

LOS INGENIEROS PROMOTORES DE LA FÍSICA ACADÉMICA EN MÉXICO (1910-1935)

MARÍA DE LA PAZ RAMOS LARA

Resumen:

Este trabajo se centra en los inicios de los primeros estudios profesionales de física que fueron creados en México, en particular, se muestra cómo los ingenieros mexicanos tuvieron una participación decisiva en este proceso, especialmente los egresados de la Escuela Nacional de Ingenieros de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Abstract:

This study is centered on the beginnings of professional studies in physics in Mexico. It shows how the participation of Mexican engineers was decisive in this process, and especially engineers who had graduated from the national engineering school at the Universidad Nacional Autónoma de México.

Palabras clave: Historia de la educación, física, académicos, profesionalización, México.

Key words: history of education, physics, academics, professionalization, Mexico.

Introducción

Poco se ha escrito sobre el origen de la profesión de física en México. Sabemos que, como campo de conocimiento, se empezó a difundir y fomentar desde el periodo colonial, cuando tuvo lugar la transición de la física aristotélica a la newtoniana y, además, se institucionalizó como disciplina científica en el sector educativo y se vinculó con el productivo. Durante el siglo XIX recibió un gran impulso, también en la educación, gracias a su amplio espectro utilitario que la asociaba como símbolo de

María de la Paz Ramos es investigadora del área académica Teoría y metodología del Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades de la UNAM. Torre II de Humanidades, 4° piso, Circuito Interior, Ciudad Universitaria, CP 04510, México, DF. CE: ramoslm@servidor.unam.mx

progreso y a la promoción que recibió de la filosofía positivista que imperó durante ese siglo y parte del siguiente.

Estos antecedentes son necesarios para entender cómo la física transitó de ser una disciplina auxiliar de otras profesiones, a profesión misma. Este cambio tuvo lugar como parte de un ambicioso proyecto de formalizar, profesionalizar e, incluso, elevar a un nivel superior que el de licenciatura varios campos del conocimiento, con la creación, en 1910, de la Escuela Nacional de Altos Estudios (ENAE). No obstante, los objetivos que se habían planteado para el desarrollo de la física en esta escuela no se lograron, a diferencia de otros campos del conocimiento que no sólo se profesionalizaron sino que, inclusive, llegaron a estructurar planes de estudio de posgrado.

En este contexto surgen varias preguntas: ¿por qué la carrera de física no se formalizó tan rápido como otras disciplinas que iniciaron en las mismas circunstancias y al mismo tiempo?, ¿por qué esta idea fracasó en la ENAE (que finalmente tomó una trayectoria hacia las humanidades)?, ¿cuándo y en qué circunstancias este proyecto se promovió en el área de la ingeniería?, ¿qué condiciones fueron favorables para la creación de esta profesión?, ¿quiénes estaban interesados en crear esta carrera?, ¿quiénes fueron los profesores que impartieron los primeros cursos de física?, ¿quiénes fueron los personajes que insistieron y lucharon hasta que se creó la profesión?, ¿fueron mexicanos o extranjeros?, ¿qué formación tenían?, ¿de dónde provenían y dónde estudiaron?, ¿cuáles eran sus intereses por fomentar este campo en México?

Algunas de estas preguntas encontraron respuesta a lo largo de la investigación, cuyos resultados se resumen de la siguiente manera:

- 1) La inestabilidad del país y la falta de recursos económicos de la ENAE imposibilitó la concreción de los planes de estudio programados, pues no contaba con laboratorios ni equipos adecuados para impartir algunos de los cursos de física, por lo que frecuentemente tuvo que recurrir a otras instituciones. La ENAE no contrató profesores extranjeros con doctorado (como lo hizo en otros campos) para impartir cursos de física y tuvo que recurrir a mexicanos para hacerlo. La falta de dinero para pagar a estos maestros impidió formar un cuadro docente estable, pues la mayoría impartía una vez el curso y ya no regresaban. A su vez, esto propició que los cursos se ofrecieran

con gran irregularidad y con temáticas muy diversas que dependían del profesor en turno.

- 2) La mayoría de los cursos de física que se impartieron en la ENAE tuvieron un nivel similar a los de la Escuela Nacional de Ingenieros (ENI), de hecho, algunos de sus profesores de física alguna vez dieron un curso de esta disciplina en la ENAE.
- 3) A pesar de estos obstáculos, algunos ingenieros (en su mayoría mexicanos y egresados de la ENI) continuaron sumando esfuerzos para que México contara con una profesión de física, hecho que tuvo lugar en la década de los treinta, fuera de las humanidades y cerca de las ingenierías.
- 4) A diferencia de otros países latinoamericanos, en México la mayor parte de los profesores de física de la ENAE fueron mexicanos; en particular, los que trabajaron en el proyecto de creación de la primera carrera de física, en su mayoría fueron ingenieros egresados de la ENI, como se esperaba, pues era la escuela más importante del país en dicha disciplina, la más cercana a las ciencias exactas y que, al igual que la ENAE, pertenecía a la misma universidad.
- 5) En minoría, se encontraron profesores que habían estudiado ingeniería en Europa, en Estados Unidos y, en México, en otras escuelas de ingeniería diferentes a la ENI, como la Nacional de Agricultura y la Práctica de Ingenieros Mecánicos y Electricistas.¹

El contenido de este trabajo se divide en tres partes: en la primera se presenta una breve reseña histórica del contexto y las circunstancias que propiciaron la institucionalización de la física en México, pues finalmente marcaron las condiciones iniciales con las que esta disciplina continuó su trayectoria en el siglo XIX hasta iniciar el proceso de profesionalización en el siglo XX. Inclusive se hace mención a la creación de la Facultad de Ciencias de la UNAM, pues fue la dependencia donde se consolidó la carrera de física.

En el segundo apartado se hace referencia al origen y trayectoria de la Escuela Nacional de Altos Estudios, para dar una idea del contexto en el que se formula el primer proyecto de física respecto de otras disciplinas, que termina en 1935. Para ese año, en la sección de ingeniería se promovía otro proyecto de creación de una carrera de física y también de matemáticas.

La tercera parte la iniciamos nuevamente en 1910, pero ahora para centrar la atención en la situación de la física, esto es, los cambios que tuvo la

sección en la que se encontraba adscrita, los problemas que enfrentó, los cursos que se impartieron, los nombres y la trayectoria de los profesores que participaron, los personajes que insistieron en la creación de esta profesión y, finalmente, el giro institucional que sufrió el proyecto y que condujo a la profesionalización de esta disciplina.

Esperamos que este trabajo contribuya al estudio de la historia de la educación superior en nuestro país, especialmente de las profesiones.

Los Archivos de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) consultados fueron: del Centro de Estudios Sobre la Universidad; el de la Escuela Nacional de Ingenieros (CESU, ENI), el de la Escuela Nacional de Altos Estudios (CESU, ENAE), el del Consejo Universitario (CESU, CU) y el Archivo General (CESU, AG); el Acervo Reservado de la Biblioteca del Instituto de Geología de la UNAM; el Archivo Histórico del Palacio de Minería (AHPM); y el de la Hemeroteca Nacional (*Diario Oficial*).

Antecedentes

En la Nueva España, el siglo XVIII se cerró con un importante acontecimiento educativo, la institucionalización de las ciencias exactas para el fomento del sector productivo más importante de la Colonia: la minería. Por primera vez en la historia de la educación superior de nuestro país, la física –y en general las ciencias exactas– desplazaban, de manera oficial, la concepción aristotélica del mundo físico por la de ciencia moderna, en especial, la sustentada en la física newtoniana, que en el Viejo Mundo destacaba por sus avances y múltiples aplicaciones (Ramos, 1994).

El también llamado Colegio de Minería o Primera Casa de las Ciencias en México tenía por objetivo formar técnicos o peritos facultativos (como se les conocía entonces) básicamente en cuatro campos de la ciencia moderna: las matemáticas, la física, la química y la mineralogía (Izquierdo, 1958). En particular, el aprendizaje y aplicación de los principios de la física moderna facilitaban a los profesores y estudiantes el manejo, el diseño, la construcción y la reparación de todo tipo de máquinas. Con el tiempo, el Colegio de Minería se fue transformando como institución hasta convertirse, en 1883, en la Escuela Nacional de Ingenieros, nombre que conservó aun después de integrarse a la Universidad Nacional de México (Ramos, 2001).

