

La enseñanza de las matemáticas en el Real Seminario de Minería: 1792-1810

Ruth López Alejandre

Resumen

Son pocos los trabajos historiográficos que abordan el estudio de la historia de las matemáticas en México. La necesidad de conocer los procesos de difusión, asimilación y aceptación de la matemática moderna en el país, han conducido a un grupo reducido de historiadores, filósofos y matemáticos a realizar el análisis de la labor de difusión de esta ciencia desde diferentes perspectivas. Sin embargo, es poco lo que sabemos de las contribuciones, al respecto, de las instituciones educativas de la época colonial. Es en este contexto en el que se enmarcan las siguientes líneas, que se concentran en mostrar la importancia del Real Seminario de Minería en la introducción de la matemática de corte moderno a la Nueva España; para lo cual hemos realizado el análisis de los elementos que coadyuvaron a tal fin, nos referimos a: la observancia y ajustes de las *Reales Ordenanzas de Minería*; reglamento interno; los planes de estudio oficiales y su adaptación que en gran medida dependió del desempeño académico de sus estudiantes y de la labor pedagógica del catedrático titular; al valor significativo de los libros de texto en el proceso enseñanza-aprendizaje, lo cual se complementó con la existencia de una biblioteca científica y especializada.

Abstract



....

Palabras clave: Real Seminario de Minería, México, Siglo XVIII, Bails

MSC 2000: 01A50, 01A72

Key words: Real Seminario de Minería, Mexico, XVIII Century, Bails

MSC 2000: 01A50, 01A72

Introducción

El *Real Seminario de Minería* se fundó, bajo los parámetros de una política propia de la época de la Ilustración que favoreció la enseñanza de las ciencias a través de la instauración de instituciones educativas.¹ Desde su fundación, el *Real Seminario de Minería* se rigió por las *Reales Ordenanzas de Minería* [véase: *Reales Ordenanzas* [...], los planes de estudios y un reglamento interno, estos dos últimos propuestos por el Director General del *Real Tribunal de Minería*, Fausto de Elhuyar. Además se estableció que para la enseñanza de las ciencias impartidas en el recinto se tomaran los libros de texto utilizados en las instituciones educativas españolas. La enseñanza de las matemáticas se basó en las obras de los españoles Benito Bails, *Elementos de matemática* [véase: Bails 1779, 1772 y 1788], y Juan Justo García, *Principios de aritmética, álgebra y geometría* [véase: García 1815]; paralelo a ello la institución contó con la biblioteca científica más especializada y moderna de la época.

Estos elementos (las *Reales Ordenanzas de Minería*, planes de estudio, reglamento interno, libros de texto y la bibliografía matemática contenida en su biblioteca), aunados con la labor pedagógica de sus catedráticos y el desempeño académico de sus estudiantes, hicieron posible la consolidación de la introducción de la matemática moderna al virreinato a través de la cátedra de matemáticas del *Real Seminario de Minería*; dicha consolidación se efectuó en un proceso de mediana duración, el cual está caracterizado por dos etapas, de las que hablaremos al interior de este breve escrito.

1. Tales son los casos, para la Nueva España, de la fundación de la *Real Escuela de Cirugía*, el *Real Jardín Botánico* y el *Real Seminario de Minería*.

Estatutos del Real Seminario de Minería

Las *Reales Ordenanzas de Minería* establecieron que la instrucción académica al interior del *Real Seminario de Minería* constaría de cuatro años teóricos y tres de práctica, en algún real de mina del virreinato, en donde los estudiantes efectuarían funciones propias de peritos facultativos de minas¹ y perito beneficiador de metales. Sin embargo, Fausto de Elhuyar determinó, en 1790, que la formación práctica constara de dos años [Ramírez 1890, 62-63]; y a partir de 1802 resolvió que la teórica fuera de cinco años, los dos primeros en matemáticas.² La instrucción teórica estuvo constituida por cuatro asignaturas principales: matemáticas, física, química y mineralogía; y por asignaturas secundarias: dibujo, francés (1792), latín (1799), geografía (1802) y lógica (1809). Fue indispensable que los estudiantes aprobaran el curso de matemáticas para poder tomar el de física y el segundo de dibujo (planos y arquitectura subterránea). Durante el primer año también fueron instruidos en gramática castellana y en el primer curso de dibujo.³ Además se estableció que los aspirantes a ingresar al *Real Seminario de Minería* contaran con conocimientos en las cuatro operaciones básicas de la aritmética con números enteros y quebrados [Valdés 1790-1791, 400-401].

Las *Reales Ordenanzas de Minería*, en su Título XVIII, también observaron que el *Real Seminario de Minería* se constituyera de tres tipos de estudiantes: los de dotación (becados), de los cuales se aceptaron veinticinco por año; los pensionistas que se hicieron cargo de sus gastos (estos dos grupos eran internos); y los estudiantes externos que asistieron de manera gratuita. A su vez, estableció la edad de ingreso de los estudiantes entre los catorce y diecisiete años; y que durante su formación académica los más destacados de cada asignatura sustentaran actos públicos en donde los primeros lugares fueran premiados [*Reales Ordenanzas [...]*. 1783, 191-203]. En la práctica, el *Real Seminario de Minería* contó con estudiantes relativamente jóvenes (entre los doce y veintiún años), con una incipiente formación matemática, la cual consistía en los principios elementales de aritmética [Valdés 1790-1791.

