 62, Estado, 1798; Dorta, 1967: 438).

¹⁹ Dorta, 1967: 462.

²⁰ Dorta, 1967: 461.

²¹ Dorta, 1967: 461.

²² Dorta, 1967: 449.

²³ Dorta, 1967: 434.

²⁴ Dorta, 1967: 427.

²⁵ Dorta, 1967: 403.

²⁶ Dorta, 1967: 402.

²⁷ Dorta, 1967: 402.

²⁸ Dorta, 1967: 381.

²⁹ Por la importancia de la región de Cádiz para la fecha, en lo que respecta a la formación de ingenieros reales a través de la Academia de Matemática, se entiende no sólo el tipo de texto que el capitán de Ingenieros, Don Esteban Aymerich, trasladaba a Venezuela, sino la cantidad. La mayoría de cursos eran de lectura y estudio común en la Academia de Cádiz y en la de Barcelona, por lo que debió ser “continua” su impresión y reproducción, así como su traslado a Venezuela.

³⁰ Dada la importancia de la matemática para la ingeniería, es claro el interés y empeño en manejar los libros y las ediciones más actuales para el momento; y considerando el valor científico que tenía para finales del siglo XVIII la Academia de Matemática de Barcelona en España, no es raro que en sus textos ya esté presente todo lo relacionado a los vínculos entre la matemática y las ciencias experimentales. A finales del siglo XVIII, no sólo en España sino también en Hispanoamérica, las matemáticas ganaban una buena posición en los cambios epistémicos que estaban teniendo lugar dentro del conocimiento de la naturaleza en las Universidades, lo que las convertía en una disciplina clave dentro del proceso formativo. Todo ello haría que aún dentro de obras no especializadas como las enciclopedias, se definiera su valor para descubrir secretos, establecer verdades y servirle a otras disciplinas, lo que podemos ver no sólo en los anteriores cursos, sino en obras monumentales como *Arcas de Letras y Teatro Universal*. Al respecto, nos dice Navarrete, matemática: “es una ciencia que trata de la cantidad, como objeto mensurable o numerable. El nombre de Matemática, según Tosca, lib. I, en la Introd., que viene derivado del griego, es lo mismo que doctrina y disciplina. De la Matemática reciben las demás Artes Naturales tales luces, que con ella se ayudan para hallar con acierto la verdad. Se descubren con ella, dice, los más retirados secretos de la naturaleza. Ella es la que averigua las fuerzas del ímpetu, las condiciones del movimiento; las causas, efectos y diferencias de los sonos; la naturaleza admirable de la luz, las leyes de su propagación. Levanta los edificios con hermosura, hace casi inexpugnable las ciudades, ordena con admiración los Ejércitos; y entre las confusas e inconstantes olas del mar, abre caminos y sendas a los que navegan. Se remonta hasta el cielo para averiguar la grandeza de los Astros, y el concierto y armonía de sus movimientos. Se divide la Matemática en cuatro partes principales: Aritmética, Geometría, Música y Astronomía” (Navarrete, 1993: *Arcas I*: 441). Si podemos acercarnos a ver el tipo de importancia epistémica y pragmática que estaba recayendo sobre la Matemática para el siglo XVIII tanto en España como en Venezuela, la definición de Navarrete nos la proporciona. Se refleja allí no sólo el carácter reestructurador y el papel clave que tiene dentro de la explicación de los fenómenos físicos como el movimiento y la luz, sino que apunta también sobre sus funciones en el campo de la ingeniería y el uso militar; por lo que la definición de Navarrete recoge excelentemente esa idea. Por igual, no queda excluida la misma categoría de ‘matemático’, en la que se recogen no sólo a destacados teóricos dentro de esa disciplina, sino también a físicos o a astrónomos, lo que deja ver la poca nitidez que se tenía respecto a la separación entre estas tres disciplinas. Algo que para la fecha, no sólo en Venezuela sino aún en Europa, era casi imposible dada su proximidad y su no aún especificación en campos de trabajo. A la luz de ello se entiende que Navarrete diga: “De los matemáticos. Copérnico, Ticho Brahe, Clavio, Tosca, y el modernísimo astrónomo Lalande (para hacer tal señalamiento debió conocer su obra), Keplero, Galileo, Newton, Francisco Pico Mirandulano, Huygens, La-Hire, Halley, La Caille, Monier, Cassino, Bradley, Bouguer y Lambert, Herschel, que ha perfeccionado y adelantado los telescopios” (Navarrete, 1993: *Arcas I*: 296).