Este sentido utilitario de las ciencias exactas y la difusión que de éstas hacía la corriente filosófica del positivismo definieron su trayectoria durante

el siglo XIX, pues las colocaba como campos que conducían a la modernidad de una nación, hasta que un grupo de intelectuales se interesó por crear en México instituciones educativas y centros de investigación donde la ciencia básica fuera el eje central. Así, una de las etapas del proceso de profesionalización de la física tuvo lugar en 1910, con la creación de la Escuela Nacional de Altos Estudios y, después de más de dos décadas de luchar contra obstáculos, contrariedades y decepciones, se retomó la idea pero en la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas; ahí se creó, en 1934, una sección para estos campos, de la cual se desprendió, un año después, el Departamento de Ciencias Físicas y Matemáticas (1935), del que, a su vez, emergió la Escuela de Ciencias Físicas y Matemáticas (1936) y, finalmente, la Facultad de Ciencias (1938) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), donde se consolidaron los estudios profesionales y de posgrado en ambas disciplinas.

De la ENAE a la Facultad de Filosofía y Letras

El primer proyecto educativo que consideraba la formación tanto de sabios (científicos) como de profesores de diversas ramas de la ciencia lo presentó el entonces diputado Justo Sierra (1848-1912), en 1881, y consistía en la fundación de una Escuela de Altos Estudios, que formaba parte de un proyecto mucho más grande que era la creación de la Universidad Nacional de México, que agruparía a las escuelas: Secundaria de Mujeres, Preparatoria, Bellas Artes, Comercio y Ciencias Políticas, Jurisprudencia, Ingenieros, Medicina, Normal y Altos Estudios (Hernández, 1948). En este gran proyecto, esta Escuela representaba el último peldaño de la educación nacional y la “evolución suprema en los establecimientos universitarios”, como decía Sierra, quien también llegó a asegurar:

[...] se necesita agrupar en esa institución a los nombres laboriosos y de amor desinteresado a la ciencia, menos raros de lo que se cree, en nuestro país, y traer del extranjero, aun a costa de grandes sacrificios, algunos de los maestros de renombre. Sólo así, sólo poniendo a la disposición de quienes en ese plantel enseñen, ciertos elementos de estudio, e instrumentos de trabajo de primer orden, como observatorios, laboratorios, y gabinetes lograremos que el nivel de la verdadera civilización ascienda rápidamente en nuestro país, y se nos dé un lugar entre los creadores de la cultura humana (CESU, ENAE, caja 8, exp. 154, fs. 4401-4417, 1915).

Como proyecto educativo liberal, sustentado en la corriente filosófica positivista, la enseñanza estaría basada en el “método científico” y los cursos tendrían un orden que empezaría con las matemáticas, después cosmografía, geografía, física, química, biología, psicología, sociología e historia general. Varias fueron las objeciones que se le hicieron al proyecto de Sierra y que lo obligaron a posponerlo. En 1902, en el discurso inaugural del Consejo Superior de Educación Pública, Sierra aludía a algunas de las objeciones y aclaraba que la universidad no tenía nada que ver con la vieja universidad, la heredera de la Pontificia Mexicana, que estaba olvidada y enterrada.

Después de tres décadas de incesantes esfuerzos por fundarla, el momento esperado llegó en septiembre de 1910, al inaugurarse tanto la Universidad Nacional de México (UNM) como una de sus escuelas: la Nacional de Altos Estudios (Hernández, 1948:13-14). La UNM quedó integrada por las escuelas nacionales Preparatoria, Jurisprudencia, Medicina, Ingenieros, Bellas Artes y la Nacional de Altos Estudios.² La ENAE se inauguró cuatro días antes y en la ceremonia protestó Porfirio Parra (1854-1912) como primer director de esta institución (CESU, ENAE, caja 8, exp. 154, fs. 4401-4417, 1915). La ENAE quedó organizada en tres secciones:³

- 1) *Humanidades* que incluía a las lenguas clásicas y vivas, las literaturas, la filología, pedagogía, lógica, psicología, ética, estética, filosofía y la historia de las doctrinas filosóficas.
- 2) *Ciencias exactas, físicas y naturales* que incluía también a las ciencias químicas y biológicas.
- 3) *Ciencias sociales, políticas y jurídicas*.

La ENAE se creó con los siguientes objetivos:⁴

- 1) “Perfeccionar, especializándolos y subiéndolos á un nivel superior, estudios que en grados menos altos se hagan en las Escuelas Nacionales Preparatoria, de Jurisprudencia, de Medicina, de Ingenieros y de Bellas Artes, ó que estén en conexión con ellos”.
- 2) “Proporcionar á sus alumnos y á sus profesores los medios de llevar a cabo metódicamente investigaciones científicas que sirvan para enriquecer los conocimientos humanos”.
- 3) “Formar profesores de las escuelas secundarias y profesionales”.

Como se ha reportado en otro trabajo, los dos primeros objetivos fueron los más difíciles de alcanzar, pues requerían de una gran inversión económica que, según algunos académicos, México no podía realizar puesto que tenía otras prioridades educativas en niveles inferiores (Ramos, en prensa). Finalmente, la ENAE inició sus actividades con la contratación de profesores extranjeros (en calidad de ordinarios).⁵ Primero ingresó el doctor James Mark Baldwin (1861-1934) para impartir el curso de psicología (CESU, ENAE, caja 7, exp. 132, fo. 3504, año 1910); al año siguiente ingresó el doctor Franz Boraz, de la Universidad de Columbia (Nueva York) para los cursos de antropología, y después se integró Carlos Reiche, doctor en filosofía de la Universidad de Leipzig, para dar un curso de botánica. El primer profesor que se incorporó en calidad de libre fue Antonio Caso (1883-1946), quien solicitó impartir un curso de filosofía (Menéndez, 1996:47-61).

Poner en marcha la ENAE no fue tarea fácil. En un informe de labores, su director, Porfirio Parra, habló de lo difícil que era la organización de la institución e insistió en el atraso que tenía México con respecto a otros países en el cultivo de las ciencias y la falta de una cultura científica en la población; estaba convencido de que esta escuela superaría esas deficiencias, no sólo en el ámbito científico sino también en el literario. En junio de 1912, un mes antes de morir, Parra consideraba que la organización de la ENAE se encontraba en un estado rudimentario, a pesar de sus avances. Para superar esta situación, aseguraba que era necesario el apoyo del gobierno, y decía:

[...] puede predecirse que cuando el Gobierno se digne dar todo el impulso necesario a esa organización, dotándola de las clases y laboratorios convenientes, la Escuela Nacional de Altos Estudios levantará el nivel de la intelectualidad mexicana, proporcionando a los estudiosos un lugar en el que puedan adquirir conocimientos científicos o perfeccionarlos; creará una ciencia nacional de que hoy carecemos, permitiendo hacer investigaciones científicas que acaso den lugar a importantes descubrimientos, y proporcionará a las escuelas preparatorias y profesionales de la República un grupo de profesores convenientemente preparados para desempeñar con todo acierto la grande y notable misión de enseñar la ciencia (CESU, ENAE, caja 7, exp. 136, fs. 3563, 14 de junio de 1912).

En julio de 1912 murió Parra y la ENAE se encontraba en una situación difícil, producto de los ataques que sufría con frecuencia de sus adversarios

y del estado crítico que vivía el país con la Revolución Mexicana. En tan sólo cinco años de vida, seis distinguidos universitarios habían ocupado el cargo de director de la ENAE. De septiembre de 1910 a julio de 1912, Porfirio Parra; de julio de ese año a febrero de 1913, Alfonso Pruneda (1878-1957); de marzo a diciembre de 1913, Ezequiel A. Chávez (1868-1946); de diciembre de ese año a septiembre de 1914, Antonio Caso; de septiembre de ese año a mayo de 1915, Jesús Díaz de León, y después tomó el cargo Miguel E. Schultz (1851-1922) (CESU, ENAE, caja 8, exp. 154, fs. 4401-4417, 1915).

