



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS

**LA SOCIEDAD MATEMÁTICA MEXICANA A TRAVÉS
DE SU BOLETÍN (1943-1955)**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LICENCIADO EN HISTORIA

P R E S E N T A:

RAFAEL MARTÍNEZ MARTÍNEZ



**ASESOR DE TESIS: RODRIGO ANTONIO VEGA Y
ORTEGA BAEZ
MAESTRO EN HISTORIA**



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

ÍNDICE

Introducción	5
Capítulo I. Las matemáticas en la Nueva España	9
Capítulo II. El siglo XIX y las matemáticas mexicanas	26
Capítulo III. El siglo XX y las matemáticas mexicanas	47
Capítulo IV. La Sociedad Matemática Mexicana y su <i>Boletín</i>	64
Conclusiones	76
Hemerografía	78
Bibliografía	79
Anexo 1	87

AGRADECIMIENTOS

Antes que nada quiero agradecer a mi madre por darme la oportunidad de estudiar y poder llegar a la Universidad Nacional Autónoma de México, muchas gracias por tu esfuerzo y a pesar de que ya no estás a mi lado, sé que desde donde estés te sientes orgulloso de tu hijo que con mucho trabajo me diste educación y sé que no me dejaste dinero o una herencia enorme, lo único que recuerdo que me decía mi madre, es “el día que ya no esté contigo, lo único que te puedo dejar es una buena educación y quiero que lo aproveches”. Gracias mamá por tu cariño y ayuda, te amo madre y sé que muy pronto me reuniré contigo, pero ahora mi momento es éste y lo tengo que vivir, sólo espérame.

Quiero agradecer a mi esposa Nallely Alonso Soto quien esta a mi lado en las buenas y en las malas, siempre como una buena esposa y mujer, muchas gracias al destino o a la vida por ponerme al lado de esta gran mujer y el darme a una hermosa hija, con quien comparto mis vivencias, locuras, aventuras y conocimientos, muchas gracias hija por estar a mi lado hoy, mañana y siempre, lo único que te pido es que llegues a tener metas más altas que las mías, si quiero una Maestría tú deber ir por un Doctorado, tú serás mi legado.

También quiero agradecer a mi hermana y sobre todo a mi sobrina Itzel, que lo único que le puedo decir es que siga preparándose y siga estudiando. Espero cumplas tu palabra pequeña sobrina.

Quiero agradecer a la Dra. Luz Fernanda Azuela Bernal por apoyarme en todo momento en esta aventura que inició en el 2007, año muy difícil para mí, debido a que no tenía trabajo, pero siempre conté con el apoyo de ella para continuar con mis estudios y terminar la carrera, gracias por su solidaridad en todo momento, lo mismo a los padres de ella, la Lic. María de la Luz Bernal que también me apoyaron en todo momento y me dieron ánimos para continuar en una etapa difícil del año 2007, la verdad no sé cómo pagar tan arduo apoyo y solidaridad.

Agradezco de igual modo al Maestro Porfirio García de León, quien un día lo conocí y me acercó a esta etapa de conocer la Historia de las Matemáticas en México. A él le debo mucho su apoyo, trabajo, entre otras cosas en las cuales me han servido y que

esta amistad que inició desde el 2008 y sigue hasta la fecha. Muchas gracias por todo su apoyo, ayuda y conocimientos en esta etapa grandiosa de mi vida y que llegó a concluir en este año.

Quiero agradecer a mis compañeros becarios del Instituto de Geografía, entre ellos al acompañamiento en el cubículo de amiga y Lic. Ana Lilia Sabas, que siempre platicábamos de nuestros problemas en concluir la tesis; la Maestra Lucero Morelos quien la conocí en el Instituto y siempre la he considerado una gran amiga; y la Maestra Claudia Morales, que fue la persona que un día me comentó que hablara con la Dra. Luz Fernanda, ya que ella era la única que me podía ayudar a concluir mis estudios, gracias a ustedes por todo su apoyo, espero llegar algún día a su mismo nivel y espero todas tus metas se hagan realidad, también agradezco a otros amigos que también estuvieron indirectamente conmigo y me dieron todo su apoyo, gracias por su amistad, su confianza y no tengo más palabras de agradecimiento a Miguel Murcia y Ricardo Govantes.

De igual modo quiero agradecer a muchos amigos que siempre están conmigo en las buenas y en las malas, Edwin López Díaz, Emir Casas Soriano, Israel Estudillo Villaseñor, Mercedes Ramírez, ésta última en enseñarme la verdadera humildad en un trabajo.

Mi profundo agradecimiento al Maestro Rodrigo Antonio Vega y Ortega Baez, quien me asesoró en este arduo trabajo de investigación y que he llegado a concluir gracias a él, también por su apoyo en un momento muy difícil para mí y que estuvo acompañándome en ese duro pesar de la pérdida del ser más querido para mí, muchas gracias Rodrigo por tu apoyo y comprensión. En esta tesis que juntos hemos terminado, pero sé que diste el 100% de tu empeño y esfuerzo. Gracias y la verdad no sé cómo pagarte por tanto apoyo.

Agradezco a la Dirección General de Asuntos del Personal Académico de la Universidad Nacional Autónoma de México por las becas de conclusión de estudios de Licenciatura en Historia y elaboración de Tesis de Licenciatura en Historia que me fueron otorgadas dentro del proyecto PAPIIT núm. IN 304407: "Geografía e Historia Natural: Hacia una historia comparada. Estudios Mexicanos". Responsable: Dra. Luz Fernanda Azuela Bernal (2007-2009).

Introducción

La Sociedad Matemática Mexicana (SMM) es la primera asociación en la historia del país que reunió a los matemáticos profesionales, quienes tras varias pláticas sostenidas durante el Primer Congreso Nacional de Matemáticas en Saltillo, Coah., decidieron constituir la en noviembre de 1942. En el estatuto fundacional, la SMM fue definida como una asociación de carácter científico y cultural al servicio de la sociedad mexicana. Entre los fundadores de la Sociedad, que se desempeñaron como miembros de la Asamblea Constitutiva y del Primer Consejo Directivo, destacaron Alfonso Nápoles Gándara (1897-1992), Carlos Graef Fernández (1911-1988), Ricardo Monges López (1886-1993), Genaro Ambía Pedraza, Mariano Hernández (1900-1978) y Alberto Barajas Celis (1913-2003). En el Comité Consultivo estuvieron Manuel Sandoval Vallarta (1899-1977), Blas Cabrera (1878-1945) y Joaquín Gallo (1882-1965). Los primeros participantes de la Comisión de Publicaciones fueron Francisco Zubieta Russi (1911-2005), Javier Barros Sierra (1915-1971) y Enrique Valle Flores.¹

Esta iniciativa asociacionista se remonta a 1932, cuando el Prof. Sotero Prieto (1884-1935) reunió a algunos discípulos para formar la Sección de Matemáticas de la Academia Nacional de Ciencias “Antonio Alzate”, aunque carecieron de un espacio propio para desarrollar sus proyectos. Asimismo, tras la creación del Instituto de Matemáticas de la Universidad Nacional de México en 1938 (aunque entró en funciones tres años después) se dieron los primeros pasos hacia la profesionalización de las matemáticas mexicanas.

Luego de la fundación de la SMM, en 1943 vio la luz el órgano difusor llamado *Boletín de la Sociedad Matemática Mexicana (BSMM)*, primero en su tipo en el país. La importancia de esta publicación periódica radica en que desde entonces ha sido el vocero de esta comunidad científica y carta de presentación de las matemáticas mexicanas en el mundo.

La presente investigación pretende únicamente estudiar los contenidos de la Primera Serie del *BSMM* (1943-1955). En este lapso la publicación se caracterizó por estar a cargo del matemático Dr. Alfonso Nápoles Gándara y editarse en la antigua Casa de los Mascarones. Durante la Primera Serie, la Comisión de Publicaciones se encargó de difundir los resultados más recientes de la investigación científica nacional. Igualmente, los socios se dieron a la tarea de iniciar la circulación de los trabajos especializados mediante definiciones claras y precisas de la matemática y sus quehaceres entre la comunidad nacional e internacional.

¹ Redactores, “Acta Constitutiva”, *Boletín de la Sociedad Matemática Mexicana* (en adelante *BSMM*), octubre de 1943, vol. I, núm. 1, pp. 10-11.

Entre los contenidos del *BSMM* resaltan planteamientos teóricos de matemáticas, junto con los vínculos con la física cuántica, topología y la ingeniería, mostrando el desarrollo de la ciencia en el México posrevolucionario. Igualmente, esta publicación permite conocer el desarrollo interno de la asociación, pues en ésta se publicaron diversas actividades académicas, como congresos o mesas redondas, a la par que su vida asociativa, por ejemplo la aceptación de nuevos socios, reuniones de la mesa directiva o contactos con otras sociedades matemáticas internacionales. También se encuentran las solicitudes y debates en torno a la necesidad de contar con un moderno centro de investigación que estuviera construido *ex profeso* para el desarrollo de los proyectos del Instituto de Matemáticas en la nueva Ciudad Universitaria.

Algunos de los colaboradores más activos del *BSMM* fueron Alberto Barajas, Bruno Mascanzoni, Ricardo Monges, Manuel Sandoval Vallarta, Francisco Zubieta, Enrique Valle, Nabor Carrillo, Ricardo Toscano, Javier Barros Sierra, Carlos Graef, Francisco José Álvarez y Alfonso Nápoles Gándara. Éste último fue el primer presidente de la SMM, además del editor de la Primera Serie del *BSMM*.

El presente proyecto de Tesis de Licenciatura en Historia tiene como origen la inquietud surgida con el Ing. Porfirio García de León, quien llevó a cabo el rescate biográfico de los socios más eminentes de la SMM. Gracias a éste di los primeros pasos hacia la investigación del pasado de esta agrupación científica, que desde su fundación y hasta nuestros días se ha encargado de difundir “tanto los resultados de la ciencia mexicana hacia el exterior, como las modalidades teóricas, metodológicas e institucionales [de la ciencia internacional al incorporar] a México en el proceso de universalización de la ciencia”, particularmente de las matemáticas.²

La tesis se ha integrado a los proyectos se encuentra integrado a los proyectos PAPIIT (IN 304407) “Geografía e Historia Natural: Hacia una historia comparada. Estudios Mexicanos” (2007-2009) y PAPIIT (IN 303810) “Naturaleza y territorio en la ciencia mexicana (1768-1914)” (2010-2012), ambos bajo la coordinación de la Dra. Luz Fernanda Azuela, y en los cuales el Mtro. Rodrigo Vega y Ortega ha sido colaborador.

El aporte de esta investigación radica en que la historia de las matemáticas mexicanas aún es un tópico pendiente, ya que ha sido escasamente abordado por los historiadores del país, especialmente el desarrollo de los temas matemáticos en el siglo XX, cuestión que presenta varias interrogantes. Entre las investigaciones históricas acerca de las matemáticas, el mayor número se halla en el siglo XVIII,

² Luz Fernanda Azuela, *Tres Sociedades Científicas en el Porfiriato. Las Disciplinas, las instituciones y las relaciones entre la ciencia y el poder*, México, SMHCyT/UNAM/Universidad Tecnológica de Nezahualcóyotl, 1996, p. 4.

cuando la Ilustración impactó los trabajos matemáticos novohispanos. Entre los historiadores de este periodo destacan Roberto Moreno, Eli de Gortari, María de la Paz Ramos, Elías Trabulse, Omar Moncada, José Ruiz, Yolanda Tiscareño, Alberto Saladino y Juan Manuel Espinosa. Los ámbitos de mayor estudio son la Cátedra de Matemáticas y Astrología de la Real y Pontificia Universidad de México, las *gacetas* ilustradas, los cursos impartidos en el Real Seminario de Minería, los proyectos cartográficos virreinales y la participación de los ingenieros militares.

El desarrollo de las matemáticas mexicanas entre 1821 y 1910 ha sido analizado por Porfirio García de León, Alberto Navarrete, María de la Paz Ramos y Raúl Domínguez, quienes han centrado los estudios en las instituciones de instrucción superior que impartieron cátedras de matemáticas, por ejemplo el Colegio de Minería o la Escuela Nacional de Altos Estudios. En cuanto al siglo XX, los mismos historiadores han emprendido algunas biografías, especialmente la trayectoria de Sotero Prieto y Manuel Sandoval Vallarta, sin que hasta ahora se hubiera profundizado en el estudio del *Boletín de la Sociedad Matemática Mexicana*.

La fuente hemerográfica, sobre todo las publicaciones impulsadas por las asociaciones científicas mexicanas, ha sido abordada por varios investigadores, como Luz Fernanda Azuela, María Lozano, Raúl Domínguez, Alejandra Pérez, Ricardo Govantes, Hugo Pichardo, Rodrigo Vega y Ortega, Ana María Carrillo, Lucero Morales, Alejandro García Luna, Consuelo Cuevas, Rafael Guevara, Susana Esparza y Claudia Morales.

La relevancia de esta investigación se encuentra en adentrarse al desarrollo de la actividad matemática mexicana mediante el estudio del *BSMM*, del cual aún no se cuenta con un índice de materias, onomástico, ni cronológico que permita valorar adecuadamente la producción científica en este ámbito, particularmente entre 1943 y 1955. Además, es una fuente que propicia el estudio de los inicios de la SMM, los temas de interés de los socios, los proyectos de la agrupación, el paulatino crecimiento del número de miembros, entre otras cuestiones.

La hipótesis planteada es que la Primera Serie del *Boletín de la Sociedad Matemática Mexicana*, en tanto que órgano difusor de dicha asociación, permite conocer la actividad científica posrevolucionaria de los matemáticos mexicanos anterior a la trasladación del Instituto de Matemáticas a Ciudad Universitaria en 1953, cuando se erigió el primer espacio moderno para esta ciencia en nuestro país. En este sentido, los objetivos de la tesis son:

1. Demostrar la importancia de la Primera Serie del *Boletín de la Sociedad Matemática Mexicana* (1943-1955) en la historia del quehacer matemático mexicano.

2. Profundizar en los contenidos del *Boletín de la Sociedad Matemática Mexicana* publicados entre 1943 y 1955.
3. Elaborar un índice de los contenidos temáticos que se encuentran en la Primera Serie del *Boletín de la Sociedad Matemática Mexicana*.

La metodología de la presente investigación retoma algunos de los planteamientos llevados a cabo por historiadores de la profesionalización científica mexicana y por especialistas en el desarrollo de la prensa científica nacional. En términos prácticos, fue necesario elaborar un índice de los contenidos matemáticos del *BSMM* para su posterior análisis y que sirva para los futuros estudios sobre este tema. Para ello se consultaron los volúmenes del *BSMM* resguardados en la Hemeroteca Nacional de México, la Biblioteca del Instituto de Matemáticas-UNAM, la biblioteca del Instituto de Geología-UNAM y el CINVESTAV del Instituto Politécnico Nacional.

En el primer capítulo se aborda el desarrollo de las matemáticas novohispanas resaltando las cátedras de la Real y Pontificia Universidad de México, así como los cursos del Real Seminario de Minería y la Real Academia de Nobles Artes de San Carlos. Esto como parte de la larga tradición de la práctica matemática de la ciudad de México. El segundo capítulo habla del desarrollo de esta ciencia en el siglo XIX en espacios educativos como el Colegio de Minería, la Escuela Nacional de Ingeniería, el Colegio Militar y en la Escuela Nacional Preparatoria. También se habla del papel de las asociaciones científicas como la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística, la Asociación de Ingenieros Civiles y Arquitectos de México y la Sociedad Científica "Antonio Alzate".

El tercer capítulo trata del desarrollo matemático en el siglo XX a través de la Universidad de México en instancias como la Escuela Nacional de Altos Estudios y la Facultad de Ciencias, así como la fundación de la Sociedad Matemática Mexicana. El cuarto capítulo se adentra en los primeros años del Instituto de Matemáticas (1938-1955), para luego emprender el estudio de la Primera Serie del *Boletín de la Sociedad Matemática*. El índice incluido al final permite conocer los contenidos publicados en cada volumen entre 1943 y 1955.

Capítulo I

Las matemáticas en la Nueva España

1.1 La cátedra de la Real y Pontificia Universidad de México

Salamanca, es la más añeja y celebre de las universidades españolas, además de que sirvió de modelo y *alma mater* de las universidades hispanoamericanas. No obstante, la Universidad de Alcalá también fue prototipo universitario en América, aunque sólo en las escuelas de Santo Domingo y La Habana.³ A partir de la década de 1550 y hasta el final del periodo colonial, en Nueva España comenzaron a surgir gran cantidad de colegios, seminarios y universidades. El esfuerzo que esto significó fue extraordinario, teniendo en cuenta que estos establecimientos educativos surgieron en ciudades de reciente fundación.

En las universidades españolas, como la de Salamanca, la enseñanza de las disciplinas matemáticas figuraba entre los estudios de las artes liberales, según el esquema del *quadrivium* conformado por estudios de aritmética, geometría, astronomía y música. Éstos tuvieron un carácter fundamentalmente propedéutico o preparatorio para los estudios superiores. En el caso de las matemáticas, los estudios de geometría se realizaban según los *Elementos* de Euclides (Libros I al VI), mientras que la *Aritmética* de Boecio y los mismos *Elementos* (Libros VII y IX) servían de texto para el estudio de la aritmética teórica o teoría de los números.⁴

La enseñanza de la astronomía se iniciaba con el estudio de la *Esfera*, es decir, la teoría aristotélica de los elementos y las dos regiones, celestes y terrestre del planeta; los movimientos de las esferas celestes, elementos de la astronomía esférica (los círculos en la esfera: equinoccial, zodiaco, etc.), forma de la tierra y la teoría de las zonas y de los climas en la esfera terrestre. El texto más utilizado era el tratado titulado *Sphaera mundi* de Juan de Sacrobosco (1195-1265),⁵ que incluía también un breve capítulo de teoría planetaria y otro relativo a los eclipses de luna.

³ http://campus.usual.es/~alfonix/historia/aguada/ag_lin.htm consultado en abril de 2013.

⁴ Víctor Navarro, "El renacimiento científico y la enseñanza de las disciplinas matemáticas en las Universidades de Valencia y Salamanca en el siglo XVI" en Pedro Ruiz (ed.), *Doctores y Escolares. II Congreso Internacional de Historia de las Universidades Hispánicas*, Valencia, Universidad de Valencia, 1998, p. 142.

⁵ Johannes de Sacrobosco, también conocido como Juan de Sacrobosco y John of Holywood, (nacido cerca de 1195 en Holywood y muerto en Yorkshire en 1256), fue un monje y astrónomo influyente en la Edad Media, proponiendo la tierra esférica. En el año 1220 Sacrobosco fue a estudiar a París y pronto figuró como profesor de astronomía y matemáticas en la Universidad. Se dedicó a promover los métodos aritméticos y el álgebra de los árabes en sus clases. En el libro titulado *De Algorismo* discute cómo se calculan los enteros positivos, en este trabajo contiene 11 capítulos, uno de cada de ellos menciona la suma, resta, multiplicación, división, raíces cuadradas y cúbicas. En ese mismo año escribe su obra más conocida *Tractatus de Sphaera*, un libro de astronomía en cuatro capítulos muy empleado en Europa y que contribuyó así a la primera difusión a escala europea del sistema de Ptolomeo. Sacrobosco escribió además un tratado sobre la medida del tiempo denominado *De*

En cuanto a las aplicaciones de la astronomía, en las universidades destacó el cómputo del tiempo y el calendario, tema sobre todo a partir del siglo XIV para la enseñanza de la astrología. Los textos más utilizados para esta materia eran el tratado de *Alcabitius* traducido por Juan de Sevilla (1643-1695), el *Liber quadripartitum* (o *Tetrabiblos*) de Ptolomeo y el pseudos-ptolemaico *Centiloquium* con un comentario de Ali Ibn Ridwan, astrólogo del Cairo del siglo XI.

A principios del siglo XVI, la Universidad de Salamanca contó con el rectorado de Fernán Pérez de Oliva quien impulsó la elaboración de nuevos *Estatutos*, redactados en 1529, en los que se incluyó la Cosmografía entre las materias a enseñar. Así, en el epígrafe dedicado a las lecciones de matemáticas se establecía la enseñanza de la aritmética y geometría, astrología, perspectiva y cosmografía.⁶

Uno de los más destacados científicos españoles del siglo XVI fue Jerónimo de Muñoz (1520-1591), matemático y astrónomo nacido en Valencia. Fue profesor de las universidades de Valencia y Salamanca, y mereció ser considerado como uno de los sabios más eminentes de su tiempo. Descubrió un cometa en 1572 e invento el planisferio paralelográfico y escribió notables obras, la mayoría en latín.⁷ Por ejemplo, en aritmética, Muñoz publicó las *Institutiones Arithmeticae ad percipiendam Astrologiam et Mathematicas facultates necessariae* (Valencia, 1566) que se aleja considerablemente de la tradición pitagórica de Nicomachus de Gerasa y Boecio. El científico valenciano utilizó los numerales arábigos y explicó la numeración posicional decimal y sexagesimal con base en las operaciones aritméticas básicas, razones y proporciones, progresiones aritméticas y geométricas, y la suma, cuyos términos emplean ya aplicaciones de la aritmética a los cálculos astronómicos.⁸

En 1579, Muñoz ocupó las cátedras de Salamanca, impartió la enseñanza de aritmética, geometría y perspectiva según Euclides, la esfera y proposiciones de Ptolomeo relativas al cálculo de la altura del norte; astrolabio, geografía, náutica, teoría de los planetas y eclipses de sol y luna según Purbanch. Para la Cátedra de Matemáticas y Astrología se utilizaron los seis primeros libros de Euclides y la perspectiva de éste; aritmética con las raíces cuadradas y cúbicas declarando la letra del séptimo, octavo y nono de Euclides, agrimensura; y en la sustitución, los esféricos de Teodosio, todo ello el primer año. El segundo año correspondería a la astronomía el primer libro del *Almagesto*, la trigonometría plana y esférica según Clavius u otro

Anni Ratione en 1232. En él estudia la división del día, de la semana, el mes, los años y los relaciona con el calendario eclesiástico. Mantiene que el Calendario juliano tiene un error de 10 días que debería corregirse y sugiere una reforma para ajustarlo omitiendo un día del año cada 288 años. En su apartado gnomónico escribió un tratado sobre relojes de sol denominado *Tractatus de Quadrante*.

⁶ Navarro, "El renacimiento", p. 154.

⁷ Véase *Diccionario Enciclopédico Espasa*, Madrid, Espasa-Calpe, 1985, p. 349.

⁸ Navarro, "El renacimiento", p. 148.

moderno; el segundo libro del *Almagesto* (astronomía esférica) y tablas del primer móvil según Regiomontano o Reinhold; la teoría del sol según Peurbanch el libro tercero del *Almagesto* (longitud del año y teoría del sol) y las *Tablas* de Alfonso el Sabio. El esquema sería: el primer año, matemáticas y sus aplicaciones; el segundo, astronomía; el tercero, cosmografía, náutica e instrumentos y el cuarto astrología.

Por tal motivo, la Universidad de Salamanca fue, desde el siglo XV, un activo centro de cultivo de la astronomía. Entre sus profesores destacaron Nicolás Polonio (¿-1464), autor de unas tablas para las coordenadas de Salamanca; Juan de Salaya (1469-¿?), traductor al castellano de los cánones del *Almanaque* de Abraham Zacut; Diego Ortiz Villegas (1457-1519) que llegó a ser obispo de Portugal y cosmógrafo de Juan II; y Rodrigo Basurto (1495-1504), autor de adiciones al *Calendario* de Regiomontano, entre otras obras. La institución también fue centro de estudio y discusión de las cuestiones cosmográficas, en gran medida por influencia del humanismo científico y también en relación con la enorme relevancia que la cosmografía adquirió en el Renacimiento para la empresa de la expansión marítima, el control del imperio y la construcción del Estado.⁹

Entre los estudios matemáticos del último tercio del siglo XVI sobresalen los llevados a cabo por Juan Porres Osorio, abogado con gran afición a las ciencias exactas. Éste escribió una obra a la que llamó *Nuevas Proposiciones Geométricas* cuya influencia en el *Tratado de Matemáticas* de Juan Pérez de Moya (1513-1597). Entre las innovaciones de Porres se encuentra un método para dividir exactamente las circunferencias y otro para la construcción aproximada del polígono de 36 lados. Asimismo elaboró una tabla de latitudes y longitudes que fue aprovechada por Bartolomé Hera y de la Varra en su *Repertorio del Mundo Particular, de las Sferas del cielo y Orbes elementales* (1584). Esta obra estudió, entre muchos otros asuntos, los “auges de los planetas” según las teorías de Ptolomeo y Copérnico. Uno de los promotores de la enseñanza de las matemáticas a través de diversos libros y catedrás, fue Diego de Guadalajara que por decisión de la Junta de Gobierno se consideró imprimir sus *Lecciones elementales de Matemática*.

La Universidad de Salamanca continuó en el siglo XVI la brillante trayectoria iniciada en el siglo XV, renovando el contenido de las enseñanzas de acuerdo con los progresos en la astronomía y con la creciente relevancia social de la cosmografía y el arte de navegar, con relación a la empresa de los descubrimientos geográficos, el

⁹ Véase Mariano Peset y Pedro Ruiz, *La ciencia de las Tierra. Cosmografía y cosmógrafos salmantinos del Renacimiento*, Universitat de València, 1998; y Víctor Navarro, “Humanismo y Ciencia en el Siglo XVI”, en Carmen Codoñer y Juan Antonio González Iglesias (ed.), *Antonio de Nebrija: Edad Media y Renacimiento*, Salamanca, Universidad de Salamanca, 1994, pp. 359-369.

control y dominio de las tierras descubiertas y la construcción del Estado.¹⁰ Por tal motivo, la Universidad de Salamanca fue el *alma mater* de la Real y Pontificia Universidad de México.

La universidad novohispana presentó características similares a las peninsulares en cuanto al tipo de fundación y la sujeción al real patronato, lo que significó que la corona española intervenía en su gobierno, y que sus rentas eran controladas por la Real Hacienda. Algunas instituciones no fueron universidades en sentido pleno, sino academias universitarias, con facultad para graduar, y que durante el periodo hispano se esforzaron por alcanzar la categoría universitaria con privilegio directo y específico.

La Universidad de México nació con la Real Cédula de 1551 y su confirmación pontificia de 1595 bajo los privilegios salmatinos. En sus primeros años tuvo cátedras limitadas, pero con el tiempo se constituyeron las facultades de Teología, Derecho canónico, Medicina y Derecho.¹¹ Entre los egresados de la Universidad de Salamanca que se incorporaron a la institución novohispana se encuentran Antonio Rodríguez de Quesada, primer rector de la Real Universidad de México, posteriormente se le conoció como Real y Pontificia Universidad de México; Francisco Cervantes de Salazar (1514-1575); el catedrático de retórica del primer claustro universitario, Fray Bartolomé Frías de Albornoz (Siglo XVI); Fray Alonso de la Veracruz (1504-1584); y Pedro Farfan.

Una vez iniciados los cursos universitarios en la Nueva España, el primero que impartió una Cátedra de Física fue fray Alonso de la Veracruz tomando como base su libro *Physica speculatio* (1557). En esta obra se dedicó a exponer el sistema del mundo dentro de los cánones del geocentrismo ptolemaico.¹² Tiempo después, fray Alejo García publicó su *Kalendarium perpetuum*, uno de los primeros cómputos cronológicos basados en la práctica matemática que fueron consultados por un amplio público.

La primera Cátedra de Matemáticas y Astrología en México, y también en América, fue fundada en 1637 en la Facultad de Medicina de la Real Universidad de México por fray Diego Rodríguez¹³ (1569-1668). La apertura de esta cátedra ha sido considerada por los historiadores como el punto de partida de la ciencia moderna en

¹⁰ Navarro, "El renacimiento", p. 159.

¹¹ Alberto María Carreño, *La Real y Pontificia Universidad de México, 1536-1865*, México, UNAM, 1961, p. 30.

¹² Oswaldo Robles, "Introducción", en fray Alfonso de la Vera Cruz, *Investigación Filosófico-Natural. Los Libros del Alma*, México, UNAM, 1942, tomo I, p. XIII.

¹³ El mercedario fue un excelente estudiante dentro del contexto de la educación religiosa monacal y volcó su preferencia hacia las Matemáticas. Dentro de la Universidad fray Diego Rodríguez fue el primer catedrático de Matemáticas, materia que se instituyó por solicitud de los estudiantes de Medicina en 1637. La ocupó durante casi treinta años, hasta su muerte en 1668. Se le conoce un solo libro el cual se titula *Discurso Etheorológico del Nuevo Cometa visto en aqueste Hemisferio Mexicano y generalmente en todo el mundo este año de 1652*.

Nueva España.¹⁴ Este novohispano se dedicó por varios años al estudio de las ciencias exactas y su obra consta 6 manuscritos: tres de matemática, dos de astronomía y uno sobre la construcción de aparatos científicos. Su libro fue impreso en 1652, por lo que se refiere al cometa aparecido en ese año. También se le conoce un tratado sobre logaritmos y sus aplicaciones, aunque actualmente se encuentra perdido.¹⁵

En la Cátedra de Matemáticas, fray Diego Rodríguez incluyó estudios de astronomía, trigonometría, geometría, álgebra y cosmografía, explicando las principales ideas matemáticas y astronómicas de autores que inclusive en Europa eran vistos con malos ojos por sus ideas novedosas.¹⁶ Entre los conocimientos astronómicos por él desarrollados destacaron los de Ptolomeo (100 AC-170 AC), Apiano (95 DC-165 D.C), Cristobal Clavio (1538-1612), Tycho Brahe (1546-1601), Nicolás Copernico (1473-1543) y Johannes Kepler (1571-1630); y entre los de matemáticas se hallaron los de Euclides (325 AC-265 AC) y Nícolo Tartaglia (1500-1557), Gerolamo Cardano (1501-1576), Rabel Bombelli (1526-1572), John Napier (1550-1617) y Simon Stevin (1548-1620). Una comparación entre el curso de impartido por el Cosmógrafo real de Madrid hacia 1636 y el de Rodríguez de 1637 revela que este último tenía una visión más amplia de la práctica matemática, pues el fraile se preocupó constantemente por actualizar su materia con los últimos avances en el tema.¹⁷

Entre los sucesores de Diego Rodríguez, uno de los más destacados en la ciencia novohispana fue Carlos de Sigüenza y Góngora (1645-1700). Sus primeros estudios los realizó con su padre y a los 16 años ingresó a la Compañía de Jesús de donde fue expulsado en 1667. No obstante, prosiguió su carrera eclesiástica en México hasta obtener las órdenes sacerdotales.¹⁸ Su vocación intelectual y sus conocimientos científicos le permitiera presentar oposiciones y obtener la mencionada Cátedra de Matemáticas y Astrología en 1672.