-
1. Entre las funciones desempeñadas por los peritos facultativos de minas, destacan: el reconocimiento, medidas, delimitación de las minas a través de estacas y levantamiento de mapas; su acondicionamiento, cálculo y construcción de socavones y aplicación de otros métodos de desagüe; así como el manejo y calibración de instrumentos matemáticos, necesarios para desempeñar su profesión.
 2. *Archivo Histórico del Palacio de Minería (AHPM)*, 1802/II/114/d.10, Manuel Ruiz de Tejada y Otal, “[Propuesta de] Don Manuel Ruiz de Texada, Ayudante del Colegio Metálico [al Tribunal de Minería] sobre que se divida en dos clases la enseñanza de las matemáticas y que se le aplique una de las Cátedras” México, 1802, 13f.
 3. *AHPM*, 1796/VII/85/d.1, Fausto de Elhuyar, “Distribución de los sujetos del Seminario en las clases, que deben seguir”, México, 1796, 7f.
-

400-401], adquirida en la mayoría de los casos en las escuelas de Primeras Letras [Vázquez 1999, 54], en la Sala de Matemáticas de la *Real Academia de las Tres Nobles Artes de San Carlos* y en algunas academias matemáticas impartidas al interior del virreinato.¹ Más tarde, en 1800, se estableció que los interesados en ingresar al *Real Seminario de Minería* estuvieran, además, instruidos en gramática castellana, y que los diputados de los reales de minas expidieran un informe sobre la salud física y moral de aquellos.² A partir de esa fecha no fue suficiente presentar constancias de su instrucción académica, pues se les examinó en lectura, escritura y aritmética básica en el *Real Seminario de Minería*.³

Por su parte, el catedrático titular de cada asignatura, sería elegido entre los novohispanos más doctos, tal y como se estableció en el Art. X del Tit. 18 de las *Reales Ordenanzas de Minería*:

[...] se pondrán Edictos convocatorios en término y emplazamiento señalado, y a los que se presenten se les permitirá sortear algunos Problemas de la respectiva facultad, los cuales deberán presentar resueltos dentro del tercero día; pero con la prevención de que antes de que se les repartan y entreguen los tales problemas deberá el Director presentar al Real Tribunal la resolución de todos ellos en pliego cerrado y sellados con separación, los cuales no se podrán abrir sino cuando que cada opositor hubiere presentado sus resoluciones para hacer el debido cotejo entre unas y otras. Y en el mismo día en que esto se verifique tendrá el opositor una sección pública de dos horas sobre los puntos que le moviere el Director extemporáneamente, y en presencia del Real Tribunal y de su Escribano [...] [*Reales Ordenanzas...* 1783, 196-197].

El catedrático sustentaría la titularidad de manera vitalicia y gozarían de un sueldo anual de \$2,000. Como característica distintiva del *Real Seminario de Minería* los profesores centraron su labor en la docencia y no tuvieron ingerencia en la vida política de la institución. Entre las obligaciones del catedráticos de matemáticas destacaban: la búsqueda de bibliografía adecuada para la enseñanza de las matemáticas, dar la clase conforme al programa establecido y basada en el libro de texto, proponer algunas modificaciones al plan de estudio para mejor la instrucción, aplicar un examen final de cada curso, seleccionar entre los

1. Hasta el momento contamos con noticias de algunas academias matemáticas; tal es el caso de la dirigida por Juan Bautista Blanes en la Ciudad de México; la impartida en Querétaro por José Mariano Oriñuela; la del *Colegio de la Santísima Concepción* impartida por José Rojas en la ciudad de Guanajuato; también tenemos noticias breves de las de Valladolid dictadas al interior del Seminario Tridentino y en el *Colegio de San Nicolás*.

2. *AHPM*, 1800/II/105/d.29, Carlos Marquina “Solicitud de Carlos Marquina al Tribunal de Minería para que le conceda el título de perito de minas. Real de Catorce”, 1800, 2f.

3. *AHPM*, 1803/II/120/d.6, Fausto de Elhuyar, “Sobre el modo con que deben acreditar las circunstancias necesarias para ser admitidos de alumnos del Real Seminario de Minería los que pretendan entrar en él”, México, 1803, 7f.

estudiantes a los más avanzados para participar en los actos públicos y formar parte del jurado calificador de dichos actos, determinar quién estaba facultado para ingresar al curso de física, entre otras. Como parte de las actividades extra académicas, el catedrático de matemáticas tenía la obligación de redactar artículos de difusión científica o tecnológica; también fue examinador de peritos facultativos de minas, de agrimensores y de algunos novohispanos y españoles que se propusieron instalar academias matemáticas al interior del virreinato.¹

Al ausentarse el catedrático titular por enfermedad u otras circunstancias, se nombró un sustituto entre los egresados o estudiantes más sobresalientes de niveles superiores; estos sustitutos tenían todas las facultades y obligaciones del catedrático titular, y su sueldo se estableció en función del tiempo y la calidad de la sustitución.

En 1801, Elhuyar nombró ayudantes de cátedra entre los colegiales que habían realizado sus prácticas, con la finalidad de que consolidaran su instrucción académica y como apoyo a los educandos.² Con esta iniciativa sus egresados adquirieron experiencia en la docencia, de tal forma que algunos de ellos llegaron a ser catedráticos titulares, tales son los casos de Juan José Oteyza y José Manuel Ruiz de Tejada.

Planes de estudios para la enseñanza de las matemáticas

Fausto de Elhuyar propuso dos planes de estudios oficiales para la enseñanza de las matemáticas, durante el periodo que nos ocupa, que fueron modificados conforme a las necesidades académicas existentes al interior del *Real Seminario de Minería*; dichas modificaciones dependieron en gran medida del desempeño académico de sus estudiantes, así como de las propuestas de sus profesores para mejorar la instrucción.

Antes del arribo de Fausto de Elhuyar a la Nueva España; Juan Lucas de Lassaga y Joaquín Velázquez de León, en su *Representación* de 1774, propusieron la fundación de una institución académica cuyo objetivo primordial fue la formación de sujetos bien instruidos en la minería; un Seminario Metalúrgico en donde se formara a los novohispanos en las últimas innovaciones científicas de las matemáticas, la física, la química, la mineralogía, la metalurgia y el dibujo, a semejanza

1. Las funciones de examinar a los candidatos a agrimensor y las propuestas de academias matemáticas, no fueron exclusivas del catedrático de del Real Seminario, también los catedráticos de la Real Universidad de México y el de la Real Academia de las Tres Nobles Artes las ejercieron.

2. *AHPM*, 1801/IV/112/d.1, Fausto de Elhuyar, "Sobre nueva obligación a que deben arreglarse los Ayudantes puestos en el Colegio Metálico", México, 1801, 22f.

de las academias europeas. Para el caso de la enseñanza de las matemáticas recomendaron que en los dos primeros años se enseñara, aritmética, geometría, trigonometría y álgebra [Ramírez 1890, 25].