Cada director tenía su propuesta y la trataba de ajustar tanto a los objetivos con los que fue creada la ENAE como a la situación del país. Las crisis financieras por las que atravesaba la escuela impedían que pudiera pagar salarios a profesores; debido a esta situación, varios de los cursos se impartieron de manera gratuita, pero no todos los maestros se quedaban mucho tiempo. Así, se empezaron a impartir cursos como introducción a los estudios filosóficos, lengua inglesa, teoría de las funciones analíticas (esta última de la segunda sección), literatura francesa, geografía histórica, filología y lingüística, y ciencia y arte de la educación, por mencionar algunas (CESU, ENAE, caja 8, exp. 154, fs. 4401-4417, 1915).

Gracias a los esfuerzos de los directores de la ENAE por formar un núcleo de profesores libres, para dar vida y prestigio a la escuela, fue como se contó, en pocos años, con un cuadro de docentes, algunos de ellos distinguidos académicos de la universidad. Para 1914 se incrementó notablemente la asistencia de alumnos, de 491 a 4 mil 378, y como la ENAE no tenía instalaciones adecuadas para todos los cursos, algunos se impartieron en el Instituto Geológico Nacional, en el Observatorio Astronómico Nacional (OAN), en la Escuela Nacional de Ingenieros y en la Escuela de Artes y Oficios para varones. Los nombres de los profesores que impartieron cursos en 1914 se muestran en la tabla 1 (CESU, ENAE, caja 8, exp. 154, fs. 4412-4415, 1915).

Quienes asistían a la ENAE tenían diversos intereses y provenían de distintos lugares, algunos eran inspectores, directores y profesores de varios establecimientos educativos; profesores libres de lenguas vivas que deseaban ampliar sus conocimientos; docentes y alumnos de escuelas tanto profesionales, que acudían por el prestigio que tenían ciertos cursos, como universitarias, que asistían sólo por amor a la ciencia y a la literatura o al arte, tal como explicaba el director Jesús Díaz de León, en 1915.⁶

TABLA 1

Profesores de la ENAE en 1914

Profesor	Curso
Lic. Ezequiel Chávez	Ciencia y arte de la educación
Sr. Luis G. Urbina	Lengua y literatura castellanas
Lic. Antonio Caso	Estética y filosofía general
Sr. Miguel E. Schulz	Historia general y nociones de geografía histórica
Joaquín Palomo Rincón	Lengua y literatura inglesas
Dr. Carlos Reiche	Botánica
Arq. Carlos Lazo	Historia del arte
Ing. Federico Mariscal	Historia del arte
Lic. Mariano Silva	Lengua y literatura latinas
Dr. Jesús Díaz de León	Filología y lingüística
Ing. Salvador Altamirano	Electricidad
Sr. Gustavo E. Campa	Historia de la música
Ing. Valentín Gama	Mecánica y óptica
Sr. Antonio Castro Leal	Literatura mexicana y sud-americana
Srita. Carmen Ramos	Metodología especial
Ing. José G. Aguilera	Geología de México y geografía física
Lic. Erasmo Castellano Quinto	Lengua y literatura castellanas
Srita. Jenny Bozzano	Lengua y literatura italianas
Ing. Juan S. Agraz	Introducción al estudio de la alta química
Dr. Jesús Díaz de León	Lengua y literatura hebrea
Arq. Samuel Chávez y Dn. Martín Chávez	Academias de dibujo y trabajos manuales

Fuente: Archivo del CESU, Fondo ENAE, caja 8, exp. 154, fs. 4412-4415, 195.

Con los frecuentes cambios de directores, la ENAE fue modificando poco a poco su estructura y organización; por ejemplo, en 1914, se propuso su transformación en Facultad de Altos Estudios; con ello, las humanidades se fortalecieron más que las ciencias exactas y naturales. De hecho, hubo años en que la segunda sección no apareció en los planes de estudio. Así, en el *Plan general*

que expidió la Secretaría de Instrucción Pública en 1916, sólo se consideraban dos secciones: una de humanidades y la otra de ciencias sociales, políticas, jurídicas y económicas. Por otra parte, Menéndez reporta que entre 1919 y 1927 se titularon 54 personas, 38 de la sección de humanidades y 16 de la ciencias sociales, políticas, jurídicas y económicas (no señala de ciencias físicas); 51 obtuvieron el título de profesor académico y 3 de profesor universitario (Menéndez, 1996: 101, 120, 121, 127).

En poco tiempo, en la ENAE se empezaron a consolidar algunas especializaciones (no precisamente de física y matemáticas) y se estableció por primera vez el examen de grado como un acto público ante un jurado de cinco docentes nombrados por la superioridad universitaria. Con ello se eliminaron las categorías de profesor académico y universitario, conservándose la de profesor, maestro y doctor (Menéndez, 1996:101, 120, 121, 127). Para principios de la década de los veinte, la ENAE se perfilaba como una escuela enfocada a las humanidades (Menéndez, 1994:106). Finalmente, el 23 de septiembre de 1924, el presidente Álvaro Obregón emitió un decreto donde la ENAE era disuelta para dar paso a la creación de la Facultad de Filosofía y Letras (*Diario Oficial*, lunes 13 de octubre de 1924, tomo XXVIII, núm. 35) (Domínguez, 1999).

Como Facultad de Filosofía y Letras, disminuyeron los campos que originalmente se habían planteado fomentar en la ENAE. Las ciencias se constituyeron como una sección más, quedando así la de ciencias, filosofía, letras e historia. Generalmente la *de ciencias* era la que tenía el menor número de alumnos inscritos y, de ellos, una cantidad importante eran de biología (CESU, ENAE, caja 16, exp. 337, fo. 10399-10405, año 1926). Con el tiempo, la biología empezó a consolidarse más rápido que las ciencias físicas y quizá por ello la sección de ciencias se separó en dos divisiones: ciencias matemáticas y físicas y ciencias biológicas, cuando la Facultad de Filosofía y Letras diseñó el programa de licenciatura y posgrado (CESU, ENAE, caja 21, exp. 464, fo. 13055-13065, año 1927). De hecho, fue en las ciencias biológicas donde se empezaron a recibir los primeros maestros y doctores, a partir de 1931 (Hoffmann, Cifuentes y Llorante, 1993:35-36).

A fines de la década de los veinte y en los primeros años de los treinta, la sección de ciencias se empezó a cubrir con cursos de geografía, geología, meteorología y climatología y, poco a poco, empezaron a disminuir los de física. Más aún, la sección de ciencias físicas y matemáticas se sostenía gracias al apoyo que recibía de profesores de matemáticas como Sotero

Prieto (1884-1935), Alfonso Nápoles Gándara (1897-1997) y Jorge Quijano, especialmente del primero.

La vida de la sección de ciencias terminó el 1 de marzo de 1935, al ser suprimida de manera definitiva de la Facultad de Filosofía y Letras. Con este acontecimiento también desaparecieron los grados de maestría y doctorado en ciencias exactas, físicas y biológicas que se otorgaban desde 1926 (Menéndez, 1994:119). La Facultad se quedó con las secciones de filosofía (que de hecho fue la única que conservó cursos de física en sus programas, pero en calidad de optativos), letras, ciencias históricas y el Departamento de Ciencias de la Educación (CESU, ENAE, caja 21, exp. 480, 1 de marzo de 1935). Éste último mantenía un vínculo con el Departamento de Ciencias Físicas y Matemáticas creado también en 1935 (el 21 de enero el Consejo Universitario aprobó su creación) como parte de una de las reestructuraciones de la ya Autónoma UNM, y estuvo adscrito a la también recién creada Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas que agrupaba a la ingeniería, a la química, y ahora a la física y a las matemáticas; con lo cual se expresaba el interés por los estudios de física desde una perspectiva profesional.⁷

Ingenieros que impartieron cursos de física en la ENAE y en la FFyL hasta el año de 1934

Los cursos de física que se impartieron en la ENAE se encontraban adscritos a la sección de ciencias exactas, físicas y naturales y, con la transformación de la ENAE en Facultad de Filosofía y Letras (FFyL), se mantuvieron en la ahora denominada sección de ciencias. Como ya se ha visto, la ENAE inició sus labores en 1910 con tres cursos, de los cuales ninguno era de física. De esta sección, se contrató del extranjero al doctor Reiche para impartir el curso de botánica, y paulatinamente, la biología empezó a tomar ventaja sobre las disciplinas restantes que integraban la segunda sección.