¹⁴ Yassir Zarate, "Las matemáticas en México", *Revista El Faro, Revista de Divulgación Científica de la UNAM*, 2010, núm. 8, pp. 112-113.

¹⁵ Elías Trabulse, *Los eclipses en el desarrollo científico e histórico de México*, México, Pórtico de la Ciudad de México, 1991, p. 13.

¹⁶ María Luisa Rodríguez-Sala, "Astrónomos-Astrólogos en la Nueva España. Del estamento ocupacional a la comunidad científica", *Ciencias*, 2005, núm. 78, pp. 62-63.

¹⁷ Fabián Valdivia, "La primera cátedra de Matemáticas en México: Un ejemplo de la falta de divulgación histórica científica y tecnología en nuestro país", Puebla, Facultad de Ciencias Físico Matemáticas-BUAP, http://www.cienciasaplicadas.buap.mx/convocatoria/memorias_2005/018.pdf consultado en enero de 2013.

¹⁸ Elías Trabulse, "La obra científica de Don Carlos de Sigüenza y Góngora (1667-1700), en Elías Trabulse, *Ciencia Mexicana. Estudios históricos*, México, Textos dispersos, 1993, pp. 49-50.

A finales de 1680 se avistó un cometa que provocó gran conmoción en los ánimos de los habitantes de la capital virreinal. Además, suscitó una polémica científica y filosófica entre el jesuita Eusebio Kino y Sigüenza, que culminó con la célebre *Libra astronómica y filosófica* (1681). En efecto, el sabio novohispano aprovechó la ocasión de la aparición del cometa para hacer observaciones, que como en todos los casos similares contra las versiones de que el fenómeno en signo funesto, y entonces el sabio astrólogo, consideró que era su deber como catedrático combatir las supersticiones, por lo que escribió una obra al respecto.¹⁹ El mencionado tratado fue un testimonio de la sabiduría y del criterio científico de su autor, cuyas opiniones tuvieron opositores en su tiempo, pero de cuyos conocimientos y competencia nadie dudaba, y que le habrían valido los nombramientos de “cosmógrafo del rey” y “examinador de artilleros”.²⁰

Las inquietudes intelectuales y las investigaciones de Sigüenza y Góngora alcanzaron, también, a la geografía. Sus conocimientos en tal materia eran muy vastos, sorprendentes en una época en que aún las exploraciones de nuestro continente eran incompletas y deficientes.²¹

Como se aprecia, a lo largo de los siglos XVI y XVII se fue estableciendo la práctica académica de las matemáticas en la Nueva España, siempre vinculadas a diversos estudios científicos de la medicina, la astronomía, la cartografía y la astrología.

1.2 Las matemáticas en el siglo XVIII

Diversos historiadores han abordado el estudio y conceptualización de la “Ilustración” y entre los puntos en común se encuentran que ésta formó un conjunto de posturas culturales modernizadoras con respecto a los siglos pasados que se originaron en el occidente de Europa, especialmente Francia, Inglaterra, los Países Bajos y los estados alemanes, pero que fue acogido en prácticamente todo el viejo continente y en América. Este movimiento ilustrado se inició a finales del XVII y perdió fuerza hacia finales del siglo XVIII, aunque varios de sus preceptos llegan hasta nuestros días.²²

Las características del pensamiento ilustrado pueden definirse a grandes rasgos en una gran confianza en la razón humana para solucionar los problemas sociales,

¹⁹ Véase Cristina Fernández, “Carlos de Sigüenza y Góngora: las letras, la astronomía y el saber criollo”, *Diálogos Latinoamericanos*, 2004, núm. 9, pp. 59-78.

²⁰ Elías Trabulse, *Ciencia y religión en el siglo XVII*, México, El Colegio de México, 1974, pp. 26-28.

²¹ Elías Trabulse, *Ciencia y Tecnología en el Nuevo Mundo*, México, El Colegio de México, 1994, p. 35.

²² Los preceptos ilustrados tuvieron una gran influencia en los aspectos económicos, políticos y sociales. El neoclasicismo tuvo más fuerza en Francia, donde maduró y se extendió por el resto de Europa y América y renovó especialmente las ciencias, la filosofía, la política y la sociedad. Thomas Munck. *Historia social de la ilustración*, Barcelona, Crítica, 2001, p. 17.

cuya base era el conocimiento científico, y que tendría como efecto el “progreso” de las naciones. Otra tendencia fue la secularización de todos los ámbitos de vida social que restaba participación a las instituciones religiosas. Además, se reivindicaron las llamadas “artes mecánicas”, es decir, la gama de conocimientos que tenían como fundamento la aplicación práctica y manual para resolver las necesidades sociales mediante su científización matemática. Asimismo, se privilegió la cultura escrita frente a la tradición oral, por medio de libros, cartillas, manuales, panfletos, catecismos, pero sobre todo, por la prensa. También se consideró que la alfabetización y la divulgación de todo tipo de conocimiento serían los pilares para sostener a una nueva sociedad.

Los ilustrados europeos y americanos creyeron que el intelecto humano bien instruido podría descifrar y entender al universo, al mundo natural y a las sociedades humanas.²³ La Ilustración llegó a todos los rincones sociales, desde los monarcas hasta las capas medias y bajas de la sociedad, aunque no con la misma intensidad, mediante el cambio en el vestir, los bailes, la música, la sociabilidad entre hombres y mujeres, entre muchas otras cuestiones. Así, tanto los “sabios” como los gobernantes a los cuales asesoraban impulsaron medidas que reformaron la economía, la agricultura, el comercio, la instrucción, las leyes, la salud pública, la vida urbana y, por supuesto, la práctica científica.

Entre los reyes que incorporaron a los sabios para gobernar se encuentra Carlos III, quien es considerado como el monarca impulsor de la cultura ilustrada a todas las posesiones de la Corona española. Desde sus primeros años de reinado, se dio a la tarea de llevar a cabo las reformas necesarias que aumentara la producción manufacturera y agrícola, mejorara la administración financiera estatal y cambiaran las costumbres y tradiciones que “obstaculizan” las nuevas medidas. Los ilustrados españoles, tanto de Europa como de América, eran hombres prácticos e instruidos en hallar soluciones a problemas de la economía y de la administración gubernamental.²⁴

Estos mismos ilustrados consideraron que para alcanzar las metas anheladas era necesario realizar cambios y ampliar la instrucción de primeras letras y la superior. Para ello, resultaba necesario crear instituciones laicas vinculadas con el rey, reformar las universidades, establecer instituciones previas a los estudios superiores y aumentar el número de escuelas básicas.²⁵

Por ejemplo, las universidades españolas de Europa y América sufrieron un proceso de reforma generalizado, si bien el impacto fue variado dependiendo de cada

²³ Dorothy Tanck, *La educación ilustrada. 1786-1836*, México, El Colegio de México, 2005, p. 12.

²⁴ Tanck, *La educación*, p. 12.

²⁵ Tanck, *La educación*, p. 9.

corporación.²⁶ Para el caso de la Real y Pontificia Universidad de México, en noviembre de 1770 el rey ordenó el planteamiento de nuevos “planes de estudio”, haciendo hincapié en la necesidad del análisis experimental y matemático en la enseñanza de la filosofía natural o física. También se planteó la modernización de las cátedras de matemáticas y su vínculo con las profesiones liberales.²⁷ Así, durante el siglo XVIII, las matemáticas fueron un instrumento de resolución de problemas técnicos y prácticos.²⁸

Ya en tiempos del reinado de Carlos IV (1788-1808) se ordenó en abril de 1799 al virrey Miguel de José Azanza (1746-1826), que viera el modo más rápido y seguro para arreglar el estudio de las matemáticas en la Universidad, dando a entender su importancia, especialmente en el ramo de la minería, ya que era necesario en esos momentos por ser la principal “riqueza y felicidad” de la Nueva España.

Es necesario señalar que los practicantes de las matemáticas en la Nueva España conformaron un selecto grupo de astrónomos, astrólogos, médicos, ingenieros militares, mineros y arquitectos, muchos de los cuales pertenecieron a la corporación universitaria. Varios de ellos participaron activamente en las actividades periodísticas desde 1722 cuando apareció, de forma mensual, la *Gazeta de México y Noticias de Nueva España* de Juan Ignacio María Castorena y Ursúa (1688-1733), cuya vida fue de medio año.²⁹ En 1728 “surgiría, también con el nombre de *Gazeta de México*, una publicación que hacia 1734 cambiaría su denominación por la de *Mercurio de México*, para dejar de circular una década más tarde”.³⁰ La prensa de la segunda mitad del siglo XVIII y primera década del XIX estimuló la formación de mentalidades abiertas a los nuevos tiempos y la inclusión de temas científicos fue una constante en el periodismo novohispano, como es el caso de Ignacio Bartolache (1739-1790)³¹ fundador del *Mercurio Volante* (1772) en el cual la ciencia ocupó varias páginas.

Bartolache mientras estudiaba medicina, dedicó cierto tiempo a las matemáticas, bajo la guía de Joaquín Velásquez de León (1732-1786) y más tarde fue designado

²⁶ Clara Inés Ramírez y Mónica Hidalgo, “Los saberes universitarios”, en Renate Marsiske (coord.), *La Universidad de México. Un recorrido histórico de la época colonial al presente*, México, UNAM/Plaza y Valdés, 2001, p. 81.

²⁷ Fausto de Elhuyar presentó nuevas modificaciones ante el rey en 1789, mostrando los nuevos planes de estudio tanto en lo administrativo y financiero en la minería novohispana. Eduardo Flores Clair. “El Colegio de Minería: Una Institución Ilustrada en el siglo XVIII Novohispano”, *Estudios de Historia Novohispana*, 1999, núm. 20, p. 38.

²⁸ Elías Trabulse, *Historia de la Ciencia en México*, México, FCE/CONACYT, 1983, tomo I, p. 70.

²⁹ Abraham Talavera, *Liberalismo y educación. Surgimiento de la conciencia educativa*, México, SEP, 1973, tomo I, p. 39.

³⁰ Talavera, *Liberalismo*, p. 40.

³¹ Ignacio Bartolache y Díaz de Posada, oriundo de Guanajuato, Gto. Fue bibliotecario del Seminario Conciliar de México y catedrático de Matemáticas y de Prima de Medicina en la Real y Pontificia Universidad de México. En 1772 emprendió la publicación del *Mercurio Volante*. Hacia 1779 con motivo de la epidemia de viruela publicó *Instrucción que puede servir para que se cure a los enfermos de las viruelas epidémicas que ahora se padecen en México*.

para impartir la Cátedra de Astrología y Matemáticas, asignaturas obligatorias para los estudiantes de medicina. En 1769 publicó sus *Lecciones de Matemáticas*, primer texto que apareció en México sobre el tema de las matemáticas modernas.³²

Los colaboradores de estas publicaciones periódicas ilustradas fueron laicos y religiosos, destacando por su vocación periodística, en tanto que dieron a la luz más de un periódico, entre ellos destacó José Antonio Alzate (1737-1799)³³ y Antonio de León y Gama (1735-1802).³⁴ Diversas funciones sociales desempeñaron las publicaciones periódicas ilustradas en las colonias americanas.

1.3 El Real Seminario de Minería de México

En 1771 el jurisconsulto criollo Francisco Javier de Gamboa (1717-1794) hizo un análisis histórico científico y jurídico del estado de la actividad minera en la Nueva España. Este trabajo se publicó bajo el nombre de *Comentarios a las ordenanzas de minas*.³⁵ Con la gran caída de acuñación entre 1700 y 1770 el visitador José de Gálvez (1720-1787) hizo un programa de reformas basándose en el informe en la obra de Gamboa y en las opiniones de un grupo de criollos encabezados por Joaquín Velázquez Cárdenas de León (1732-1786) y Juan Lucas Lassaga.

Velázquez y Lassaga en 1774 enviaron al rey una representación a nombre de la minería de la Nueva España en donde solicitaban que se concediera a los mineros la merced de erigir un tribunal de minería y fundar un Seminario Metálico en la Ciudad de México, donde se formasen hombres de bien y suficientemente instruidos para mejorar la profesión.³⁶

³² Hugo Mendieta, "Dr. José Ignacio Bartolache. Semblanza", *Ciencia Ergo Sum*, 2005, vol. XII, núm. 2, pp. 213-214.

³³ José Antonio Alzate y Ramírez fue un ilustrado novohispano que escribió sobre diversas cuestiones científicas como observaciones astronómicas, naturalistas y geográficas. Empleó muchos años en la observación de los astros y fenómenos meteorológicos, siendo importantes sus comentarios referentes a la aurora boreal, publicados en 1789. En 1768 publica semanalmente *El Diario Literario de México* donde daba a conocer la ciencia y una serie de noticias que "pueden ser de alguna utilidad al público". La segunda publicación, iniciada en 1772, fue *Asuntos Varios sobre Ciencias y Artes*, durando solo dos meses. En 1787, la tercera, *Observaciones sobre Física, Historia Natural y Artes Útiles*, que años más tarde cambió de nombre a *Gaceta de Literatura de México*, durando hasta 1795, para formar tres volúmenes.

³⁴ Antonio de León y Gama fue un astrónomo novohispano. Cuando en 1790 se descubrió la Piedra del Sol o Calendario Azteca publicó *Descripción histórica y cronológica de las dos piedras que con ocasión del nuevo empedrado que se está formando en la plaza principal de México, se hallaron en ella el año de 1790*. Escribió también en 1799 *Disertación Física sobre la Materia y Formación de las Auroras Boreales que con Ocasión de la que Apareció en México y otros Lugares de la Nueva España el día 14 de Noviembre de 1789*.

³⁵ Juan José Saldaña, "The Failed Search for useful Knowledge: Enlightened Scientific and Technology Policies in New Spain", en Juan José Saldaña (ed.), *Cross Cultural Diffusion of Science: Latin America*, México, SLHCT, 1988, p. 57.

³⁶ Juan Lucas Lassaga y Joaquín Velázquez Cárdenas de León, *Representación que a nombre de la minería de esta Nueva España hacen al rey nuestro señor*, México, Imprenta de Felipe de Zuñiga y Ontiveros, 1774.

En 1784, Gálvez envió a la Nueva España las *Reales Ordenanzas para la Dirección y Gobierno del importante Cuerpo de Minería de la Nueva España y de su Real Tribunal General*, que contenía las disposiciones relacionadas con la educación y enseñanza de los jóvenes que se formarían en el Seminario de Minería.³⁷

Ante la carencia de fondos para la creación del Seminario, en 1786 Velázquez y Lassaga Administrador de Tribunal y director de la escuela respectivamente, decidieron abrirlo con dineros a crédito pero poco tiempo después ambos fallecieron con un mes de diferencia. Por lo que el rey Carlos III nombró a Fausto Elhuyar (1755-1833) como nuevo director y eliminó el cargo de administración general. Éste era profesor de Mineralogía y se había hecho famoso junto con su hermano por el descubrimiento de 1783 de un nuevo elemento químico, el Wolframio (Tugsteno). Elhuyar llegó a la Ciudad de México en 1788 y estuvo acompañado de algunos catedráticos, por ejemplo José Andrés Rodríguez contratado para hacerse cargo de la Cátedra de Matemáticas. En 1790 Elhuyar presentó sus planes de estudios al virrey y al Real Tribunal, para las carreras Perito Facultativo y las actividades completas para los estudiantes.³⁸ Por fin el Real Seminario de Minería abrió sus puertas en enero de 1792.

En 1776 se fundó el Real Tribunal de Minas gracias a los esfuerzos de un grupo de criollos mineros encabezado por Joaquín Velázquez de León y Juan Lucas Lassaga, quienes fungieron desde esa fecha como Administrador General y Director General respectivamente. Ambos fueron imprescindibles en la modernización minera en Nueva España, pues dieron los primeros pasos para la creación de una institución educativa que fomentara la ciencia útil en este ámbito económico.

Al final del siglo XVIII el gremio minero consideró que se debían sumar todas las fuerzas necesarias para paliar uno de los problemas más graves: la falta de “sujetos instruidos”.³⁹ Para ellos, la ignorancia y los errores de planificación en las minas obstaculizaban e incrementaban los costos de producción.⁴⁰ A grandes líneas, en el Seminario Metálico se enseñarían matemáticas, física, química, mineralogía, metalurgia y dibujo, a semejanza de las academias europeas. Asimismo, la institución debía contar con un capellán para cultivar a los estudiantes en la educación moral y

³⁷ Santiago Ramírez, *Datos para la historia del Colegio de Minería*, México, Imprenta del Gobierno Federal, 1890, p. 53.

³⁸ Gustavo Fritz de la Orta, *El estudio en el Real Seminario de Minería: análisis comparativo con la facultad de ingeniería*, México, Escuela Nacional de Ingenieros, 1969, p. 61.

³⁹ José Muñoz, “Los proyectos sobre España e Indias en el siglo XVIII: el proyectismo como género”, *Revista de Estudios Políticos*, 1955, núm. 81, pp. 169-172.

⁴⁰ Entre los autores más preocupados por este tipo de eventos se encuentran Francisco Xavier Gamboa. En sus *Comentarios a las Ordenanzas de Minería* planteó una serie de dificultades y “vicios” que había provocado la decadencia de la actividad minera. Los otros fueron Lucas de Lassaga y Joaquín Velázquez de León, los cuales presentaron un plan de reorganización minera en 1774 bajo el nombre de *Representación que a nombre de la Minería de la Nueva España hacen al rey nuestro señor los apoderados de ella*.

política. Después de cuatro años de enseñanza teórica, los alumnos deberían ir a un real minero para practicar por tres años más y ser examinados a su regreso con el fin de expedirles el título correspondiente.⁴¹

Así y con estas ideas hay un proyecto académico claro: los mineros novohispanos querían preparar a jóvenes que fueran capaces de dirigir las labores y ayudaran a incrementar la producción de minerales a bajo costo. Pretendían sacar a la minería de la “decadencia” y situarla en una nueva era científica acorde con el desarrollo técnico y el contexto de competencia europea, el Real Seminario fue la base de una nueva época de prosperidad promovida desde las ideas ilustradas.⁴²

Gracias a los esfuerzos de Fausto de Elhuyar y del cuerpo de profesores, la escuela preparó una nueva generación de técnicos e ingenieros.⁴³ El plan de estudios del Real Seminario de Minería iniciaba con el primer año dedicado a las matemáticas; el segundo a la física; en tercer año se estudiaba química mineral; en cuarto año se impartía mineralogía y como cursos complementarios dibujo (dos años), delineación (tres años), gramática castellana y francesa (tres años). En 1797 el segundo curso de matemáticas incluía el estudio del cálculo diferencial e integral, y entre 1798 y 1803 este curso se trataba al comienzo del curso de física, aunque después de 1803 volvió al segundo curso de matemáticas.⁴⁴

Además, los jóvenes estudiantes del Real Seminario de Minería contaron con un laboratorio, una biblioteca y un libro de texto.⁴⁵ Ante la carencia de libros y materiales, se solicita a las autoridades la compra de algunos de ellos en la Península. Así se obtienen los *Elementos de Geografía*, el *Atlas Elemental Moderno* y el *Atlas General*, todos ellos obras de Tomás López (1730-1802), quien había sido geógrafo del Rey y sin duda el cartógrafo más importante de la monarquía española en el Siglo de las Luces.

⁴¹ Véase Archivo General de la Nación (en adelante AGN), Minería, vol. 11, exp. 2.

⁴² La nueva legislación de 1783 cumplió su objetivo: dotó al gremio de una organización propia, fomentó la industria, estimuló la producción, regulo los derechos y obligaciones de cada uno de los sectores sociales involucrados en el proceso productivo. Las *Ordenanzas de Minería* retomaron las ideas de Lassaga y Velázquez de León.

⁴³ María de la Paz Ramos y Juan José Saldaña, “Difusión de la mecánica newtoniana en la Nueva España”, en Antonio Lafuente, Alberto Elena y María Luis Ortega (ed.), *Mundialización de la ciencia y la cultura nacional*, Madrid, CSIC/Doce Calles/Universidad Autónoma de Madrid, 1993, p. 327.

⁴⁴ Clementina Díaz y de Ovando, *Los veneros de la Ciencia: Crónica del Real Seminario de Minería (1792- 1892)*, México, UNAM, 1998, tomo I, p. 425.

⁴⁵ María de la Paz Ramos, “La nueva Física y su relación con la actividad minera en la Nueva España”, en Juan José Saldaña (ed.), *Los orígenes de la ciencia nacional*, México, SLHCT/UNAM, 1992, p. 102.

Entre los catedráticos contratados destacó el capitán José Rodríguez que inició en 1792 el curso de matemáticas en el Real Seminario de Minería.⁴⁶ Entre su trayectoria figuró como miembro de la Sociedad Militar de Madrid, y conector del funcionamiento de las minas de Almadén, España, donde estudió Geometría subterránea y Mineralogía.⁴⁷ Asimismo, el catedrático que expuso disciplinas físicas bajo los preceptos newtonianos en el Real Seminario de Minería fue Antonio Bataller (1751-1800). Su curso de física se inició en 1793 y ese año lo dedicó a la impartición de la hidrostática e hidrodinámica. Este catedrático era originario de España y fue profesor interino del Colegio de San Isidro de Madrid. El primer texto de física que utilizó fue la traducción al español de la obra francesa titulada *Elementos de Física Teórica y Experimental* de Sigaud de la Fond (Madrid, 1787).⁴⁸

Los textos más utilizados para la enseñanza de las matemáticas fueron los de Benito Bails (1730-1797). Estos son *Principios de Matemáticas* (1776) y *Elementos de Matemáticas* (1772-1783)⁴⁹. Realizó sus primeros estudios en Toulouse con los jesuitas, destacando en matemáticas y teología.⁵⁰ A los 24 años fue a París invitado a escribir lo referente a España para el *Diario histórico y político general* que dirigían el marqués de Condorcet (1743-1794), Jean le Rond D'Alambert (1717-1783), y otros estudiosos de las matemáticas. Casi al final de su vida, en 1791, la Santa Inquisición, lo tuvo preso 10 meses, tal vez por su cercanía con los enciclopedistas y en 1792 lo desterraron a Granada. En esta ciudad estuvo en el Convento de las Carmelitas

⁴⁶ Victoria López García, "Historia de los inicios de la Enseñanza del Cálculo Infinitesimal en México (1785-1867)", *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 1998, vol. 1, núm. 2, p. 30.

⁴⁷ Modesto Bargalló, *La minería y la metalurgia en la América española durante la época colonial*, México, FCE, 1955, p. 321.

⁴⁸ Carlos Graef, "La Física" en Otto Granados (ed.), *México 75 años de Revolución*, México, INEHRM/FCE, 1988, tomo IV, p. 745.

⁴⁹ Bails es quizá el matemático español más importante de fines del XVIII. Escribió unos *Principios de Matemáticas* en tres volúmenes (1776) y en especial unos extensos *Elementos de Matemáticas* (once volúmenes, entre 1772 y 1783, reimprimos posteriormente en 1790), en los que incluye el cálculo infinitesimal y la geometría analítica; otra peculiaridad de la obra es que considera a la Arqueología y a la Física (Dinámica, Óptica, Astronomía) como ramas de las matemáticas; es una gran obra de recopilación que dio a conocer en España el estado de la ciencia europea del momento y se convirtió en referencia obligada durante bastantes años. Bails tenía acceso a las principales fuentes europeas de la ciencia (entre sus libros se contaban las actas y memorias de las principales Academias científicas europeas: Londres, París, Berlín, San Petersburgo, Roma, etc.). En el último tomo, titulado *Tabla de logaritmos de todos los números naturales desde 1 hasta 20000, y de los logaritmos de los senos, tangentes de todos los grados y minutos del cuadrante de círculo* (Madrid, 1787) trata exclusivamente de los logaritmos, pero, a pesar de su título, no se limita como las *Prácticas de geometría y trigonometría* de Giannini a contener unas tablas de logaritmos con una explicación de su utilización y de sus aplicaciones, sino que se divide en dos partes, la primera dedicada a definir los logaritmos y a demostrar sus propiedades muy extensamente, y la segunda con las tablas propiamente dichas. José Mariano Vallejo y Ortega (1779-1846) publicó en 1806 unas *Adiciones á la geometría de Don Benito Bails*. Madrid: en la imprenta de la hija de Ibarra, 1806.

⁵⁰ José Joaquín Izquierdo, *La primera casa de las ciencias en México. El Real Seminario de Minería (1792-1811)*, México, Ediciones Ciencia, 1958, p. 73.

Descalzas. En 1795 regresó a Madrid, en septiembre de ese mismo año queda baldado del brazo derecho. Se le encargó escribir unas *Instituciones de Geometría Práctica* (1797). Sus obras tuvieron repetidas ediciones pues se fijaron como textos obligatorios en las diversas Academias de Bellas Artes y Escuelas de Dibujo en España, la Academia Militar de Barcelona y el Real Seminario de Minería y la Real Academia de San Carlos.

De la obra de Benito Bails, *Principios de Matemáticas* hay evidencias de dos reimpresiones efectuadas en 1828 y 1840 en México por lo menos. Ambas se tomaron de la segunda edición española a la que se le hicieron algunas modificaciones de forma, pero ninguna de fondo y algunas supresiones. Bails reflejó una notable preocupación y compromiso, al tratar de hacer de esta obra un compendio didáctico actualizado y de fácil asimilación, buscó formas variadas para hacer explícitos los diversos conceptos y de conciliar las diversas corrientes de entonces para fundamentar el cálculo infinitesimal. Si a esta inquietud de carácter didáctico, se le agrega el nivel de preparación matemática de Bails que se refleja en la obra y en particular en el mencionado cálculo, el autor logra su propósito: “dar a conocer los asuntos fundamentales no más de la obra principal, su fin es destacar cuestiones no embrollarlas tratándolas o muy diminutas o con sobrada concisión por quererlas tratar todas”.⁵¹

Al analizar los *Principios de Matemáticas* de Bails no se puede establecer un paralelismo puntual con los contenidos de los textos modernos que apoya la enseñanza-aprendizaje del cálculo, además de que lenguaje general de la obra es poco claro, muchas veces confusos y difícil de entender para el lector actual.

Los egresados del Real Seminario se caracterizaron por aplicar en su vida laboral las enseñanzas matemáticas y físicas, para la construcción de minas en la Nueva España. A mediados del siglo XVIII los trabajos de construcción a gran escala se ponían en manos de ingenieros militares, que englobaba tareas tales como la preparación de mapas topográficos, de puentes y muelles, con dicha actividad empieza a surgir el término de ingeniería civil, para diferenciar los trabajos efectuados por los ingenieros militares.⁵²

La minería argentífera, a finales del siglo XVIII, se convirtió en el sector más dinámico de la economía colonial, estimuló el crecimiento de otras actividades y repercutió favorablemente en la recaudación fiscal. En este proceso de reactivación económica, el Real Seminario jugó un papel clave, impulsó el conocimiento científico, formó a cuadros especializados, contribuyó en el desarrollo de la industria minera y

⁵¹ Izquierdo, *La primera*, p. 95.

⁵² Oscar Barajas, “Breve historia de la Ingeniería mecánica”, *Ingenierías*, 2003, vol. VI, núm. 19, p. 50.

ayudó a difundir los saberes más adelantados.⁵³ No obstante, en los primeros años del México independiente, la vida del Seminario fue precaria. En 1821 renunció Fausto Elhuyar a dirigir el establecimiento y se nombró al coronel Francisco Robles.

En este lapso las ingenierías fueron las primeras en recibir estos cambios, ya que sufrieron modificaciones severas, dejaron de ser una actividad artesanal para ser disciplinas científicas, convirtiéndose en requisito indispensable en cualquier región del mundo. Esto debido a que se necesitaba de ingenieros en la extracción de minerales en la Nueva España. “Un puesto docente era atractivo para un hombre con logros académicos, ya que, le daba acceso a un aprendizaje más elevado, así como tiempo libre para investigar”.⁵⁴

En México, los principales promotores de la enseñanza de las matemáticas y la física, fueron los ingenieros. A mediados del siglo XVIII los trabajos de construcción a gran escala se ponían en manos de ingenieros militares. Éstos englobaban tareas tales como la preparación de mapas topográficos y construcción de puentes y muelles, así surge el término de ingeniería civil, para diferenciar los trabajos efectuados por los militares.⁵⁵

Por último, el vínculo establecido entre la geografía y las matemáticas es muy antiguo, aunque fue mayor en términos institucionales y profesionales a partir del siglo XVIII con la creación del cuerpo de ingenieros militares en algunas naciones europeas. Por ejemplo, en la España ilustrada se crearon cátedras de matemáticas donde los jóvenes aprendían a elaborar mapas. Por tal motivo no es de extrañar que los primeros trabajos de geografía fueran hechos por destacados matemáticos, como José Vicente del Olmo (1611-1696) y su *Nueva Descripción del Orbe de la Tierra* (1681),⁵⁶ Juan Vicente Corachán con su libro *Geografía e Hidrografía* (1701) y Tomas Vicente Tosca (1651-1723) incluyera en el *Compendio Matemático* (1709-1715) un volumen dedicado a la *Astronomía Practica, Geografía y Náutica*.

En la Nueva España Diego Torres Villaroel (1694-1770) señaló que los jóvenes requerían del aprendizaje de “Geometría, Aritmética, Agrimensura, Astronomía, Gnómica o arte de hacer relojes solares, Geografía, Cosmografía, arte de navegar y

⁵³Flores Clair, Eduardo, “El Colegio de Minería: Una Institución Ilustrada en el siglo XVIII Novohispano”, *Estudios de Historia Novohispana*, 1999, núm. 20, p. 38.

⁵⁴ John Ziman, *An Introduction to Science Studies: The Philosophical and Social Aspects of Science and Technology*, Cambridge, Cambridge University Press, 1987, p. 123.

⁵⁵ Barajas, “Breve”, p. 52.

⁵⁶ La obra más importante de José Vicente del Olmo es la titulada *Nueva descripción del Orbe de la Tierra* (1681), en la que hace gala de su amplia erudición, y constituye un buen exponente de la geografía humanista del siglo XVII. Nada menos que setecientos autores son citados en ella, además de aparecer cuidadosamente reseñados en un índice al comienzo del libro, que incluye autores clásicos, medievales y modernos; extranjeros y españoles, así como filósofos, poetas, teólogos y científicos.

Astrología judiciaria” para tener una mejor idea del territorio novohispano.⁵⁷ En 1802 en las aulas del Real Seminario de Minería se estableció una cátedra de geografía que sin duda mantuvo contacto con las cátedras de matemáticas señaladas, con lo cual se esperaba formar un grupo de profesionales que ayudaran al mapeo de la Nueva España. Esta cátedra se impartió dos veces a la semana por el profesor ayudante de matemáticas.