Años más tarde, en 1790, Fausto de Elhuyar presentó el primer plan de estudios oficial para el Colegio de Minería, estableciendo en el artículo 1° de enseñanza lo siguiente:

El primer año las Matemáticas puras, en que se comprenderá la aritmética, el álgebra, la geometría elemental, la trigonometría plana y las secciones cónicas.

En el segundo la geometría práctica cuyas aplicaciones se dirigirán a las operaciones propias y usuales en la minería, comprendiendo, por consiguiente, en ella, la que llamamos geometría subterránea, y a continuado la dinámica y la hidrodinámica [Curso de Física] [Ramírez 1890, 62-63].

Posteriormente, en 1803, Elhuyar presentó al *Real Tribunal de Minería* la iniciativa de que la enseñanza de las matemáticas se dividiera en dos cátedras y que cada una contara con un titular, retomando como libro de texto los *Elementos de matemática* de Benito Bails. De tal manera que se dispuso para la primera cátedra que se impartiera: aritmética, geometría elemental, trigonometría rectilínea, geometría práctica y geometría subterránea; y para la segunda, álgebra, secciones cónicas, trigonometría esférica y cálculo infinitesimal [Ramírez 1890, 62-63].

La cátedra de matemáticas bajo el magisterio de José Andrés Rodríguez

El periodo en que estuvo vigente el primer programa propuesto por Elhuyar se corresponde a la época en que José Andrés Rodríguez fue el catedrático titular de matemáticas. Durante este periodo, al interior de cátedra, se hicieron ajustes no oficiales al plan de estudio y se formó a los novohispanos que más tarde serían titulares de dicha cátedra. Esta etapa comprende el periodo de 1792 a 1803, y se subdivide en dos fases definidas por la currícula académica a impartir:

El primero de estos periodos, de 1792 a 1797, se caracteriza por contar sólo con un curso oficialmente aunque, como veremos, existieron dos cursos de matemáticas a partir de 1793. Durante este periodo Rodríguez impartió: aritmética, geometría elemental, trigonometría plana, secciones cónicas y geometría práctica. Debemos destacar que en el año de 1797 enseñó el cálculo infinitesimal [Valdés 1796-1797, 374-375], rama de la matemática que a partir de 1798 y hasta 1802 se impartió desde la cátedra de física [Valdés 1800-1801, 239]. Durante esta fase también hubo cambio de libro de texto, en 1792 el curso se basó en los *Elementos de Matemática*, de Benito Balis, pero a partir de 1793 y

hasta 1797 se siguió el segundo tomo de los *Principios de aritmética, álgebra y geometría* de Juan Justo García, ello a petición del catedrático por considerar que contenía explicaciones más inteligibles.¹ Haciendo memoria de lo establecido en el plan de estudios de 1790, visualizamos que al interior de la cátedra se impartieron dos ramas que en teoría debieron estudiarse desde la de física: la geometría práctica y la geometría subterránea, además de que por iniciativa de Rodríguez se introdujo la enseñanza del cálculo infinitesimal.

En 1798 se dividió oficialmente la enseñanza de las matemáticas en dos cursos, ambos impartidos por Rodríguez,² y se retomó como libro de texto la obra de Bails; también se introdujo la enseñanza del álgebra contemporánea. Durante este periodo (1798-1803), se impartió: aritmética, geometría elemental y trigonometría plana, en el primer curso, y en el segundo álgebra, secciones cónicas y geometría práctica.

Los logros pedagógicos que Rodríguez obtuvo, están estrechamente relacionados con el desempeño académico de sus estudiantes, el cual quedó registrado en las noticias de los actos públicos y en las listas de distribución de estudiantes.

Actos públicos de matemáticas: 1792-1803

Año	Primer curso	Segundo curso
1792 ³	Aritmética. Geometría Trigonometría plana	
1793 ⁴	Aritmética, geometría elemental y trigonometría plana.	Secciones cónicas y geometría práctica.
1794 ⁵	Secciones cónicas y geometría práctica	Secciones cónicas y geometría práctica
1795 ⁶	Aritmética, secciones cónicas y geometría práctica	
1797 ⁷		Trigonometría plana, secciones cónicas y cálculo infinitesimal

1. *AHPM*, 1793/VIII/67/d.13, Tribunal de Minería, "Sobre compra de una porción de libros que ha calificado el Señor director general por útiles para la instrucción y enseñanza de los alumnos del Colegio de Minería", México, 1793, 11f.
2. *AHPM*, 1797/VI/91/d.21, Fausto de Elhuyar, "A solicitud del Señor Director sobre que se divida en dos años la enseñanza de las materias de la cátedra de Matemáticas", México, 1797, 19f.
3. Valdés 1792-1793, 230.
4. Valdés 1792-1793, 241-242.
5. Valdés 1794, 2-4.
6. Valdés 1795, 492-493.
7. Valdés 1796-1797, 374-375.

1798 ¹	Aritmética, geometría y trigonometría plana	
1799 ²	Aritmética, geometría y trigonometría plana	Álgebra, secciones cónicas y geometría subterránea
1800 ³	Aritmética, geometría elemental y trigonometría plana	Álgebra, secciones cónicas y geometría subterránea
1801 ⁴	Aritmética, geometría elemental y trigonometría plana	
1803 ⁵	Aritmética, geometría elemental y trigonometría plana.	Álgebra, secciones cónicas y geometría práctica

Con relación a los actos públicos podemos notar la existencia no oficial del segundo curso de matemáticas a partir de 1793; y partiendo del hecho de que estos se realizaban con base en lo difundido en la cátedra, con apego al libro de texto, notamos que las ramas matemáticas expuestas en dichos actos se corresponden a los tres tomos de los *Elementos de matemática* de Bails y al segundo tomo de los *Principios de aritmética, álgebra y geometría* de Juan Justo García, como elemento distintivo, en esta última obra Rodríguez sustentó la enseñanza del cálculo infinitesimal.