La física se consideraba una disciplina importante que, al igual que otras, debía tener un espacio en la ENAE. El doctor Reiche⁸ y el mismo director, Porfirio Parra, mencionaban la importancia de que tuviera cursos de alto nivel en física matemática y experimental, entre otros campos. Parra, por su parte, introdujo en la ENAE estos temas mediante conferencias, aunque no era lo deseado, pues sólo resolvía parcialmente la ausencia de estos conocimientos (CESU, ENAE, caja 7, exp. 136, fs. 3548-3549, año 1911).

En octubre de 1911, Parra presentó un informe donde mencionaba algunos de los cursos de mayor importancia de cada una de las secciones. Sobre los de física hacía referencia a la física matemática y experimental. Como aún no contaba con profesores que impartieran estas clases, decidió empezar con conferencias, así que sobre física invitó al señor Góngora a dictar una charla sobre la teoría etérea de la fuerza y la materia (CESU, ENAE, caja 7, exp. 136, fs. 3545-3550, 23 de octubre de 1911).

Ese mismo año, Porfirio Parra dio a conocer a las autoridades universitarias nuevos cursos que se incorporarían a la ENAE, dos eran de física, uno de astronomía y otro de matemáticas. La propuesta de los profesores era la siguiente: para matemáticas superiores el ingeniero Valentín Gama; física-matemática, el ingeniero Guillermo B. y Puga; física experimental, Alberto S. Cárdenas; y astronomía práctica, el ingeniero José A. y Bonilla (Navarro, 1997:40). ¿Quiénes fueron estos profesores?

Valentín Gama (1868-1942) era un destacado ingeniero geógrafo, egresado de la ENI, que se había consolidado en ella como profesor de cursos de física y matemáticas. Sobre física publicó, en 1912, un libro: *Nociones fundamentales de la mecánica*. Fue director de la ENI, de la Escuela Nacional Preparatoria (ENP), del Observatorio Astronómico Nacional, rector de la UNAM y fue colaborador en diversas comisiones científicas.⁹ Guillermo Beltrán y Puga estudió en la ENI las carreras de ingeniero geógrafo e ingeniero topógrafo e hidrógrafo (Moncada *et al.*, 1999:37-40).¹⁰ Seguramente fue compañero de Valentín Gama, dado que se graduaron el mismo año, en 1891. También destacó como promotor de la ciencia, fue el creador y presidente fundador de la Sociedad Científica Antonio Alzate (1884), creada 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” (*Memorias de la Sociedad Científica Antonio Alzate*, t. I, 1884:1). De Alberto S. Cárdenas no se sabe mucho, se encontró un expediente que con este nombre lo acredita como estudiante de la ENP y con interés de ingresar a la carrera de abogado (CESU, Serie Archivo General, Expedientes de Alumnos, exp. 1565, 30 de enero de 1878). En la misma situación se encuentra José A. Bonilla, el único expediente que se ha encontrado con este nombre data de 1872 y corresponde a un estudiante de la Escuela de Jurisprudencia (CESU, Serie Archivo General, Expedientes de Alumnos, exp. 1348, 15 de abril de 1872).

En 1911, el Consejo Universitario nombró una comisión para definir los cursos que se integrarían a cada una de las secciones. El plan de estudios que propuso la Comisión para la segunda sección, esto es, de ciencias exactas, físicas y naturales, consideraba dos tipos de cursos: los necesarios y los útiles. Los primeros estaban integrados por altas matemáticas, mecánica racional, mecánica celeste, física matemática, física experimental, físico-química, astronomía, geología, química general, química orgánica, química biológica, embriología general, fisiología experimental, psicología experimental, evolución de los seres organizados, bacteriología y anatomía patológica; mientras que los útiles estaban conformados por termodinámica, electrología, historia de la física y de la química, meteorología mexicana, historia de las matemáticas e historia de la medicina (CESU, ENAE, caja 17, exp. 338, fs. 10484-10489, año 1911).

Este proyecto no pudo continuar por la muerte de Porfirio Parra (5 de julio de 1912) y, finalmente, fue sustituido por el “Proyecto de Creación de la Facultad de Humanidades”, encabezado por el nuevo director de la Escuela, el doctor Alfonso Pruneda (CESU, ENAE, caja 20, exp. 402, fs. 12073-12081, año 1912). Como parte de este proyecto inició un curso de matemáticas impartido por Sotero Prieto, en 1912, quien trabajaba como calculador en el Observatorio Astronómico de Tacubaya y como catedrático de mecánica general de la ENI (CESU, ENAE, caja 11, exp. 222, fs. 6026, 6029 y 6034, año 1912). El nombre del curso fue Teoría de las funciones analíticas, considerado como el primero de matemáticas de alto nivel impartido en México (Navarro, 1997:41).

Conviene mencionar que Sotero Prieto realizó estudios de ingeniería civil en la ENI, pero no llegó a concluirlos. Su interés por los avances que experimentaba la ciencia a principios del siglo XX, lo llevó no sólo a adquirir, de manera autodidacta, una sólida formación en ciencias exactas sino que también llegó a destacar como uno de los promotores de la profesionalización de la física y las matemáticas en México.¹¹ Lamentablemente, no tuvo la oportunidad de ver el desarrollo de estas profesiones pues murió en 1935 (Cruz, 1996:31; Navarro, 1997).¹² Sotero Prieto representaba muy bien al profesor ejemplar que buscaba la ENAE; esto es, un catedrático que tuviera la capacidad de impartir cursos de alto nivel. Manejaba muy bien los conocimientos de frontera en física y matemáticas por lo que no le era difícil impartir funciones analíticas o relatividad, que dio como curso de verano. El de matemáticas que ofreció en la ENAE tenía

la calidad de *curso libre* y sin remuneración (CESU, ENAE, caja 11, exp. 222, fs. 6026, 6029 y 6034, año 1912), a diferencia de su situación en la ENI y en la ENP donde recibía un salario como profesor de estas escuelas. De hecho, en la ENP llegó a ocupar el cargo de jefe de Matemáticas, en 1924, y jefe de Grupo de Ciencias Físicas, en 1933 (Navarro, 1997:104-105). Varios estudiantes de Sotero Prieto –y debido a su influencia– decidieron emprender estudios de posgrado en el extranjero, como el primer físico mexicano con reconocimiento internacional se encuentra Manuel Sandoval Vallarta (1899-1977).

La ENAE tuvo una nueva reorganización al tomar posesión como director Ezequiel A. Chávez en marzo de 1913. En mayo de ese año, la junta de profesores, de la ahora llamada subsección de Estudios físicos y químicos, nombró decano de esta división a Valentín Gama para el año académico de 1913-1914. Los cursos de física que se propusieron para ese año fueron cuatro pero, por diversas razones, no se llegaron a impartir (CESU, ENAE, caja 8, exp. 154, fo. 4371-4373, año 1915): un curso teórico experimental de mecánica y óptica que sería dado por Valentín Gama en las instalaciones de la Escuela; uno práctico de mecánica y óptica, a cargo de Joaquín Gallo y propuesto para impartirse en el Observatorio Astronómico de Tacubaya; y dos de electricidad, uno de carácter teórico experimental, ofrecido por el ingeniero Salvador Altamirano, y otro práctico, por Alfonso Castelló y Sosa (quien había sugerido impartirlo en la ENI) (CESU, ENAE, caja 20, exp. 427, fo. 12431-12432, año 1914). Joaquín Gallo (1882-1965) se graduó como ingeniero geógrafo en la ENI y se doctoró en ciencias en la Northwestern University de Chicago y en la UNAM. Fue profesor de la UNAM y de otras instituciones, director del Observatorio Astronómico; secretario general, miembro de la Junta de Gobierno y profesor emérito de la UNAM. Publicó varios libros y artículos de astronomía (Gallo, 1982).¹³ Alfonso Castelló y Sosa se graduó como ensayador el 3 de marzo de 1905 en la ENI.¹⁴ Salvador Altamirano no sabemos si fue estudiante de la ENI, pero se encuentra registrado como profesor del curso de mecánica aplicada a las máquinas, en abril de 1913 (CESU, ENI, caja 29, exp. 2, fo. 20-24, 1913-1914. CESU, ENI, exp. 18, fo. 431).