1.4 La Real Academia de Nobles Artes de San Carlos

Dentro de las reformas ilustradas a los establecimientos de enseñanza en los dominios de la Corona española se privilegió la fundación de escuelas para artistas, ingenieros e incluso decoradores y diseñadores, como la Real Academia de Nobles Artes de San Carlos. Para su creación se contrataron catedráticos peninsulares que educaran a los jóvenes novohispanos en los nuevos cánones estéticos a la usanza europea, mediante la creación de varias cátedras, entre ellas la de matemáticas.⁵⁸

Al momento de su fundación, se designó un presidente, el cual era elegido de por vida, este puesto recayó en José Fernando Mangino (1778-1787). Después seguían los conciliares que eran elegidos entre sus patrocinadores; los “Académicos de Honor”, título que se daba a personas de prestigio y que hubieran favorecido con donaciones o trabajos a la Academia. Pero la carga de trabajo recaía sobre el Director General, los Directores (de materia) y los Tenientes de directores. Jerónimo Antonio Gil (1731-1798)⁵⁹ fue el primer Director General desde la fundación hasta su muerte acaecida de 1798.⁶⁰

Los directores generales tenían entre sus funciones dar clases en su especialidad pero no era su única responsabilidad, entre ellas además estaba determinar la calidad de las obras de arte y en el caso de la arquitectura y matemáticas eran los encargados de dictaminar no sólo sobre la calidad artística de los edificios que se intentaban erigir en el virreinato, sino también sobre la viabilidad

⁵⁷ Omar Moncada, “La profesionalización de la geografía mexicana durante el siglo XIX”, *Revista Ería*, 1999, núm. 48, p. 64.

⁵⁸ Elizabeth Fuentes, “La ciencia al servicio del arte: la enseñanza de anatomía en la Academia de San Carlos”, en Peter Krieger (ed.), *Arte y Ciencia. XXIV Coloquio Internacional de Historia del Arte*, México, UNAM, 2002, p. 279.

⁵⁹ Gil tuvo la misión de crear una escuela de dibujo y grabado en esa misma institución, con el fin de mejorar la calidad del diseño de las monedas. El éxito obtenido llevó a Gil a establecer en 4 de noviembre 1781 una academia en el mismo edificio de la ceca, llamada Academia de las Tres Nobles Artes de San Carlos a semejanza de la madrileña, lo cual fue aprobado por el rey el de diciembre de 1783. Las clases fueron impartidas por Gil y otros artistas radicados en Nueva España, como el ingeniero militar Miguel Constanzó, José de Alcívar, Santiago Sandoval y Juan Sáenz, que enseñaron arquitectura, grabado, pintura y escultura. Posteriormente llegaron desde España los directores de escultura y pintura, Manuel Tolsá y Rafael Ximeno y Planes.

⁶⁰ López García, “Historia”, p. 30.

técnica de las construcciones. Por ejemplo, el encargado de la dirección de matemáticas fue José Damián Ortiz de Castro (1750-1793).⁶¹

El plan de estudios de la Real Academia de San Carlos tuvo como origen el desarrollo de los modernos preceptos artísticos para fomentarlos entre los habitantes de la Nueva España. Para ello se establecieron las direcciones de pintura, escultura, grabado, arquitectura y matemáticas. Esta última funcionó en forma independiente y apoyó las otras direcciones sobre todo la de Arquitectura.⁶²

El perfil de los profesores de matemáticas estaba bien definido en los *Estatutos*, se pedía un maestro que conjuntara una preparación matemática con la práctica de la arquitectura. Miguel Constanzó (¿1739-1810?), profesor de matemáticas, era español pero los siguientes Diego de Guadalajara y Tello (1790-1808); José Ávila Roxano sucesor de Diego; y Manuel Antonio Castro eran criollos. En la época independiente, además de Castro que continuó con su cátedra, hasta su muerte acaecida en 1854, fueron maestros de matemáticas José María Echandía, Francisco Hermosa, Manuel Rincón, José María Rega, Juan Cardona, todos ellos nacidos en México.

Los primeros profesores que impartieron matemáticas en la Real Academia de San Carlos fueron militares que habían hecho sus estudios en algunas de las nuevas instituciones educativas fundadas o reformadas por Carlos III. Estos catedráticos se apoyaron para introducir la nueva matemática en los *Principios Matemáticos* de Bails. El uso de ésta en México demuestra el interés que existía por parte de la metrópoli para dar apoyo a su colonia, pues el libro era una síntesis de la mejor y más actualizada matemática en uso en España.

El primer criollo que lograría el puesto de director sería Diego de Guadalajara quién sustituyó a Miguel Constanzó. Durante el periodo colonial, pasaron por sus aulas entre tres y cuatro mil alumnos, la mayoría artesanos pobres ó jóvenes aspirantes a tenderos que buscaban aprender matemáticas.

El vínculo establecido entre la Real Academia de las Bellas Artes de San Carlos y el Real Seminario de Minería se debió a la enseñanza de las matemáticas a través del cálculo, necesario en ambos planteles para llevar el tratamiento de la física a niveles satisfactorios para la formación de profesionales que egresarían de esas instituciones.

En ambas instituciones el texto de Bails fue utilizado hasta mediados del siglo XIX. También se emplearon las obras de Juan Justo García (1752-1830), *Elementos*

⁶¹ José Damián Ortiz de Castro, arquitecto de origen novohispano fue seguidor del estilo neoclásico en arquitectura. Fue maestro de la Real Academia de Bellas Artes de San Carlos. Se encargó de efectuar la fachada y balaustrada de las torres de la catedral de la ciudad de México.

⁶² López García, "Historia ", p. 32.

de *Aritmética, Álgebra y Geometría* (Salamanca, 1780)⁶³ y de Mariano Vallejo y Ortega (1779-1846) el *Compendio de Matemáticas* fue usada en varias instituciones educativas.⁶⁴

La importancia de la Real Academia de San Carlos reside en que por primera vez existió una institución de la que egresaron los artistas, arquitectos y constructores de casi todos los edificios de la Nueva España levantados desde fines del siglo XVIII hasta el México de fines del segundo tercio del siglo XIX.

⁶³ Tardó ocho años en escribir sus *Elementos de Aritmética, Álgebra y Geometría* (1780) que es, pese a su título, no una versión adaptada del texto de Euclides, aunque se estudia en ella la mayoría de las cuestiones que se tratan en los *Elementos*, sino un tratado íntegro de matemáticas que añade además Trigonometría, Geometría Analítica, Cálculo diferencial e integral, series, sumas de series, cuadraturas y curvaturas. Sigue a Leibniz, Euler, Picard, de la Hire y Benito Bails. Comienza esta obra con un resumen histórico del progreso y estado actual de las Matemáticas puras. Confiesa en un prólogo que antes de escribir su libro procuró adquirir y enterarse de las más selectas y recientes obras de Matemática que pudieron llegar a su noticia, las cuales leyó, meditó y extrajo. El libro se estructura en cuatro bloques: Aritmética, Álgebra, Geometría y Cálculo infinitesimal. En este último bloque, el más original para su época, incluye series y consideraciones con logaritmos y cómo deducirlos a partir de las series. Con una honradez, no muy al uso entonces, cita a diversos autores de los que toma entre otras cosas los ejemplos. Se le considera el primer matemático universitario español en el sentido moderno y el introductor en España del Cálculo Diferencial e Integral, dispuso que en las demás universidades se llevase como texto único para los elementos de Aritmética, Álgebra y Geometría, y para la aplicación del Álgebra a la Geometría los libros de este matemático. Norberto Cuesta, *El maestro Juan Justo García*, Salamanca, Universidad de Salamanca, 1974, p. 67.

⁶⁴ María Teresa González Astudillo, "El *Compendio de Matemáticas* de José Mariano Vallejo: su visión del concepto de límite", en Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática (ed.), *IX Simposio SEIEM*, Granada, 2005, p. 8. Consultado en http://www.seiem.es/publicaciones/archivospublicaciones/comunicacionesgrupos/cd/grupos/gru_pohistoria/astudillo.pdf Enero de 2013.

Capítulo II

El siglo XIX y las matemáticas mexicanas

A lo largo del siglo XIX se crearon nuevos espacios en la ciudad de México tales como el Colegio Militar, la Escuela de Medicina, la Escuela de Artes y Oficios, la Escuela Nacional Preparatoria y la Escuela de Agricultura y Veterinaria, a la par que se fomentaban las instituciones de origen colonial como el Colegio de Minería. Estas escuelas eran instituciones paralelas a los estudios impartidos en la Universidad de México hasta 1864 en que se clausuró definitivamente. La enseñanza de la técnica, la ciencia y la tecnología, y por ende las matemáticas, constituyeron un objetivo perseguido con ahínco por los gobiernos.

En segundo lugar se fundaron numerosas agrupaciones científicas, entre las que resaltaron la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística, la Asociación de Ingenieros y Arquitectos de México y la Sociedad Científica “Antonio Alzate”. En este medio científico también se fomentaron los estudios matemáticos como se verá a continuación. La ciencia y la tecnología fueron parte constitutiva del proyecto modernizador y de gobernabilidad del Estado.

2.1 El ámbito de instrucción superior de las matemáticas mexicanas

En las siguientes páginas se hablarán de algunos de los establecimientos donde jóvenes mexicanos se adentraron en las matemáticas dependiendo de la profesión a la que aspiraban pertenecer, como ingenieros, militares o especialista en alguna ciencia.

2.1.1. El Colegio de Minería

Como se vio en el capítulo I, el Real Seminario de Minería asentado en la ciudad de México fue el foco de instrucción de las ciencias novohispanas, particularmente para las matemáticas. Una vez alcanzada la independencia política de la nación, esta institución se transformó en el Colegio de Minería y continuó con las cátedras heredadas del periodo colonial para formar estudiantes en matemáticas, geografía, historia natural, física, dibujo, mineralogía, entre otras.

Estas cátedras fueron fundamentales para el desarrollo de la cartografía mexicana, además de los estudios basados en la astronomía, ya que así se lograba situar con cierta exactitud ciudades y accidentes geográficos, permitiendo así un mayor conocimiento sobre el territorio nacional.⁶⁵ Por ejemplo, en 1823 se nombró a Tomas del Moral como profesor de Delineación, aunque un año después pidió licencia

⁶⁵ Moncada, “La profesionalización”, p. 65

para ausentarse y fungir como profesor de matemáticas en la nueva Academia de Cadetes del Cuerpo de Ingenieros que tenía por sede el Fuerte de Perote.

En 1825 entre los profesores del Colegio de Minería que resaltaron en el área físico-matemática estuvieron Manuel Castro (Primer curso de matemáticas); y Cástulo Navarro (Segundo curso de matemáticas). Un año después se modificó el plan de estudios y se impartieron asignaturas en el primer año como aritmética, álgebra, geometría elemental, trigonometría plana y esférica y la aplicación del álgebra a la geometría; en segundo año, las materias eran secciones cónicas, cálculo infinitesimal, ecuaciones de grado superior y las geometrías subterráneas; ya en el tercer año los alumnos aprendían cuestiones de física; y en cuarto año aspectos de química. Lo cual revela la importancia que las matemáticas en todas sus áreas tuvieron en la formación de los ingenieros mexicanos, especialmente para la explotación de los recursos minerales.⁶⁶ También se les agregó otras materias como geometría subterránea, dinámica e hidrodinámica, química reducida al reino mineral, que comprendía la mineralogía y metalurgia; y, finalmente, física subterránea o teoría de las montañas. Además, se estableció la impartición de clases de dibujo, así como una clase semanal de geografía por parte del catedrático de matemáticas.

Valentín Gómez Farías (1781-1858) y el grupo liberal al que pertenecía una vez que se hizo del Poder Ejecutivo apoyaran el desarrollo de la ciencia. En efecto, además de las medidas que se pusieron en vigor en 1833 como la secularización de la enseñanza, la abolición de fueros, la incautación de bienes del clero, la promoción de reformas a las órdenes religiosas, también atendió la necesidad de “profesionalizar” los estudios estadísticos de utilidad para el ejercicio del gobierno nacional. Ese año el Colegio se convirtió por un breve tiempo en el Tercer Establecimiento de Ciencias Físicas y Matemáticas, como respuesta a las necesidades del país, especialmente para el desarrollo de una industria y el crecimiento económico de México.⁶⁷

En los casos de los ingenieros de minas, los estudiantes cursaban durante nueve años la carrera, en la cual los cinco primeros años dotaban a los jóvenes de los conocimientos de la carrera de beneficiador de metales; el sexto año se empleaba en el estudio de mineralogía, geología, explotación de minas, idioma alemán, química, física y matemáticas.⁶⁸ Para el egreso de los estudiantes del Colegio de Minería se estableció un examen final de tipo oral en el cual estaban presentes catedráticos de la geografía, geodesia, física y dos de matemáticas.⁶⁹

⁶⁶ Ramírez, *Datos*, pp. 256-257.

⁶⁷ María Amanda Cruz, *La enseñanza del dibujo científico y técnico en México 1821-1910*, México, Tesis de Maestría en Historia, Facultad de Filosofía y Letras-UNAM, La autora, 2010, p. 49.

⁶⁸ Díaz y de Ovando, *Los veneros*, p. 1285.

⁶⁹ Moncada, “La profesionalización”, p. 66.

En 1833 se creó la carrera de Agrimensor-geógrafo y en 1843 se decretaron importantes reformas educativas que afectaron el Reglamento de Estudios del Colegio de Minería al crearse la carrera Ingeniero geógrafo para que los egresados resolvieran las necesidades que tenía el Estado mexicano. Esta carrera tuvo una duración de tres a cinco años y para tal fin se erigieron las cátedras de Geografía, Geología, Cosmografía, Geodesia y Uranografía.⁷⁰ Durante las décadas de 1840, 1850 y 1860 fueron pocos los cambios en la currícula del Colegio, especialmente en el ámbito matemático. Lo que sí impactó a estas cátedras fue la erección de la Escuela Nacional Preparatoria bajo el amparo de la Ley de Instrucción Pública del 2 de diciembre de 1867, que estableció los cursos básicos para acceder a la educación superior.⁷¹

Como la relación entre Geografía y Astronomía fue amplia en la centuria antepasada, no es de extrañar que entre los principales astrónomos y matemáticos mexicanos hubieran sido ingenieros geógrafos. Entre ellos destacan Francisco Díaz Covarrubias, Joaquín Gallo y Valentín Gama. Sin duda gran parte de los trabajos astronómicos y geodésicos fueron base para una mejor representación cartográfica de México, al permitir una localización más exacta de ciertos puntos del territorio, por ejemplo puertos, ciudades y fronteras. Igualmente realizaron importantes trabajos teóricos y de observación, que les valió reconocimiento internacional, sin olvidar su contribución a la docencia al escribir importantes libros de texto.⁷²

Díaz Covarrubias también contribuyó al desarrollo de las matemáticas mexicanas al escribir libros especializados para el Colegio de Minería, como el *Tratado elemental de Topografía, Geodesia y Astronomía práctica* (1868) y los *Elementos de Análisis trascendente o Cálculo infinitesimal fundado en nuevos principios independientes de límites y de cantidades infinitesimales o evanescentes* (1874). La necesidad de integrar estos trabajos para el conocimiento del país era, a todas luces, una tarea política de carácter estratégico para la centralización del poder, la organización de la República y la planeación a largo plazo.

En 1867 bajo la presidencia de Benito Juárez se introdujo la carrera de ingeniero civil, al mismo tiempo que se transformó el Colegio de Minería en Escuela Especial de Ingenieros. Esta carrera, al igual que la de ingeniero mecánico y las reformas llevadas a cabo en los planes de estudios de las demás profesiones, formaron parte de la

⁷⁰ Moncada, "La profesionalización", pp. 63-74.

⁷¹ Lourdes Alvarado, *De la Real y Pontificia Universidad de México a la Universidad Nacional de México*, México, UNAM, 1986, p. 22.

⁷² Omar Moncada, "Geografía y Ciencias Físico-Matemáticas en México. Siglo XIX", *Revista El Faro. Boletín Informativo de la Coordinación Científica*, 2001, año 1, núm. 4, p. 8.

estrategia educativa del gobierno liberal para realizar su proyecto de modernización, especialmente en los aspectos ferroviario e industrial.⁷³

Durante los tres últimos decenios del siglo XIX la educación superior se basó en una estructura distinta y en bases filosóficas y pedagógicas radicalmente nuevas, especialmente en el positivismo. En 1883 el presidente Manuel González (1833-1893) transformó la Escuela Especial de Ingenieros en Escuela Nacional de Ingenieros, nombre que conservaría hasta mediados del siglo XX. También se creó la carrera de telegrafista, y fortaleció el plan de estudios de la profesión de ingeniero civil, al actualizar los programas de las materias existentes e introducir otras nuevas.⁷⁴ El nombre de la carrera cambió a Ingeniero de Caminos, Puertos y Canales, mismo que conservó hasta 1897, año en que el presidente Porfirio Díaz (1830-1915) promulgó la Ley de Enseñanza Profesional de la Escuela de Ingenieros, mediante la cual regresó a la denominación de ingeniero civil. En todos los planes de estudio de las carreras el área físico-matemática fue de gran relevancia.

2.1.2 Las matemáticas en el Colegio Militar

Este plantel educativo estuvo presente en la Historia de la educación mexicana desde los primeros años de independencia del país, aunque ya Pedro Torrens (1789-1847) fue precursor de la formalización y profesionalización de la “ciencia militar”, hasta la conformación del Colegio Militar. Torrens nació en Málaga, España, y llegó a la Nueva España en 1817, esto con el fin de combatir al insurgente Francisco Javier Mina. Una vez emancipado el país, empezó a proyectar el *Reglamento para Instrucción de Cadetes* (1821) con la idea de que se necesitaba un establecimiento de instrucción militar. La idea de Torrens se sustentó en la necesidad de contar con un ejército profesional para poder establecer un sistema de gobierno, mantener el orden social, hacer respetar las leyes y resguardar la soberanía nacional, con base en el fomento de las ciencias y las artes con utilidad militar. En efecto, para el nuevo Estado, una prioridad debía contar con un ejército instruido y sistematizado en el “arte de la guerra”.⁷⁵

⁷³ Las carreras de Ingeniero civil y mecánico, y las reformas llevadas a cabo en los planes de estudio forman parte de la estrategia educativa del presidente Benito Juárez para realizar un proyecto de modernización en los aspectos ferroviarios e industrial.

⁷⁴ Manuel González impulsó la creación del Ferrocarril Central Mexicano, terminó su línea troncal de la Ciudad de México al Paso del Norte, dio concesiones para la creación de la primera red de telégrafos en el país y se puso en servicio el de México a Morelia y el de México a Celaya. También por decreto del 20 de diciembre de 1882, se estableció que a partir del mes de enero de 1884 se usaría exclusivamente el sistema métrico decimal en toda la República. Véase María Eugenia Ponce, *Elección de Manuel González 1878-1880*, México, Universidad Iberoamericana, 2000.

⁷⁵ Cruz, *La enseñanza*, p. 53.

En lo que se refiere al plan de estudios inicial, se basaba en materias militares, como infantería y caballería, y cuestiones científicas, en su mayoría sobre matemáticas. Además, se examinaba a los alumnos para servir de estímulo y para que la sociedad viera su aprovechamiento y la capacidad de los maestros con base en asignaturas teórico-prácticas. Al final se les otorgaba su certificado de todo lo aprendido en la escuela militar.⁷⁶

Los profesores eran de reconocida trayectoria en términos científicos, por ejemplo en matemáticas y dibujo, pues:

se deseaba dar una educación científica a los alumnos [...] para desarrollar actividades no sólo de orden militar, sino aquéllas que impulsaran la economía nacional; además la enseñanza del dibujo junto con la geometría era muy importante pues determinaba el conocimiento de un código gráfico para la comunicación sistematizada de ideas sobre todo para desarrollar una conceptualización que llevara a los oficiales a tener los elementos para diseñar.⁷⁷

El proyecto de Torrens fue presentado al emperador Agustín Iturbide, a quien no le dio tiempo de tomar cartas en el asunto, únicamente lo nombró teniente coronel del Regimiento Provincial de Valladolid el 9 de diciembre de 1822. Posteriormente, Torrens ocupó algunos puestos militares hasta su muerte en Puebla el 15 de julio de 1847, en la guerra entre México y Estados Unidos.⁷⁸

Miguel Ángel Sánchez Lamego ha expuesto que algunas personas consideran a Vicente Valencia (1776-1811) como el fundador de la cuarta arma en el ejército mexicano al recibir de Miguel Hidalgo y Costilla (1753-1811) el nombramiento de Director de Ingenieros. Valencia estudió en el Colegio de Minería y al terminar su carrera de "Perito facultativo de Minas" en 1797 había ido a realizar sus prácticas a Zacatecas, Zac., mismo lugar en el que encontró a Mariano Jiménez (1771-1811) donde se unió al movimiento independentista. Ambos fueron apresados en Acatita de Bajan por los realistas y fusilados en junio de 1811. Sin embargo, hay que recordar previamente otros egresados del Colegio habían tenido una muy destacada participación en el guerra de Independencia encabezada por Hidalgo.⁷⁹

El 28 de septiembre de 1810, llegaron las tropas insurgentes a la ciudad de Guanajuato. A las que se unieron numerosos mineros de la Valenciana encabezados por los peritos facultativos: Jimenez, Casimiro Chovel (1775-1810)⁸⁰, Rafael Davalos

⁷⁶ Jorge Flores D. "El primer proyecto de Colegio Militar en México", *Historia Mexicana*, 1954, vol. IV, núm. 13, pp. 70-98.

⁷⁷ Cruz, *La enseñanza*, p. 55.

⁷⁸ Flores, "El primer", p. 67.

⁷⁹ García de León Porfirio, "Egresados del Colegio de Minería: Héroes de la Independencia de México", ponencia realizada en VIII Reunión Internacional de Historiadores de la Minería Latinoamericana, Guanajuato, 26 marzo 2004, p. 4.

⁸⁰ Casimiro Chovel, que nació en 1775 y murió en 1810. Ingresó al Colegio de Minería en 1792, en mayo de 1798 fue enviado a Guanajuato a realizar trabajos prácticos, en donde por

(1783-1810)⁸¹ y el pasante filipino Ramon Fabié (1785-1810)⁸². Quienes habían tenido brillante carrera profesional en el Seminario de Minería.

Sánchez Lamego considera al general brigadier Diego García Conde (1760-¿1825?) como fundador del Cuerpo de Ingenieros del Ejército Mexicano por sus amplios conocimientos en matemáticas.⁸³ Este cuerpo tuvo como finalidad la creación de especialistas zapadores y oficiales de ingenieros, necesarios en toda fuerza armada moderna. Hasta el 7 de marzo de 1822, García Conde presentó un proyecto de organización del cuerpo de ingenieros del ejército donde planteó la necesidad de una escuela militar para la formación de oficiales del arma, de manera similar a Torrens. El proyecto de García Conde se turnó al Congreso Constituyente por parte de la Regencia, quien lo estudió y turnó su parecer a la Comisión de Guerra, la cual rechazó el proyecto por considerar que debía haber una escuela para formar oficiales

sus excepcionales conocimientos fue nombrado administrador de la mina La Valenciana. Se sabe que además de las prácticas desarrolladas en las minas de Durango y Guanajuato, por encargo del Tribunal de Minería, Chovell escribió una disertación sobre la negociación de minas de azogue de la sierra del Durazno y una descripción geognóstica y plano geográfico del Real de Minas de Guanajuato.

⁸¹ De Rafael Dávalos se sabe que provenía de una familia de mineros y que nació hacia 1783. Ingresó al Colegio de Minería en 1800, terminando sus estudios teóricos en 1805 y enviándosele poco después a Real del Monte a realizar su práctica; en 1806 marchó a Guanajuato, donde dio cátedra de matemáticas. Dávalos se encontraba trabajando en la mina La Valenciana cuando ocurrió la insurrección de 1810, a la que se unió. Se le designó capitán de artillería, dedicándose a fundir cañones que resultaron ineficaces. Posteriormente a la toma de Guanajuato permaneció en esa ciudad y ayudó a la instalación de la Casa de Moneda. Al regresar Allende se dedicó a hacer obras de defensa, las cuales no pudieron impedir la entrada de Calleja a esa ciudad.

⁸² Realizó sus primeros estudios en su ciudad natal, posteriormente viajó con su primo Carlos a la Ciudad de México para continuar sus estudios en el Colegio de Minería, al cual ingresaron en 1802. En dicha institución fue alumno del doctor Andrés Manuel del Río. En octubre de 1806 presentó sus exámenes en Química y Docimasia, y en octubre de 1807 en Geognosia y Oricognosia. En 1810 se encontraba en los minerales de Guanajuato realizando sus prácticas cuando Miguel Hidalgo y Costilla inició la revolución mediante el grito de Dolores. Decidió unirse al bando insurgente, con el grado de teniente coronel militó bajo las órdenes del coronel Casimiro Chovell en el regimiento de formado por los trabajadores de la mina de la Valenciana. Junto con Rafael Dávalos preparó la fortificación de la ciudad dirigiendo la fundición de cañones y la apertura de barrenos en el mineral de Marfil.² Tras la derrota de batalla de Aculco, Ignacio Allende regresó a la ciudad de Guanajuato para defender la plaza, sin embargo Félix María Calleja logró burlar la resistencia y con sus tropas sorprendió a los insurgentes. Ramón Fabié fue aprehendido en su casa el 25 de noviembre de 1810 y fue ahorcado junto con Chovell el día 28 frente al edificio de la Alhóndiga de Granaditas. Alejandro Villaseñor y Villaseñor, *Biografías de los héroes y caudillos de la independencia*, México, Imprenta de Victoriano Agüeros, 1910, pp. 129-130.

⁸³ Diego García Conde fue un militar español que llegó a la Nueva España en 1788 con el Regimiento de Dragones de México, en el que sirvió hasta 1809 cuando ascendió a coronel y se trasladó al Regimiento de Dragones de Puebla. Estudió Matemáticas, Dibujo y otras materias que le dieron fuerte conocimientos de Ingeniería. De 1790 a 1809 sirvió como ingeniero voluntario y en 1810 fue hecho prisionero por los insurgentes, recuperando su libertad tiempo después. Fue nombrado brigadier el 6 de febrero de 1812 y ocupó varios cargos de intendente y gobernador. Consumada la independencia fue ascendido a mariscal de campo el 16 de febrero de 1822 y después ocupó el cargo de Director General de Ingenieros, en el cual se desempeñó hasta su fallecimiento el 25 de mayo de 1825.

de todas las armas y no sólo para los ingenieros militares.⁸⁴ Para mayo de 1822, el general García Conde fundó la escuela militar, llamada Academia de Cadetes, de igual modo se le conoció como Academia de Ingenieros.

Para García Conde las ciencias eran fundamentales en las academias, pues “todo el que se instruye bien en la Aritmética, el Álgebra y la Geometría especulativa, tiene mucho adelantado para salir buen matemático”.⁸⁵ Es de resaltar que la mayoría de sus profesores provenían del Colegio de Minería, lo que hace pensar que las materias a dominar por el Cuerpo de Ingenieros fueron los referentes a los conocimientos como matemáticas, geometría y dibujo.

También en 1822 se nombró al coronel de ingenieros Manuel de Mier y Teran (1789-1832) como Jefe de estudios de la Academia y al ingeniero de minas y capitán ingenieros Tomás Ramón del Moral (¿?-1847)⁸⁶ como catedrático del primer curso de matemáticas, y en 1823 fue designado profesor de segundo curso y en 1824 del tercer curso. A comienzos de 1823 ingresó como teniente el francés Constantino Tarnava Malcheschi, quien después fue profesor de cálculo infinitesimal. Como profesores también de matemáticas se nombraron a los subtenientes de ingenieros a José María Casas y Joaquín Velázquez de León, estos últimos egresados del Colegio de Minería.⁸⁷

Del Moral fue un connotado profesor de dibujo y delineación en el Colegio de Minería y tenía una formación muy sólida en matemáticas. Aunque renunció a su cátedra en 1824, es indiscutible su legado en la modernización de la enseñanza del dibujo al introducirse la clase de Geometría descriptiva.⁸⁸

El 3 de septiembre de 1823 se expidió un decreto en el que se establecieron las bases para la formación del Cuerpo del Estado Mayor General, y el 19 de noviembre del mismo año se publicó el reglamento provisional para las funciones del Estado Mayor General de los ejércitos de la República Mexicana. En ese decreto se estableció que al Estado Mayor General lo conformarían generales, jefes y oficiales de

⁸⁴ Secretaría de la Defensa Nacional, *Historial del Heroico Colegio Militar 1823-1973*, México, Secretaría de la Defensa Nacional, 1973, tomo I, p. 44.

⁸⁵ Miguel Ángel Sánchez, *El origen de los ingenieros militares en el mundo y en México*, México, Imprenta y foto litografía offset Vera, 1949, p. 30.

⁸⁶ Se preocupó por las cuestiones del campo y de la minería. Fue agrimensor titulado ensayador de oro y plata, perito facultativo de minas, teniente coronel de Ingenieros, miembro de la Comisión para fijar los límites entre México y Estados Unidos, catedrático de geodesia y cosmografía en el Colegio de Mineros, plantel del cual fue director interino. Socio de número del Instituto de Geografía y Estadística Militar, miembro de la Sociedad Geológica de Pennsylvania, del Consejo de Salubridad y de la Junta General de Estudios, Socio de número de la Academia de Legislación y Economía Política y del Instituto de Ciencias y Artes, director de la Estadística y Carta Geográfica del Estado de México. Miembro de la Cámara de Senadores y Diputados al Congreso General por tres ocasiones. Murió siendo Diputado a la Legistatura local.

⁸⁷ Sánchez, *El origen*, pp. 24-25.

⁸⁸ Cruz, *La enseñanza*, p. 59.

todas las armas nombrados por el gobierno, pero también podían integrarse a él, los civiles que demostraran sus aptitudes a través de un examen. En este cuerpo quedaron las atribuciones de los inspectores generales de infantería, caballería, artillería y del director de ingenieros en todas sus partes. Además, el Estado Mayor General se encargaría de “la formación de planos topográficos: la remisión de noticias e informes que le pida el gobierno acerca de la población, agricultura, riqueza, manufacturas, extensión, comercio y artes, además de todos los establecimientos de enseñanza militar”.⁸⁹

El 12 de noviembre de 1823 se designó a Juan Domínguez y Gálvez Otero, coronel de caballería del 6^a Regimiento, como primer director del plantel del Colegio Militar; tiempo después el 19 de noviembre del mismo año, se decretó el *Reglamento Provisional para las escuelas que se establezcan para la juventud que se dedica a la carrera de las armas*. En este documento se estableció la organización, administración y funcionamiento del Colegio de Perote, Ver., y de las escuelas militares que se formarían posteriormente que dependerían del Estado Mayor.