³¹ Don Sebastián de Medrano fue un ingeniero y matemático español nacido en Toledo en 1646, quien murió a inicios del siglo XVII en 1705. Fue Director de la Academia Real y Militar de Bruselas, sirviéndose dicho cargo y período para publicar una serie de textos sobre matemática, fortificaciones y geografía; vale mencionar, por ejemplo: *Rudimentos geométricos y militares que propone a estudio y aplicación de los profesores de la milicia, Los seis primeros libros, onze y doce de los Elementos Geométricos del famoso philosopho Euclides Megareense. Amplificado de nuevas Demostraciones, El Ingeniero, primera parte, El Ingeniero, segunda parte que trata de la geometría práctica, trigonometría y uso de las reglas de proporción*. Numerosas de estas obras fueron destinadas “a servir de texto en este centro docente en las diversas materias que allí se impartían para la formación de ingenieros” (Capel et.al., 1988: 218); lo cual muchas fueron reimpresas para ser usadas en la Academia de Matemáticas de Barcelona; lo que puede traducirse en su uso dentro de las Academias de Nicolás de Castro y Manuel Centurión.

³² Esta obra es clave en España, pues a diferencia de la obra de Don Sebastián Medrano, se completa con temas de física moderna; aparte de que para mediados del siglo XVIII se vuelve clave en la formación avanzada de los estudiantes en la Academia de Matemática de Barcelona.

Debemos asumir que el texto referido a transporte en el navío de San Carlos es *El Compendio Matemático en que se contienen todas las Materias más principales de las Ciencias que tratan de la cantidad*, pues ninguna otra obra específicamente de ciencia escribió el Padre Tosca, además que se señalan los 9 tomos de que consta la obra. A parte de esta, escribió el *Compendium Philosophicum, Tratados de Arquitectura civil, Monte y Cantería y Reloxes, Physicae id est entis corporei Philosophicae tractus brevis, Lógica*, entre otras de carácter filosófico y teológico. Tal robusta obra enciclopédica, *El Compendio Matemático*, contiene los siguientes tópicos: Vol. I: Geometría Elemental. Aritmética inferior, Geometría practica; Vol. II: Aritmética superior, Algebra, Música; Vol. III: Trigonometría, Secciones Cónicas, Maquinaria; Vol. IV: Estática, Hidroestática, Hidrotecnia, Hidrometría; Vol. V: Arquitectura Civil, Monte y Cantería, Arquitectura Militar, Pirotechnia y Artillería; Vol. VI: Óptica, Perspectiva, Catóptrica, Dióptrica, Meteoros; Vol. VII: Astronomía; Vol. VIII: Astronomía práctica, Geografía, Náutica; Vol. IX: Genomónica, Ordenación del tiempo, Astrología. [Tosca, 1757]. Sobre esta obra dice Marcos Cuellar, “en todos estos libros se tratan todos los problemas desde la posición más primitiva hasta las últimas adquisiciones tanto teóricas como experimentales”, por lo que “aunque de comienzo del siglo XVIII, sin embargo por la formación de Tosca y por el momento en que lo escribió no deja de estar ligada su obra con este momento de introducción de la ciencia moderna” (Cuellar, 1965: 326, 325). Sin asumir por los momentos alguna afirmación absoluta, no sería extraño encontrar en Baltasar de los Reyes Marrero algún contacto con tal obra, pues recuerda mucho las intenciones de nuestro renovador de