En 1914 se mencionan los siguientes cursos de física: Electricidad impartido por el ingeniero Salvador Altamirano, mecánica y óptica por el ingeniero Valentín Gama (CESU, ENAE, caja 8, exp. 154, fs. 4413, 1915). Como las instalaciones de la ENAE no eran las adecuadas para todos los

cursos, se decidió que el de mecánica y óptica se diera en el Observatorio Astronómico Nacional, y el de electricidad y el curso teórico de mecánica en la Escuela misma. Para otros cursos se utilizaron espacios en la ENP y en los institutos Médico Nacional y Geológico Nacional (CESU, ENAE, caja 8, exp. 151, fs. 4208-4210).

Los cursos que se propusieron para el año siguiente fueron parecidos. El 26 junio de 1915, el director de la ENAE, Jesús Díaz de León, dio a conocer la lista nominal de los profesores. Respecto de la sección de estudios físicos se nombraron los siguientes catedráticos: para mecánica y óptica a Valentín Gama (aunque el curso aparece como aplazado), para preparador de mecánica y óptica a Joaquín Gallo (aunque se dice no estar en funciones), para electricidad a Salvador Altamirano (también aparece como no estar en funciones), y como ayudante de los cursos de electricidad a Carlos Luca (tampoco estaba en funciones) (CESU, ENAE, caja 4, exp. 76, fs. 1833-1834, 1915). Carlos Luca estudió en la ENI y en 1914 se graduó de ingeniero electricista.¹⁵ Trabajó en la ENI como encargado del gabinete de electricidad y ayudante de los trabajos prácticos escolares (CESU, ENI, Administrativo. Contabilidad. Presupuestos. Caja 12, exp. 28, fo. 196-199, 1915). Más tarde se convirtió en profesor de esta materia y de otras como distribución y transmisión de energía y proyecto de plantas hidroeléctricas. Por muchos años fue profesor de electricidad en la ENI, a diferencia de su participación en la ENAE que fue muy corta (CESU, ENI, caja 28, exp. 46, fo. 366-370, 1932).

El 24 de agosto de 1915, la dirección de la ENAE estaba a cargo de Miguel E. Schulz (tenía días de haber asumido el puesto) cuando se nombró al profesor de química inorgánica, Adolfo P. Castañares, decano de la sección de ciencias físicas (también era docente de la Escuela Nacional de Medicina). Entre los maestros que asistieron a la reunión se encontraba Valentín Gama, Antonio Caso (profesor de estética precedida de nociones de filosofía), Carlos Lazo (de historia del arte) y Ezequiel A. Chávez (de ciencia y arte de la educación), entre otros (CESU, ENAE, caja 4, exp. 72, fs. 1684, 1915). Adolfo P. Castañares había estudiado farmacéutica en la Escuela Nacional de Medicina en 1903 (CESU. Serie Archivo General. Expedientes de Alumnos, 46196, 1903).

En 1917, en la lista de cursos aparecieron 49 asignaturas, de las cuales siete eran cursos libres. De física no hubo ninguno (CESU, ENAE, caja 4, exp. 76, fs. 1833-1834, 1915). Cabe mencionar, que ese año se promovie-

ron conferencias científicas en honor de las alumnas de la ENAE, también denominada Facultad de Altos Estudios. Ellas mismas dictaron las conferencias que debían tener relación con los cursos de la Facultad, como no hubo cursos de física, tampoco se dieron charlas sobre este campo (CESU, ENAE, caja 4, exp. 80, fs. 2142-2144, 1917).

En 1918, sólo se mencionó un curso de física, el de física teórica y experimental impartido por el ingeniero Basiliso Romo (1872-1942), quien también era profesor de la ENI. Pero éste y los demás que se dieron se consideraron de carácter libres preparatorios; esto es, “cursos de introducción a la física y las matemáticas para aquellos que no tenían bases en estas materias” (Navarro, 1997:46). Basiliso Romo era ingeniero agrónomo egresado de la Escuela Nacional de Agricultura (ENA) (graduado en 1888) y posteriormente se fue a la Escuela Nacional de Ingenieros para continuar sus estudios en geodesia y astronomía (que terminó en 1892). Llegó a ser director de la Comisión Geodésica, jefe de la división de Agromonía de la estación Agrícola Central, director de la misma ENA, del Observatorio Meteorológico Central y de la ENP. Fue profesor de la ENP, la ENI, del Colegio Militar, la ENA, la ENAE y la FFyL. También se desempeñó como jefe del departamento de Ciencias físicas y matemáticas (Gómez, 1976:460-462).¹⁶

Al año siguiente, se volvieron a cambiar los cursos de física y sus profesores, pues se propuso a Carlos Gutiérrez para el curso de ciencias fisicoquímicas, y a Emilio Leonarz para uno de electricidad (Gómez, 1976: 460-462). La Comisión de Ciencias físicas y naturales estaba integrada por los profesores Juan Mancilla Río, el ingeniero Basiliso Romo y Carlos Reiche como presidente de la Comisión (CESU, ENAE, caja 20, exp. 441, fo. 12603-12605). Leonarz era ingeniero mecánico y electricista, graduado en 1921, de la Escuela Práctica de Ingenieros Mecánicos y Electricistas (EPIME), de la cual fue profesor por muchos años (*Folleto histórico y conmemorativo de la esime 1916-1941*, IPN). Carlos Gutiérrez estudió en la ENP y después ingresó en la ENI.¹⁷

Para 1922 se separaron las secciones de ciencias físicas y de ciencias exactas, esta última integraba los cursos de matemáticas y la primera, de física, química y ciencias de la Tierra. Como cursos de física se encontraban de mecánica, astronomía, física general (teoría y práctica) y física especial (teoría y práctica). Pero como solía ocurrir, los cursos que se planeaban no eran los que se impartían. Los de física que se dieron fueron: de electricidad

por Guillermo Keller, de ciencias físicas por Alfonso Cornejo, otro de ciencias físicas por Juan Mansilla y Río, y el de astronomía e investigación geografía astronómica relativa a México por Joaquín Gallo. Basiliso Romo quedó en un curso de meteorología y climatología (CESU, Serie Archivo General, Expedientes de Alumnos (1897), exp. 44932, p. 47 y 48). Guillermo Keller fue profesor de la ENI durante muchos años, especialmente de cursos de electricidad.¹⁸ Alfonso C. Cornejo se graduó como ingeniero químico en la Universidad de Leipzig, Alemania. Se inscribió a cursos en la FFyL en 1929.¹⁹ Juan Mansilla y Río estudió en la ENP y después ingresó a la ENI para estudiar la carrera de ingeniero minero sin llegar a graduarse (CESU, Serie Archivo General, Expedientes de Alumnos (1890), exp. 44780).

Ese mismo año, los profesores Daniel Castañeda y Álvaro L. Espino solicitaron que se les autorizara impartir dos cursos de historia de las ciencias exactas. El primero abarcaba matemáticas, astronomía y mecánica; y el segundo, física, química y físico-química (Navarro, 1997:49). Daniel Castañeda se había titulado de ingeniero civil en la ENI en 1923 y trabajaba en la Secretaría de Comunicaciones. Los dos primeros años que impartió su curso (1923 y 1924) lo hizo de manera gratuita, pero para el siguiente solicitó que se le pagara, pues su padre había muerto y él se había quedado al frente de la familia.²⁰ Álvaro L. Espino estudió el curso de matemáticas superiores en la misma Facultad de Altos Estudios y obtuvo el título de Profesor Académico en 1922.²¹

Entre 1923 y 1924 se hicieron notables las diferencias que, en materia educativa, existían entre el rector Ezequiel A. Chávez y la Secretaría de Educación Pública. Para esta última, las ciencias aplicadas eran lo más importante, y las físicas no eran consideradas prioritarias, más bien se le daba preferencia a la medicina y a la ingeniería. Sin embargo y a pesar de la opinión de la Secretaría de Educación Pública, Chávez recuperó y mantuvo la sección de ciencias físicas y naturales (Menéndez, 1994: 75, 105, 97-101), pero en ésta ya no había cursos de física sino que estaba integrada por los relacionados con ciencias de la Tierra como geografía práctica, geografía y geología física y meteorología y climatología, a cargo de Pedro C. Sánchez, José G. Aguilera y Basiliso Romo respectivamente, los dos primeros también egresados de la ENI.