En el *Reglamento...* se estableció que las horas de clase fueran determinadas por el director de cada escuela, según la experiencia y el clima de cada lugar, pero una vez establecidas no se cambiarían sin autorización del Estado Mayor General. El director y los profesores determinarían los libros para el aprendizaje entre los mejores autores, los alumnos que no podían pagar los libros, los maestros estaban obligados a dar clases y los alumnos a apuntar lo que vieran en ella. Se especificó que se realizarían exámenes mensuales y semestrales. Además las materias de instrucción militar, se enfocaban a la enseñanza de materias científicas como las matemáticas, que incluían aritmética y geometría, esta última con elementos de fortificación.⁹⁰

En el *Reglamento de Ingenieros* publicado el 13 de marzo de 1828 se estableció, además de la organización del Cuerpo de Ingenieros, que a los aspirantes a éste se les aplicarían exámenes de aritmética, algebra elemental, geometría, trigonometría rectilínea y esférica, geometría práctica, cosmografía, fortificación permanente y pasajera o de campaña, el ataque y defensa de las plazas o puestos fortificados, arquitectura y dibujo del paisaje militar, entre otras materias necesarias para el buen desempeño de las funciones de ingenieros de cualquier ejército moderno.⁹¹

El 16 de marzo se clausuró el Colegio Militar de Perote, por lo cual los alumnos fueron llevados a la capital del país y únicamente los que pasaron nuevos exámenes formaron parte del nuevo plantel. En éste se iniciaron actividades el 7 de julio en el

⁸⁹ Manuel Dublán y José María Lozano, *Legislación Mexicana o Colección completa de las disposiciones legislativas y expedidas desde la independencia de la República México*, Imprenta del Comercio a cargo de Dublán y Lozano, 1876, tomo I, p. 369.

⁹⁰ Cruz, *La enseñanza*, p. 67.

⁹¹ Sánchez, *El origen*, p. 44.

edificio de la ex inquisición, donde estaba la Dirección General de Ingenieros, en tanto se terminaba de arreglar el Convento de Betlemitas. Además, se nombró como director interino al coronel de ingenieros Ignacio Mora y Villamil (¿?-1870). Entre los docentes de 1829 a 1832 figuraron para el área de matemáticas el capitán Luis Tola Algarín (1789-1861), el capitán Pedro García Conde (1806-1851), el teniente José María Salinas, el teniente Ignacio Labastida (1806-1838) y el subteniente Santiago Blanco Duque de Estrada, quien posteriormente sería director del Colegio Militar en 1853-1854.⁹²

A partir de entonces, este cuerpo militar fue uno de los encargados de realizar los trabajos topográficos y estadísticos del país y, por tal motivo, se les preparó a los alumnos en aritmética, geometría, trigonometría, geometría práctica, ecuaciones de primero y segundo grado, principios de secciones cónicas, fortificaciones, ataque y defensa de plazas y puestos, entre otras actividades relacionadas al arte militar. Con esto se esperaba formar cuadros militares preparados científicamente ante cualquier eventualidad bélica.⁹³

No se establecieron más escuelas militares pero sí se vislumbró su posible creación a futuro, al decretarse que todas las escuelas militares dependerían directamente del Estado Mayor. También se abrió la posibilidad de que se integraran civiles dentro de dichas instituciones, ya que eran muy pocos los egresados de dicha carrera y se requería personas altamente preparadas en el ámbito matemático y el dibujo para cumplir con las tareas que se les pedía.⁹⁴

2.1.3 Otras instancias educativas

Además de los colegios señalados, a lo largo del siglo XIX las matemáticas se impartieron en otras escuelas de estudios preparatorios y superiores. Por ejemplo, varios de los fundadores de la Sociedad Matemática Mexicana estudiaron en la Escuela Nacional Preparatoria (ENP) fundada en 1867 a instancias del presidente Benito Juárez mediante la Ley de Instrucción de 2 de diciembre de ese año. Esto fomentó la formación de profesores de matemáticas y la redacción de textos especializados para las labores docentes. Este plantel educativo tuvo como base la filosofía positivista, en la cual se priorizaba la perspectiva científica frente a la humanística.⁹⁵ Para algunos historiadores, con la creación de la ENP dio inicio la difusión del conocimiento matemático fuera de la esfera superior bajo el positivismo,

⁹² Sánchez, *El origen*, p. 88.

⁹³ Cruz, *La enseñanza*, p. 63.

⁹⁴ Cruz, *La enseñanza*, p. 64.

⁹⁵ Javier Garciadiego, *Rudos contra científicos. La Universidad Nacional durante la Revolución Mexicana*, México, El Colegio de México/UNAM, 2000, p. 22.

pues el gobierno liberal se empeñó en fomentar las ciencias útiles al desarrollo material del país.

2.2. El asociacionismo científico y las matemáticas mexicanas

Durante todo el siglo XIX la ciudad de México tuvo una intensa vida asociativa fomentada por los individuos de clases media y alta.⁹⁶ Éstos entendían por “asociación” a la unión voluntaria de hombres “libres y autónomos, iguales entre sí, unidos por vínculos de tipo contractual en torno de un objetivo común”, en este caso el fomento a los estudios científico en bien de su patria, la erección de instituciones, la divulgación del conocimiento, las reformas y fomento a la instrucción en todos sus niveles y la “hermandad” de los hombres de letras. Éstos normalmente bautizaban a las agrupaciones con algún nombre referente a su profesión, héroe nacional o referencia al mundo grecorromano.⁹⁷

En el seno de las agrupaciones de la capital mexicana se congregaron individuos provenientes o interesados en las ciencias que deseaban impulsar la práctica y el debate de las cuestiones científicas a través de conferencias públicas y escritos publicados en la prensa. Éstas jugaron un papel importante en el ámbito científico mexicano, ya que se convirtieron en un espacio para la convivencia de hombres de ciencia que debatían distintos temas, por ejemplo cuestiones matemáticas.

2.2.1 La Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística y los ingenieros geógrafos

A la par que se llevó a cabo la transformación del Colegio de Minería en Tercer Establecimiento de instrucción superior y se apoyó a las cátedras de Geografía en 1833 se erigió el Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INGE), mejor conocido por su nombre a partir de los años 1850 de Sociedad Mexicana de Geografía y

⁹⁶ Una asociación, entendida como la reunión voluntaria de un grupo de personas que se constituyen como una entidad para conseguir un fin común. Es una forma social de viejo aliento cuyo “espíritu” permeó tanto el ámbito social como el cultural a lo largo del siglo XIX de manera contundente y perceptible. Sin embargo, el asociacionismo en el siglo XIX, tuvo una disposición tan entendida como desigual en la sociedad decimonónica pues alineó su organización interna y su acción externa con los intereses de clase social que lo promovió, en este caso la clase burguesa. Horacio Capel, “El asociacionismo científico en Iberoamérica”, en Antonio Lafuente (coord.), *Mundialización de la ciencia y cultura nacional*, Madrid, Doce Calles, 1993, p. 409.

⁹⁷ Hilda Sabato, “Nuevos espacios de formación y actuación intelectual: prensa, asociaciones, esfera pública (1850-1900)”, en Jorge Myers (ed.), *Historia de los intelectuales en América Latina. La ciudad letrada, de la conquista al modernismo*, Buenos Aires, Katz, 2008, p. 389.

Estadística (SMGE), cuyo primer director fue el connotado polígrafo José Gómez de la Cortina (1799-1860).

Aunque el INGE inició su vida como asociación independiente, su “autonomía” se limitó a la organización interna, “pues desde el momento de su creación quedó abiertamente entendido que su actividad estaría vinculada a la del Estado. Su tarea sería coadyuvar al ejercicio del gobierno aportando los conocimientos propios de su competencia”.⁹⁸ Los objetivos que se le asignaron fueron: la formación de la estadística general y la carta geográfica de la república, mediante la elaboración de las cartas particulares de los estados. Del mismo modo, se dividió en cuatro secciones; la primera de Geografía, la segunda de Estadística, la tercera de observaciones astronómicas y meteorológicas y la cuarta de adquisición de materiales.⁹⁹

En 1834 ante las revueltas sociales contra Gómez Farías, la institución suspendió momentáneamente las labores, para retomarlas un año después. Las medidas de la reactivación fueron encaminadas a paliar la necesidad del Estado mexicano “por conocer el territorio sobre el cual ejercía su poder, en numerosos casos más ficticio que real, al desconocer la disponibilidad de recursos, naturales y humanos, del país”.¹⁰⁰

El *Boletín del Instituto Nacional de Geografía y Estadística (BINGE)* vio a la luz en marzo de 1839, la corporación dispuso de un vehículo para la difusión de sus investigaciones y de un medio para establecer intercambios con otras sociedades científicas. Intercambios, que no se limitaron a las sociedades geográficas, ya que el *BINGE*... tenía un carácter enciclopédico, en consonancia con el amplio ideario de sus fundadores.¹⁰¹ Éste continuó a lo largo de todo el siglo XIX, aunque con algunas interrupciones momentáneas, por ejemplo la década de 1840. Los artículos que en él se publicaron son un referente del desarrollo científico de México en cuanto a la difusión y la divulgación de las diferentes ramas de la ciencia. En cuanto a los temas matemáticos existió congruencia entre las inquietudes estatales, locales y nacionales, como lo fueron el estudio de la población y la estadística estatal. En la revista se abre

⁹⁸ María Lozano, *La Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística (1833-1867). Un estudio de caso: la Estadística*, México, Tesis de Licenciatura en Historia, Facultad de Filosofía y Letras-UNAM, La autora, 1991, p. 104.

⁹⁹ Lozano, *La Sociedad*, p. 111.

¹⁰⁰ Omar Moncada, “La construcción del territorio. La cartografía del México independiente, 1821-1910”, en Héctor Mendoza, Eulalia Ribera y Pere Sunyer (ed.), *La integración del territorio en una idea de estado. México y España, 1820-1940*, México, UNAM/Instituto de Investigaciones Dr. José María Luis Mora /Agencia Española de Cooperación Internacional, 2002, p. 122.

¹⁰¹ El *Boletín del Instituto Nacional de Geografía y Estadística* fue la primera revista de geografía del país y si no el primer órgano de difusión de las ciencias, si fue el único de circulación internacional durante muchos años. Luz Fernanda Azuela, “La Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística, la organización de la ciencia, la institucionalización de la Geografía y la construcción del país en el siglo XIX”, *Investigaciones Geográficas*, 2003, núm. 52, p. 153.

un abanico disciplinario y de ser un medio de difusión para la elite científica del siglo XIX.

Tras la Guerra de Texas (1835-1836), el vicepresidente Anastasio Bustamante (1780-1853) nombró en 1839 como ministro de Guerra y Marina al general Juan Nepomuceno Almonte (1803-1869) quien transformó al INGE en Comisión de Estadística Militar (CEM), dependiente de su Ministerio hasta 1851. Esta decisión militarizó a la sociedad científica bajo la pauta de que el estudio del territorio mexicano debía estar únicamente al servicio del estado con fines de defensa y resguardo del espacio nacional. Sus integrantes fueron únicamente empleados civiles o militares del gobierno para asegurar la dedicación exclusiva de su servicio, quedando sujeto a la autoridad estatal. Las dos secciones en que se dividió fueron “la de Estadística [que] se abocó a formar la estadística del país con aplicación militar; mientras la de Geografía se dedicó a la formación del mapa general de la república destinado a igual fin”.¹⁰²

Después de la guerra con Estados Unidos se reiniciaron las actividades de la CEM (1848) para corregir algunos errores de la carta general y se terminaron las cartas geográficas por entidad con las que se pensó integrar un atlas posteriormente. También se atendió a la formación del “Portulano de la República”, cuya constitución derivaría de los datos aportados de los proyectos anteriores. En 1851 la CEM cambió de nombre por Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística a instancias del presidente José Joaquín de Herrera, quien consideró que la asociación ya no debía de tener vínculos tan estrechos con el ejército. Seguían pendientes las tareas que le habían dado vida, de modo que las secciones de cartografía y estadística proseguían como las de mayor peso.

Las matemáticas mantuvieron su devenir a lo largo del siglo XIX con los socios de la SMGE y su actividad fue trascendente para la transformación de la representación estadística y cartográfica que se tenía de México.¹⁰³ Puede afirmarse que las sociedades científicas mexicanas, como la SMGE y la Sociedad Científica “Antonio Alzate” (SCAA) de la que se hablará más adelante, tuvieron un desempeño importante en el desarrollo científico, puesto que aparecieron como instituciones alternas a las universidades, en donde se procuró la difusión de las novedades científicas y el fomento a la investigación y se preocuparon por difundir y divulgar el conocimiento científico.

Las publicaciones periódicas de las asociaciones científicas mexicanas durante el siglo XIX e inicios del XX tuvieron un papel relevante en el proceso de

¹⁰² Lozano, *La Sociedad*, p. 126.

¹⁰³ Omar Moncada y Adrián Aguilar, *Historia de la Geografía en el Mundo y en México*, México, UAEM, 1989, p. 16.

profesionalización de las diferentes ciencias y el ramo matemático no fue la excepción. Ejemplo de ellos son los siguientes contenidos del *Boletín de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística*:

a) Estadística:

Rafael Espinoza, "Discurso sobre la necesidad de la Estadística", 1857, tomo V, pp. 451-458.

José María Reyes, "Memoria sobre la mortalidad de la ciudad de México", 1863, tomo X, pp. 93-104.

Miguel Lira y Ortega, "Memoria sobre el censo del Estado de Tlaxcala", 1869, 2ª Serie, tomo I, pp. 160-163.

b) Pesas y medidas:

Cayetano Moro, "Observaciones sobre la medida que se propone sustituir a la vara mexicana", 1852, tomo III, pp. 53-55.

Constancio Gallardo, "Sistema Métrico Decimal", 1864, tomo X, pp. 355-356.

c) Astronomía:

Anónimo, "Tablas hipsométricas", 1850, tomo II, pp. 343-353.

Andrés Poey, "Ley de la coloración y decoloración de las estrellas en su ascensión y declinación del horizonte al zenit y viceversa", 1860, tomo VIII, pp. 267-271.

d) Cartografía:

Anónimo, "Análisis del mapa de los sres. White, Gallaher con respecto a Chiapas", 1852, tomo III, pp. 432-436.

Francisco Díaz Covarrubias, "Tablas para construir la proyección de la Carta General de México", 1862, tomo X, pp. 118-124.

e) Geodesia:

Anónimo, "Geodesia. Nueva proyección geográfica", 1858, tomo VI, pp. 87-88.

Francisco Díaz Covarrubias, "Colección de tablas para las latitudes de la República", 1863, tomo X, pp. 125-139.

Con estos escritos puede señalarse que la SMGE se constituyó en la primera agrupación científica que se interesó académicamente en las matemáticas y sus aplicaciones útiles. Asimismo, se aprecia que uno de los promotores de los temas matemáticos fue el ingeniero Díaz Covarrubias, uno de los egresados más destacados del Colegio de Minería, quien aprovechó la vida asociacionista para el desarrollo y la práctica de las matemáticas mexicanas y muestra la importancia que se asignaba en el pasado a esta disciplina para el progreso del país.

La SMGE mantuvo colaboración con el Segundo Imperio Mexicano, cuestión que al triunfo de los liberales republicanos resultó en un alto costo político, ya que el presidente Benito Juárez desconfió de su utilidad y estuvo a punto de decretar su

clausura. Lo que sucedió fue su desplazamiento en el sistema de organización de las ciencias, ya que desde 1868, la SMGE dejó de ser la única sociedad científica apoyada por el gobierno. Ese año se fundó la Sociedad Mexicana de Historia Natural (SMHN).

La organización de la ciencia mexicana comenzaba a transformarse y el lugar que ocuparía la SMNH se reformaría en el nuevo esquema. Baste señalar por lo pronto, que durante los gobiernos de Juárez y Sebastián Lerdo de Tejada la Sociedad Mexicana de Historia Natural sería la encargada de ejecutar los proyectos de interés gubernamental, como antes lo había hecho la SMGE. Aunque ésta continuó a cargo de las tareas de orden geográfico y estadístico. Con ello, se preservó durante algún tiempo el nicho disciplinario de amplio espectro que caracterizaba a la benemérita asociación.¹⁰⁴

2.2.2 La Asociación de Ingenieros y Arquitectos de México

Otra agrupación científica fundamental en el desarrollo matemático de México fue la Asociación de Ingenieros y Arquitectos de México (AIAM) creada el 12 de diciembre de 1867 a instancias del arquitecto e ingeniero Manuel F. Álvarez (1842-¿?), en la que invitó a todos los ingenieros civiles y arquitectos que desearan participar en dicho proyecto asociativo. El 24 de enero de 1868 se inauguró la AIAM en el salón de actos de la Escuela Nacional de Bellas Artes. En esta inauguración participaron 35 socios, quedando como presidente Francisco de Garay. Podemos decir que la AIAM fue de las sociedades de profesionales más interesadas en promover el desarrollo de las matemáticas en el país.

La fundación de la Asociación de Ingenieros y Arquitectos de México propició el arribo de publicaciones de sociedades extranjeras y el envío a éstas de la publicación oficial la cual se inició en 1886 y fue llamada *Anales de la Asociación de Ingenieros y Arquitectos de México (AAIAM)*.¹⁰⁵ La existencia de esta asociación permitió que los ingenieros mexicanos participaran en eventos académicos extranjeros, así ellos estaban al día para resolver algunos problemas comunes con otros países y difundir las investigaciones que se realizaban.

Los *AAIAM* también fungieron como medio impreso para la difusión de las matemáticas mexicanas como se verá en los siguientes ejemplos de artículos ahí publicados:

a) Matemáticas:

Manuel Fernández Leal, "Las matemáticas consideradas como instrumento científico y pedagógico", 1886, tomo I, pp. 393-395.

¹⁰⁴ Azuela, *Tres sociedades*, p. 124.

¹⁰⁵ María de la Paz Ramos y María Alejandra Sánchez, "Antecedentes históricos del Colegio de Minería", *México en el tiempo*, núm. 30, 1999, p. 25.

Mateo Plowes, "La cuadratura del círculo", 1889, tomo II, pp. 38-41.
Agustín Aragón, "El estudio de la Matemática desde el punto de vista educativo", 1896, tomo V, pp. 213-214.
Felipe Noriega, "Teoría geométrica completa del enlace de las curvas entre sí y con líneas rectas para aplicarse al dibujo geométrico", 1899, tomo VIII, pp. 159-164.
Daniel Olmedo, "La división decimal de los ángulos y del tiempo", 1900, tomo IX, pp. 265-269.

b) Topografía y Geodesia:

Agustín Aragón, "Nota relativa al procedimiento del Profesor Jaderin para la medida de las bases", 1896, tomo V, pp. 211-212.
Francisco Garibay, "Trabajo sobre compensación de triangulaciones", 1897, tomo VI, pp. 72-75.
Valentín Gama, "Ensayo sobre los métodos que deben emplearse en el levantamiento de planos de terrenos baldíos y determinación de la tolerancia en el cierre de los polígonos", 1898, tomo VII, pp. 269-278.
Pedro Sánchez, "Algunas consideraciones sobre las triangulaciones en general", 1910, tomo XVII, pp. 3-7.

c) Astronomía:

Juan A. Mateos, "Método aproximado para determinar la latitud y azimut con independencia de las coordenadas de los astros", 1898, tomo VII, pp. 9-10.
Luis Ruiz, "Tablas para la determinación del azimut y de la hora por observación solar", 1918, tomo XXVI, pp. 103-105.
Joaquín Gallo, "Los trabajos llevados a cabo en el Observatorio Astronomía Nacional de Tacubaya", 1920, tomo XXVIII, pp. 55-58.

Es evidente que la aplicación de las matemáticas entre ingenieros y arquitectos se centró en temas similares al *SMGE*, como la astronomía, la geodesia y la topografía, aunque ahora se aprecia que hay contenidos eminentemente matemáticos que demuestran su desarrollo nacional.

Los socios de la AIAM ayudaron al estado mexicano a resolver varios de los problemas económicos y materiales de la nación, pues era uno de los grupos de profesionales con mayor presencia en el país y con el tiempo se erigió como un gremio indispensable para todo gobierno. En la solución de dichos problemas, las matemáticas fueron uno de los conocimientos angulares sobre los cuales se apoyaron los ingenieros y arquitectos mexicanos y ejemplo de ellos son los contenidos científicos mencionados párrafos arriba.

Para 1911 la AIAM había incrementado el número de socios del ramo de la ingeniería civil y arquitectura y para la década de los cuarenta era tanto el número de estudiantes a manera de socios que se fundó una corporación para ellos. En ese mismo decenio, el 7 de marzo de 1946, se escindió una parte de la AIAM para fundar el Colegio de Ingenieros Civiles de México, cuyos objetivos principales eran defender los intereses gremiales de los ingenieros civiles, fungir como órgano de consulta e

interlocución del Estado y dar cumplimiento al servicio social profesional. En el año de su fundación contaba con 158 ingenieros civiles titulados, cinco años después ya tenía 659 socios.¹⁰⁶

2.2.3 La Sociedad Científica “Antonio Alzate”

En el último tercio del siglo XIX se intensificó la actividad de las sociedades científicas, especialmente con temas de las ciencias exactas. En esta época se fundó en 1884 la Sociedad Científica “Antonio Alzate” (SCAA), en memoria del ilustre sabio y erudito polígrafo del siglo XVIII, y se publicó desde 1887 las *Memorias de la Sociedad Científica “Antonio Alzate” (MSCAA)*, en las cuales se dieron a conocer en varios artículos sobre matemáticas. “Esta sociedad fue fundada con el exclusivo objetivo de cultivar las ciencias matemáticas, físicas y naturales, en todos sus ramos y aplicaciones, principalmente en lo que se relaciona con el país”, por lo cual la SCAA fue responsable de un incremento sin precedentes en la productividad científica matemática.¹⁰⁷

Se favoreció a la SCAA sobre las demás, porque se trataba de una corporación hecha por jóvenes egresados de la ENP y una profunda afinidad con los proyectos gubernamentales. “La Sociedad pasó a encabezar los proyectos científicos más importantes, y se constituyó en un cuerpo informal de asesores gubernamentales”.¹⁰⁸ Algunos campos de la matemática y física germinaron como ciencias básicas con raíces sólidas en el terreno de la profesionalización y de la institucionalización de la investigación científica en las primeras décadas del siglo XX.¹⁰⁹

La SCAA realizó el Primer Congreso Científico Mexicano en 1912 y el segundo en 1930, en el cual los conocimientos matemáticos tuvieron un importante foro de discusión. Todos los trabajos presentados por sus miembros en las sesiones se difundieron a través de su órgano oficial de divulgación. Éste acogió las actividades de los socios, quienes tuvieron desde el inicio miras muy altas respecto a la amplitud de su circulación en el contexto internacional, para lo que acordaron publicar en francés siempre que fuera posible. Pronto fue usual la edición bilingüe desde las portadas mismas.

¹⁰⁶ Alejandra Pérez, *Anales de la Asociación de Ingenieros Civiles y Arquitectos de México*, Tesis de Licenciatura en Historia, Facultad de Filosofía y Letras-UNAM, La autora, 2002, p. 16.

¹⁰⁷ Azuela, *Tres sociedades*, p. 104.

¹⁰⁸ Luz Fernanda Azuela, “El régimen de cientificidad en las publicaciones del último tercio del siglo XIX”, en Celina Lértora (coord.), *Geografía e historia natural: hacia una historia comparada. Estudios a través de Argentina, México, Costa Rica y Paraguay*, Buenos Aires, FEPAL, 2010, tomo III, p. 112.

¹⁰⁹ María de la Paz Ramos, “En torno a la relatividad en la biblioteca de la Sociedad Científica Antonio Alzate” en María de la Paz Ramos (coord.), *La relatividad en México*, México, UNAM, 2007, p. 143.

La fortaleza de dicho organismo consistía en que estaba cubriendo una necesidad de una parte significativa de la comunidad científica que hasta entonces había carecido de foros adecuados. En la SCAA había un lugar para las matemáticas. Por ello los científicos activos empezaron a publicar en las *MSCAA*, verdaderas aportaciones al conocimiento, como la publicación de nuevas tablas de logaritmos Joaquín de Mendizábal (1852-1926) en 1887.¹¹⁰ Pues la tendencia era que la ciencia positiva debía sustentarse en una sólida base matemática y física, para ir progresando en complejidad hacia las demás disciplinas.

Las características *MSCAA* quedaron definidas en el artículo 20 de los "Estatutos" que dicen lo siguiente:

La sociedad publicará un cuaderno dividido en dos partes, la primera, intitulada: *Memorias* y contendrá los trabajos originales presentados; en la segunda denominada *Revista Científica y Bibliográfica* se insertaran las actas de las sesiones, artículos bibliográficos acerca de las obras recibidas, noticias generales, etc.¹¹¹

Las *MSCAA* proclamaron desde su primer número la intención de convertirse en el mejor medio de difusión de la investigación científica mexicana. Para ello, consagraron su espacio a la publicación de "trabajos originales de los socios", y crearon *la Revista Mensual Científica y Bibliográfica*, con el propósito de dar cabida a las noticias de otra índole.

En cuanto a la riqueza temática de las *MSCAA*, Jesús Galindo y Villa (1867-1937)¹¹² dice que "son un verdadero tesoro bibliográfico, donde casi todos los ramos del saber humano, tienen en ellas sus representantes; trabajos de matemáticas, física, química, astronomía, geografía, arqueología, historia, geología, mineralogía, botánica, zoología, antropología, medicina, farmacia, educación, ciencias sociales, etc."¹¹³

Algunos contenidos matemáticos son:

A) Matemáticas:

Ezequiel Pérez, "El cultivo de las matemáticas y la forma deductiva de la inferencia", 1895, tomo VIII, p. 315.

¹¹⁰ Azuela, *Tres sociedades*, p. 104.

¹¹¹ www.palaciodemineria.unam.mx/noti/20040301memorias.htm octubre de 2012.

¹¹² Realizó sus estudios de ingeniería en la Ciudad de México. Impartió cátedra de historia, geografía y archivonomía en el Museo de Arqueología, Historia y Etnografía, en la Escuela Nacional Preparatoria, en la Escuela Nacional de Altos Estudios, en el Conservatorio Nacional de Música y en la Escuela Superior de Comercio y Administración. Fue regidor del Ayuntamiento de la Ciudad de México en dos ocasiones. Paralelamente, fue director del Museo Nacional de Arquitectura, de la Academia de Bellas Artes, del Conservatorio Nacional de Música y del Archivo de la Secretaría de Relaciones Exteriores. Fue miembro y presidente de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística, de la Sociedad Astronómica de México, de la Sociedad Científica "Antonio Alzate". En 1919, fue miembro fundador de la Academia Mexicana de la Historia, ocupó el sillón N. 9 y fue director de 1922 a 1925. Murió en la Ciudad de México en 1937. Josefina Zoraida Vázquez, "Jesús Galindo y Villa", Academia Mexicana de Historia. Consultado el 21 de enero 2013.

¹¹³ www.palaciodemineria.unam.mx/noti/20040301memorias.htm octubre de 2011.

- Pedro Sánchez, "Discusión de las ecuaciones a que da lugar la curva equilibrada", 1896, tomo IX, p. 107.
- Valentín Gama, "Determinación del error probable de un lado de un polígono en función del error probable angular cuando el polígono ha sido ejecutado", 1905, tomo XXII, p. 95.
- Carlos Rodríguez, "La compensación de los errores desde el punto de vista geométrico", 1911, tomo XXXI, pp. 57-65.
- Joaquín Gallo, "Nuevos procedimientos para encontrar las fórmulas fundamentales de la Trigonometría esférica", 1920, tomo XXXVII, pp. 127-128.
- Joaquín Gallo, "Solución de un sistema de ecuaciones", 1926, tomo LXVI, pp. 167-170.
- Valentín Gama, "El cálculo de probabilidades", 1928, tomo XLIX, pp. 317-373.

b) Geodesia y Topografía:

- Valentín Gama, "Observaciones sobre la refracción geodésica", 1891, tomo IV, p. 331.
- Agustín Aragón, "Observaciones relativas a la enseñanza de la Trigonometría y consideraciones acerca de los cálculos numéricos", 1892, tomo V, p. 69.
- Agustín Aragón, "La Geometría analítica y su diferencia con la aplicación del Álgebra a la Geometría", 1895, tomo VIII, p. 173.
- Ángel García Conde, "Bizenitales iguales para azimut astronómico y su fácil aplicación en Topografía", 1907, tomo XXIV, p. 423.
- Silverio Alemán, "Enlace de los sistemas de triangulación primaria de Estados Unidos y México", 1916, tomo XXXV, pp. 195-221.

c) Astronomía:

- Silverio Alemán, "Observaciones de latitud en Apam, Hgo., practicadas por la Comisión Geodésica", 1903, tomo XX, p. 73.
- Ángel García Conde, "Determinación del azimut astronómico", 1904, tomo XXI, p. 35.
- Valentín Gama, "Algunas observaciones sobre el método de Laplace para la determinación de las órbitas de los cometas", 1911, tomo XXXI, pp. 341-373.

d) Estadística:

- Francisco de A. Benavides, "Ideas erróneas que se tienen acerca de la Estadística, lo que es la ciencia", 1927, tomo XLVIII, pp. 171-181.
- Francisco de A. Benavides, "Necesidad de las estadísticas vitales en México", 1930, tomo LI, pp. 437-445.

Estos ejemplos de la presencia de las matemáticas exponen, por un lado, el desarrollo que alcanzó como ciencia diferenciada de otras, como la física, y, por otro, su aplicación en problemas de otras disciplinas que se remontan al siglo XVIII como estadística, astronomía, geodesia y topografía.

Gracias a la biblioteca de la SCAA varios jóvenes se iniciaron en la práctica científica y estuvieron al día de los avances científicos del mundo, como el caso de las

matemáticas. Entre sus asiduos visitantes resaltan Sotero Prieto,¹¹⁴ Alfonso Nápoles Gándara, Agustín Aragón y Carlos Graef Fernández, principales impulsores de las matemáticas modernas y de la Sociedad Matemática Mexicana, como se expondrá en el capítulo IV.¹¹⁵ Prieto, en el seno de la Sociedad “Alzate”, fundó la Sección de Matemáticas e impartió el primer curso avanzado de esta disciplina en 1912, el cual se denominó “Funciones Analíticas” y también impartió un seminario de diversos temas de física y matemáticas modernas.¹¹⁶

Para los profesionistas especializados, en este caso Prieto, dedicados a la enseñanza y al ejercicio de las ciencias físico-matemáticas, la SCAA no representó la única opción institucional para ejercer sus habilidades científicas, pero fue el espacio para proyectar y ensanchar fronteras de acuerdo con concepciones novedosas que se venían abriendo paso en Europa y Estados Unidos. En efecto, la Sociedad Científica “Antonio Alzate” se convirtió en una ventana para mostrar los avances que se producían en el mundo en diversos campos de la ciencia.¹¹⁷

Tiempo después, los socios más jóvenes de la SCAA serían los pioneros en la difusión de la matemática y física relativista en México. Fueron profesores de cursos de física y matemáticas en la ENP, la ENI, la Escuela Nacional de Altos Estudios y el Observatorio Astronómico Nacional.¹¹⁸ Por ejemplo, en las primeras décadas del siglo XX, en la SCAA participaron los discípulos de Sotero Prieto, como Manuel Sandoval Vallarta, quien expuso los resultados de sus primeras investigaciones realizadas en Massachusetts Institute Technology (MIT) sobre rayos cósmicos y fue el pionero en difundir las ideas de la física moderna.¹¹⁹ Sus primeras publicaciones pueden observarse en las *MSCAA*, como:

“La teoría relativista de la estructura fina de las rayas espectrales” (1924).