la Cátedra de Filosofía, palabras como éstas del mismo Tosca: “En este Tratado se echa de ver con gran claridad cuánto necesita la filosofía natural que la ilustre la matemática con sus luces” (Tosca, 1757: 1). Del mismo modo no podemos dejar a un lado el hecho de que el Fray Juan Antonio Navarrete lo cita y refiere recurrentemente en su obra *Arcas de Letras y Teatro Universal*; con lo cual podemos advertir del ya conocimiento del mismo por parte de algunos representantes de la cultura caraqueña. Por ejemplo, algo que nos advierte que no era sólo una obra de estante el *Compendio Matemático* en las manos del Fray, sino que fue revisada y comentada, son los variados pasajes a los que se refiere con relación a temas físicos y astronómicos: “En el tomo 8 del *Espectáculo de la naturaleza*, al fin, en la explicación o discurso del movimiento de los planetas, tienes varias cosas curiosas de la luz mayor o menor de Venus, sus causas y movimientos en las dos conjunciones que tiene con el Sol, una inferior, otra superior; y también en Tosca, tomo 7, lib. 6, en el *Tratado* 23, fol. 536”; “Para varias voces de álgebra, astronomía, óptica, matemática, etc., según te las apunto, fol. 76, ve al Tosca en cada una de estas Facultades, que antes de entrar a ellas explica sus voces peculiares”; “Y así Geografía en su genuino significado es descripción de todo el globo terráqueo con todas sus partes; pero Cosmografía es de todo el mundo y comprende globo celeste y terráqueo. Véase al Padre Tosca en su *Geografía*, tomo 8”; “*Escritores y Varones Ilustres que florecieron en este siglo XVIII*. 3. Tosca, insigne matemático de la Congregación del Oratorio. Tomas Vicente.” (Navarrete, 1993: *Arcas* II: 399, 397, 221, 96). En otro caso, refiriéndose al modo cómo es colocada —vista— la tierra en el universo por parte de algunos filósofos, refiere a los sistemas del mundo (nombre homónimo a la obra de Galileo Galilei *Diálogos sobre los dos máximos sistemas del mundo*) señalando la doctrina copernicana y la obra de Tycho Brahe; todo ello, como él mismo señala, a modo de noticia: “Pero yo concluyo con decirte que esto te lo pongo aquí sólo como noticia; y vé infra el **Diccionario**, verbo *Sistemático*, quien se llama así, y leas a Feijóo, tomo 3 de *Carta*, en la carta 21 y también en la 20” (Navarrete, 1993: *Arca* I: 626). De los *Sistemas del Mundo*, donde menciona nuevamente al Padre Tosca: “Esto es, estados en que ponen al mundo los filósofos en las doctrinas de sus escuelas (...) (el) de Copérnico que floreció en el siglo XV, concede la tierra girando de continuo con movimiento de Oriente a Poniente y los astros fijos e inmóviles. Vé algo más de esto en mi **Agulia Grandis** [obra perdida], fol. 59 vuelto, nº 10 (...) Tycho Brahe, filósofo que floreció en el siglo XVI, pone inmóvil a la tierra, según Ferraris, tomo 5, Disp. 2, Phys., q. 1 et 5, y propiamente hablando, es una mezcla del Tolemaico y del Copernicano. Ve al Tosca en el libro 1 de la *Astronomía*, y Ferraris, verbo *Mundus*, nº 103” (Navarrete, 1993: *Arcas* I: 626). Sin olvidar que tal *Compendio Matemático* también formó parte de los textos de estudio usados en el plan de formación dentro de los Colegios Jesuitas en