La enseñanza de las matemáticas bajo el magisterio de egresados del Real Seminario

Esta segunda etapa, entre los años de 1803 y 1810, se corresponde a la época en que Elhuyar dispuso seguir el plan de estudios de 1803. En esta etapa la enseñanza de las matemáticas se dividió en dos cátedras, impartida cada una por catedrático distinto. Como característica distintiva la titularidad de las cátedras recayó en dos novohispanos formados en la propia institución, Oteyza y Ruiz de Tejada.

La iniciativa de que la instrucción de las matemáticas se diera en dos cátedras, data de 1802; originalmente fue de Ruiz de Tejada, motivado por el atraso académico de algunos estudiantes, sobre todo del primer curso. Además, este novohispano, sugirió se incluyera la instrucción de la trigonometría esférica y del cálculo infinitesimal, a la segunda cátedra.⁶ Elhuyar

1. Valdés 1798-1799, 124-126.

2. Valdés 1800-1801, 14-16.

3. Valdés 1800-1801, 211-213.

4. Valdés 1800-1801, 316-317.

5. Valdés 1802-1803, 168-169.

6. *AHPM*, 1802/II/114/d.10, Manuel Ruiz de Tejada y Otal, “[Propuesta de] Don Manuel Ruiz de Texada, Ayudante del Colegio Metálico [al Tribunal de Minería] sobre que se divida en dos clases la enseñanza de las matemáticas y que se le aplique una de las Cátedras”, México, 1802, 13f.

huyar aprobó dicha iniciativa, a pesar de que la enseñanza del cálculo infinitesimal no estaba contemplada en el plan académico original, el de 1790; pues consideró que “[...] los principios del cálculo infinitesimal, por convenir mucho que los jóvenes los posean para poder perfeccionar su instrucción con las obras magistrales de mecánica, hidráulica, etc., de que con tanta utilidad y ventaja se hace uso de dicho cálculo”¹ por lo que estableció para la segunda cátedra de matemáticas se impartieran las secciones cónicas, la geometría subterránea, la trigonometría esférica y el cálculo infinitesimal.²

En 1803, Elhuyar presentó esta iniciativa al *Real Tribunal de Minería*, y se instituyó que en la primera cátedra se impartiera la aritmética, geometría elemental, trigonometría rectilínea, la geometría práctica y la geometría subterránea; y en la segunda el álgebra, secciones cónicas, trigonometría esférica y cálculo infinitesimal; ambas cátedras debía tomar como libro de texto los *Elementos de matemática* de Bails.³ Comparando este programa con la propuesta de Ruiz de Tejada, observamos que la geometría subterránea se impartiría en la primera cátedra y el álgebra en la segunda. A pesar de que este nuevo plan académico se aprobó desde 1803, año en que la cátedra quedó vacante por la muerte de José Andrés Rodríguez, no se convocó a concurso de oposición abierto sino al año siguiente, y los catedráticos electos comenzaron a impartir curso como titulares hasta 1805; durante el periodo vacante Ruiz de Tejada fue sustituto de la segunda cátedra en 1803 y 1804 y de la primera en 1804, y los sustitutos de la primera, en 1803, fueron Manuel Cotero y Andrés Ibarra.⁴

A inicios de 1804, el *Real Tribunal de Minería* convocó a todos los instruidos en matemáticas a concursar por la titularidad de la primera y segunda cátedras de esta ciencia.⁵ Tras el desempeño satisfactorio de

-
1. *AHPM*, 1803/II/120/d.12, Fausto de Elhuyar, “[Solicitud de Fausto de Elhuyar, director, al Tribunal de Minería] sobre que se divida en dos la Cátedra de Matemáticas en el Seminario Metálico, y provisión que se hizo de ambas en Don Juan José de Oteiza, y Don Manuel Ruiz de Texada”, México, 1803. 62f.
 2. *AHPM*, 1802/II/114/d.14, Manuel Ruiz de Tejada y Octal, “Don Manuel Ruiz de Texada, Ayudante del Colegio Metálico sobre que se divida en dos clases la enseñanza de las matemáticas y que se le aplique una de las Cátedras”, México, 1802, 13f.
 3. *AHPM*, 1803/II/120/d.12, Fausto de Elhuyar, “[Solicitud de Fausto de Elhuyar, director, al Tribunal de Minería] sobre que se divida en dos la Cátedra de Matemáticas...”, *Op. cit.*
 4. *AHPM*, 1804/II/125/d.5, Fausto de Elhuyar, “Sobre nombramiento de sustitutos para las cátedras de matemáticas en el Colegio y sobre el sueldo con que provisionalmente se les ha de acudir”, México, 1804, 17f.
 5. *AHPM*, 1804/IV/127/d.19, Tribunal de Minería, “Convocatoria del Tribunal de Minería al concurso de oposición a las cátedras de matemáticas del Colegio de Minería”, México, 1804.
-

los dos únicos contendientes, el *Real Tribunal de Minería* dictaminó que Oteyza impartiera la primera cátedra y la segunda Ruiz de Tejada; esta decisión se fundamentó en el hecho de que “[...] atendiendo a que la del segundo curso, por comprender la de la Geometría subterránea o Arte de medir Minas, exige conocimientos prácticos de Minería en cuya rama se ha versado con toda formalidad el Alumno de dotación que fue de este Don Manuel Ruiz de Tejada y ejercitándose poco el Br. Don Juan José Oteyza, por haber seguido hasta ahora otra carrera distinta[...].” [*Ibid.*, f 50].

Lo poco que sabemos sobre la formación académica de Oteyza se reduce a su breve estancia en el *Real Seminario de Minería*, al que ingresó en 1801, en el mismo año participó en acto público disertando sobre aritmética, geometría elemental y trigonometría plana; fue sustituto de la primer cátedra de matemáticas en 1804 y de la de física de 1808 a 1810. Cuando se presentó al concurso de oposición abierto era colegial del *Seminario Tridentino de la Ciudad de México*. Sobre su desempeño como catedrático de matemáticas en el *Real Seminario de Minería*, según lo establecido en el plan académico de 1803, debió enseñar aritmética, geometrías elemental, práctica y subterránea; y trigonometría plana. Según hemos podido constatar una vez que Oteyza se hizo cargo de la cátedra el índice de repetidores descendió considerablemente.