“El tratamiento del estado transitorio de una línea de transmisión de energía eléctrica por el método operacional de Heaviside” (1925).

“La teoría relativista de la mecánica ondulatoria” (1927).

¹¹⁴ Fue el iniciador e impulsor de la profesionalización de las matemáticas en México. Sin duda los albores de las matemáticas del siglo XX van aparejados con la vida académica del maestro Sotero Prieto Rodríguez. Carlos Prieto, “La ciencia mexicana en el siglo XX. El futuro promisorio de las matemáticas”, *Ciencias*, 2001, núm. 64, p. 46.

¹¹⁵ Ramos, “En torno”, p. 147.

¹¹⁶ Prieto, “La ciencia”, p. 46.

¹¹⁷ Rafael Aguilar y Santillán, “Reseña de los trabajos de la Sociedad durante el año de 1887”, *Memorias de la Sociedad Científica Antonio Alzate*, 1888, vol. II, pp. 5-24.

¹¹⁸ María de la Paz Ramos, “Participación de los ingenieros mexicanos en la difusión de la Teoría de la Relatividad en México”, en María de la Paz Ramos (coord.), *La relatividad en México*, México, UNAM, 2007, p. 21.

¹¹⁹ Manuel Sandoval Vallarta propuso en 1932 la idea de determinar la naturaleza de la radiación cósmica, junto con Georges Lamaitre formularon y desarrollaron la teoría de los efectos geomagnéticos en los rayos cósmicos, lo que valió ser reconocido mundialmente y ser nominado al premio Nobel. Alfonso Mondragón, “Manuel Sandoval Vallarta y la Física en México”, *Ciencias*, 1999, núm. 53, p. 32.

Las pláticas de Sandoval Vallarta en la SCAA “avivaron extraordinariamente el interés ya existente por el estudio de la física teórica, pero sobre todo, su ejemplo vivo entusiasmó a algunos de sus miembros más jóvenes a convertirse en científicos profesionales”, como Carlos Graef, Nabor Carrillo y Alberto Barajas. Además, Sandoval Vallarta desplegó una amplia actividad dentro de la SCAA donde presentó los resultados de las investigaciones que realizaba con Georges Lemaitre sobre la confirmación de los efectos de asimetría de la radiación cósmica y su verificación observacional. En las sesiones periódicas de agrupación científica ofreció conferencias en toda regla acerca de la Teoría de la relatividad y de la Mecánica cuántica.

En todas sus disertaciones Sandoval Vallarta no sólo exponía las investigaciones de científicos europeos y estadounidenses ni se refería únicamente al contenido de los libros novedosos, sino que exponía al público asistente su experiencia directa en la práctica científica. De esta manera, puede suponerse que este personaje revela el camino que estaba recorriendo la profesionalización de la investigación físico-matemática mexicana.¹²⁰

Nápoles Gándara que llevó a cabo estudios sobre geometría diferencial; Alberto Barajas y Carlos Graef incursionaron en la relatividad y la gravitación; y Nabor Carrillo estudió los resultados de mecánica celeste que sirvieron para la puesta en órbita de los primeros satélites artificiales del país. Algunas de estos avances fueron publicados en las *MSCAA*.

En 1930, el gobierno del general Pascual Ortiz Rubio reconoció la importancia y valía de la SCAA y la transformó en Academia Nacional de Ciencias, conservando el nombre del ilustre Antonio Alzate. Ésta tuvo por obligación cultivar la ciencia y fomentar su progreso, además de realizar sugerencias a la autoridad correspondiente sobre el desarrollo de la cultura y de los recursos naturales. La Academia quedó dividida en las siguientes secciones: 1ª Ciencias matemáticas; 2ª Ciencias físicas y químicas; 3ª Ciencias biológicas; 4ª Ciencias antropológicas; 5ª Ciencias sociales y económicas; 6ª Ciencias geológicas; 7ª Ingeniería; 8ª Medicina y salubridad; 9ª Humanidades y 10ª Filosofía. Esto facilitó que la Academia sufriera cambios en secciones de ciencias especializadas, abrió el desarrollo de diversos campos del conocimiento al grado que de aquí nacieron las próximas sociedades científicas del México del siglo XX.

Como se ha expuesto, en las postrimerías del siglo XIX las ciencias mexicanas fueron desarrollándose, especialmente en la ciudad de México, mediante cátedras de las instituciones e instrucción superior y en asociaciones cultas, donde varios hombres se reunieron en torno a proyectos científicos de utilidad social. Asimismo, la ciencia en

¹²⁰ Octavio Obregón, “El nacimiento de la y gravitación en México”, en María de la Paz Ramos (coord.), *La relatividad en México*, México, UNAM, 2007, p. 138.

general, y particularmente las matemáticas, se consideró, al igual que otras partes del mundo, como un cuerpo de conocimiento sistematizado, aplicable y verificable, cuyo propósito era comprender los fenómenos físicos y en la última instancia explicar la realidad. Su influencia en el cuerpo social fue determinante a través de diversos conductos, debido a los descubrimientos científicos.¹²¹ Fue en los albores del siglo XX cuando las disciplinas científicas mexicanas, especialmente las ciencias físico-matemáticas, contaron con mayor cantidad de fondos, capital humano y organización estatal, logrando reforzar la relación que habían iniciado siglos atrás con el poder político-económico.¹²²

Entre los aspectos más importantes de las matemáticas mexicanas en el siglo XIX hay que señalar su vínculo con otras disciplinas como astronomía y geografía, además de su carácter utilitario en términos estadísticos, económicos y del dibujo. Igualmente importante es que paulatinamente gana espacios en los establecimientos de instrucción superior dependiendo de su utilidad (militar, cartográfica o base científica) hasta llegar a su especialización en la Sociedad "Alzate" y la naciente Universidad Nacional de 1910.

¹²¹ Eric Hobsbawm, *Historia del siglo XX, 1914-1991*, Barcelona, Crítica, 1996, p. 113.

¹²² John D. Bernal, *La ciencia en nuestro tiempo*, México, UNAM/Nueva Imagen, 1981, p 84.

Capítulo III

El siglo XX y las matemáticas mexicanas

Al inicio del siglo XX las ciencias físico-matemáticas presentaron un panorama alentador en Europa y Estados Unidos, sobre todo al confirmarse la existencia de un universo subatómico con sus propias leyes y dinámicas. En cambio, en México la situación tuvo altibajos, pues, por un lado, la comunidad científica mexicana a partir de 1910 ya no contó con un apoyo estatal en el ámbito académico, especialmente en la endeble estructura de la recién creada Universidad Nacional y aún menos en el rubro de la difusión de las investigaciones. No obstante, existieron otras tres causas que complicaron el desarrollo de esta ciencia relacionadas con el estallido de la Revolución Mexicana y la inestabilidad de los primeros gobiernos revolucionarios y posrevolucionarios, de lo que se hablará páginas adelante

3.1 La Escuela Nacional de Altos Estudios

El primer proyecto educativo que consideró la formación de “científicos profesionales”, al igual que profesores, fue presentado por el diputado Justo Sierra (1848-1912) en 1881 y consistió en la creación de una Escuela de Altos Estudios, la cual formaría parte del proyecto de creación de la Universidad Nacional de México.¹²³ Ésta agruparía las escuelas Secundaria de Mujeres, Preparatoria, de Bellas Artes, Comercio y Ciencias Políticas, Jurisprudencia, Ingenieros, Medicina, Normal y, por supuesto, Altos Estudios. Este proyecto no prosperó, pero sentó un precedente para los esfuerzos venideros.

Sierra no claudicó en el proyecto universitario y para 1910 logró la fundación de la Escuela Nacional de Altos Estudios (ENAE) dentro del proyecto de la Universidad Nacional de México en el marco de los Festejos del Centenario de la Independencia. Esta escuela se dedicaría a la formación de profesores e investigadores de alto nivel y, de acuerdo con el pensamiento de Justo Sierra, “la institución debía ser abiertamente positivista, con una enseñanza enciclopédica basada en el método científico”.¹²⁴

Para Sierra la Universidad sería el espacio para “la enseñanza más alta”, sería el centro de “propagación” y “creación” de la ciencia, en la que se formarían los científicos capacitados para generar y difundir el conocimiento.¹²⁵ Este intelectual argumentó que ésta:

constituía el coronamiento de una grande obra de educación nacional”, el espacio para la “enseñanza más alta”; el centro de propagación y

¹²³ Beatriz Ruiz Gaytán, “Justo Sierra y la Escuela de Altos Estudios”, *Historia Mexicana*, 1967, vol. XVI, núm. 64, p. 545.

¹²⁴ Justo Sierra, *Obras Completas*, México, UNAM, 1994, tomo VIII, pp. 65-69.

¹²⁵ Ruiz Gaytán, “Justo Sierra”, p. 546.

creación de la ciencia. En ella se formarían hombres de ciencia, que adquirirían en sus aulas “los más altos elementos de la ciencia humana”, se capacitarían para su creación y para su difusión.¹²⁶

Con esto la ENAE tendría el objeto de formar profesores y sabios especialistas, proporcionando conocimientos científicos y literarios de un eminente orden práctico y superior a los que puedan obtenerse en las escuelas profesionales. Así de manera paulatina y lenta se iría formando en esta institución.¹²⁷

Díaz nombró a Joaquín Eguía Lis (1833-1913) como rector de la Universidad y como Secretario a Antonio Caso (1883-1946), el más conocido representante de las nuevas corrientes del pensamiento académico.¹²⁸ La nueva institución universitaria acogió a las ciencias físico-matemáticas y fue el seno de varios proyectos en este rubro, como la Sociedad Matemática Mexicana, de lo que se hablará en el siguiente capítulo.

La ENAE tuvo como primer director al connotado Porfirio Parra (1854-1912) quien organizó la escuela en tres secciones:

- 1-*Humanidades* que incluía a las lenguas clásicas y las lenguas vivas, la Literatura, la Filología, la Pedagogía, la Lógica, la Psicología, la Ética, la Estética, la Filosofía y la Historia de las doctrinas filosóficas.
- 2-*Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* que incluyó también a las ciencias químicas y biológicas.
- 3-*Ciencias Sociales, Políticas y Jurídicas*, donde se desarrollaron las ciencias sociales.¹²⁹

La ENAE se creó con los siguientes objetivos:

- a) Perfeccionar los estudios que en grados menos altos se hagan en las Escuelas Nacionales Preparatoria, de Jurisprudencia, de Medicina, de ingenieros y de Bellas Artes o que estén en conexión con ellos.
- b) Proporcionar a los alumnos y profesores los medios de llevar a cabo metódicamente investigaciones científicas que sirvan para enriquecer los conocimientos humanos.
- c) Formar profesores de las escuelas secundarias y profesionales.¹³⁰

¹²⁶ Azuela, *Tres sociedades*, p. 116.

¹²⁷ Justo Sierra, *Obras Completas*, México, UNAM, 1948, tomo II, p. 47.

¹²⁸ Ruy Pérez Tamayo, *Historia General de la Ciencia en México en el siglo XX*, México, FCE, 2005, p. 113.

¹²⁹ Ruiz Gaytán, “Justo Sierra”, p. 552.

¹³⁰ Ruiz Gaytán, “Justo Sierra”, p. 554.

Especializar, investigar, formar profesores de enseñanza superior, eran pues las miras de la ENAE con cuya fundación se implantaba en México, oficialmente. La forma de organizar Altos Estudios distaba de ser absolutamente adecuada; tal como estaba planeada su jurisdicción era enorme y sus atribuciones insostenibles, pero poco a poco se fue formando la Facultad de Filosofía y Letras.¹³¹

La ENAE inició sus actividades con una planta de profesores extranjeros en calidad de ordinarios. Primero ingresó el Dr. James Mark Baldwin (1861-1934) para impartir el curso de Psicosociología, al año siguiente ingresó el Dr. Franz Boas (1858-1942) de la Universidad de Columbia para impartir cursos de Antropología, y después se integró el Dr. Carlos Reiche (1860-1929), doctor en Filosofía de la Universidad de Leipzig, para impartir un curso de Botánica. El primer profesor que se incorporó en calidad de libre fue Antonio Caso, quien solicitó impartir un curso de Filosofía.¹³²

Generalmente la sección de ciencias era la que tenía el menor número de alumnos inscritos, y de esos, una cantidad importante eran de Biología. Con el tiempo, esta ciencia se consolidó más rápido que las ciencias físicas. Cuando la ENAE diseñó el programa de licenciatura y posgrado, la sección de Ciencias quedó dividida en dos divisiones la de Ciencias Matemáticas y Físicas, y las Ciencias Biológicas. Al año siguiente se empezaron a recibir los primeros maestros y doctores en esta última rama.¹³³

En la Universidad Nacional las ciencias mexicanas tuvieron un nuevo espacio de fomento, aunque la Escuela de Altos Estudios, vanguardia indiscutida del desarrollo científico del país, por decisión presidencial pasó de una institución predominantemente científica a una de tinte humanístico para 1912. A consecuencia de los drásticos recortes presupuestales, al extremo de verse incapacitada incluso para la contratación de profesores mexicanos regulares, siendo que hasta entonces contaba dentro de su planta como prestigiados académicos extranjeros.¹³⁴

La nueva orientación de la ENAE se perfiló, en lo que a ciencia se refiere, hacia la creación de cursos libres, llamados así porque no dependían ni de financiamiento, ni de matrícula, ni de sistematización formal, ni de nada, como no fuera la vocación y el

¹³¹ Ruiz Gaytán, "Justo Sierra", p. 561.

¹³² Libertad Menéndez, *La Escuela Nacional de Altos Estudios y Facultad de Filosofía y Letras. Planes de Estudios, Títulos y Grados 1910-1994*, México, Tesis de Doctorado en Pedagogía, Facultad de Filosofía y Letras-UNAM, La autora, 1996, pp. 47-51.

¹³³ Anita Hoffman, Juan Luis Cifuentes, Jorge Llorente, *Historia del Departamento de Biología de la Facultad de Ciencias UNAM, en conmemoración de cincuentenario de su fundación (1930-1989)*, México, UNAM, 1993, p. 35.

¹³⁴ Raúl Domínguez, "La creación de la Facultad de Ciencias", *Ciencias*, 1999, núm. 53, p. 5.

ánimo de unos cuantos eruditos empeñados en que la sociedad contara con espacios para la actividad científica.¹³⁵

La ENAE durante 1914 repitió los cursos de botánica, electricidad, mecánica y óptica, geología y geografía física de México, además, el curso libre de introducción a la química. En este periodo se cambió de nombre, por decreto presidencial, para denominarse Facultad de Altos Estudios (FAE), con el que subsistió hasta 1924. Posteriormente se le denominó a la institución como Facultad de Filosofía y Letras, Altos Estudios y Normal Superior, título que no agrado mucho en aquel entonces Antonio Caso y fue en 1929 que quedó con el nombre de Facultad de Filosofía y Letras.¹³⁶

La ENAE significó al mismo tiempo eslabón y raíz en el desarrollo de la ciencia en México. Como eslabón dio continuidad y posibilidades de superar la función que desempeñaba la ENP. Como raíz, fue uno de los antecedentes institucionales de la Facultad de Ciencias.¹³⁷

3.2 Las matemáticas mexicanas a partir de 1920

Causas que dificultaron el desarrollo de la ciencia fueron: primero la Revolución Mexicana, no sólo por la cruenta lucha que se desarrolló entre 1910 y 1920, sino también por el embate contra los postulados positivistas que tuvieron que resistir la crítica de nuevas corrientes de pensamiento, muchas de las cuales se expresaron al final del porfiriato. En este sentido, “una vez que la Revolución estalló, el débil aparato de investigación y desarrollo de la ciencia fue desarticulado”.¹³⁸

La segunda causa fue que hacia 1920 el 85% de la población mexicana vivía en el analfabetismo, por lo que fue necesario franquear serios obstáculos sociales. La población rural, en comunidades menores de diez mil habitantes, representaba 86.5% del total. Es evidente que el objetivo prioritario y urgente era dar atención a segmentos amplios de la población que carecían de enseñanza básica, subordinado y postergando el fomento a la educación superior y, con ella, al desarrollo científico. La tercera causa fue el escaso apoyo de los primeros gobiernos revolucionarios en el fomento de la ciencia mexicana, debido a la pobreza en que se encontraba el erario nacional y a que ésta no era rentable políticamente en un plazo inmediato. Lo anterior

¹³⁵ Sobre las redes universitarias de corte científico que crearon facultades e institutos véase Patricia Gómez Rey, *Las redes de colaboración en la construcción del campo disciplinario de la geografía en la Universidad Nacional Autónoma de México, 1912-1960*, México, UNAM, 2012.

¹³⁶ Francisco Cepeda, *El Prometeo en México raíces sociales y desarrollo de la Facultad de Ciencias, UNAM (1867-1980)*, México, Universidad Autónoma de Coahuila, 2006, p. 51.

¹³⁷ Cepeda, *El Prometeo*, p. 47.

¹³⁸ Domínguez, “La creación”, p. 5.

se reflejó en que una vez concluida la lucha revolucionaria no hubo un auge en la enseñanza e investigación de las ciencias físico-matemáticas.¹³⁹

Durante la época posrevolucionaria en México no había muchas escuelas enfocadas a la enseñanza de las matemáticas. Como señaló Nápoles Gándara en ese entonces “no había otra escuela en donde enseñaran matemáticas, después de la Preparatoria; las únicas escuelas que había en donde se podía encontrar algo más de matemáticas eran ingeniería y arquitectura; yo fui a la primera no tanto por la vocación de ingeniero, sino por las matemáticas, pero eran dos años los que existían de matemáticas”.¹⁴⁰ No había gusto, interés, no había patrocinio para las matemáticas; pues se les consideraba un “artículo de lujo” que no valía la pena desarrollar frente a las campañas de alfabetización. Durante varias décadas no hubo grandes obras de ingeniería, ya que se detuvo el auge de los ferrocarriles y aún no se impulsaba la construcción de presas y carreteras.¹⁴¹

A partir de la década de 1920 las ideas de Albert Einstein (1879-1955) tuvieron una gran difusión en México y crearon un interés entre la menguada comunidad científica del país, primero por la física y después por las matemáticas modernas. Este renombrado científico ya había publicado en la revista alemana *Annalen der Physik* (1905)¹⁴² sus trabajos sobre teoría especial de la relatividad que cambiaron la visión de mundo de la Física, creando un nuevo paradigma en oposición de la Mecánica clásica.

Los estudios acerca de la relatividad se propagaron a través de cursos, conferencias y publicaciones, de forma similar a como se había llevado a cabo en la SCAA. Muchas de las pláticas se apoyaron en experimentos de laboratorio llevados cabo por astrónomos e ingenieros mexicanos.¹⁴³ Un ejemplo de las investigaciones emprendidas en estos años fue la observación y estudio del eclipse total de sol de 1919, que aparentemente confirmaba la Teoría general de la relatividad. Dicho estudio le valió al científico alemán fama internacional y le fue otorgado el Premio Nobel en 1921 por sus investigaciones sobre el efecto fotoeléctrico.

En la misma época, las ideas de Einstein cobraron popularidad a inicios de la década de 1920 “gracias a la labor de difusión que hicieron algunos ingenieros mexicanos en promover y cultivar la física en México”, por ejemplo Sotero Prieto y Manuel Sandoval Vallarta.¹⁴⁴

¹³⁹ Domínguez, “La creación”, p. 4.

¹⁴⁰ Francisco Cepeda, “Testimonios de la génesis de la Facultad de Ciencias”, *Ciencias*, 1999, núm. 53, p. 17.

¹⁴¹ Cepeda, “Testimonios”, p. 17.

¹⁴² José Antonio Teruel, “Einstein, la Física y el 2005” en http://cienciaysalud.laverdad.es/6_2_39.html Consultado en enero 2013.

¹⁴³ María de la Paz Ramos, “Introducción”, en María de la Paz Ramos (coord.), *La relatividad en México*, México, UNAM, 2008, p. 11.

¹⁴⁴ Ramos, “Introducción”, p. 22

Entre los mexicanos que iniciaron investigaciones cercanas a los trabajos de Einstein en torno a la física y las matemáticas modernas fue el mencionado Prieto, precursor en ambos temas. Hay que recordar que ya en septiembre de 1912, éste impartió el primer curso de matemáticas, sobre teorías de las funciones analíticas. Dentro de la ENAE, que de acuerdo a su propio informe se realizaron 13 clases, con la asistencia de 20 alumnos y que al final sólo quedaron 4 al finalizar las sesiones.¹⁴⁵ Asimismo, fue pionero en divulgar las ideas físicas en la revista *El Maestro* (1921),¹⁴⁶ pues estaba consciente de que al divulgar se ayudaba a los lectores mexicanos a comprender aspectos “duros” de la ciencia, como los conceptos de hipótesis, leyes, teorías o experimentos, así como la lectura de gráficas, imágenes e instrumentos.¹⁴⁷ Gracias a este medio se divulgaron ideas vanguardistas sobre las ciencias físico-matemáticas hacia un público no especializado. También cabe mencionar que Elpidio López presentó algunas conferencias ante la Asociación de Ingenieros y Arquitectos de México en 1922.

En el decenio de 1920 Sotero Prieto (1884-1935) escribió a favor del fomento de la investigación académica en el área físico-matemática para el desarrollo tecnológico del país. A partir de entonces, un grupo de científicos mexicanos decidieron impulsar la profesionalización de las matemáticas mexicanas en varias instancias. Una de las primeras acciones encaminadas a ello fue la mencionada creación de la Sección de Matemáticas dentro de la afamada SCAA. En ésta tuvo lugar por varios años un seminario donde se abordaron diversos temas de física y de matemáticas modernas.

Baste recordar lo expuesto en el capítulo II en que en dicho seminario ha sido visto tradicionalmente como la “cuna de la investigación” en temas físico-matemáticos en todo México. En efecto, en éste participaron, Prieto, Sandoval Vallarta, Nápoles Gándara, Barajas, Graef y Carrillo.¹⁴⁸

Nápoles Gándara aportó al desarrollo nacional valiosos conocimientos matemáticos después de haber recibido la beca Guggenheim para estudiar en el Massachusetts Institute of Technology. A su regreso, este científico mexicano desarrolló investigaciones que hasta la década de 1940 no se habían cultivado en los centros de estudios superiores del país, como la Escuela Nacional de Altos Estudios o la Escuela Nacional de Ingenieros. Nápoles Gándara difundió dichos conocimientos a través de cátedras y conferencias públicas, en las cuales reunió a un entusiasta grupo

¹⁴⁵ Cepeda, *El Prometeo*, p. 49.

¹⁴⁶ Porfirio García de León, *La Sociedad Matemática Mexicana: Fundadores en su tiempo y espacio. Biografías Académicas de algunos. Una primera aproximación*, México, texto inédito.

¹⁴⁷ Mario Aguirre y Valentina Cantó, *Revista El Maestro (1921-1923) Raíces y vuelos de la propuesta educativa vasconcelista*, México, UPN/Porrúa, 2002, p. 56.

¹⁴⁸ Alfonso Mondragón, “Manuel Sandoval Vallarta y la Física en México”, *Ciencias*, 1999, núm. 53, p. 32.

de discípulos.¹⁴⁹ Particularmente, el seminario creado por Prieto y Nápoles Gándara en 1932 se reunía todos los viernes en la Academia Nacional de Ciencias “Antonio Alzate” entre las 18 y 20 horas. A éste asistían profesores y alumnos apasionados por las ciencias exactas. Presidía las reuniones Prieto y animaban las discusiones Nápoles Gándara, Mariano Hernández Barrenechea y Ricardo Toscano.¹⁵⁰

En una de las sesiones del seminario, Nápoles Gándara presentó la “Teoría de la mezcla de colores” y Sotero Prieto expuso algunos fragmentos de la Teoría de la extensión de Hermann Günther Grassman (1809-1877).¹⁵¹

Nápoles Gándara también contagió a los seminaristas su entusiasmo por los tensores. Entre ellos, Ricardo Toscano se interesó por los tableros de ajedrez de forma arbitraria que pueden llenarse con saltos de caballo a partir de una casilla y trató el tema del planímetro de hachita que, a pesar de su simplicidad, mide áreas definidas por curvas simplemente conexas. Por su parte, Nabor Carrillo, quien años más tarde sería rector de la Universidad Nacional, presentó una aproximación muy fiel del campo gravitatorio de la Tierra con un anillo circular basado en la distribución de masa lineal uniforme. Miguel Urquijo Mercado sorprendió a todos al mostrar unas curvas planas que son sus propias evolutas; y Carlos Graef exhibió una generalización de los números complejos bidimensionales que son los números dobles de Clifford. Estos ejemplos muestran las variadas inquietudes de los seminaristas mexicanos en el campo de la física y las matemáticas en las década de 1930 y 1940.¹⁵²

Los discípulos de Sotero Prieto emprendieron estudios de posgrado entre 1929 y 1933, especialmente para obtener el grado de Maestro en Ciencias Exactas que se concedía en la Universidad Nacional. Para ello, se exigía a los estudiantes que cursaran cuatro materias del área matemática y otras cinco asignaturas diversas. Para alcanzar el grado de Doctor se debía presentar otros dos cursos de matemáticas. Este plan de estudios de posgrado estuvo en vigor hasta fines de 1933.¹⁵³

Pero la década de 1930, como se verá a continuación, fue crucial para el desarrollo de las ciencias exactas en México debido a la unión de varios científicos preocupados por el desarrollo de las ciencias físico-matemáticas en todo el país. Este grupo estuvo conformado por hombres provenientes de la SCAA y profesores de la Universidad de México (ENP, ENAE y ENI). Todos ellos ampliaron el rango de acción

¹⁴⁹ UNAM, *Nuestros Maestros*, México, UNAM, 1992, pp. 110-112.

¹⁵⁰ Juan Manuel Mejía, “Confesiones de un viejo enamorado”, *Forjadores de la Ciencia en la UNAM: Conferencias del ciclo M Vida en la Ciencia*, México, UNAM, 2003, p. 98.

¹⁵¹ Hermann Grassmann (1809-1877) fue un lingüista y matemático alemán que publicó en 1853 el famoso artículo *Sobre la teoría de la mezcla de los colores (Über die Theorie der Farbenmischung)*.

¹⁵² García de León, *La Sociedad*.

¹⁵³ Francisco Cepeda, Gabriela Gaxiola y Ma. de los Ángeles Herrera, “En busca de las raíces de nuestra educación. Historia de la Facultad de Ciencias (III)”, *Ciencias*, 1983, núm. 4, p. 46.

de la docencia, difusión e investigación de estas ciencias en la ciudad de México.¹⁵⁴ Como se señaló al final del capítulo II, en estos años la SCAA se convirtió en Academia Nacional de Ciencias y contó con la participación de Ricardo Monges López (1886-1983) y Sotero Prieto. Ambos apoyaron el desarrollo de las ciencias exactas mediante acciones encaminadas a:

- a) La publicación de escritos (principalmente en 1933) donde se insistía en la necesidad de crear de instituciones que apoyaron la docencia e investigación físico-matemática nacional, siendo el estandarte periodístico la figura del eminente Manuel Sandoval Vallarta, a manera de ejemplo del talento mexicano.
- b) La necesidad de invitar a científicos de renombre internacional para impartir cursos y conferencias en México, con lo cual se insertaría al país en la discusión científica internacional.
- c) La enseñanza de temas de físicos y matemáticos en cursos en el bachillerato y la instrucción superior para crear los futuros cuadros científicos de la nación.

Entre los estudiantes beneficiados de estas acciones estuvieron Carrillo, Graef y Barajas. Estos discípulos de Sotero Prieto, al que llamaban “El Maestro”, fueron hombres preocupados por consolidar las ciencias exactas y divulgar dichos avances entre toda la sociedad.

El plan de estudios del Departamento de Física y Matemáticas elaborado por Prieto fue muy criticado por los opositores. “Los dos primeros años de la escuela eran igual para todos, para ingenieros, químicos y físico-matemáticos. Esto no era novedad, así era en Estados Unidos, por ejemplo el MIT. Se planeaba que hubiera una preparación científica físico-matemática básica, elemental y después cada carrera estipularía la necesidad de alguna otra materia.¹⁵⁵ A los ingenieros les parecían excesivas las matemáticas que requerían cursar y les molestaba el alto índice de reprobados. Quizá quien más sufría por estos hechos y por el desaire de que había sido objeto era Prieto, pues no se le designó titular de esta área. Las críticas a su plan de estudios, la presión para disminuir la cantidad y calidad de las matemáticas para los ingenieros y algunas fricciones menores con alumnos de Ingeniería, le produjeron, primero gran decepción que desembocó en suicidio.¹⁵⁶

¹⁵⁴ María de la Paz Ramos, *Historia de la Profesionalización de la Física en México*, México, Tesis Postdoctoral en Historia, La autora, 2003, p. 38.

¹⁵⁵ Cepeda, Gaxiola y Herrera, “En busca”, p. 48.

¹⁵⁶ Cepeda, *El Prometeo*, p. 47.

Otra causa que tal vez hizo que tomara Prieto tan terrible decisión fue que el rector Manuel Gómez Morín (1897-1972), le dio muchas libertades con el único fin de que éste fuera en encargado para impulsar la creación de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas. Sin embargo, hay testimonios y como señaló, Francisco Javier Cepeda para los ingenieros la personalidad de Sotero era incomoda, incluso hubo cierta oposición entre los ingenieros y los matemáticos, que en aquel entonces eran muy pocos, además hubo ciertas diferencias entre Ricardo Monges López y Sotero Prieto. Los ingenieros impusieron el nivel del departamento al área de ciencia físico matemáticas, en lugar de carácter de escuela como era de esperarse, de acuerdo con la nueva concepción organizativa de la universidad.