Venezuela. Lo que representa un texto de casi un uso corriente en la sociedad caraqueña de la época.

³³ Dorta, 1967: 334.

³⁴ El que algunas ideas, conceptos, nociones, métodos, teorías o representaciones de la física experimental estén dentro de los contenidos formativos de una institución, no se traduce en que el proceso de institucionalización de tal ciencia —necesariamente— esté presente. Nos parece importante hacer la distinción entre institución y la institucionalización de una disciplina científica, ya que, podría asumirse, que son aspectos equivalentes.

³⁵ Algo con aires de familia ocurrió con la presencia de estas áreas en los Colegios Jesuitas, en el que ya formaban parte de su estructura “curricular” y de la institución, y en el que muchos textos de matemática y física fueron usados. Si el Colegio de Caracas hubiera podido ser organizado, habría seguramente impactado en la vida cultural caraqueña, pues temprana fue la expulsión de la Orden Jesuita por parte de Carlos III en 1767 como para ver institucionalizado un colegio en tal región. Aunque fueron largos los procesos y trámites que realizó la compañía de Jesús para ver conformado una institución en la ciudad de Caracas, y teniendo presente que la construcción del nuevo colegio debió comenzar en agosto de 1766, al final su expulsión no se lo permitió, cuando el 15 de junio de 1767 tuvo que parar tal proyecto educativo. Lo que pudo haber significado algo muy importante para el desarrollo de la ciencia experimental en la Ciudad de Caracas, pues era característico de su Orden congeniar con el pensamiento y la filosofía moderna. Considerando, además, que entre los motivos que justificaban su fundación estaban “los beneficios intelectuales que reportará el trato de los jesuitas con la comunidad caraqueña y sobre todo con el clero de la ciudad y provincia” (Del Rey Fajardo, 1999: 33). Esta Compañía ya incluía, a través de muchos textos arriba referidos, a la matemática y la física en su proceso formativo. Como nos indica Del Rey Fajardo, “nos parece significativo resaltar la inclusión de la matemática en el pensum del plantel jesuítico caraqueño. El primer indicio se basa en el manuscrito intitulado Elementos de Arismética, y ciencia de los números. También tenían presencia dos clásicos españoles del siglo XVIII. El primero era Vicente Tosca (1651-1723) con su Compendio Matemático; el segundo era Juan Bautista Corachán (1661-1741) con su Aritmética demostrada, en su versión de 1735” (Del Rey Fajardo, 1999: 193). Cabe recordar que la educación colonial —y filosófica— no era exclusiva de la Pontificia Universidad de Caracas, así que los textos de Aristóteles, Tomas de Aquino o Duns Escoto pudieron ser reorganizados a partir de la filosofía moderna en otros ámbitos como los Conventos o los Colegios Jesuitas. Desde la Universidad de Caracas, las cosas fueron algo distintas a los Colegios y a las Academias, considerando la ortodoxia con la que se impartía la educación en dicho centro. Por lo que no nos parece extraña la presencia de personajes críticos como Baltasar de los Reyes Marrero y Don Agustín de la Torre, quienes sí tuvieron la ardua tarea de justificar la presencia de la matemática y la física moderna en la Universidad. Y menos nos parece extraña conociendo que el primero de ellos fue Capellán del ejército para los tiempos en los que era Catedrático de Artes en la Universidad de Caracas; usando —precisamente— su trabajo en ese sector para, por ejemplo, confrontar a los estudiantes amenazándolos con buscar Cadetes para que evaluaran su conocimiento matemático (Leal, 1984: 74; Muñoz, 1997a: 60). Por este motivo, no es raro que conociera el valor que tenía la matemática y la física experimental para el campo militar y la ingeniería, lo que podría haber reforzado su idea y necesidad de reformar los contenidos de estudio de la Cátedra de Filosofía. Tampoco sería sorprendente que el mismo Rector Dr. Agustín De la Torre (1750-1804), quien apoyaba las reformas de Baltasar de los Reyes Marrero, también tuviese conocimiento de ello, vislumbrando su aplicación —en su caso— al campo de la Agricultura, como lo deja ver en su conocido *Discurso Económico. Amor a las Letras en relación con la Agricultura y Comercio* (1790). Por tanto, “tal vez en este sentido pudiera entenderse la proposición pionera realizada en 1790 por el rector de la Universidad caraqueña Agustín de la Torre (...) de crear una cátedra de matemáticas y que ella fuese aplicada al problema de la industria y el comercio en las provincias venezolanas”. (Freites, 1996: 149).

³⁶ Almeida, autor, que sin ser científico sino sacerdote, fue una figura importante de la Ilustración portuguesa. Aún con sus características religiosas, tuvo a bien conocer la obra de físicos modernos

como Copérnico, Galileo o Newton; y fue un autor bastante conocido entre algunos personajes de la Caracas de finales del siglo XVIII. De este autor cita Fray Juan Antonio Navarrete en su *Arcas...*: “Recreación Filosófica, o Diálogo sobre Filosofía Natural para instrucción de personas curiosas que no han frecuentado las aulas. Obra escrita en portugués por el P.D. Teodoro de Almeida, de la Congregación del Oratorio de S. Felipe Neri y de la Academia de las Ciencias de Lisboa, Socio de la Real Sociedad de Londres y de la de Vizcaya. Traducida al castellano. Madrid, en la imprenta Real, 1792) (Navarrete, 1993: *Arcas* II: 472). Esta obra consta de 10 volúmenes, al menos la segunda edición, pues la primera, que salió entre 1785 y 1787, constaba de 8 volúmenes. La segunda edición, publicada en 1792 y es la que cita el Fray Antonio Navarrete, continuaba con dos volúmenes llamados *Las cartas físico-matemáticas*. En ella se refiere a “Principios necesarios para entender la Física Experimental”, como es el caso citado por el Fray Navarrete sobre los colores primitivos y principales aludiendo a Newton y modernos: “COLORES PRIMITIVOS O PRINCIPALES, de donde salen y se derivan los demás (...) otros dicen que son 7 como los peripatéticos y Newton (...) Pero la opinión primera de cinco es la más común entre los Modernos. Ve de esto (...) al Almeyda, en su tomo 2” (Navarrete, 1993: *Arcas* I: 206). También hace mención a los anillos de Saturno, descubiertos en el siglo XVII por Galileo: “De su anillo que dista 9 leguas de Saturno, y que es de ancho otras 9 leguas, se cree que tiene de grueso más de 700 leguas y se nos presenta de diversas figuras, esférica, ovalada y con alas, dice Almeida” (Navarrete, 1993: *Arcas* II: 56).