Una vez transformada la ENAE en la Facultad de Filosofía y Letras, en 1924, y aun con las reformas realizadas en 1926 para que esta última pudiera otorgar grados de maestro y doctor en filosofía, ciencias, letras e

historia, no aparecen cursos de física, y continúan los de ciencias de la Tierra como geografía física, geografía económica, meteorología y fisiografía, ni siquiera aparecen de matemáticas (CESU, ENAE, caja 21, exp. 454, fo. 12937-12951, 1924).

En 1929, la sección de ciencias se encontraba integrada por Sotero Prieto, Jorge Quijano Lozada y Alfonso Nápoles Gándara. Hasta 1932 se tienen noticias de otro curso de física que impartió Alfredo Baños (Navarro 1997:52). Él realizó estudios de ingeniería en la Universidad Johns Hopkins; a su regreso a México se incorporó como profesor de la ENI impartiendo el curso de teoría de la corriente alterna.²² Años más tarde, después de realizar estudios de posgrado en el Instituto Tecnológico de Massachussets (MIT) bajo la dirección de Manuel Sandoval Vallarta (quien desde el MIT apoyaba los proyectos de física y matemáticas que se proponían en la UNAM), ocupó la dirección del primer Instituto de Física fundado en México.

Excepto por Baños, los profesores restantes que integraban la sección de Ciencias eran del área de matemáticas, como Sotero Prieto, Jorge Quijano y Alfonso Nápoles Gándara. Nápoles Gándara acababa de regresar de Estados Unidos después de haber recibido la beca Guggenheim para realizar estudios de posgrado en matemáticas. Por su experiencia en el extranjero, el director Antonio Caso le encargó elaborar un plan de estudios para física y matemáticas, pero su especialidad estaba en las matemáticas.²³ Jorge Quijano había iniciado estudios en la ENI de ingeniero pero no los concluyó, y fue profesor de esta escuela de cursos de matemáticas. Después estudió matemáticas en la ENAE, donde impartió cursos de este campo tiempo después (CESU, Serie Archivo General, Expedientes de Alumnos, 45349).

Todo parece indicar que en los años anteriores a 1935, los cursos de física habían decrecido considerablemente y ya ni aparecían en los planes de estudio, en su lugar se encontraban los relacionados con las ciencias de la Tierra. El curso de Baños no se impartió con regularidad, lo que nos permite afirmar que, aunque la clausura definitiva de la sección de Ciencias de la FFyL acabó con el desarrollo de este campo en esa facultad, su debilidad se hacía evidente desde tiempo atrás.²⁴

Al tiempo que la sección de ciencias se cerraba en la FFyL, ya existía un Departamento de Ciencias Físicas y Matemáticas en la Facultad del mismo nombre, donde además se encontraban las escuelas Nacional de Inge-

nieros y de Ciencias Químicas (García, 1978:193-194). El departamento tuvo como antecedente la sección de ciencias físicas y matemáticas iniciada un año antes, y del mismo se derivó un año más tarde la Escuela de Ciencias Físicas y Matemáticas, que se transformó (en 1938) en la Facultad de Ciencias, donde finalmente se consolidaron los estudios profesionales y de posgrado en física y matemáticas. En este proceso tuvo un papel importante el ingeniero mexicano Ricardo Monges López (1886-1983), egresado de la ENI, quien llegó a ocupar el cargo de director de las dos últimas instituciones, y fue el gestor de la creación del primer Instituto de Física y de otras instancias científicas fuera y dentro de la UNAM.

Consideraciones finales

De aquí podemos concluir que los egresados y profesores de la Escuela Nacional de Ingenieros desempeñaron un papel destacado en la enseñanza de la física y de otras materias de la sección de ciencias de la Escuela Nacional de Altos Estudios y de la Facultad de Filosofía y Letras. Por ello, no fue extraño que al cerrarse la sección de ciencias en estas escuelas, estos profesores continuaran su labor en la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, donde lograron profesionalizar las ciencias físicas.

A través de este trabajo se ha mostrado cómo la participación de los ingenieros mexicanos –ya fueran egresados de la Escuela Nacional de Ingenieros, profesores de esta institución, o formados en el extranjero o en otras escuelas de ingeniería del país– fue decisiva en el desarrollo de la física académica en la Escuela Nacional de Altos Estudios y en la Facultad de Filosofía y Letras, en particular destacan en número, aquellos que tenían algún vínculo con la Escuela Nacional de Ingenieros ya fuera como estudiantes, profesores o bien funcionarios.

De los cursos de física que se propusieron en los programas de estudio, pocos fueron los que se llegaron a impartir y lo hicieron con escasa regularidad. Los profesores cambiaban con mucha frecuencia, lo que impidió la formación de un cuadro docente estable. Otro problema al que se enfrentó la enseñanza de la física fue a la falta de instalaciones y equipo adecuados.

A pesar de estas dificultades, la física y las matemáticas, con el apoyo de los mismos ingenieros, facilitaron su camino hacia la profesionalización al cambiar la estrecha relación que tenían con la Facultad de Filosofía y Letras por una más cercana a las ciencias exactas y de la ingeniería, como lo era la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas.

Gracias a que algunos profesores de física y matemáticas lograron transmitir a jóvenes estudiantes su entusiasmo por trabajar en la ciencia de frontera, se formó una generación de estudiantes mexicanos que fueron al extranjero a realizar estudios de posgrado y a su regreso transformaron la actividad científica mexicana, entre ellos se encuentran Manuel Sandoval Vallarta (el físico mexicano más destacado del siglo XX), el físico Carlos Graef Fernández (promotor de la física relativista y la física nuclear experimental en México) y el ingeniero Nabor Carrillo (experto en mecánica de suelos y promotor de la industria nuclear en México).

Para terminar, citaré un documento redactado al fundarse (en 1936) la Escuela Nacional de Ciencias Físicas y Matemáticas (que ofrecía las carreras de física, matemáticas y geología), que muestra el hecho de que los ingenieros eran conscientes del apoyo que brindaban al fomento de las ciencias exactas.

Ya pasaron los días en que el Ingeniero era al mismo tiempo matemático, físico, químico, geólogo, etc.; el progreso de la ciencia y el de las técnicas obligan a la división del trabajo. Ahora en todas las grandes obras de ingeniería se necesitan especialistas que se encarguen de la resolución de los diversos problemas científicos que se presentan, pues la labor del ingeniero es la de proyectar y dirigir la construcción de una obra y no tiene tiempo ni preparación suficiente para dedicarse a la resolución de los problemas científicos particulares que se salen de las reglas generales que sirven al ingeniero para proyectar y dirigir.

También sucede que algunos ingenieros por afición o por necesidad tienen que especializarse en alguna rama de la ingeniería y llegar en esa rama hasta la investigación científica, y, para ello, necesitan adquirir conocimientos especializados que no pueden estudiar sino en las escuelas de ciencia.

En esta Escuela se han tenido en cuenta los dos casos anteriormente indicados, pues las carreras de Matemático, de Físico y de Geólogo, preparan también a los especialistas que han de colaborar con el ingeniero en la parte profesional, siendo desde este punto de vista también profesionistas [...] (CESU, Serie Archivo General, exp. 45349).

Agradecimientos

Agradezco el apoyo financiero recibido tanto por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (proyecto 34115-H) como por el Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación y de Innovación Tecnológica (DGAPA-PAPIIT)

de la UNAM (proyecto IN301100), que hicieron posible el desarrollo de esta investigación. Mi profundo agradecimiento a Edgar Omar Rodríguez Camarena, Karina Tlatelpa Cisneros y Lilia Araceli Villavicencio Ángeles por el valioso apoyo que me brindaron en el trabajo de campo.