Los ingenieros también despojaron a los matemáticos de la jefatura del departamento de ciencias que se creaba, particularmente a Prieto, dándole este puesto a Ignacio Avilés. Así los ingenieros dominan los puestos políticos y directivos.¹⁵⁷

En 1932, cuando Nápoles Gándara regresó de los Estados Unidos, Antonio Caso, entonces director de la Facultad de Filosofía y Letras, Altos Estudios y Normal Superior, le pidió que comenzara a formular un plan para impartir las clases de física y matemáticas independientes de las carreras de Ingeniería. Este plan de estudios debía satisfacer la necesidad de la materia misma y no su utilidad en las ingenierías. Prieto, Alfredo Baños y Nápoles Gándara se hicieron cargo de la enseñanza de la física y las matemáticas a nivel superior con programas y planes de estudio bien establecidos, bajo la experiencia en el extranjero.¹⁵⁸

Mientras tanto, un personaje relevante en la difusión de las ciencias físico-matemáticas de México fue el ingeniero Ricardo Monges López, quien las impulsó a través de distintos proyectos. Por ejemplo, en 1930 fundó la revista *Geofísica* dedicada a difundir el conocimiento de esta disciplina científica entre los ingenieros mexicanos. En varios artículos se incluyeron las fórmulas en gravimetría, hipótesis y lenguaje empleadas en los grupos de investigación de Alemania y Rusia.¹⁵⁹

En 1933, Monges López publicó en un periódico capitalino 12 artículos divulgativos dedicados a influir en la opinión pública acerca de la importancia de la investigación científica y tecnológica en el progreso material de todas las naciones. Dada la importancia de sus actividades académicas y divulgativas, el rector Manuel Gómez Morín lo invitó a colaborar en la reorganización de los estudios científico-técnicos que se llevaban a cabo en la Universidad Nacional. Un año después se formaron las llamadas "Jefaturas de Grupo", cuya función era coordinar e impulsar el

¹⁵⁷ Cepeda, *El Prometeo*, pp. 122-123.

¹⁵⁸ Cepeda, "Testimonios", p. 17

¹⁵⁹ García de León, *La Sociedad*.

estudio de las investigaciones necesarias para el desarrollo del país desde el ámbito universitario.¹⁶⁰ En el área de las “ciencias exactas”, Sotero Prieto fue el jefe de la Sección de Matemáticas, Basiliso Romo en la de Física, Francisco Lisci en el área de la Química, Isaac Ochotorena en los estudios biológicos y Monges López en el ramo de la Ingeniería.

En el verano de 1934, Prieto y Nápoles Gándara¹⁶¹ gestionaron ante la Universidad Nacional la visita de D.J. Struick a la ciudad de México con los fondos proporcionados por el secretario de Educación Pública, Narciso Bassols. “Las conferencias de Struick gustaron tanto que en ese se planea con la Rectoría de la Universidad la apertura formal de una Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, que no estuviera en Filosofía y Letras, sino que tuviera cierta libertad y más asociación con la ingeniería y química”.¹⁶²

Nápoles Gándara durante año y medio abrió materias desconocidas en México, como Cálculo vectorial, Cálculo de números complejos, Análisis y Cálculo tensorial absoluto, Investigación de cálculo, Funciones analíticas, Geometría diferencial, Probabilidad e Historia de las Matemáticas. Los alumnos fueron pocos, entre 8 y 10, algunos de ellos normalistas y otros alumnos de las carreras de ingeniería, quienes después destacaron como ingenieros físicos o matemáticos. A estos cursos se inscribieron Carlos Graeff y Alberto Barajas.

Después de la muerte de Sotero Prieto, Sandoval de alguna manera ocupó el relevante sitio que este deceso causó, convirtiéndose en el primer mexicano en obtener un posgrado en este ámbito de la ciencia y desarrollar investigaciones modernas, ganarse un sitio en revistas internacionales e impartir cursos de relatividad fuera del país. Entre sus publicaciones destaca la titulada *El modelo atómico de Bohr desde el punto de vista de la teoría de la relatividad general y del cálculo de perturbaciones*. Con este tema obtuvo el grado de doctor en 1924.¹⁶³

El Consejo Universitario en octubre de 1934 resolvió la creación de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas que respondía a una necesidad técnica y económica de concentrar funciones y áreas afines, junto con la conciencia de crear una facultad en estos campos, sin la cual la Universidad seguiría incompleta. Dicha facultad comprendió tres entidades: el Departamento de Ciencias Físicas y Matemáticas, la Escuela Nacional de Ingenieros y la Escuela Nacional de Ciencias Químicas. Esta facultad estuvo bajo la dirección del Monges López se concibió para formar a los

¹⁶⁰ Alfonso Nápoles Gándara, “La enseñanza superior y la investigación matemática en los últimos 40 años” en UNAM, *Memoria del Congreso Científico Mexicano*, México, UNAM, 1955, tomo I, p. 69.

¹⁶¹ Cepeda, *El prometeo*, p. 122.

¹⁶² Cepeda. “Testimonios”, p. 17.

¹⁶³ Mondragón, “Manuel Sandoval”, p. 33.

futuros jóvenes que la nación requería, pues en ella se impartirían las carreras de matemáticas, física, química y geología.

Además se podrían cursar las carreras de profesor de matemáticas, física o química para escuelas secundarias y normales, con lo cual los docentes contarían con la más alta preparación el país. La planta de profesores se conformó poco a poco, pues no había suficientes profesores que contarán con un posgrado, pues muchos de ellos aún se encontraban en el extranjero, como Sandoval Vallarta, Baños y Graeff.¹⁶⁴

El Departamento fue el único de reciente creación y estaba pensado para que en él se realizaran estudios que permitieran otorgar grados de maestro y doctor en Ciencias Físicas y Matemáticas, Física y Química. Este plan de estudios representó otro esfuerzo por contar con estudios de posgrado en Física y Matemáticas en la Universidad, además de impulsar la formación de profesores. Este plan comprendía dos ciclos: al término del primer ciclo se obtenía el grado de Maestro en Ciencias Físicas y el segundo ciclo comprendía las asignaturas a cursarse para obtener el título de doctor.¹⁶⁵ Es importante que algunas de las materias de Física del Departamento eran comunes con los de la Facultad de Ingeniería y que los primeros alumnos se inscribieron a cursos de matemáticas y no de física.

En 1935 se creó la Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas, esta última formado por la antigua Facultad de Ingeniería, la Escuela Nacional de Ciencias Químicas y el Departamento de Ciencias Físicas y Matemáticas. El rector nombró como autoridad superior de dicha facultad al Ing. Ignacio Avilés quien ocupó los cargos de director de la Escuela Nacional de Ingenieros, jefe del Departamento de Ciencias Físicas y Matemáticas y decano de la Facultad del mismo nombre. En 1936 el rector Luis Chico Goerne (1892-1960) junto con el Ing. Monges consiguieron que el departamento se convirtiera en la Escuela Nacional Matemáticas y Ciencias Físicas quedando como director Monges.¹⁶⁶

La vida de la Sección de Ciencias de la Facultad de Filosofía y Letras llegó a su fin el 1 de marzo de 1935 cuando se suprimió de manera definitiva. Con este acontecimiento también desaparecieron los grados de Maestría y Doctorado en Ciencias Exactas, Ciencias Físicas y Ciencias Biológicas que se otorgaban desde

¹⁶⁴ Domínguez, "La creación de la Facultad de Ciencias", p. 12.

¹⁶⁵ El 14 de enero de 1937 Ricardo Monges López hizo la solicitud al Consejo Universitario para que se otorgaran los grados de maestros y doctores en Ciencias Matemáticas a Jorge Quijano y Alfonso Nápoles Gándara, dispensándolos así de realizar el examen de grado, argumentando que en la Escuela Nacional de Ciencias Físicas y Matemáticas estaban por realizarse los exámenes de los cursos y no existían personas tituladas para integrar los jurados de los exámenes de grado. Leticia Plasencia, María de la Paz Ramos y Juan Manuel Lozano, "La formación profesional del físico en la UNAM", *Perfiles Educativos*, 2011, vol. XXXIII, núm. 131, p. 162.

¹⁶⁶ Porfirio García de León, *Historia de la Enseñanza de las Matemáticas*, México, texto inédito.

1926.¹⁶⁷ La FFyL mantuvo el Departamento de Ciencias de la Educación que conservó el vínculo con el Departamento de Ciencias Físicas y Matemáticas creado el 21 de enero 1935 por el Consejo Universitario y que pertenecía a la recién creada Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas.

En 1937, el Departamento se convirtió en la Escuela Nacional de Ciencias Físico Matemáticas que iniciara sus labores el próximo año. En 1938 se hicieron las gestiones para crear la Facultad de Ciencias por iniciativa de Ricardo Monges López, director de la Escuela de Ciencias Físico Matemáticas y Alfredo Baños director del Instituto homónimo, con el apoyo de Alfonso Caso e Isaac Ochoterena, quienes presentaron tal iniciativa el 19 de octubre, en el Consejo Universitario. El 28 de noviembre de 1938 se aprobó la creación de la Facultad (que iniciaría formalmente sus cursos en enero de 1939) y de los Institutos de Física y de Matemáticas, el primero funcionaría a partir de 1939 y el segundo, en 1942.¹⁶⁸

Sandoval Vallarta y Baños se involucraron en 1939 en el nacimiento del Instituto de Física en la misma universidad y una década después en la erección del Instituto de Geofísica. Con todos estos esfuerzos por fomentar la enseñanza e investigación de las ciencias físico-matemáticas nació la “asociación a la investigación teórica y experimental en la radiación cósmica con la que se inició el desarrollo contemporáneo de la Física moderna en México”.¹⁶⁹ Entre las primeras materias que se enseñaron en la Facultad de Ciencias estuvo la Radiación cósmica, rama de la Física que trabajó Baños con Sandoval Vallarta.

3.3 La Facultad de Ciencias

Como se ha visto, la nueva estructura universitaria estableció el nombramiento de jefes de grupo de las áreas académicas, novedosas unidades concebidas como rectoras, organizadoras e impulsoras de la enseñanza y la investigación en áreas específicas del conocimiento, pero independientes de las escuelas. No todo fue una convivencia pacífica, pues como expresó Nápoles Gándara “hubo una pugna, seguía esa oposición a la Matemática de personas que creían que ésta no tenía realmente una gran fuerza de ser; que decían que la Matemática superior era nada más cosa de lujo.”¹⁷⁰

Los jefes de grupo eran designados por el Consejo Universitario a propuesta del rector y debían acreditar competencia en su campo. Una vez elegidos presidían las academias. Monges López, integrante del Consejo Universitario por parte de la

¹⁶⁷ Menéndez, *La Escuela*, p. 32.

¹⁶⁸ García de León. *La Sociedad*.

¹⁶⁹ Mondragón, “Manuel Sandoval”, p. 32.

¹⁷⁰ Cepeda, “Testimonios”, p. 17.

Facultad de Ingeniería fue nombrado jefe del grupo de materias específicas de Ingeniería. Con esto se promovió y consiguió que en 1935 dentro de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas se agregara un Departamento de Ciencias Físicas y Matemáticas. Este fue un antecedente de la Sección de Ciencias Físicas y Matemáticas que funcionaba desde el año anterior.

En la Facultad de Ciencias en el año de 1939, se crearon los departamentos de Física, Matemáticas, Biología, Química, Geofísica y Astronomía. Este último Departamento no se consolidó, aunque se creó la carrera de astrónomo, pero nunca hubo un egresado de ella. Esto se debió a que el astrónomo debía cursar estudios en Física y especializarse en Astronomía. De igual modo, se creó la carrera de actuario en 1947, a manera de estudios matemáticos aplicados, con un solo alumno: Alejandro Hazas. Los departamentos de Física y Matemáticas tuvieron la participación de Monges López, Valentín Gama y Joaquín Gallo, quienes impartieron los cursos de físico-matemáticas en la Universidad Nacional y fueron imprescindibles en la formación de una nueva generación de científicos dedicados de lleno a la docencia e investigación.

La erección de la Facultad de Ciencias tuvo como finalidad la inclusión de todas las ciencias, en donde se formarían profesores e investigadores. Para la organización interna, la participación de Monges López fue fundamental, ya que creó los departamentos para cada ciencia y que, asociado a cada uno de ellos, hubiera un instituto de investigación independiente administrativamente, pero formara un mismo cuerpo académico. Con esto se reforzaría la faceta de investigación, junto con la docencia. Así, se planeó un Instituto de Ciencias Físico-Matemáticas (que se dividió en los actuales Instituto de Matemáticas e Instituto de Física), el Instituto de Química y la transformación del Instituto de Investigaciones Geográficas en Instituto de Geografía.¹⁷¹ Cabe señalar que la erección de la Facultad de Ciencias coincidió con la nacionalización petrolera de 18 de marzo del mismo año, pues se esperaba que de ahí egresaran químicos, matemáticos, físicos y geofísicos que laborarían en las instituciones nacionales encargadas de la explotación de los recursos del subsuelo.

Monges López tenía ideas muy claras y precisas sobre la estructura que debería tener la Universidad para el desarrollo de la ciencia nacional. Por ello, en la facultad destinada al desarrollo de las ciencias se aglutinarían todas las carreras científicas, las cuales habrían de mantener un estrecho vínculo con los institutos de investigación respectivos para centrarse en resolver los problemas que frenaban el desarrollo material de la nación.¹⁷² Aunque su proyecto no se pudo llevar a cabo tal cual se planteaba en su plan original, sí influyó de manera decisiva en la estructura del área

¹⁷¹ Plasencia, Ramos y Lozano, "La formación", p. 163.

¹⁷² Plasencia, Ramos y Lozano, "La formación", p. 156.

de las ciencias exactas y naturales universitarias y, todo ello, durante una época en la que el gobierno tenía preferencia por los estudios técnicos y las ingenierías.

La idea fundamental de Monges López era que los investigadores estuvieran adscritos a los institutos y que impartieran clases en la Facultad de Ciencias, para que los alumnos estuvieran al tanto de los conocimientos más modernos y de vanguardia. Igualmente se constituyó el Consejo de la Investigación Científica dentro de la Universidad Nacional con la idea de coordinar todos los trabajos de desarrollo científico de acuerdo con las necesidades de la nación. El coordinador de este consejo sería el director de la Facultad de Ciencias y la presidencia se rotaría entre los nuevos directores. No es extraño que este ingeniero haya sido su primer director en 1938.

Al inicio esta facultad se encontró con falta de presupuesto, los laboratorios eran prácticamente inexistentes y la biblioteca era pequeña, aunque en pocos años se convirtió en un referente de la moderna ciencia mexicana.¹⁷³ En la Facultad de Ciencias se inscribieron los primeros alumnos interesados en estudiar la carrera de Física, aunque el título de físico se empezó a otorgar en la década de los cuarenta, como físico teórico y físico experimental.

Con el paso de los años, los hombres y mujeres que fueron profesores y alumnos de la Facultad de Ciencias iniciaron un vínculo con la comunidad científica internacional que dura hasta nuestros días. Por ejemplo, al final de la década de 1930 en sus aulas dictaron conferencias los connotados científicos y galardonados con el premio Nobel de Física, Arthur Compton (1892-1962) y Robert A. Millikan (1891-1953).¹⁷⁴

En el decenio de 1940 se conjugaron varios sucesos que dieron a la ciencia en México un impulso sin precedentes y que, además de incidir en la Universidad, favorecieron los estudios de física y matemáticas, tanto de licenciatura como de posgrado. Por un lado estuvo la llegada de destacados científicos extranjeros que huían de la Segunda Guerra Mundial y que rápidamente se incorporaron a diversas instituciones educativas y científicas; por otro lado, se encontró la creación de la primera institución destinada al desarrollo de la ciencia del país, que en 1942 fue nombrada como Comisión Impulsora y Coordinadora de la Investigación Científica, antecedente del actual Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. También fue importante la creación del Observatorio Nacional de Tonantzintla, Pue., y la erección de la Sociedad Matemática Mexicana.¹⁷⁵

¹⁷³ Juan Manuel Lozano, "En busca de las raíces de nuestra educación. Historia de la Facultad de Ciencias (I)", *Ciencias*, 1982, núm. 2, pp. 36-41.

¹⁷⁴ Plasencia, Ramos y Lozano, "La formación", p. 163.

¹⁷⁵ Plasencia, Ramos y Lozano, "La formación", p. 167.

En este lapso un problema importante que tuvieron que enfrentar los matemáticos y físicos mexicanos fue el de los recursos, tanto para la docencia como para la investigación. Por ello, la Universidad, a pesar de su limitado presupuesto, fue un espacio en el cual se pudieron armar paulatinamente laboratorios en donde desarrollar investigación de vanguardia. Por ejemplo, se compró el aparato de Van de Graff con el cual se llevaron a cabo investigaciones sobre reacciones nucleares y sobre secciones transversales a los neutrones.¹⁷⁶ La gran importancia que tuvo este primer acelerador de partículas en el país fue que en torno a él se formaron físicos experimentales que demostraron su capacidad y conocimientos construyendo excelentes equipos auxiliares. Desde entonces los científicos mexicanos se entrenaron en el manejo de altos vacíos de la Física experimental y diseñaron instrumentos y aparatos de investigación muy complejos. En la instalación del aparato de Van de Graff y en los proyectos de investigación en los que se utilizó, los mexicanos contaron con la asesoría del Dr. Robert Van de Graff, y de los físicos William Buechner y Anthony Sperduto, investigadores estadounidenses del Instituto Tecnológico de Massachusetts, con el cual Sandoval Vallarta tuvo estrechos lazos.

3.4 Los primeros años del Instituto de Matemáticas (1942-1955)

La Facultad de Ciencias se erigió en 1938 para desarrollar el conjunto de disciplinas científicas que formarían profesores e investigadores que necesitaba el país. Asimismo, se crearon institutos que reforzarían la actividad científica universitaria. Por ejemplo, en 1942 con la fundación del Instituto de Matemáticas (IM) comenzó el desarrollo moderno de esta disciplina. En la organización inicial de éste se encomendó la “matemática pura” a Barajas y a Vázquez; la “Lógica y fundamentos” recayó en Francisco Zubieta; y la rama de “matemática aplicada” fue para Graef. En la década de 1950 Samuel Barocio llevó a cabo investigaciones sobre ecuaciones diferenciales, mientras que Remigio Valdés y Guadalupe Lomelí desarrollaron estudios sobre estadística y probabilidad, a la vez que Juan Morcos profundizó en las matemáticas aplicadas, aparte de la investigación sobre la teoría de la gravitación que realizaron Barajas y Graef. Otras áreas que se desarrollaron fueron Álgebra, Análisis matemático, combinatoria y Teoría de las gráficas, Geometría, Física matemática, sistemas dinámicos, Teoría de la computación, probabilidad, sistemas dinámicos y Topología.¹⁷⁷

Comenzadas las labores dentro del Instituto, se consideró como prioridad enviar investigadores al extranjero, para que con la profundización de sus estudios se

¹⁷⁶ Este tipo de generador eléctrico fue desarrollado inicialmente por el físico Robert J. Van de Graaff en el MIT alrededor de 1929 para realizar experimentos en física nuclear.

¹⁷⁷ García de León, *La Sociedad Matemática Mexicana*.

modificara de forma sensible la calidad de la propia dependencia universitaria. También se tomó la decisión de invitar a distinguidos matemáticos extranjeros para celebrar seminarios y, de esa manera, reforzar áreas específicas. Uno de ellos fue Dirk J. Struik del Instituto Tecnológico de Massachusetts, quien con sus ideas forjó la nueva ciencia matemática del México posrevolucionario.

Struik nació en los Países Bajos en 1894 y obtuvo su doctorado en 1922 en la Universidad de Leiden. Trabajó con muchos matemáticos prominentes entre ellos el profesor Norbert Wiener.¹⁷⁸ En 1926 se le ofrecieron posiciones tanto en la Universidad Estatal de Moscú y el Instituto de Tecnología de Massachusetts. Decidió aceptar la última, donde pasó el resto de su carrera académica. Él colaboró con Wiener en Geometría diferencial.

Otro profesor invitado por el matemático estadounidense George David Birkhoff (1844-1944). Nació en Overisel, Michigan. Estudió en las Universidades de Harvard y Chicago, siendo profesor de la primera entre 1912 al 1939. En 1913 demostró un teorema geométrico conjeturado por Jules H. Poincaré, demostración que constituyó un paso adelante para resolver el problema de los tres cuerpos, cuyos campos de gravitación se interfieren. En México fue invitado por Sotero Prieto y Alfonso Nápoles Gándara a impartir algunas conferencias, siendo en una de ellas donde dio a conocer su Teoría de la Gravitación Universal, la cual mostró en el Congreso Internacional de Astrofísica en Tonanzintla¹⁷⁹ en 1942 organizado por Luis Enrique Erro. La cual amplía las posturas de Newton y Einstein.¹⁸⁰ Con estas ideas Birkhoff dio un gran impulso a la naciente investigación matemática en México, proporcionó a los jóvenes el afrontar los nuevos problemas de primer orden dentro del cuadro actual de la ciencia matemática. Con la llegada de estos dos personajes se mostró el gran avance que más adelante repercutió en la SMM y en el *BSMM*. Birkhoff motivó a matemáticos mexicanos para

¹⁷⁸ A los 18 años obtuvo el Doctorado en Filosofía en la Universidad de Harvard. Luego fue profesor de Lógica matemática en el Instituto Tecnológico de Massachusetts, aunque, a lo largo de su vida, impartió cursos en numerosas universidades de otros países, como México, Gran Bretaña e India. El trabajo de Wiener sobre el movimiento browniano estableció un importante precedente para hallar aplicaciones en Física, Ingeniería y Biología; además, permitió formular un problema de cálculo de probabilidades en términos de la medida de Lebesgue que utilizaría diez años más tarde Kolmogorov para la formalización del cálculo de probabilidades.

¹⁷⁹ Se inauguró el 17 de febrero de 1942 por el Presidente Manuel Ávila Camacho. Fue construido por iniciativa de Luis Enrique Erro quien fue su primer director hasta 1947. En 1948 fue dirigido por Guillermo Haro, el día de su inauguración se dieron ponencias sobre temas de Física y Matemáticas, sobre saliendo la Teoría de Birkhoff.

¹⁸⁰ En la Teoría de Birkhoff se utiliza el plano de Minkowsky ($ds=dt-dx-dy-dz$) en lugar de espacios curvos de la Teoría de la Relatividad General. En la que el Tensor gravitacional se propaga con la velocidad de la luz y las fuerzas gravitacionales se obtienen como funciones cuadráticas y homogéneas de los componentes de la velocidad del móvil, con los componentes del tensor como coeficientes. Esta teoría se funda en las propiedades del fluido perfecto en la que toda perturbación se propaga con la velocidad de la luz. Con esto se da una teoría única de los campos gravitacionales y electromagnéticos, que ha sido uno de los anhelos irrealizados de los físicos. Véase "Notas varias", *BSMM*, enero de 1944, vol. I, núm. 2, p. 20.

hacer sus primeras investigaciones, entre ellos a Roberto Vázquez y Francisco Zubieta Russi, quienes publicaron “Continuos Lineales de Birkhoff” en el *Boletín de la Sociedad Matemática Mexicana*.

Un tercer invitado fue el matemático ruso-estadounidense Salomón Lefschetz (1884-1972). Llegó a México en 1944, se incorporó al IM dando breves cursos de Topología y ecuaciones diferenciales. Durante varios años tuvo una plaza como investigador del IM, al que asistía cada verano. Lefschetz fue uno de los más brillantes matemáticos del siglo XX, e influyó de manera contundente en varias áreas como la topología algebraica, la geometría algebraica y las ecuaciones diferenciales.

Lefschetz al mismo tiempo fue jefe del Departamento de Matemáticas de la Universidad de Princeton, al cual invitó a participar como Roberto Vázquez, Emilio Lluís y Félix Recillas que enfocaron sus investigaciones en la Geometría algebraica. Una buena parte de esas personas se dedicaron a las dos áreas básicas de interés de Lefschetz: la topología algebraica y la geometría algebraica, aunque algunos trabajaron también en ecuaciones diferenciales. De igual modo, Lefschetz fue editor de los *Anales Matemáticos* de la Universidad de Princeton, que gracias a su riguroso sentido crítico, se convirtió en una de las revistas científicas de más alto nivel internacional. Poco tiempo después, el Presidente Adolfo Ruiz Cortines le otorgó la medalla “Águila Azteca” por su empeño en la formación de futuros matemáticos mexicanos.¹⁸¹

Durante el periodo de 1942 a 1961 los miembros del Instituto de Matemáticas efectuaron una brillante labor de enseñanza en la Facultad de Ciencias y participaron continuamente en los congresos nacionales de la Sociedad Matemática Mexicana, en los cuales consiguieron inculcar el gusto y la inquietud entre profesores y alumnos de todo el país por las distintas ramas de las matemáticas.

¹⁸¹ <http://www.matem.unam.mx/informacion/index-historia.html>, consultada en octubre de 2012.

Capítulo IV

La Sociedad Matemática Mexicana y su *Boletín*

4. 1 La Sociedad Matemática Mexicana

La vida del asociacionismo científico mexicano se mantuvo con ciertos problemas durante los gobiernos revolucionarios, como se vio en el caso de la Sociedad Científica “Antonio Alzate”, pero a partir de los años 1940 se crearon nuevas agrupaciones de profesionales, como el caso de la SMM que nació en noviembre de 1942 dentro de la celebración del Primer Congreso Nacional de Matemáticas, cuya sede fue Saltillo, Coah. Entre los promotores de SMM destacaron Manuel Sandoval Vallarta, Mariano Hernández, Alfonso Nápoles Gándara, Francisco Zubieta Russi, Carlos Graef, Blas Cabrera, Ricardo Monges López, Joaquín Gallo, Genaro Ambía Pedraza, Alberto Barajas, Javier Barros Sierra y Enrique Valle Flores.¹⁸² El país tuvo por primera vez un espacio que agrupó a los matemáticos mexicanos y los dotó de voz mediante la publicación del *Boletín de la Sociedad Matemática Mexicana (BSMM)*.

Desde entonces, la SMM se erigió en un espacio académico que ha congregado a varias generaciones de hombres y mujeres dedicados a la investigación, docencia, debate y discusión de las ciencias exactas. Varios de los trabajos presentados en las reuniones anuales, de las que se hablará más adelante, tuvieron cabida en las *BSMM*, lo que proporcionó a los lectores una visión de los problemas de las matemáticas y expuso los problemas teórico-prácticos que debían enfrentar los investigadores. Esta publicación a la larga se convirtió en un medio de difusión académica del quehacer nacional e internacional y fue un espacio especializado para el desarrollo de la enseñanza e investigación de las matemáticas.

El *BSMM* se constituyó como el órgano informativo de la agrupación al informar a los interesados acerca de su organización, actividades y difusión de las matemáticas dentro y fuera de México. Asimismo, sus redactores se interesaron por “contribuir a crear un pensamiento científico que [alentara] la conciencia crítica de la población para que [pudiera] influir en la política científica, con el propósito de lograr el desarrollo integral del país”.¹⁸³

En los estatutos fundacionales de la SMM se expresó que entre sus objetivos estaba el fomento, promoción y difusión de las matemáticas mediante conferencias públicas, publicaciones, libros y el *BSMM*. De esta manera se darían a conocer las investigaciones promovidas por la agrupación y los trabajos de sus miembros, además

¹⁸² La lista completa de los socios fundadores se encuentra en <http://www.smm.org.mx/smm/node/372> octubre de 2012.

¹⁸³ René Anaya, “La función democrática del periodismo científico”, en Juan Tonda, Ana María Sánchez y Nemesio Chávez (coord.), *Antología de la divulgación de la ciencia en México*, México, UNAM, 2000, p. 19.

de estimular la formación y publicación de libros de texto de matemáticas y organizar conferencias, asambleas, reuniones y congresos de manera periódica.

La SMM entre sus finalidades tuvo el estimular y mantener el interés por la investigación matemática en México, para lo cual fomentaría que los investigadores y estudiantes contaran con el apoyo necesario para ello. Para tales objetivos se procuró el acercamiento y la cooperación de todos los académicos interesados en la enseñanza e investigación de las ciencias matemáticas. Los socios también se propusieron contribuir a mejorar la enseñanza primaria, media y superior de las matemáticas en el país, y publicar revistas científicas de alto nivel académico. De la misma manera, la SMM estimularía la elaboración y publicación de libros de texto de matemáticas; organizaría conferencias, reuniones, congresos y concursos públicos donde se aborden los estudios matemáticos; cooperaría en la resolución de problemas matemáticos que sean de importancia para los investigadores de otras ciencias; y promovería el intercambio nacional de profesores entre distintos centros de estudios.¹⁸⁴

Para lograr dichos fines, la SMM creó una Comisión Permanente dividida en cinco secciones: la Comisión de Publicaciones, facultada para recibir, preparar y escoger los trabajos que debían publicarse en el *BSMM*, que a su vez administraba; la Comisión de Conferencias, encargada de su organización, tanto en la ciudad de México como en los estados de la República, de acuerdo con las finalidades de la Sociedad; la Comisión de Becas, que se dio a la tarea de obtenerlas, tanto para estudiantes como para profesores, y de procurar el intercambio de profesionales; la Comisión de Bibliotecas, responsable de la formación y conservación del acervo de la SMM y del intercambio de las publicaciones; y la Comisión de Estudios (matemáticas puras y aplicadas), encargada de organizar reuniones de seminario para que los socios interesados cultivaran intensamente sus especialidades.¹⁸⁵

El 1951 se celebró el IV Centenario del establecimiento de la Universidad de México que entre varias actividades, contó con la apertura del Congreso Científico Mexicano. En éste se presentaron 532 trabajos publicados en 15 volúmenes de sus *Memorias*. La distribución de las ponencias fue la siguiente: 266 trabajos sobre medicina, 66 de biología, 63 de química, 38 de matemáticas, 26 de geología, 20 de geofísica, 19 de física y 13 de astronomía, 11 de teoría de la ciencia y 10 de geografía. Fue tal el impacto de esta reunión académica de envergadura nacional que dos años más tarde se abrieron en la Universidad Autónoma de Nuevo León estudios de matemáticas en 1953.

¹⁸⁴ García de León, *La Sociedad*.

¹⁸⁵ Redactores, "Estatutos Protocolizados de la Sociedad Matemática Mexicana", *BSMM*, octubre de 1943, vol. I, núm. 1, pp. 21-22.

Años más tarde, el 21 de febrero de 1955 se organizó el Seminario de Problemas Científicos y Filosóficos encabezado por el filósofo Samuel Ramos, el astrónomo Guillermo Haro y el filósofo de la ciencia Eli de Gortari, quien fungió como coordinador de sus labores y director de sus publicaciones. En esta reunión académica de carácter periódico se discutieron los diversos problemas que planteaba la investigación científica contemporánea, tanto en sus métodos como en la interpretación de sus resultados. El objetivo principal del seminario consistió en la colaboración entre los distintos investigadores mexicanos, con el único fin de alcanzar metas comunes en beneficio de la sociedad. En este sentido, las discusiones que tuvieron lugar en este espacio de reflexión académica cohesionara las demandas de apoyo para el desarrollo de la docencia e investigación científica nacional.