³⁷ Como vemos, El Tratado de Tosca no era de conocimiento exclusivo por parte de los Ingenieros Reales o usado sólo en la Academia de Geometría y Fortificación de Nicolás de Castro, sino del Rector de la Universidad de Caracas como lo era en ese momento. Agustín de la Torre, Baltasar de los Reyes Marrero o el monje Franciscano Juan Antonio Navarrete. Este último cita su “Compendio Matemático” (Navarrete, *Arcas* I y II)

³⁸ Sobre este autor y los premios creados por De la Torre, dice Caracciolo Parra, “matemático el último, filósofo y literato francés (y podemos agregar, que ‘Demostrador de Física Experimental en la Sapiencia de Roma’, según consta en su libro: *Instituciones Filosóficas*), respetado por D’Alembert, propagador de Newton, muy conocido en la España de entonces por sus “Instituciones philosophicae” que comprenden filosofía, aritmética, álgebra y física general y particular, y cuyo amplio conocimiento se premiaba con especiales galardones en solemnes actos de nuestra Universidad de Santa Rosa” [la Universidad de Caracas, anteriormente Seminario de Santa Rosa] (Parra León, 1989: 144). Llama la atención que para existir un clima religioso cerrado a las propuestas renovadoras de Baltasar de los Reyes Marrero y el mismo Dr. Agustín De la Torre, tales premios hayan tenido una formalidad institucional tan marcada y solemne, y sobre todo premiando al conocimiento en ciencia moderna. Tal vez esto último sea el resultado, implícito y soterrado, de las exigencias sociales y pedagógicas que la cultura caraqueña estaba realizando sobre las instituciones del momento, como la Real y Pontificia Universidad de Caracas, para que se renovaran y actualizaran en relación a la ciencia.

³⁹ Más que un autor, la ‘Filosofía de Lugdunense’ fueron unos cursos filosóficos y teológicos conocidos como *Instituciones de Lyon*. Es el resultado de la obra oratoria de José Valla, la cual fue publicada, la teológica en 1780 y la filosófica tres años después. Las dos fueron gruesas obras que reflejaban un fuerte anti-escolasticismo, por lo que era de atractivo para los propulsores del anti-aristotelismo en la Real y Pontificia Universidad de Caracas. Como señala Barcala, por ejemplo, “las Instituciones teológicas fueron condenadas por Roma en 1791, pero en España habían tenido ya una amplia acogida: se estudiaban en el Real Colegio de Santiago de Granada, en Valencia, en Salamanca, entre los escolapios de Castilla y en otros sitios. [examinaron decían “que sería de desear que con esta ocasión se adoptase el libro en nuestros estudios”]” (Muñoz Barcala, 1985:63). La *Instituciones Filosóficas* consta de dos tomos, uno de lógica y otro de metafísica, y se les conoce como *Lugdunense* pues quiere decir ‘Leonés’, refiriéndose a la ciudad de Lyon de Francia (Grenón, 1938: 1048). Sobre esta obra señala nuestro Fray Antonio Navarrete, “En el famoso *Lugdunense*, escritor francés, Arzobispo de León de Francia; o sean los que con autoridad trabajaron y dieron a luz el *Curso Teológico y Filosófico* que corren hoy por la Europa y América

con el título de *Instituciones Theologicae et Philosophicae*, su nombre Don Antonio de Malvin de Montazet, que interpuso su mandato para que saliera a la luz, y ha corrido en las escuelas con bastante aceptación; no obstante esto, como francés al fin, es necesario leerlo y estudiarlo con cautela en nuestra España [esa cautela es referida sobre todo al aspecto teológico]" (Navarrete, *Arcas I*: 511).

⁴⁰ Por ejemplo, a fines de mostrar que ya para comienzo del siglo XIX no era de conocimiento único de De la Torre autores como Lugdunense o Tosca, el P. Fr. Lorenzo Rivero declara ante el Secretario de la Universidad, Dr. José María García Siverio, que enseñaba en su Cátedra de Filosofía de Dominicos a Lugdunense, Altieri, Baldinot, Condillac, Tosca, Bails, Chaptal, Lavoiser, Brisson y Muratori; los cuales, señala en la declaración, ha "adoptado acomodándose en cuanto es posible a las constituciones que rigen esta Universidad, por haberlos encontrado en ella en uso" Vid. Expediente de estudios, traje de los estudiantes y uso de la lengua latina, 1815-1816, Archivo de la Universidad Central de Venezuela. Véase también: Parra León, 1989.