Por su parte, Ruiz de Tejada nació en Aguascalientes en octubre de 1779, ingresó al Real Seminario en 1792 y según consta en su ‘Información de legitimidad y limpieza de sangre [...]’ fue examinado y encontrado apto en las cuatro operaciones básicas de la aritmética, por Diego de Guadalajara Tello, titular de la Sala de Matemáticas de la *Real Academia de San Carlos*, en diciembre de 1791.¹ Tejada no participó en ningún acto de matemáticas, pero sí terminó su instrucción en la institución e hizo sus prácticas en Real de Catorce en 1798, en donde desempeñó “[...] operaciones relativas a la práctica de la minería, tanto las correspondientes a la geometría subterránea, laboreo y dirección económica de las minas, como en todo lo referente a los beneficios y azogue de sus frutos.”² Una vez terminadas sus prácticas, a inicios de 1801, se le examinó encontrándolo capacitado para sustentar los títulos

1. *AHPM*, 1791/II/49/d.5, María de Aso y Ontal, “Información de legitimidad y limpieza de sangre de don José Manuel Ruiz de Tejada y Otal”, México, 1791, 42f.

2. *AHPM*, 1811/II/153/d.20, Manuel Ruiz de Tejada, “A solicitud del Catedrático de Matemáticas D. Manuel Ruiz de Tejada, sobre que se recomiende su mérito al Señor Superintendente de la Real Casa de Moneda en que pretensión que hace a una de las plazas de Ensayadotes de dicha Casa, y que sea con retención de su Cátedra en el Colegio hasta obtener la aprobación de Su Majestad”, México, 1811.

de Perito Facultativo y Perito Beneficiador. El mismo año fue comisionado para realizar visita y dar informe del hundimiento del Real de la Tergera. De 1801 a 1804 fue ayudante de cátedra: en 1801 de la cátedra de física, en 1802 de la mineralogía y sustituto del primer curso de matemáticas; en 1803 y 1804 fue catedrático interino de la segunda cátedra de matemáticas y de 1805 a 1812 catedrático titular de la segunda cátedra de matemáticas; de 1810 a 1812 fue catedrático interino de la primera cátedra de matemáticas y de la de física, de la cual fue titular a partir de 1813. Paralelo a ello, se desempeñó como ensayador de la *Real Casa de Moneda* a partir de 1811 [*Ibid.*]; murió en enero 1867 [Ramírez 1889, 64].

Sobre su desempeño como catedrático en el *Real Seminario de Minería*, podemos apuntar que una vez que Ruiz de Tejada se hizo cargo de la segunda cátedra de matemáticas el índice de repetidores descendió considerablemente y en varios años no hubo quien repitiera Matemáticas II.

Como ya hemos mencionado, los actos públicos de los estudiantes nos han permitido valorar el nivel de conocimiento matemático impartido al interior del *Real Seminario de Minería*; de tal manera que una vez que la enseñanza de las matemáticas se efectuó a través de dos cátedras, la calidad académica de los actos fue óptima. Así, por ejemplo, en el acto público de 1805 hubo cambios importantes en relación a los actos de años anteriores; se examinó a estudiantes de primero en aritmética, geometría elemental, trigonometría plana y álgebra; y a estudiantes de segundo en geometría analítica, cálculo infinitesimal y geometría práctica,¹ estas ramas matemáticas no coinciden con lo planteado en el programa académico para cada una de las cátedras, recordemos que según el plan de estudios de 1803, la geometría práctica se enseñaría desde la primera cátedra mientras que el álgebra en la segunda, además de que la instrucción de la geometría analítica no se consideró en ninguna de ellas.

En el acto público de 1807 los alumnos de primero fueron examinados en aritmética, geometría elemental, trigonometría plana y álgebra, esta última hasta la resolución de ecuaciones del segundo grado; mientras que los de segundo año fueron examinados en:

[...] resolución de las ecuaciones de tercero y cuarto grado, y las de grado superior por sus factores, así lineales como de dos dimensiones: en los métodos directo e inverso de las series, determinación de su suma, y aplicación a la extracción de las raíces, y cálculo de los logarit-

1. Juan Bautista Arizpe, *Diario de México*, México, tomo I, 1805, p. 60.

mos; tratando todas estas materias con la extensión que tienen en la obra grande de Bails [*Principios de matemáticas*, en diez tomos]; y según la pequeña [*Elementos de matemática*] del mismo contestarán sobre la aplicación del álgebra a la geometría, las secciones cónicas, los cálculos diferencial e integral, la geometría práctica con sus aplicaciones a las medidas de minas.¹

Esta nota es significativa, pues los actos públicos se realizaron en base al libro de texto. La primera parte de la temática citada pertenece al tomo II de los *Principios de Matemáticas* de Bails, y la geometría práctica se localiza en el tomo I de los *Elementos de matemática*, y el resto de las ramas matemáticas examinadas son los tomos II y III también de los *Elementos*. Es preciso hacer notar que ni en el acto público de 1805 ni en el de 1807 se examinó sobre trigonometría esférica, rama matemática que según el plan de estudios de 1803 se impartió desde la segunda cátedra.