Notas

¹ El origen de la Escuela Práctica de Ingenieros Mecánicos y Electricistas se remonta a 1856, con la creación de la Escuela de Artes y Oficios. Actualmente es conocida como Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (ESIME) del Instituto Politécnico Nacional (León, 1986).

² Ley que crea la Universidad de 1910, artículo 2º, *La Universidad Nacional de México 1910* (1990). UNAM, México, Secretaría de Instrucción Pública y Bellas Artes.

³ Artículo 3º de la Ley Constitutiva de la Escuela Nacional de Altos Estudios. *La Universidad Nacional de México 1910* (1990). UNAM, México, Secretaría de Instrucción Pública y Bellas Artes.

⁴ Artículo 2º de la Ley Constitutiva de la Escuela Nacional de Altos Estudios. *La Universidad Nacional de México 1910* (1990). UNAM, México, Secretaría de Instrucción Pública y Bellas Artes.

⁵ Para contratar profesores había tres categorías: ordinarios, extraordinarios y libres. De acuerdo con el artículo 8º de la Ley Constitutiva se distinguían de la siguiente manera: *ordinarios* “los que ocupen los puestos docentes de planta”; *extraordinarios*, los que, “por medio de un contrato se encarguen de una o más enseñanzas especiales que entren en el programa general de la Escuela”, y *libres*, los que, “mediante los requisitos que señalen disposiciones especiales, establezcan en las dependencias de la misma Escuela una enseñanza determinada”. *La Universidad Nacional de México 1910* (1990). UNAM, México, Secretaría de Instrucción Pública y Bellas Artes.

⁶ Díaz de León terminó su discurso con el lema “perseguir la verdad por medio de la ciencia, cultivar la virtud en el trabajo, teniendo siempre por guía el amor” (CESU, ENAE, caja 8, exp. 154, fs. 4414, 1915).

⁷ *Organización, planes y programas de estudios de la Facultad de Ciencias Físicas y Mate-*

máticas de la Universidad Nacional de México, 1935, edición facsimilar, México: Prensas de Ciencias (1991).

⁸ El doctor Reiche proponía que se iniciaran cursos especiales, entre otros, de zoología, geografía, historia, filosofía, física, química, mineralogía y pedagogía (CESU, ENAE, caja 7, exp. 137, fs. 3572, año 1912).

⁹ El doctor e ingeniero Valentín Gama (1868-1942) nació en San Luis Potosí el 21 de enero de 1868 y murió el 3 de enero de 1942 en la Ciudad de México. Estudió para ingeniero geógrafo en la ENI y obtuvo el grado el 21 de enero de 1891. Formó parte de la Comisión Internacional de Límites entre México y Estados Unidos (1891-1896). Participó en la Comisión Geodésica Mexicana (1899-1904) como subdirector; llegó a ser director del Observatorio Astronómico Nacional (1910-1914), de la ENI, de la ENP y de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas. En 1914 y 1915 ocupó el cargo de rector de la UNAM. Entre sus publicaciones se encuentra un libro de física *Nociones fundamentales de la mecánica* (1912) y varios de astronomía. De 1910 a 1911 fungió como vicepresidente de la Sociedad Científica Antonio Alzate y presidió la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística. De la ENI fue profesor de física, mecánica analítica, mecánica general, fototopografía y óptica geométrica. En 1939, en la Facultad de Ciencias impartió el curso de historia de la física y, en 1941, el de historia de las matemáticas (CESU, ENI, caja 30, libro 1079; Tamayo, 1958:52); CESU, ENI, núm. 420, caja 15, exp. 28, fol. 556; CESU, ENI, Asuntos escolares calificaciones y exámenes, caja 25, exp. 49, fo. 308-542; CESU, ENI, núm. 415, caja 15, exp. 22, fol. 488; *Ingeniería*, núm. extraordinario, enero, 1942, pp. 46-62; *Memorias de la Sociedad Científica Antonio Alzate*, t. XXXI, 1910-1911, p. 31.

¹⁰ Guillermo Beltrán y Puga fue socio de número de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística, miembro de la Academia Mexicana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, correspondiente de la de Madrid. Llegó a ocupar el cargo de director general de Aguas, fue profesor de mineralogía y geología en la ENP y director del *Boletín del Observatorio Astronómico Nacional de Tacubaya (Ingeniería)*, núm. extraordinario, enero 1942, pp. 46 a 62).

¹¹ Sotero Prieto, como profesor de la ENI, la ENP y la ENAE, logró transmitir su entusiasmo por la física y las matemáticas a jóvenes estudiantes, algunos de ellos decidirían realizar estudios de posgrado en el extranjero en estos campos, como Manuel Sandoval Vallarta (uno de los más destacados físicos mexicanos del siglo XX), Nabor Carrillo, Carlos Graef Fernández y Alberto Barajas, por mencionar algunos. También impulsó estas disciplinas en la Sociedad Científica Antonio Alzate, donde promovía un seminario y era representante de la sección de Física y matemáticas.

¹² A Sotero Prieto se le considera el iniciador de estudios en mecánica superior, teoría de la relatividad, álgebra superior, teoría de las funciones de variable compleja y cálculo de variaciones.

¹³ Joaquín Gallo Monterrubio (1882-1965) nació y murió en la Ciudad de México. Sus padres fueron don Eduardo L. Gallo y doña Concepción Monterrubio. En 1900 concluyó sus estudios en la Escuela Nacional Preparatoria. De 1901 a 1905 cursó en la ENI las materias de ingeniero geógrafo y concluyó esta carrera el 24 de diciembre de 1909. Se doctoró en ciencias en la Northwestern University de Chicago (1928) y en ciencias exactas en la UNAM (1930), donde fue profesor hasta 1946, secretario (1930) y miembro de la Junta de Gobierno (1951-52). Su trayectoria académica se enfocó hacia la astronomía. En 1903 ingresó al Observatorio Astronómico Nacional, del que fue calculista (en 1904), astrónomo en 1905, director titular (1916-47) y director honorario (1946). En este cargo implantó el servicio telefónico de la hora del Observatorio y, en 1920, la hora oficial para el servicio de telégrafos y ferroca-

riles. Profesor de la ENAE, de la FFyL, de la Escuela Nacional de Maestros, de la ENI (desde 1914 que impartió astronomía práctica). Secretario general de la UNAM en 1932. Fue miembro de varias corporaciones profesionales. Colaboró en el *Anuario* y el boletín del Observatorio. Autor de *Elementos de mecánica celeste* (1926), *Apuntes de cosmografía* (1927), *Astronomía práctica* (1938) y folletos de divulgación como *El sistema solar*, *Las estrellas*, *Las nebulosas* y una *Carta lunar*. Fue condecorado por el gobierno de Polonia (1928). En 1946 fue designado investigador emérito de la UNAM (CESU, ENI, Serie Archivo General, Expedientes Alumnos, 9741).

¹⁴ Alfonso Castelló y Sosa (1881-?) nació en Cuba, sus padres fueron don José F. Castelló y doña Amelia Sosa de Castelló. Terminó sus estudios en 1904 y se graduó al año siguiente [*Ingeniería*, núm. extraordinario, enero, 1942, pp. 46-62; CESU, ENI, caja 25, exp. 47, fo. 264-267 (marzo 1906); CESU. Serie Archivo General. Expedientes de Alumnos, 1900, exp. 30209].

¹⁵ Hijo de Carlos Luca y Rosa M. de Luca. Estudió en la Escuela Nacional Preparatoria de 1905 a 1910, después ingresó en la ENI y, el 6 de noviembre de 1914, obtuvo el título de ingeniero electricista. Trabajó en la ENI como encargado del gabinete de electricidad y ayudante de los trabajos prácticos escolares [*Ingeniería*, núm. extraordinario, enero, 1942, pp. 46-62; CESU. Serie Archivo General. Expedientes de Alumnos, exp. 31351].