Por último, en 1956 se organizó el Simposio Internacional de Topología Algebraica cuya sede fue la Universidad Nacional y contó con el apoyo de Salomón Lefschetz. En este evento participó la comunidad matemática mexicana y asistieron los más connotados topólogos y geómetras del mundo. Esta reunión académica representó un fuerte impulso a la investigación en Topología y la Geometría algebraica, pues se presentaron resultados que permanecieron como centrales en las matemáticas del siglo XX.¹⁸⁶

La importancia de los matemáticos mexicanos mencionados a lo largo de este capítulo es incuestionable para la formación paulatina de la comunidad de científicos dedicados a esta disciplina a partir de 1920. Algunos de ellos iniciaron investigaciones en el país (Prieto o Sandoval Vallarta), mientras que otros fundaron instituciones educativas de vanguardia (Monges López y Baños) y muchos más se sumaron a los esfuerzos asociacionistas y difusores en pos de apuntalar las matemáticas mexicanas (Nápoles Gándara y Barajas). Todos ellos pusieron las bases para la actividad científica e inicios de las matemáticas modernas en México.

4.2 La Primera Serie del *Boletín de la Sociedad Matemática Mexicana*

Sin duda alguna el *BSMM* fue y sigue siendo la revista de investigación más importante en el ámbito matemático nacional y es la mejor carta de presentación de la SMM en todo el mundo. Su Primera Serie fue editada por el Alfredo Nápoles Gándara entre 1943 y 1955; la Segunda Serie (1956-1994) corrió a cargo José Adem¹⁸⁷ y Emilio

¹⁸⁶ Véase UNAM, *Symposium Internacional de Topología Algebraica*, México, UNAM/UNESCO, 1958.

¹⁸⁷ Descubrió fórmulas universales conocidas como las "Relaciones de Ádem", válidas para todos los casos, en las que se establece la naturaleza algebraica asociada a cada objeto geométrico (topológico). Obtuvo el Premio Nacional de Ciencias en 1967. Nació en Tuxpan, Ver. en 1921. Licenciado en Matemáticas (1949) por la Universidad Nacional Autónoma de México y Doctor (1952) por la Universidad de Princeton en Estados Unidos. Desde 1946 y por varios años fue profesor en la Escuela Nacional de Ingenieros y, después, en la Facultad de

Lluís Riera A partir de 1995 comenzó la Tercera Serie editada por la Mónica Clapp y Enrique Ramírez de Arellano.

Nápoles Gándara fue un hombre fundamental en el campo de la difusión de las matemáticas prácticas en México al conjugar su participación en la erección del IM, el nacimiento de la SMM y la edición del *BSMM*. Cabe señalar que los físicos mexicanos publicaron durante 8 años sus trabajos de investigación en el *BSMM*, mismos que presentaban en congresos y asambleas, hasta que en 1950 la Sociedad Estadounidense de Física realizó su asamblea anual en la ciudad de México. En ese año varios físicos del país decidieron agruparse y el 15 de agosto se fundó en el Palacio de Minería la Sociedad Mexicana de Física. Ésta contó inicialmente con 157 socios titulares y 7 estudiantes.¹⁸⁸

En los mencionados objetivos iniciales de la SMM, el *BSMM* había sido fundamental para su desarrollo, pues no sólo fue el vocero de la comunidad matemática mexicana en todo el país, sino que permitió el diálogo constante con grupos de investigación de otros países, mediante el gran rigor en la selección de sus contenidos y su comité editorial. Desde su primer número se han publicado artículos pioneros en varios temas importantes de las matemáticas.

Recordemos que en los estatutos de la SMM se manifestó como objetivos la promoción y difusión de la afición por la matemática, mediante publicaciones y conferencias de divulgación; además de la publicación de una revista matemática para dar a conocer la marcha de la Sociedad y los trabajos de sus miembros; así como estimular la formación y publicación de libros de texto, conferencias, asambleas, congresos, todo lo relacionado al tema de las matemáticas.

Para lograr dichos fines la SMM tuvo la Comisión de Publicaciones, facultada para recibir, preparar y escoger los trabajos que debían publicarse, y que administraba el *Boletín de la Sociedad Matemática Mexicana*.¹⁸⁹ A continuación se enlistan los comités editoriales que dieron vida al órgano informativo de 1943 a 1955. Éstos fueron:

Octubre de 1943
M en C. Francisco Zubieta Russi

Ciencias. Fue investigador en el Instituto de Matemáticas (1954-1961) y posteriormente se incorporó al Departamento de Matemáticas del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (Cinvestav) del Instituto Politécnico Nacional, en calidad de jefe del mismo (1961-1973), donde formó una escuela y una tradición que continúan vigentes hasta ahora. Fue becario de las fundaciones Higgins, Rockefeller, Guggenheim y Sloan, así como miembro de la American Mathematical Society y cronista de la *Mathematical Review* de dicha sociedad. Fue miembro de la Sociedad Matemática Mexicana, así como iniciador en 1956 de la Segunda Serie del *Boletín de la Sociedad Matemática Mexicana*, publicación de la cual fue editor desde entonces hasta su fallecimiento. Murió el 14 de febrero de 1991 en la ciudad de México.

¹⁸⁸ Véase Redactores, "Asamblea de Físicos", *BSMM*, enero-abril de 1950, vol. VII, núms. 1 y 2, pp. 47-51.

¹⁸⁹ Redactores, "Estatutos", pp. 21-22.

Ing. Javier Barros Sierra
Prof. Enrique Valle Flores

Octubre de 1947
M en C. Francisco Zubieta Russi
Ing. Javier Barros Sierra
Prof. Enrique Valle Flores
M en C. Antonio Romero Juárez
M en C. Fernando de Alba Andrade

Octubre de 1948
M en C. Francisco Zubieta Russi
Ing. Javier Barros Sierra
Prof. Enrique Valle Flores
M en C. Antonio Romero Juárez
M en C. Fernando de Alba Andrade

Octubre de 1949
M en C. Francisco Zubieta Russi
Ing. Javier Barros Sierra
Prof. Enrique Valle Flores
M en C. Antonio Romero Juárez
Ing. Julio Adem Chahin

Enero-abril de 1950
M en C. Francisco Zubieta Russi
Ing. Javier Barros Sierra
Prof. Enrique Valle Flores
M en C. Antonio Romero Juárez
Ing. Julio Adem Chahin

Julio-octubre de 1950
M en C. Francisco Zubieta Russi
Ing. Javier Barros Sierra
Prof. Enrique Valle Flores
Dr. Marcos Moshinsky
Ing. Julio Adem Chahin

Como se ve en los comités expuestos, en ellos participaron hombres de diversos grados académicos, pues están presentes profesores, licenciados, maestros y doctores, todos ellos ampliamente reconocidos por su trayectoria científica, dentro de la UNAM. Es relevante que en este periodo de tiempo la figura de Nápoles Gándara es fundamental, como lo será en la segunda serie a partir de 1956 el Dr. José Adem y el Dr. Emilio Lluís Riera. Desde 1995 comenzó su tercera serie editada por la Dra. Mónica Clapp y el Dr. Enrique Ramírez de Arellano.

El *BSMM* es sin duda, la revista del país de mayor trayectoria y de gran rigor en la selección de los artículos matemáticos. En sus páginas han sido publicados trabajos

pioneros en varios temas importantes de las matemáticas. En sus páginas han sido publicados trabajos pioneros en varios temas importantes de las matemáticas.

4. 3 Reflexiones sobre los contenidos del *BSMM*

A continuación se muestran ejemplos de artículos presentes en la Primera Serie del *BSMM*. En ellos se puede apreciar la diversidad temática y los intereses de los fundadores de dicha agrupación (Nápoles Gándara, Graef y Sandoval Vallarta) y la gradual incorporación de jóvenes científicos (Carrillo, Félix Recillas y Marcos Moshinsky). Todos ellos han sido parte del desarrollo de la ciencia matemática mexicana en el siglo XX.

Los artículos publicados estuvieron dirigidos a lectores especializados en la materia, como profesores y estudiantes, ya que lenguaje abstracto que los autores empleaban no era accesible para todos. Es constante la presencia de fórmulas que sólo el conocedor de la práctica matemática conoce restringe la lectura del *BSMM* a un círculo reducido. El lector requiere del conocimiento de bibliografía especializada que apoyan la investigación presentada en el artículo.¹⁹⁰

El mencionado George Birkhoff en 1944 expuso sus ideas en el *BSMM*, con el artículo “El concepto matemático de tiempo y la gravitación”, en el que se abordan los vínculos entre matemáticas y física moderna.¹⁹¹ En relación a este tema se publicaron importantes estudios de matemáticos y físicos mexicanos, como los de Manuel Sandoval Vallarta, el cual continuó y realizó algunas investigaciones de Birkhoff.

El año que inició la Sociedad Matemática Mexicana, Sandoval Vallarta fue designado presidente y vocal físico de la Comisión Impulsora y Coordinadora de la Investigación Científica por parte del presidente Manuel Ávila Camacho.¹⁹² Éste sólo publicó un artículo en el *BSMM* titulado “Aspectos físicos de la teoría de Birkhoff”. Un trabajo que analiza las investigaciones de este matemático norteamericano.¹⁹³ Otro autor que realizó investigación semejante fue Roberto Vázquez, discípulo de Birkhoff, quien publicó el artículo “Hipersuperficies con ancho”.¹⁹⁴

De manera general puede señalarse que entre los contenidos del *BSMM* resaltan planteamientos teóricos de matemáticas o geometría analítica, junto con sus vínculos con física cuántica, topología e ingeniería, mostrando el desarrollo de la ciencia en el México posrevolucionario.

¹⁹⁰ Carlos Prieto, “¿Es difícil divulgar matemáticas?”, *Ciencia*, 2010, vol. LXI, núm. 1, p. 80.

¹⁹¹ George Birkhoff, “El concepto matemático de tiempo y la gravitación”, *BSMM*, octubre de 1944, vol. I, núms. 4 y 5, p. 2.

¹⁹² Mondragón, “Manuel Sandoval”, p. 38.

¹⁹³ Manuel Sandoval Vallarta, “Aspectos físicos de la teoría de Birkhoff”, *BSMM*, octubre de 1944, vol. I, núms. 4 y 5, p. 47.

¹⁹⁴ Roberto Vázquez, “Hipersuperficies con ancho”, *BSMM*, enero-abril de 1945, vol. II, núms. 1 y 2, p. 2.

Los matemáticos extranjeros que publicaron escritos en la Primera Serie del *BSMM* fueron George Birkhoff, Marcelo Santaló, Richard Arens, Nelson Dunford, Garret Birkhoff, Herbert Busemann, Shiing Shen Chern, Alonzo Churchi, Robert Feys, Willard. V. Quine, Herbert Busemann y Marshall H. Stone. Muchos de los textos publicados por extranjeros se encuentran en inglés o fueron traducidos al español por los socios. Esto habla del reconocimiento de los mexicanos hacia la lengua inglesa como terreno común de los estudios matemáticos internacionales y la posibilidad de que el carácter bilingüe de la revista fuera un medio de internacionalizarla.

La única autora presente en el *BSMM* es Manuela Garín de Álvarez con el artículo “Descomposición de la matriz de la transformación general de Lorentz en factores simples”.¹⁹⁵

La sección “Nota Bibliográfica” es una interesante referencia de las novedades académicas que circulaban en el país y en el extranjero, así como una muestra de que los científicos mexicanos estaban al tanto de la literatura especializada y que traían a sus centros de trabajo. La sección “Notas varias” es un resumen de la vida académica en el terreno matemático que da cuenta del dinamismo de la SMM. También se incluyeron periódicamente listas de nuevos socios, lo que habla del paulatino crecimiento de la SMM en la República Mexicana y en el extranjero a través de los miembros corresponsales. Además, se rindió homenaje póstumo a los socios en la sección “Obituarios”, concretamente a George D Birkhoff,¹⁹⁶ Blas Cabrera¹⁹⁷ y Jorge Quijano Lozada.¹⁹⁸

Esta revista también permite conocer el desarrollo interno de la asociación, pues en ésta se publicaron diversas actividades académicas, como congresos o mesas redondas, a la par que su vida interna, por ejemplo la aceptación de nuevos socios, reuniones de la mesa directiva o contactos con otras sociedades matemáticas internacionales. También se encuentran las solicitudes y debates en torno a la necesidad de contar con un moderno edificio construido *ex profeso* para el desarrollo de los proyectos de investigación, como lo es el Instituto de Matemáticas, en la nueva Ciudad Universitaria.

Con la creación de la SMM se dieron los primeros pasos para la reunión de los mexicanos interesados en el desarrollo de las matemáticas, así en el periodo que va de 1944 a 1953 se promovieron seis asambleas, en las que se presentaron numerosos delegados. La Primera Asamblea fue celebrada en 1944 en el Palacio de Minería, bajo

¹⁹⁵ Manuela Garín de Álvarez, “Descomposición de la matriz de la transformación general de Lorentz en factores simples”, *BSMM*, enero-abril de 1946, vol. III, núms. 1 y 2, pp. 27-35.

¹⁹⁶ Redactores, “Obituario de George D Birkhoff”, *BSMM*, enero-abril de 1945, vol. II, núms. 1 y 2, pp. 15-18.

¹⁹⁷ Redactores, “Obituario de Blas Cabrera”, *BSMM*, octubre de 1945, vol. II, núm. 4, pp. 95-96.

¹⁹⁸ Redactores, “Obituario de Jorge Quijano Lozada”, *BSMM*, julio-octubre de 1946, vol. III, núms. 3 y 4, p. 65.

la coordinación de Nápoles Gándara, quien estuvo interesado en que los socios apoyaran al *BSMM* como medio ideal para propagar las nuevas investigaciones matemáticas, pues

la creación del *Boletín de la Sociedad Matemática Mexicana* [debería] satisfacer una justa aspiración de los profesores de matemáticas y de los investigadores y personas interesadas en el desarrollo de las ciencias exactas en México, [ya que] la publicación [redundaría] en beneficio del progreso de la ciencias exactas puras y aplicadas en [el] país.¹⁹⁹

Este párrafo resalta las aspiraciones de la agrupación a través de un medio impreso que amplificaría la participación de los socios en los ámbitos nacional e internacional, a la vez que ayudaría a poner en contacto a los profesores e investigadores nacionales entre sí y con los jóvenes estudiantes. Esta misma asamblea se estipuló en el artículo tercero de los “Estatutos Protocolizados de la Sociedad Matemática Mexicana” que la agrupación estaría activa por cincuenta años de manera que el 1 de julio de 1993 se renovó por otras cinco décadas la permanencia de la sociedad.²⁰⁰

El *BSMM* es una fuente de primera mano para conocer la dinámica de las primeras asambleas, así como los temas abordados, la participación de miembros y los acuerdos que se llevaron a cabo. Casi inmediatamente después de la fundación se organizaron Asambleas Regionales en Cuernavaca (1943); Guanajuato (1944); Toluca (1945); Monterrey (1946); Merida (1948) y Veracruz (1950). La primera asamblea estuvo arropada por la élite académica nacional, pues a ésta asistió Alfonso Caso, rector de la Universidad Nacional, Jaime Torres Bodet, secretario de Educación Pública, en representación del presidente Manuel Ávila Camacho, además de algunos miembros de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística y la Academia Mexicana de las Ciencias “Antonio Alzate”. Con el apoyo gubernamental y de las personalidades de la cultura mexicana fue patente que el gremio matemático se fue consolidando.²⁰¹

La segunda asamblea se celebró en la Guanajuato en 1944, en donde se mostraron trabajos inéditos de los fundadores, los cuales muestran poco a poco el avance de las matemáticas de México.

La tercera asamblea se celebró en Toluca, gracias al patrocinio del Lic. Isidro Fabela, gobernador del Estado de México, y el Lic. Adolfo López Mateos, director del Instituto Científico Literario Autónomo del Estado de México. En esta reunión se trató la importancia de impulsar la investigación matemática en los estados del país, pues

¹⁹⁹ Redactores, “Reseña de la Asamblea de la Sociedad Matemática Mexicana, correspondiente al año de 1944”, *BSMM*, abril de 1944, vol. I, núm. 3, p. 34.

²⁰⁰ Redactores, “Estatutos”, pp. 16-17.

²⁰¹ Redactores, “Reseña”, p. 33.

no era recomendable para el desarrollo nacional que la ciudad de México fuera el único espacio para la ciencia matemática de corte académico. Se presentaron 13 trabajos, entre los que destacaron los de Carlos Graef, Alberto Barajas Celis y Antonio Romero Juárez,²⁰²

En 1946 tuvo lugar la siguiente asamblea en Monterrey y sólo se presentaron trabajos relacionados con las ciencias matemáticas. Cabe destacar la activa participación de profesores del Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey y la Escuela de Ingenieros de Nuevo León. Lo anterior muestra que, además de que la SMM fue ganando espacios fuera del Distrito Federal, hubo individuos de las regiones que se interesaron en formar parte de la SMM a través de varias de instituciones de educación superior.²⁰³

La Quinta Asamblea se llevó a cabo en Mérida en 1948, pues la organizaron algunos profesores de la Universidad de Yucatán y la Asociación de Ingenieros y Arquitectos del Estado de Yucatán. Para facilitar el hospedaje de los socios, la Secretaria de Marina y el Banco de México donaron 2, 000 pesos, así como la Compañía Mexicana de Aviación y Ferrocarriles de México otorgaron descuentos para el transporte.²⁰⁴ De esta manera es evidente el apoyo estatal para la celebración de eventos académicos, valorados como imprescindibles en la construcción del México moderno.

Esta asamblea fue la que contó con mayor número de instituciones educativas, pues hubo participantes de las universidades de Chapingo, Yucatán, Michoacán, Puebla, Guanajuato y Nuevo León; la Universidad Nacional a través de los institutos de Matemáticas, Física y Geología, al igual que la Comisión Impulsora y Coordinadora de la Investigación Científica; el Instituto Politécnico Nacional; el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey; el Ateneo Fuente de Saltillo; y el Instituto de Estudios Superiores del Estado de Morelos. De igual manera hubo representación de instancias gubernamentales, como la Secretaría de Educación Pública, la Secretaria de Recursos Hidráulicos, la Dirección General de Caminos y Puentes, y la Dirección de Geografía y Meteorología. También participaron la Sociedad Astronómica de México y el Instituto Panamericano de Geografía e Historia.

Sin duda ésta fue la mayor reunión que tuvo la SMM a finales de la década de 1940. En las palabras inaugurales se recordó al “Maestro de América, Justo Sierra,

²⁰² Redactores, “Reseña de la III Asamblea Regional de la Sociedad Matemática Mexicana”, *BSMM*, octubre de 1945, vol. II, núm. 4, pp. 97-98

²⁰³ Redactores, “Reseña de la IV Asamblea Regional de la Sociedad Matemática Mexicana”, *BSMM*, julio-octubre de 1946, vol. III, núms. 3 y 4, pp. 67-68.

²⁰⁴ Redactores, “Reseña de la V Asamblea Regional de Matemáticas”, *BSMM*, enero-octubre de 1948, vol. V, núms. 1 y 4, pp. 15-20.

al matemático holandés Simón Stevin y al profesor yucateco Graciano.²⁰⁵ En total se dieron a conocer 14 iniciativas en lo que se refiera a la investigación matemática. El día 7 de septiembre tuvieron lugar algunas conferencias de carácter público sobre temas científicos.

La Quinta Asamblea fue evaluada por los organizadores como un éxito, pues se “logró cumplir ampliamente con unas de [las] más importantes finalidades, la de crear e impulsar el interés por la investigación matemática en [el] país. [Ésta] contribuyó a mejorar las relaciones entre los intelectuales yucatecos y los del resto de la nación”.²⁰⁶

Cabe mencionar que en las asambleas también se presentaron conferencias a cargo de los socios más distinguidos, como Garret Birkhoff, Carlos Graef, Alfonso Nápoles Gándara y Javier Barros Sierra. También se llevaron a cabo homenajes a personalidades del ámbito matemático, por ejemplo el Tercer Centenario de la muerte de René Descartes, bajo la organización de la profesora Sara Rodiles de Ayala, y el Homenaje al Ingeniero geógrafo Francisco Díaz Covarrubias, gracias a las palabras del Lic. Ramón de la Barrera y del Prof. Carlos Martínez Becerril.²⁰⁷

El *BSMM* también refleja los distintos congresos nacionales que se llevaron a cabo anualmente, gracias a la participación de autores nacionales y extranjeros. En efecto, tras la realización del Primer Congreso en junio de 1943 que acogió la fundación de la Sociedad,²⁰⁸ éstos han sido un importante instrumento de diseminación de la actividad matemática en diversos rincones del país y a través de ellos se logró dar los primeros pasos en la injerencia sobre la enseñanza y la investigación matemática.

Para resaltar el dinamismo de la SMM debe tomarse en cuenta que en el Primer Congreso sólo hubo dos secciones en el encuentro: matemáticas puras y matemáticas aplicadas, mientras que después de tres años de actividades asociativas, en el Segundo Congreso celebrado en Guadalajara (1945) se agregó una tercera sección que se denominó “Trabajos diversos”. El número de ponencias fue de trece para la tercera sección, doce trabajos para matemáticas puras y dieciséis ponentes para matemáticas aplicadas.²⁰⁹ Como se aprecia, el dinamismo de la SMM propició que paulatinamente los congresos tuvieran nuevas secciones y más ponentes. El último, el XL tuvo lugar en Monterrey, Nuevo León, en octubre de 2007. A los

²⁰⁵ Redactores, “Reseña de la V”, p. 21.

²⁰⁶ Redactores, “Reseña de la V”, p. 22.

²⁰⁷ Redactores, “Reseña de la VI Asamblea Regional de Matemáticas”, *BSMM*, enero-abril de 1950, vol. VII, núms. 1 y 2, pp. 22.

²⁰⁸ Véase “Convocatoria. Comité permanente del Primer Congreso Nacional de la Sociedad Matemática Mexicana”, *BSMM*, octubre de 1943, vol. I, núm. 1, pp. 4-6

²⁰⁹ Redactores, “Reseña del II Congreso Nacional de Matemáticas”, *BSMM*, julio de 1945, vol. II, núm. 3, p. 67.

congresos nacionales más recientes han asistido un promedio de 1, 800 participantes, afortunadamente la mayoría jóvenes hombres y mujeres, estudiantes de matemáticas.

El Instituto de Matemáticas y la SMM han participado en todos los congresos nacionales, así como innumerables reuniones académicas organizadas por dicha Sociedad y en las cuales ha sido coorganizador. Para la difusión especializada de los trabajos emprendidos en ambos espacios a científicos se creó un boletín informativo. Éste también fue un medio de organización pública, que estableció relaciones con el poder político y económico. Pues el proyecto de contribuir a crear un “pensamiento científico que [alentara] la conciencia crítica de la población para que pueda influir en la política científica, con el propósito de lograr el desarrollo integral del país, termina por confirmar el carácter social de esta especialidad del periodismo científico”. No hay que olvidar que desde inicios del siglo XX, la creciente investigación y de la tecnología y la ciencia, han hecho una fuerza productiva principal del poder político.²¹⁰

Otros eventos académicos en los que participó la SMM y que fueron anunciados en la revista fueron el Congreso Científico Mexicano²¹¹ y el Congreso Internacional de Matemáticas.²¹² También estuvieron en contacto con la Unión Matemática Iberoamericana.²¹³

Gracias a estos eventos la enseñanza de esta ciencia se llevó más allá de las aulas universitarias, para difundirla entre estudiantes y profesores de todo el país. Finalmente, es pertinente señalar que en los últimos años la SMM se ha preocupado por aprovechar las nuevas tecnologías con el fin de llegar a un mayor número de lectores, gracias a la edición digital del *BSMM*.

²¹⁰ Bernal, *La ciencia*, p. 14.

²¹¹ Redactores, “Congreso Científico Mexicano”, *BSMM*, enero-abril de 1951, vol. VIII, núms. 1 y 2, pp. 23-26.

²¹² Véase Redactores, “Congreso Internacional de Matemáticas”, *BSMM*, enero-abril de 1950, vol. VII, núms. 1 y 2, pp. 37-42; y Redactores, “Congreso Internacional de Matemáticas”, *BSMM*, octubre de 1950, vol. VII, núms. 3 y 4, pp. 35-40.

²¹³ Redactores, “Unión Matemática Iberoamericana”, *BSMM*, octubre de 1950, vol. VII, núms. 3 y 4, pp. 41-43.

Conclusiones

La Historia de las matemáticas mexicanas aún es una asignatura pendiente, pues son pocos los especialistas en el tema, sobre todo, cuando se trata del desarrollo de esta disciplina en el siglo XX. En este sentido, la presente tesis es una contribución al desarrollo de la comprensión histórica de las matemáticas, los profesionales de ésta, los medios de difusión que ha tenido y los espacios académicos en los que se ha fomentado.

Las matemáticas son una de las ciencias con mayor tradición en nuestro país, ya que desde la erección de la Real y Pontificia Universidad de México se establecieron las primeras cátedras de esta disciplina en la Nueva España. Este conocimiento fue imprescindible en la elaboración de mapas y portulanos, así como para el desarrollo de las otras ciencias aplicadas, especialmente durante el siglo XVIII cuando nuevos establecimientos educativos abrieron asignaturas para impartirlas.

El fomento a la práctica matemática aumentó en el siglo XIX, gracias a que las instituciones ilustradas se mantuvieron en la ciudad de México y a la apertura de nuevos espacios, como las asociaciones científicas y la prensa especializada, además de los institutos científicos y literarios que se inauguraron paulatinamente en las capitales estatales.

Pero el siglo XX fue el momento en que las matemáticas mexicanas consiguieron establecer espacios académicos propios y profesionales. En este sentido, los recintos de la Universidad de México (Escuela Nacional de Altos Estudios, Facultad de Ciencias e Instituto de Matemáticas) dieron paso a una comunidad dinámica y vinculada con el Estado posrevolucionario. Gracias a estas instituciones universitarias, al inicio de la década de 1940 fue posible agrupar a los interesados en esta ciencia dentro de la Sociedad Matemática Mexicana y darse a conocer públicamente con el *Boletín...* Como se ha expuesto, hasta antes de la creación de dicha sociedad, quienes se interesasen por las matemáticas lo hacían en instituciones dedicadas a otras ciencias o por su cuenta.

Los estudios sobre el asociacionismo científico mexicano se han concentrado en el siglo XIX y todavía son pocas las investigaciones que abordan las agrupaciones posrevolucionarias, las cuales estuvieron estrechamente unidas a la Universidad Nacional. Puede afirmarse que desde 1942, la SMM ha contribuido a la institucionalización de la ciencia mexicana, a fomentar la investigación, a crear nuevos espacios académicos, a tender lazos entre los matemáticos del país mediante reuniones periódicas, a vincular las instituciones de educación superior de los estados entre sí y a difundir, mediante el *BSMM*, los últimos avances en el campo de la ciencia matemática.

En efecto, la SMM estableció en sus objetivos fundacionales la publicación de revistas científicas de investigación matemática, como el *BSMM*, gracias a que “profesores, profesionistas e intelectuales mexicanos [tuvieron] interés de contribuir en el progreso de la ciencia, como lo fue Alfonso Nápoles Gándara. En la Primera Serie del *BSMM* desfilaron los matemáticos más reconocidos de la primera mitad del siglo XX, tanto a nivel nacional como internacional, además de jóvenes aspirantes a ingresar al ámbito académico mexicanos. Muchos de ellos desarrollaron novedosos conocimientos de nivel mundial.

La Primera Serie del *BSMM* permite conocer la vida interna de la agrupación, gracias a las reseñas de asambleas y congresos, en los cuales se percibe el crecimiento continuo en número de socios, temas abordados e instituciones participantes. Igualmente ayuda a comprender el vínculo establecido entre la SMM y el Estado mexicano mediante el apoyo presidencial que ésta recibió.

También es factible apreciar las ligas que se tendieron entre los matemáticos mexicanos y los investigadores extranjeros, quienes respaldaron a la SMM mediante su participación como socios corresponsales y publicación trabajos inéditos en el *BSMM*. De igual manera, los homenajes a matemáticos eminentes de México y el mundo fue una estrategia de legitimar la profesión y su importancia en la sociedad.

Las investigaciones matemáticas publicadas en el *BSMM* son una muestra del quehacer nacional e internacional, pues en éste participaron investigadores, profesores y estudiantes en vías de formaciones, quienes fueron consolidando la ciencia nacional. Lo mismo se revela mediante las recomendaciones bibliográficas que versaron sobre los temas de vanguardia mundial.

Finalmente, considero que es importante reconstruir el pasado de la SMM y recuperar la vida de los socios, en lo individual y colectivo, que contribuyeron de manera decisiva en la fundación de espacios exclusivos para la investigación, enseñanza y difusión de las ciencias exactas que hoy en día existen, como el Instituto de Matemáticas y el Departamento de Matemáticas de la Facultad de Ciencias. Ambos fueron parte de la práctica moderna de esta ciencia, su institucionalización y profesionalización. La SMM contribuyó al desarrollo de las universidades estatales, en las cuales se crearon comunidades de profesionales de las matemáticas.

Heimerografía

- Birkhoff, George, "El concepto matemático de tiempo y la gravitación", *BSMM*, octubre de 1944, vol. I, núms. 4 y 5, pp. 1-23.
- Garín de Álvarez, Manuela, "Descomposición de la matriz de la transformación general de Lorentz en factores simples", *BSMM*, enero-abril de 1946, vol. III, núms. 1 y 2, pp. 27-35.
- Nápoles Gándara, Alfonso, "Discurso", *BSMM*, octubre de 1943, vol. I, núm. 1, pp. 7-9.
- "Notas varias", *BSMM*, enero de 1944, vol. I, núm. 2, pp. 20-23.
- Redactores, "Acta Constitutiva", *BSMM*, octubre de 1943, vol. I, núm. 1, pp. 10-11.
- Redactores, "Asamblea de Físicos", *BSMM*, enero-abril de 1950, vol. VII, núms 1 y 2, pp. 47-51.
- Redactores, "Congreso Científico Mexicano", *BSMM*, enero-abril de 1951, vol. VIII, núms. 1 y 2, pp. 23-26.
- Redactores, "Congreso Internacional de Matemáticas", *BSMM*, enero-abril de 1950, vol. VII, núms 1 y 2, pp. 37-42.
- Redactores, "Congreso Internacional de Matemáticas", *BSMM*, octubre de 1950, vol. VII, núms. 3 y 4, pp. 93-98.
- Redactores, "Convocatoria. Comité permanente del Primer Congreso Nacional de la Sociedad Matemática Mexicana", *BSMM*, octubre de 1943, vol. I, núm. 1, pp. 4-6.
- Redactores, "Estatutos Protocolizados de la Sociedad Matemática Mexicana", *BSMM*, octubre de 1943, vol. I, núm. 1, pp. 13-27.
- Redactores, "Obituario de Blas Cabrera", *BSMM*, octubre de 1945, vol. II, núm. 4, pp. 95-96.
- Redactores, "Obituario de George D Birkhoff", *BSMM*, enero-abril de 1945, vol. I, núms. 1 y 2, pp. 15-18.
- Redactores, "Obituario de Jorge Quijano Lozada", *BSMM*, julio-octubre de 1946, vol. III, núms. 3 y 4, p. 65.
- Redactores, "Reseña de la Asamblea de la Sociedad Matemática Mexicana, correspondiente al año de 1944", *BSMM*, abril de 1944, vol. I, núm. 3, pp. 33-35.
- Redactores, "Reseña de la III Asamblea Regional de la Sociedad Matemática Mexicana", *BSMM*, octubre de 1945, vol. II, núm. 4, pp. 97-98
- Redactores, "Reseña de la IV Asamblea Regional de la Sociedad Matemática Mexicana", *BSMM*, julio-octubre de 1946, vol. III, núms. 3 y 4, pp. 67-68.
- Redactores, "Reseña de la V Asamblea Regional de Matemáticas", *BSMM*, enero-octubre de 1948, vol. V, núms. 1 y 4, pp. 15-24.
- Redactores, "Reseña de la VI Asamblea Regional de Matemáticas", *BSMM*, enero-abril de 1950, vol. VII, núms. 1 y 2, pp. 23-36.