Para el acto público de 1809 contamos con una lista más detallada de las ramas matemáticas a examinar. José María Apezechea y Rafael Duran, estudiantes de primero, fueron examinados en aritmética, geometría elemental, trigonometría plana y el álgebra; el examen se basó en el primer tomo de los *Elementos de matemática* de Bails.² Mientras que José Manuel González, Antonio Rábago y Tomas del Moral, estudiantes de segundo, respondieron cuestiones de:

[...] raíces lineales de la ecuaciones de tercero y cuarto grados; lo que se emplea para la resolución de las de grado superior por medio de los factores de una a dos dimensiones; la naturaleza de las series, sus diversos ordenes, sumas y términos generales, la utilidad de los métodos directo e inverso, y su ventajosa aplicación a la formación de los logaritmos, y determinación así de los cocientes de las fracciones propias, como de las raíces de las cantidades incommensurables, con la extensión que están tratadas estas materias en [*Principios de matemática*] la obra grande de Bails. Según el compendio del mismo, contestarán sobre aplicación del álgebra a la geometría, demostrando la exacta correspondencia entre los cálculos de la primera con las operaciones de la segunda; manifestarán también el origen, ecuaciones, y propiedades de la Parábola, Elipse, Hipérbola, Logarítmica y Cicloide: responderán sobre el cálculo infinitesimal, aplicando su primera parte a la diferenciación de toda cantidad variable, a la resolución de cuestiones de máximos y mínimos; a la determinación de los radios de curvatura; puntos de inflexión, tangentes, subtangentes, normales y subnormales de las curvas; y respecto a la segunda parte expondrán las reglas generales y particulares de integración, sus aplicaciones útiles a la formación de los logaritmos, así de los números naturales como de las líneas trigonométricas, a la rectificación de las curvas, determinación de sus superficies y sólidos que resultan de sus revoluciones. Acreditarán además su instrucción, así en la trigonometría

1. Juan Bautista Arizpe, *Diario de México*, México, tomo VII 1807, p. 226, 229-230.

2. *Archivo General de la Nación (AGN)*, Indiferente Virreinal, Minería, Caja 6225, exp. 035.

esférica, como en todos los puntos de la geometría práctica, y particularmente en la formación de planos y mapas geográficos, y métodos para reducir los ángulos de un plano a otro, exponiendo sus aplicaciones a las medidas subterráneas con más extensión que la que tiene la obra de Mr. Duhamel [*Ibid.*, f. 3r-4].

De esta lista de materias examinadas en el acto público debemos resaltar el hecho de que la enseñanza de las matemáticas desde la segunda cátedra se basó en los *Elementos de matemática* de Bails, en el segundo tomo de los *Principios de Matemáticas* del mismo autor y en la obra de Duhamel.

En los actos públicos participaron los estudiantes más destacados de cada curso. La ausencia de exposición de alguna de las ramas matemáticas en dichos actos es muestra del bajo desempeño académico en ellas. Sin embargo, estos actos públicos sólo dan cuenta de los logros de los estudiantes más destacados; pero gracias a los pocos oficios que localizamos sobre la distribución de los estudiantes del *Real Seminario de Minería*, tenemos el número de repetidores de cada curso. No estimamos pertinente, debido a la discontinuidad temporal, hacer una tabla de porcentajes, por lo que presentamos una tabla de valores numéricos con esos datos:

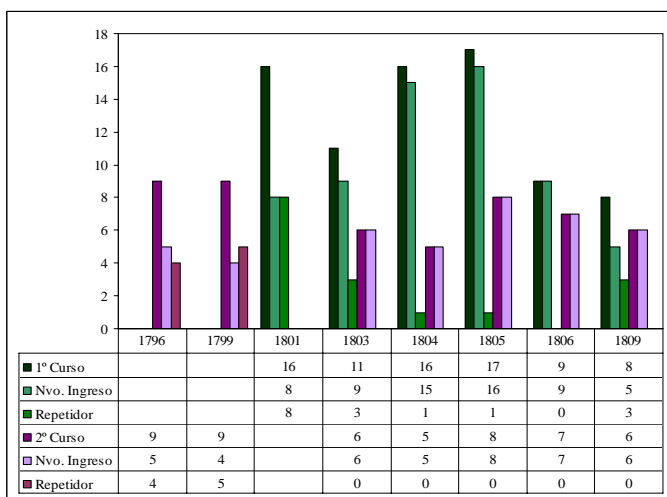


Tabla de aprovechamiento de los cursos de matemáticas¹

1. *AHPM*, 1796/VII/85/d.1, Fausto de Elhuyar, “Distribución de los sujetos del Seminario en las clases, que deben seguir”, México, 1796, 7f., *AHPM*, 1799/III/100/d.24, Fausto de Elhuyar, “Expediente sobre distribución de los alumnos del real Seminario de Minería en la enseñanza del presente año”, México, 1799, 4f., *AHPM*, 1801/II/110/d.15, Fausto de Elhuyar, “Sobre distribución de Colegiales en sus respectivas clases”,

En los años señalados el mayor índice de repetidores se dio en Matemáticas I pero al paso del tiempo, bajo la dirección de Oteyza, se fue regularizando. Lo que podemos observar para el caso de Matemáticas II el proceso enseñanza-aprendizaje se regularizó y tuvo una eficiencia del cien por ciento a partir de Ruiz de Tejada se hizo cargo de él, primero como suplente y después como titular.

La bibliografía matemática en el Real Seminario de Minería

Existe otro elemento importante en la enseñanza de la matemática moderna al interior del *Real Seminario de Minería*; se trata de la bibliografía matemática con la que contó la institución y de los libros de texto utilizados con fines didácticos. Sobre la biblioteca [véase: Escamilla 2008], sólo haremos mención de que según lo enlistado en el “Catalogo de los libros existentes en la Biblioteca de este Colegio, formado en 2 de abril de 1799 [...]”¹ destacan entre los autores algunos de los matemáticos europeos más sobresalientes de la época, tales son los casos de Collet, Claireaut, L'Hôpital, por mencionar algunos; de igual manera el listado cuenta con tratados específicos de algunas ramas matemáticas, ya no son sólo compendios; se adquirió un número considerable de bibliografía diseñada para la enseñanza; es importante mencionar que la mayoría de estos libros fueron editados en el siglo XVIII y que en un buen porcentaje sus autores son franceses, así como que de los ciento treinta títulos que para entonces formaban la biblioteca, sesenta y cinco fueron de matemática teórica, es decir, un cincuenta por ciento. Este porcentaje se reduce en los años posteriores en que se compraron más libros de química y mineralogía, de autoría alemana.²

México, 1801, 5f., *AHPM*, 1803/I/119/d.18; Fausto de Elhuyar, “Sobre la distribución de los Alumnos del Seminario de Minería en sus respectivas clases”, México, 1803, 7f., *AHPM*, 1804/III/126/d.12, Fausto de Elhuyar, “Sobre distribución de los Alumnos del Seminario Metálico en sus respectivas clases”, México, 1804, 6f., *AHPM*, 1805/I/129/d.18, Fausto de Elhuyar, “Distribución de los Alumnos del Colegio Metálico para las clases que deben cursar en el presente año, hecha por el Señor Director General”, México, 1805, 5f., *AHPM*, 1806/I/139/d.14, Fausto de Elhuyar, “Distribución de Alumnos del Real Seminario de Minería, en sus diferentes clases en el curso del presente año de 1806”, México, 1806, 8f., *AHPM*, 1808/I/141/d.1, Fausto de Elhuyar, “Distribución de los Alumnos del Real Seminario de Minería, en sus diferentes clases para el presente año de 1808”, México, 1808, 6f., *AHPM*, 1809/I/145/d.8, Fausto de Elhuyar, “Distribución de los Alumnos del Real Seminario de Minería en sus diferentes clases para el presente año de [1]809”, México, 1809, 3f.

1. *AHPM*, 1799/III/100/d.23, José Mariano Fernández de Castro, “Catalogo de los libros existentes en la Biblioteca de este Colegio, formado en 2 de abril de 1799 por el Doctor Don Mariano Fernández de Castro Colegial catedrático del mismo Seminario de Minería”, México, 1799.

2. Ejemplo de ello es la carta de Juan Miguel Melquiond, *AHPM*, 1802/III/115/d.13.

Sobre los mencionados libros de texto [véase: Martínez 2002], nos limitaremos a apuntar que sus autores se basaron en las obras de los matemáticos europeos más destacados de la época. Por ejemplo Juan Justo García en *Principios de aritmética, álgebra y geometría*, se sustentó en las obras de Leibniz, Euler, Picard, De la Hire, L'Hôpital, Napier, Cramer y Benito Bails [véase: García 1815]. Mientras que, Benito Bails en el segundo tomo de los *Elementos de matemática* se basó en el *Cours de Mathématiques, a l'usage des Gardes du Pavillon de la Marine* de Mr. Bezout; en las obras clásicas de la geometría analítica, *Geometría* de Descartes y *Aritmética Universal* de Newton; para el caso del álgebra hizo referencia a Euler, Lagrange, Saudersones, Mauduit, Clairut, Ricati, Abate Marie, Moivre, P. Gherli y Vicente Christofano [Bails 1771, i-xvii]; el estudio de las funciones trigonométricas, Bails se documentó con los tratados de Euler, Ricati, Mauduit, Emerson y Thomas Simpson [Bails 1771, xvii-xxiii]. Su análisis sobre la probabilidad lo basó en los estudios de Thomas Simpson [Bails 1771, xxiii-xxvi]. Y de su tercer tomo, la parte correspondiente a la geometría analítica está basada casi por completo en las propuestas del Conde L'Hôpital, por considerarla más sencilla que las explicaciones de Euler. Para la exposición del cálculo infinitesimal, empleó la obra de M. Bezout [Bails 1772, i-xxv].

Al revisar el “Catalogo de los libros existentes en la biblioteca de este Real Colegio [...]” observamos que la mayoría de la bibliografía matemática con la que contó este recinto educativo, son de la autoría de los matemáticos estudiados por Bails. De igual manera pudimos constatar que el contenido del segundo y tercer tomos de los *Elementos de matemática* se corresponde a la materia enseñada en la segunda cátedra de matemáticas.

Conclusiones

La consolidación de la enseñanza de las matemáticas en el *Real Seminario de Minería* se efectuó a través de un proceso de mediana duración, el cual dependió de las necesidades académicas de la institución, que estuvieron matizadas por el ejercicio pedagógico del docente pero también por el desempeño académico de sus estudiantes.

Partiendo de las reformas a los programas académicos de las cátedra de matemáticas hemos identificado que el proceso de consolidación de la enseñanza de esta ciencia constó de dos etapas bien definidas: La primera de ellas encabezada por el José Andrés Rodríguez que fue su titular de 1792 a 1803, en cuyo periodo hemos identificado a la vez una subdivisión: a) de 1792 a 1798 con sólo un curso de matemáticas; b) de

1798 a 1803 la división de la enseñanza de las matemáticas en dos cursos y la introducción de la enseñanza del álgebra contemporánea y el cálculo infinitesimal. La segunda etapa (1803-1810), caracterizada por la existencia de dos cátedras, con ello la enseñanza de las matemáticas se extendió a dos años. Según lo establecido en el plan de estudios de 1803, en la primera cátedra debería de impartirse aritmética, las geometría elemental, práctica y subterránea, y trigonometría rectilínea; y en la segunda debía enseñarse álgebra, curvas (secciones cónicas), cálculo infinitesimal y trigonometría esférica,¹ estableciéndose así la enseñanza de la matemática de corte moderno. Consideramos como otra característica importante de este segundo periodo, el hecho de que ambas cátedras fueron impartidas por egresados del Real Seminario: Juan José Oteyza y Manuel Ruiz de Tejada.

De igual manera identificamos que el uso de libros de texto fue fundamental para la enseñanza de las matemáticas, y que ello se inscribe en una tradición ilustrada de difundir la ciencia en los recintos académicos a través de libros diseñados para la enseñanza, aunque, para el caso de las matemáticas el Real Seminario no contempló la opción de crear sus propios libros de texto.

Finalmente, hacemos hincapié en que la matemática que se enseñó al interior del *Real Seminario de Minería* fue de corte moderno, ya que retomó, vía los libros de texto, el trabajo de los matemáticos europeos más sobresalientes de la segunda mitad del siglo XVIII; además la enseñanza de esta ciencia tuvo fines didácticos y pragmáticos, ya que las matemáticas fueron la base para la enseñanza del resto de la ciencias, además fue aplicada en la labor de los peritos facultativos de minas.

Referencias

Archivo General de la Nación

AGN, Indiferente Virreinal, Minería, Caja 6225, exp. 035.

AGN, Minería, Vol. 18, s/ex., s/f.