- Redactores, "Reseña del II Congreso Nacional de Matemáticas", *BSMM*, julio de 1945, vol. II, núm. 3, p. 65-69.
- Redactores, "Unión Matemática Iberoamericana", *BSMM*, octubre de 1950, vol. VII, núms. 3 y 4, pp. 98-102.
- Sandoval Vallarta, Manuel, "Aspectos físicos de la teoría de Birkhoff", *BSMM*, octubre de 1944, vol. I, núms. 4 y 5, pp. 47-53
- Vázquez, Roberto, "Hipersuperficies con Ancho", *BSMM*, enero-abril de 1945, vol. I, núms. 1 y 2, pp. 1-12.

Bibliografía

- Aguilar, Rafael y Santillán, "Reseña de los trabajos de la Sociedad durante el año de 1887", *Memorias de la Sociedad Científica Antonio Alzate*, 1888, vol. II, pp. 13-15.
- Aguirre, Mario y Valentina Cantó, *Revista El Maestro (1921-1923) Raíces y vuelos de la propuesta educativa vasconcelista*, México, UPN/Porrúa, 2002.
- Alvarado, Lourdes, *De la Real y Pontificia Universidad de México a la Universidad Nacional de México*, México, UNAM, 1986.
- Anaya, René, "La función democrática del periodismo científico", en Juan Tonda, Ana María Sánchez y Nemesio Chávez (coord.), *Antología de la divulgación de la ciencia en México*, México, UNAM, 2000, pp. 13-19.
- Azuela, Luz Fernanda, *Tres Sociedades Científicas en el Porfiriato. Las Disciplinas, las instituciones y las relaciones entre la ciencia y el poder*, México, SMHCyT/UNAM/Universidad Tecnológica de Nezahualcóyotl, 1996.
- Azuela, Luz Fernanda, "La Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística, la organización de la ciencia, la institucionalización de la Geografía y la construcción del país en el siglo XIX", *Investigaciones Geográficas*, 2003, núm. 52, pp. 153-166.
- Azuela, Luz Fernanda, "El régimen de científicidad en las publicaciones del último tercio del siglo XIX", en Celina Lértora (coord.), *Geografía e historia natural: hacia una historia comparada. Estudios a través de Argentina, México, Costa Rica y Paraguay*, Buenos Aires, FEPAL, 2010, tomo III, pp. 103-118.
- Barajas, Oscar, "Breve historia de la Ingeniería mecánica", *Ingenierías*, 2003, vol. VI, núm. 19, pp. 49-53.
- Bargalló, Modesto, *La minería y la metalurgia en la América española durante la época colonial*, México, FCE, 1955.
- Bernal, John D., *La ciencia en nuestro tiempo*, México, UNAM/Nueva Imagen, 1981.

- Capel, Horacio, "El asociacionismo científico en Iberoamérica", en Antonio Lafuente (coord.), *Mundialización de la ciencia y cultura nacional*, Madrid, Doce Calles, 1993, pp. 409-416.
- Carreño, Alberto María, *La Real y Pontificia Universidad de México, 1536-1865*, México, UNAM, 1961.
- Cepeda, Francisco, "Testimonios de la génesis de la Facultad de Ciencias", *Ciencias*, 1999, núm. 53, pp. 16-27.
- Cepeda, Francisco, *El Prometeo en México raíces sociales y desarrollo de la Facultad de Ciencias, UNAM (1867-1980)*, México, Universidad Autónoma de Coahuila, 2006, pp. 51-59.
- Cepeda, Francisco, Gabriela Gaxiola y Ma. de los Ángeles Herrera, "En busca de las raíces de nuestra educación. Historia de la Facultad de Ciencias (III)", *Ciencias*, 1983, núm. 4, pp. 46-48.
- Cuesta, Norberto, *El maestro Juan Justo García*, Salamanca, Universidad de Salamanca, 1974.
- Cruz, María Amanda, *La enseñanza del dibujo científico y técnico en México 1821-1910*, México, Tesis de Maestría en Historia, Facultad de Filosofía y Letras-UNAM, La autora, 2010.
- Díaz y de Ovando, Clementina, *Los veneros de la Ciencia: Crónica del Real Seminario de Minería (1792- 1892)*, México, UNAM, 1998, 2 vols.
- Diccionario Enciclopédico Espasa*, Madrid, Espasa-Calpe, 1985.
- Domínguez, Raúl, "La creación de la Facultad de Ciencias", *Ciencias*, 1999, núm. 53, pp. 4-13.
- Dublán, Manuel y José María Lozano, *Legislación Mexicana o Colección completa de las disposiciones legislativas y expedidas desde la independencia de la República*, México, Imprenta del Comercio a cargo de Dublán y Lozano, 1876, tomo I.
- Fernández, Cristina, "Carlos de Sigüenza y Góngora: las letras, la astronomía y el saber criollo", *Diálogos Latinoamericanos*, 2004, núm. 9, pp. 59-78.
- Flores, Jorge, "El primer proyecto de Colegio Militar en México", *Historia Mexicana*, 1954, vol. IV, núm. 13, pp. 67-98.
- Flores Clair, Eduardo, "El Colegio de Minería: Una Institución Ilustrada en el siglo XVIII Novohispano", *Estudios de Historia Novohispana*, 1999, núm. 20, pp. 33-6.
- Fritz de la Orta, Gustavo, *El estudio en el Real Seminario de Minería: análisis comparativo con la facultad de ingeniería*, México, Escuela Nacional de Ingenieros, 1969.

- Fuentes, Elizabeth, "La ciencia al servicio del arte: la enseñanza de anatomía en la Academia de San Carlos", en Peter Krieger (ed.), *Arte y Ciencia. XXIV Coloquio Internacional de Historia del Arte*, México, UNAM, 2002, pp. 277-300.
- García de León Porfirio, "Egresados del Colegio de Minería: Héroes de la Independencia de México", ponencia realizada en VIII Reunión Internacional de Historiadores de la Minería Latinoamericana, Guanajuato, 26 marzo 2004, p. 1-10.
- García de León, Porfirio, *Historia de la Enseñanza de las Matemáticas*, México, texto inédito.
- García de León, Porfirio, *La Sociedad Matemática Mexicana. Fundadores en su tiempo y espacio*, México, texto inédito.
- Garcíadiego, Javier, *Rudos contra científicos. La Universidad Nacional durante la Revolución Mexicana*, México, El Colegio de México/UNAM, 2000.
- González Astudillo, María Teresa, "El *Compendio de Matemáticas* de José Mariano Vallejo: su visión del concepto de límite", en Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática (ed.), *IX Simposio SEIEM*, Granada, 2005, pp. 1-15. <http://www.seiem.es/publicaciones/archivospublicaciones/comunicacionesgrupos/cd/grupos/grupohistoria/astudillo.pdf>.
- Gómez Rey, Patricia, *Las redes de colaboración en la construcción del campo disciplinario de la geografía en la Universidad Nacional Autónoma de México, 1912-1960*, México, UNAM, 2012.
- Graef, Carlos, "La Física", en Otto Granados (ed.), *México 75 años de Revolución*, México, INEHRM/FCE, 1988, tomo IV, pp. 745-756.
- Hobsawm, Eric, *Historia del siglo XX, 1914-1991*, Barcelona, Crítica, 1996.
- Hoffman, Anita, Juan Luis Cifuentes y Jorge Llorente, *Historia del Departamento de Biología de la Facultad de Ciencias UNAM, en conmemoración de cincuentenario de su fundación (1930-1989)*, México, UNAM, 1993.
- Izquierdo, José Joaquín, *La primera casa de las ciencias en México. El Real Seminario de Minería (1792-1811)*, México, Ciencia, 1958.
- Lassaga, Juan Lucas y Joaquín Velázquez Cárdenas de León, *Representación que a nombre de la minería de esta Nueva España hacen al rey nuestro señor*, México, Imprenta de Felipe de Zuñiga y Ontiveros, 1774.
- López García, Victoria, "Historia de los Inicios de la Enseñanza del Cálculo Infinitesimal en México: 1785-1867", *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 1998, vol. I, núm. 2, pp. 29-50.
- Lozano, Juan Manuel, "En busca de las raíces de nuestra educación. Historia de la Facultad de Ciencias (I)", *Ciencias*, 1982, núm. 2, pp. 36-41.

- Lozano, María, *La Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística (1833-1867). Un estudio de caso: la Estadística*, México, Tesis de Licenciatura en Historia, Facultad de Filosofía y Letras-UNAM, La autora, 1991.
- Mejía, Juan Manuel, "Confesiones de un viejo enamorado", *Forjadores de la Ciencia en la UNAM: Conferencias del ciclo M Vida en la Ciencia*, México, UNAM, 2003, pp. 97-105.
- Mendieta, Hugo, "Dr. José Ignacio Bartolache. Semblanza", *Ciencia Ergo Sum*, 2005, vol. XII, núm. 2, pp. 213-218.
- Menéndez, Libertad, *La Escuela Nacional de Altos Estudios y Facultad de Filosofía y Letras. Planes de Estudios, Títulos y Grados 1910-1994*, México, Tesis de Doctorado en Pedagogía, Facultad de Filosofía y Letras-UNAM, La autora, 1996.
- Moncada, Omar, "La profesionalización de la geografía mexicana durante el siglo XIX", *Revista Ería*, 1999, núm. 48, pp. 63-74.
- Moncada, Omar, "Geografía y Ciencias Físico-Matemáticas en México. Siglo XIX", *Revista El Faro. Boletín Informativo de la Coordinación Científica*, 2001, año 1, núm. 4, pp. 8-9.
- Moncada, Omar, "La construcción del territorio. La cartografía del México independiente, 1821-1910", en Héctor Mendoza, Eulalia Ribera y Pere Sunyer (ed.), *La integración del territorio en una idea de estado. México y España, 1820-1940*, México, UNAM/Instituto de Investigaciones Dr. José María Luis Mora /Agencia Española de Cooperación Internacional, 2002, pp. 118-132.
- Moncada, Omar, "La obra de los Ingenieros Geógrafos Mexicanos (1846-1950)", *LLULL*, 2004, vol. XXVII, núm. 8, pp. 95-116.
- Moncada, Omar y Adrián Aguilar, *Historia de la Geografía en el Mundo y en México*, México, UAEM, 1989.
- Mondragón, Alfonso, "Manuel Sandoval Vallarta y la Física en México", *Ciencias*, 1999, núm. 53, pp. 32-39.
- Munck, Thomas, *Historia social de la ilustración*, Barcelona, Crítica, 2001.
- Muñoz, José, "Los proyectos sobre España e Indias en el siglo XVIII: el proyectismo como género", *Revista de Estudios Políticos*, 1955, núm. 81, pp. 169-196.
- Nápoles Gándara, Alfonso, "La enseñanza superior y la investigación matemática en los últimos 40 años" en UNAM, *Memoria del Congreso Científico Mexicano*, México, UNAM, 1955, tomo I, pp. 69-79.
- Navarro, Víctor, "Humanismo y Ciencia en el Siglo XVI", en Carmen Codoñer y Juan Antonio González (ed.), *Antonio de Nebrija: Edad Media y Renacimiento*, Salamanca, Universidad de Salamanca, 1994, pp. 359-369.
- Navarro, Víctor, "El renacimiento científico y la enseñanza de las disciplinas matemáticas en las Universidades de Valencia y Salamanca en el siglo XVI" en

- Pedro Ruiz (ed.), *Doctores y Escolares. II Congreso Internacional de Historia de las Universidades Hispánicas*, Valencia, Universidad de Valencia, 1998, pp. 141-159.
- Obregón, Octavio, "El nacimiento de la relatividad y la gravitación en México", en María de la Paz Ramos (coord.), *La relatividad en México*, México, UNAM, 2007, pp. 59-69.
- Pérez, Alejandra, *Anales de la Asociación de Ingenieros Civiles y Arquitectos de México*, Tesis de Licenciatura en Historia, Facultad de Filosofía y Letras-UNAM, La autora, 2002.
- Pérez Tamayo, Ruy, *Historia General de la Ciencia en México en el siglo XX*, México, FCE, 2005.
- Peset, Mariano y Pedro Ruiz, *La ciencia de las Tierras. Cosmografía y cosmógrafos salmantinos del Renacimiento*, Valencia, Universitat de València, 1998.
- Plasencia, Leticia, María de la Paz Ramos y Juan Manuel Lozano, "La formación profesional del físico en la UNAM", *Perfiles Educativos*, 2011, vol. XXXIII, núm. 131, pp. 155-75.
- Ponce, María Eugenia, *Elección de Manuel González 1878-1880*, México, Universidad Iberoamericana, 2000.
- Prieto, Carlos, "La ciencia mexicana en el siglo XX. El futuro promisorio de las matemáticas", *Ciencias*, 2001, núm. 64, pp. 44-54.
- Prieto, Carlos, "¿Es difícil divulgar matemáticas?", *Ciencias*, 2010, vol. LXI, núm. 1, pp. 80-86.
- Ramírez, Clara Inés y Mónica Hidalgo, "Los saberes universitarios", en Renate Marsiske (coord.), *La Universidad de México. Un recorrido histórico de la época colonial al presente*, México, UNAM/Plaza y Valdés, 2001, pp. 70-84.
- Ramírez, Santiago, *Datos para la Historia del Colegio de Minería recogidos y compilados bajo la forma de efemérides*, México, Imprenta del Gobierno Federal, 1890.
- Ramos, María de la Paz, "La nueva Física y su relación con la actividad minera en la Nueva España", en Juan José Saldaña (ed.), *Los orígenes de la ciencia nacional*, México, SLHCT/UNAM, 1992, pp. 99-140.
- Ramos, María de la Paz, *Historia de la Profesionalización de la Física en México*, México, Tesis Postdoctoral en Historia, La autora, 2003.
- Ramos, María de la Paz, "En torno a la relatividad en la biblioteca de la Sociedad Científica Antonio Alzate" en María de la Paz Ramos (coord.), *La relatividad en México*, México, UNAM, 2007, pp. 140-154.

- Ramos, María de la Paz, "Participación de los ingenieros mexicanos en la difusión de la Teoría de la Relatividad en México", en María de la Paz Ramos (coord.), *La relatividad en México*, México, UNAM, 2007, pp. 17-31.
- Ramos, María de la Paz, "Introducción", en María de la Paz Ramos (coord.), *La relatividad en México*, México, UNAM, 2008, pp. 9-15.
- Ramos, María de la Paz y Juan José Saldaña, "Difusión de la mecánica newtoniana en la Nueva España", en Antonio Lafuente, Alberto Elena y María Ortega (ed.), *Mundialización de la ciencia y la cultura nacional*, Madrid, CSIC/Doce Calles/Universidad Autónoma de Madrid, 1993, pp. 325-330.
- Ramos, María de la Paz y María Alejandra Sánchez, "Antecedentes históricos del Colegio de Minería", *México en el tiempo*, núm. 30, 1999, pp. 25-27.
- Robles, Oswaldo, "Introducción", en fray Alfonso de la Vera Cruz, *Investigación Filosófico-Natural. Los Libros del Alma*, México, UNAM, 1942, tomo I, pp. VII-XVI.
- Rodríguez-Sala, María Luisa, "Astrónomos-Astrólogos en la Nueva España. Del estamento ocupacional a la comunidad científica", *Ciencias*, 2005, núm. 78, pp. 8-6.
- Ruiz Gaytán, Beatriz, "Justo Sierra y la Escuela de Altos Estudios", *Historia Mexicana*, 1967, vol. XVI, núm. 64, pp. 545-578.
- Sábato, Hilda, "Nuevos espacios de formación y actuación intelectual: prensa, asociaciones, esfera pública (1850-1900)", en Jorge Myers (ed.), *Historia de los intelectuales en América Latina. La ciudad letrada, de la conquista al modernismo*, Buenos Aires, Katz, 2008, pp. 387-411.
- Saldaña, Juan José, "The Failed Search for useful Knowledge: Enlightened Scientific and Technology Policies in New Spain", en Juan José Saldaña (ed.), *Cross Cultural Diffusion of Science: Latin America*, México, SLHCT, 1988, pp. 55-70.
- Sánchez, Miguel Ángel, *El origen de los ingenieros militares en el mundo y en México*, México, Imprenta y foto litografía offset Vera, 1949.
- Secretaría de la Defensa Nacional, *Historial del Heroico Colegio Militar 1823-1973*, México, Secretaría de la Defensa Nacional, 1973, tomo I.
- Sierra, Justo, *Obras Completas*, México, UNAM, 1948, tomo II.
- Sierra, Justo, *Obras Completas*, México, UNAM, 1994, tomo VIII.
- Talavera, Abraham, *Liberalismo y educación. Surgimiento de la conciencia educativa*, México, SEP, 1973, tomo I.
- Tanck, Dorothy, *La educación ilustrada*, México, El Colegio de México, 2005.
- Teruel, José Antonio, "Einstein, la Física y el 2005" en http://cienciaysalud.laverdad.es/6_2_39.html.
- Trabulse, Elías, *Ciencia y religión en el siglo XVII*, México, El Colegio de México, 1974.

- Trabulse, Elías, *Historia de la Ciencia en México*, México, FCE/CONACYT, 1983, tomo I.
- Trabulse, Elías, *Los eclipses en el desarrollo científico e histórico de México*, México, Pórtico de la Ciudad de México, 1991.
- Trabulse, Elías, “La obra científica de Don Carlos de Sigüenza y Góngora (1667-1700), en *Ciencia Mexicana. Estudios históricos*, México, Textos dispersos, 1993, pp. 49-80.
- Trabulse, Elías, *Ciencia y Tecnología en el Nuevo Mundo*, México, El Colegio de México, 1994.
- UNAM, *Symposium Internacional de Topología Algebraica*, México, UNAM/UNESCO, 1958.
- UNAM, *Nuestros Maestros*, México, UNAM, 1992.
- Valdivia, Fabián, “La primera Cátedra de Matemáticas en México: Un ejemplo de la falta de divulgación histórica científica y tecnología en nuestro país”, Puebla, Facultad de Ciencias Físico Matemáticas-BUAP.
- Vázquez, Josefina Zoraida, “Jesús Galindo y Villa”, Academia Mexicana de Historia. <http://www.acadmexhistoria.org.mx>.
- Villaseñor y Villaseñor, Alejandro, *Biografías de los héroes y caudillos de la independencia*, México, Imprenta de Victoriano Agüeros, 1910.
- Zarate, Yassir, “Las matemáticas en México”, *Revista El Faro, Revista de Divulgación Científica de la UNAM*, núm., julio-agosto de 2010, pp. 112-113.
- Ziman, John, *An Introduction to Science Studies: The Philosophical and Social Aspects of Science and Technology*, Cambridge, Cambridge University Press, 1987.

Archivos

Archivo General de la Nación (AGN).
Fondo Minería.

Recursos electrónicos

www.palaciodemineria.unam.mx

<http://www.matem.unam.mx>

<http://campus.usual.es>

<http://www.acadmexhistoria.org.mx>

**ÍNDICE DE CONTENIDOS DEL
BOLETÍN DE LA SOCIEDAD MATEMÁTICA MEXICANA, 1943-1955**

Octubre de 1943, Vol. I, núm. 1

- Redactores, “Origen de la Sociedad Matemática Mexicana”, p. 3.
- Redactores, “Convocatoria. Comité permanente del Primer Congreso Nacional de la Sociedad Matemática Mexicana”, pp. 4-6.
- Alfonso Nápoles Gándara, “Discurso”, pp. 7-9.
- Redactores, “Acta Constitutiva”, pp. 10-11.
- Redactores, “Estatutos Protocolizados de la Sociedad Matemática Mexicana”, pp. 13-27.
- Lista de Socios fundadores, pp. 28-29.
- Notas Varias, pp. 31-32.
- Fotografía.

Enero de 1944, Vol. I, núm. 2

- George Birkhoff, “Los Continuos Lineales Homogéneos”, traducción de Roberto Vázquez y Francisco Zubieta Russi, pp. 1-14.
- Francisco Zubieta Russi y Roberto Vázquez, “Nota sobre el continuo”, pp. 15-18.
- Nota Bibliográfica, p. 19.
- Notas Varias, pp. 20-23.

Abril de 1944, Vol. I, núm. 3

- Carlos Graeff Fernández, “Orbitas periódicas de la radiación cósmica primaria”, pp. 1-32.
- Redactores, “Reseña de la Asamblea de la Sociedad Matemática Mexicana, correspondiente al año de 1944”, pp. 33-35.
- George D. Birkhoff, “Discurso del Doctor George D. Birkhoff en la Primera Asamblea Anual de 1944”, pp. 36-37.
- Nota Bibliográfica, p. 38.
- Notas varias, pp. 29-40.

Octubre de 1944, Vol. I, núms. 4 y 5

- George D. Birkhoff, “El concepto matemático de tiempo y la gravitación de Birkhoff”, pp. 1-23.
- Carlos Graeff Fernández, “El movimiento de los dos cuerpos en la teoría de la gravitación de Birkhoff”, pp. 25-29.

- Alberto Barajas, “La teoría de la gravitación de Birkhoff y la teoría de Einstein para campos débiles”, pp. 41-46.
- Manuel Sandoval Vallarta, “Aspectos físicos de la teoría de Birkhoff”, pp. 47-53.
- Notas bibliográficas, pp. 55-63.
- Notas Varias, pp. 65-71.
- Lista de miembros y nuevos miembros, pp. 73-76.

Enero-abril de 1945, Vol. II, núms. 1 y 2

- Roberto Vázquez, “Hipersuperficies con ancho”, pp. 1-12.
- Manuel Sandoval Vallarta, “Notas sobre las raíces de algunas ecuaciones trascendentes”, pp. 13-14.
- Redactores, “Obituario de George D Birkhoff”, pp. 15-18.
- Marcelo Santaló, “Ideas para impulsar el adelanto de la matemática en la Argentina”, pp. 19-24.
- Notas bibliográficas, pp. 25-26.
- Redactores, “II Congreso Nacional de Matemáticas”, p. 26.
- Redactores, “Convocatoria”, pp. 27-28.
- Notas Varias, pp. 29-33.

Julio de 1945, Vol. II, núm. 3

- Richard Arens, “On the construction of linear homogeneous continuo”, pp. 33-36.
- Norbert Wiener, “La teoría de la extrapolación estadística”, pp. 37-42.
- Carlos Graeff, “La expansión del universo en la teoría de Birkhoff”, pp. 43-50.
- Alberto Barajas, “Sobre el principio de equivalencia de Einstein”, pp. 51-56.
- Fernando Alba Andrade, “Campos Gravitacionales de cuerpos de rotación”, pp. 57-63.
- Redactores “Reseña del II Congreso Nacional de Matemáticas”, pp. 65-69.
- Notas Bibliográficas, pp. 71-74.
- Notas varias, pp. 75-79.
- Fe de erratas, p. 80.

Octubre de 1945, Vol. II, núm. 4

- B.D. Murnaghan, “A revision of the theory of Elasticity”, pp. 81-89.
- Roberto Vázquez y Francisco Zubieta Russi, “El número cardinal de los continuos lineales homogéneos completos”, pp. 91-93.
- Redactores, “Obituario de Blas Cabrera”, pp. 95-96.
- Redactores, “Reseña de la III Asamblea Regional de la Sociedad Matemática Mexicana”, pp. 97-98.

- Notas varias, pp. 99-101.

Enero-abril de 1946, Vol. III, núms. 1 y 2

- Nelson Dunford, "Direct de compositions of Banach Spaces", pp. 1-12.
- Antonio Romero Juárez, "El movimiento lunar en la teoría de la gravitación de Birkhoff", pp. 13-25.
- Manuela Garín de Álvarez, "Descomposición de la matriz de la transformación general de Lorentz en factores simples", pp. 27-35.
- Nota Bibliográfica, pp. 37-38.
- Notas varias, pp. 39-41.
- Lista de socios nuevos, pp. 43.

Julio-octubre de 1946, Vol. III, núms. 3 y 4

- Roberto Vázquez y Javier Barros Sierra, "Teoremas sobre los círculos geodésicos y la curvatura gaussiana", pp. 45-56.
- Garret Birkhoff, "Formulación de una conjetura de G. D. Birkhoff mediante una ecuación integral", pp. 57-60.
- Alberto Barajas y Roberto Vázquez, "Un teorema relacionado con una conjetura de G.D Birkhoff", pp. 61-64.
- Redactores, "Obituario de Jorge Quijano Lozada", p. 65.
- Redactores, "Reseña de la IV Asamblea Regional de la Sociedad Matemática Mexicana", pp. 67-68.
- Nota bibliográfica, p. 70.
- Notas varias, pp. 73-76.

Enero-octubre de 1947, Vol. IV, núms. 1 y 4

- Marcos Moshinsky, "Sobre los problemas de condiciones a la frontera, en una dimensión de características discontinuas", pp. 1-25.
- Notas bibliográficas, pp. 27-30.

Enero- octubre de 1948, Vol. V, núms. 1 y 4

- Roberto Vázquez y Enrique Valle Flores, "Una relación entre el número cardinal de un conjunto y su carácter de ser grupo", pp. 1-6.
- Carlos Graeff Fernández, "Principios de conservación en la teoría de la gravitación de Birkhoff", pp. 7-14.
- Redactores, "Reseña de la V Asamblea Regional de Matemáticas", pp. 15-24.
- Notas varias, pp. 25-26.
- Notas bibliográficas, pp. 27-30.

Enero-octubre de 1949, Vol. VI, núms. 1 y 4

- Enrique Valle Flores, "Sobre la extensión de la Teoría del área lebesguiana para superficies inmersas en R^n ", pp.1-26.
- José Adem, "Una solución elemental en un problema de elasticidad Anisotrópica", pp. 27-32.
- Notas varias, pp. 33-36.
- Notas bibliográficas, pp. 37-42.

Enero-abril de 1950, Vol. VII, núms. 1 y 2

- Gonzalo Zubieta Russi, "Sobre la sustitución de las variables funcionales en el cálculo funcional de primer orden", pp. 1-22.
- Redactores, "Reseña de la VI Asamblea Regional de Matemáticas", pp. 23-36.
- Redactores, "Congreso Internacional de Matemáticas", pp. 37-42.
- Redactores, "Asamblea de Físicos", pp. 47-51.
- Notas bibliográficas, pp. 52-55.
- Notas varias, p. 56.

Octubre de 1950, Vol. VII, núms. 3 y 4

- Julian Adem y Marcos Moshinsky, "Autojunticidad de cierto tipo de problemas vectoriales de condiciones a la frontera", pp. 56-77.
- Derivada, con respecto a un parámetro intrínseco de área barrida por una curva deformable que se desliza sobre una superficie por Alfonso Nápoles Gándara, pp. 78-92.
- Congreso Internacional de Matemáticas, pp. 93-98.
- Unión Matemática Iberoamericana, pp. 98-102.
- Notas varias, p. 103.
- Notas bibliográficas, p. 104.

Enero-abril de 1951, Vol. VIII, núms. 1 y 2

- Guillermo Torres, "Sobre las superficies orientales extensibles en nudos", pp. 1-22.
- Gonzalo Zubieta Russi, "Cálculos funcionales de primer orden con identidad", pp. 15-22
- Redactores, "Congreso Científico Mexicano", pp. 23-26.
- Notas varias, pp. 27-30.
- Notas bibliográficas, pp. 31-32.

Octubre de 1951, Vol. VIII, núms. 3 y 4

- Gonzalo Zubieta Russi, "Algunos teoremas en la teoría de la cuantificación elemental, pp. 33-52.
- Alfonso Nápoles Gándara, "Algunos teoremas relacionados con la variación de la longitud de una curva variable que se desliza sobre una superficie curva", pp. 53-76.
- Notas varias, p. 77.

Marzo-junio de 1953, Vol. X, núms. 1 y 2

- José Adém, "La iteración de los cuadrados de Steenrod en la topología algebraica", pp. 1-25.
- Herbert Busemann, "Métricas sobre el toro sin puntos conjugados", pp. 26-40.
- Shiing Shen Chern, "Some formulas in the theory of surfaces", pp. 41-56.
- Alonzo Churchi, "Non-normal truth-Tables for the propositional calculus", pp. 57-70.
- Robert Feys, "A simplified proof of the reduction of all modalities to 42 in S_3 ", pp. 71-68.
- Rodolfo Morales Martínez, "Sobre las topologías para espacio y funciones continuas", pp. 69-78.
- Willard V. Quine, "Two theorems about truth functions", pp. 79-88.
- Enrique Valle Flores, "Una propiedad de la métrica de Busemann para los subespacios en un espacio métrico arbitrario", pp. 89-104.

Septiembre-diciembre de 1953, Vol. X, núms. 3 y 4

- Herbert Busemann, "Metrics on the Torus Without conjugate points", pp. 1-18.
- Lluís Riera y Félix Recillas Juárez, "Sobre ideales primarios en anillos semilocales generalizados", pp. 19-22.
- Rodolfo Morales Martínez, "De demostración de la equivalencia de la topología K para espacios de transformaciones", pp. 23-28.
- Marshall H Stone, "The introduction to the Theory Analytic functions", pp. 29-30.
- Francisco Zubieta Russi, "Sobre una noción normal de la Teoría de Clases", pp. 33-34
- Enrique Valle Flores, "Observación sobre un teorema de D. Ellis", pp. 31-32.
- Redactores, "Reseña del III Congreso Nacional de Matemáticas", pp. 35-38.
- Notas varias, pp. 39-42.

Enero a diciembre de 1954, Vol. XI, núms. 1 y 4

- Félix Recillas y Emilio Lluís Riera, "La función de Hilbert en Anillos semilocales", pp. 1-18.

- Roberto Vázquez García, “Los productos -1 de cocadenas en la teoría singular cúbica”, pp. 9-32.
- Emilio Lluís Riera, “Sobre los ideales abiertos en anillos de Zariski”, pp. 33-34.
- Notas varias, p. 35.