Archivo Histórico del Palacio de Minería

AHPM, 1799/III/100/d.23., AHPM, 1799/III/100/d.24., AHPM, 1800/II/105/d.29., AHPM, 1801/II/110/d.15., AHPM, 1801/IV/112/d.1., AHPM, 1802/II/114/d.10., AHPM, 1802/II/114/d.10., AHPM, 1802/II/114/d.14., AHPM, 1802/III/115/d.13., AHPM, 1803/I/119/d.18., AHPM, 1803/II/120/d.6., AHPM, 1803/II/120/d.12., AHPM, 1804/II/125/d.5., AHPM, 1804/III/126/d.12., AHPM, 1804/IV/127/d.19.,

1. AGN, Minería, Vol. 18, s/ex., s/f.

- AHPM, 1805/I/129/d.18., AHPM, 1806/I/139/d.14., AHPM, 1808/I/141/d.1., AHPM, 1809/I/145/d.8., AHPM, 1811/II/153/d.20., AHPM, 1791/II/49/d.5., AHPM, 1793/VIII/67/d.13., AHPM, 1796/VII/85/d.1., AHPM, 1796/VII/85/d.1., AHPM, 1797/VI/91/d.21.
- BAILS, Benito. 1779 *Elementos de matemática*. Madrid: Joaquín Ibarra. Tomo II.
- . 1772. *Elementos de matemática*. Madrid: Joaquín Ibarra. Tomo III.
- . 1788. *Principios de matemática*. Madrid: Viuda de Ibarra. Tomo I.
- BAUTISTA ARIZPE, Juan. 1805. *Diario de México*. México. Tomo I.
- . 1807. *Diario de México*. México. Tomo VII.
- ESCAMILLA, Francisco Omar. 2008. ‘Origen de los libros de matemáticas en el Real Seminario de Minería de México: Análisis del inventario de 1799’, ponencia presentada en el *I Congreso Nacional de Historia y Filosofía de la Ciencia en México*, Morelia del 2 al 4 de junio de 2008.
- ESPINOSA SÁNCHEZ, Juan Manuel. 2006. **Newton en la ciencia novohispana del siglo XVIII**. Tesis inédita de doctorado. México: UAM-I (Facultad de Filosofía).
- FLORES CLAIR, Eduardo. 1999. “*El Colegio de Minería*. Una institución ilustrada del siglo XVIII novohispano” en <http://www.ejournal.unam.mx/historia/novoehn20EHN02005>
- IZQUIERDO, José Joaquín. 1958. *La primera casa de las ciencias en México: el Real Seminario de Minería (1792-1811)*. México.
- JUSTO GARCÍA, Juan. 1815. *Elementos de aritmética, álgebra y geometría*. Salamanca: Vicente Blanco. Tomo II. (Cuarta reimpresión).
- LASSAGA, Juan Lucas de y Joaquín Velázquez de León. 1774. *Representación que a nombre de la Nueva España hacen al Rey Nuestro Señor. Los apoderados de ella Don Juan Lucas de Lassaga. Regidor de esta Nobilísima Ciudad, y juez contador de menores y albaacezgos: y Don Joaquín Velázquez de León, Abogado de esta Real Audiencia y catedrático que ha sido de matemáticas de esta Real Universidad, en 1774*. (Edición facsimilar. México: SEFI. 1979. Introducción de Roberto Moreno de los Arcos).
- LÓPEZ ALEJANDRE, Ruth. 2008. **La institucionalización de las matemáticas en la Nueva España: 1782-1810**. Tesis inédita de Maestría. Morelia: IIIH-UMSNH.
- MARTÍNEZ REYES, Magally. 2002. **Newton en México**. Tesis inédita de Maestría. México: UNAM (Facultad de Ciencias).

- RAMÍREZ, Santiago. 1889. *Biografía del Ilustre Don Manuel Ruiz de Tejada*. México, Imprenta del Gobierno Federal del Ex_Arzbispado, 1889.
- . 1890. *Datos para la historia del Colegio de Minería*. México: Imprenta del Gobierno Federal en Ex-arzobispado.
- Reales Ordenanzas para la Dirección Régimen y Gobierno del Importante Cuerpo de la Minería de Nueva España y de su Real Tribunal General de orden de su Majestad*, Madrid, 1783.
- VALDÉS, Manuel Antonio. 1788 - 1799. *Gazetas de México. Compendio de noticias de la Nueva España. Que comprende los años de 1788-1799*, México, tomo III, Felipe de Zúñiga y Ontiveros.
- . 1790 - 1791. *Gazetas de México. Compendio de noticias de la Nueva España. Que comprende los años de 1790-1791*. México: Felipe de Zúñiga y Ontiveros. Tomo IV.
- . 1792 - 1793. *Gazetas de México. Compendio de noticias de la Nueva España. Que comprende los años de 1792-1793*. México: Felipe de Zúñiga y Ontiveros. Tomo V.
- . 1794. *Gazetas de México. Compendio de noticias de la Nueva España. Que comprende el año de 1794*. México: Felipe de Zúñiga y Ontiveros. Tomo VI.
- . 1795. *Gazetas de México. Compendio de noticias de la Nueva España. Que comprende el año de 1795*. México: Felipe de Zúñiga y Ontiveros. Tomo VII.
- . 1796 - 1797. *Gazetas de México. Compendio de noticias de la Nueva España. Que comprende los años de 1796-1797*. México: Felipe de Zúñiga y Ontiveros. Tomo VIII.
- . 1798 - 1799. *Gazetas de México. Compendio de noticias de la Nueva España. Que comprende los años de 1798-1799*. México: Felipe de Zúñiga y Ontiveros. Tomo IX.
- . 1800 - 1801. *Gazetas de México. Compendio de noticias de la Nueva España. Que comprende los años de 1800-1801*. México: Felipe de Zúñiga y Ontiveros. Tomo X.
- . 1802 - 1803. *Gazetas de México. Compendio de noticias de la Nueva España. Que comprende los años de 1802-1803*. México: Felipe de Zúñiga y Ontiveros. Tomo XI.
- VÁZQUEZ, Josefina Zoraida, *et al.*, 1999. *Ensayos sobre historia de la educación en México*. México: COLMEX.