¹⁶ Basilio Romo (1872-1942) nació en Jalisco y murió en la Ciudad de México. Como estudiante se distinguió en la rama de las matemáticas y se interesó por la física, la química y más tarde por la filosofía. Viajó a Estados Unidos, Canadá y Europa para conocer los planteles de enseñanza agrícola superior. Destacó por la diversidad de cursos que impartió, como complementos de matemáticas y astronomía práctica, física teórica y experimental, meteorología y climatología, irrigación, topografía, manejo de sistemas de riego y presas, entre otros. En 1934 ocupó el cargo de jefe de grupo de Ciencias Físicas de la FFyL. En 1937 fue nombrado maestro vitalicio por las sociedades Agronómica

Mexicana y de Alumnos de la Escuela Nacional de Agricultura (CESU, ENI, Asuntos escolares calificaciones y exámenes, caja 26, exp. 59, fol. 1029-1164; CESU, ENI, caja 26, exp. 53, fol. 5855 bis, 1918).

¹⁷ Carlos Gutiérrez concluyó, en 1897, sus estudios en la ENP y, posteriormente, se inscribió en la ENI (CESU, Serie Archivo General, Expedientes de Alumnos, 1897, exp. 44932).

¹⁸ En la ENI fue profesor de diversos cursos desde 1921, mientras que en la ENAE sólo aparece una vez como catedrático.

¹⁹ Alfonso Cornejo nació el 3 de mayo de 1890 en La Paz, Baja California, hijo de Carlos Cornejo y Carlota Canalijo. Realizó estudios preparatorios tanto en Estados Unidos como en Inglaterra. Obtuvo el diploma de ingeniero químico en la Universidad de Leipzig, Alemania. Estuvo pensionado por la Universidad de Stanford, California. En 1929 se inscribió como visitante en la Facultad de Filosofía y Letras y cursó con Antonio Caso la materia de filosofía (CESU, Serie Archivo General, Expedientes de Alumnos, 1929, exp. 5246).

²⁰ Daniel Castañeda y Soriano nació en 1897 en la Ciudad de México. Sus padres fueron Daniel F. Castañeda y María Soriano. En 1910 inició sus estudios en la ENP. En 1915 se inscribió a la ENI para estudiar ingeniería civil, carrera que concluyó en 1918. Su examen profesional lo presentó el 7 de septiembre de 1923 aunque, por error, su título apareció con fecha de 24 de junio de 1927 (CESU, Serie Archivo General, Expedientes de Alumnos, vol. 7; *Ingeniería*, núm. Extraordinario, enero, 1942, pp. 46-62; CESU, ENAE, caja 21, exp. 453, fs. 12904-12907, 1924).

²¹ Álvaro L. Espino realizó estudios de matemáticas superiores en la Facultad de Altos Estudios durante 1920 y 1921, conforme al artículo XX del plan de estudios vigente para esos años. El 8 de febrero de 1922, el rector Antonio Caso autorizó la expedición de su título como profesor académico, que obtuvo el 13 de febrero de ese año (CESU, Archivo General, Expedientes de Alumnos, vol. 7, fs. 3-7, 1922).

²² Alfredo Baños Jr. (1905-1994) estudió la carrera de ingeniería en The Johns Hopkins University, Baltimore. En 1932 se registró como profesor de la FFyL del curso de física teórica. En 1935, con la creación del Departamento de Ciencias en la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, quedó como parte del personal académico que integraba a las academias tanto del departamento como de la ENI. Posteriormente realizó sus estudios de posgrado en el MIT y, a su regreso, ocupó la dirección del Instituto de Ciencias Físicas y Matemáticas (1938) que, durante su ausencia, fue gestionada por Ricardo Monges López. A partir de 1939 se integró como profesor de la ENI del curso de teoría de la corriente alterna. En 1943 se fue a radicar en Estados Unidos, primero trabajó en el MIT y, en 1946, se integró a la Universidad de California de Los Angeles (UCLA) como profesor de física (CESU, Archivo General Expedientes de Alumnos, A-G, 1.2, vol. 7. CESU, ENI, caja 28, exp. 48, fo. 419, 1940).

²³ *Premio Universidad Nacional, Entrevistas*, doctor Alfonso Nápoles Gándara, México: UNAM, 1988, pp. 31-55.

²⁴ Años después, la Facultad de Filosofía y Letras (al menos en 1937) aún conservaba el objetivo de “elevar a un nivel superior los conocimientos que se imparten en los demás establecimientos educativos de la República, realizar trabajos de investigación...”. El primer objetivo comprendía los departamentos de: especialización de Estudios Filosóficos, especialización de Letras, de Ciencias Médicas, de Ciencias Sociales y de Escuela Normal Superior. Como se observa, las ciencias físicas ya no tenían lugar en la FFyL, más que como materias optativas integradas al plan de estudios de la maestría y doctorado en filosofía, donde aparecen cursos de mecánica racional, astronomía, física y físico-química. En ninguno de los demás estudios se presentan, y para ese año, la FFyL ofrecía grados de maestro y doctor en filosofía, letras, ciencias históricas, ciencias geográficas, ciencias biológicas y ciencias de la educación (CESU, ENAE, tomo I, exp. 482, fs. 12927-12940, 1937).

Referencias bibliográficas

- Cruz Manjarrez, H. (1996). *El desarrollo de la física en México*, México: Anaya Editores.
- Domínguez Martínez, R. (1999). "La creación de la Facultad de Ciencias", *Ciencias*, núm. 53, enero-marzo, pp. 4-13.
- Domínguez Martínez, R.; Suárez Reynoso, G. y Zubieta García, J. (1998). *Cincuenta años de ciencia universitaria: una visión retrospectiva*, México: UNAM/Porrúa.
- Ducoin, P. (1990). *La pedagogía en la Universidad de México, 1881-1954*, edición conmemorativa México: CESU-UNAM.
- Dumas, C. (1992). *Justo Sierra y el México de su tiempo 1848-1912*, México: UNAM.
- Gallo Sarlat, J. (1982). *El ingeniero Joaquín Gallo Monterrubio. Astrónomo, universitario y hombre cabal*, México.
- García Stahl, C. (1978). *Síntesis histórica de la Universidad de México*, México: UNAM.
- Gómez, M. R. (1976). *Biografías de agrónomos*, México: Colegio de Postgraduados/Escola Nacional de Agricultura.
- Hernández Luna, J. (1948), *La universidad de Justo Sierra*, col. de Documentos Universitarios, México: Secretaría de Educación Pública.
- Hoffmann, A.; Cifuentes, J. L.; Llorante, J. (1993). *Historia del Departamento de Biología de la Facultad de Ciencias, UNAM*, México: Facultad de Ciencias-UNAM.
- Izquierdo, J. J. (1958). *La primera casa de las ciencias en México: El Real Seminario de Minería (1792-1811)*, México: Ediciones Ciencia.
- La Universidad Nacional de México 1910* (1990). UNAM, México, Secretaría de Instrucción Pública y Bellas Artes.
- León López, E. (1986). *El Instituto Politécnico Nacional: origen y evolución histórica*, México: IPN.
- Ley Orgánica de Instrucción Pública en el Distrito Federal 1867-1967* (1967). México: UNAM.
- Lozano, J. M. y Prieto, F. E. (1988). "El Instituto de Física y la Facultad de Ciencias", *Ciencia y Desarrollo*, vol. XIV, núm. 83, noviembre-diciembre, pp. 23-36.
- Mayer, L. y Cházaro, L. (1992). "La idea de universidad en el último cuarto del siglo XIX: los silencios culturales", *Quipu*, septiembre-diciembre, pp. 327-347.
- Menéndez Menéndez, L. (1994). "La Facultad de Filosofía y Letras, breve síntesis de su trayectoria pedagógica", en *Setenta años de la Facultad de Filosofía y Letras*, México: UNAM.
- Menéndez Menéndez, L. (1996). *Escuela Nacional de Altos Estudios y Facultad de Filosofía y Letras. Planes de Estudios, Títulos y Grados 1910-1994*, tesis de doctorado en Pedagogía, México: UNAM.
- Moncada, J. O. et al. (1999). *Bibliografía geográfica mexicana. La obra de los ingenieros geógrafos*, México: Instituto de Geografía-UNAM.
- Navarro, M. E. (1997). *Antecedentes de la investigación y de los altos estudios de física y matemáticas en México (fines del siglo XIX y principios del siglo XX)*, tesis de maestría en Matemáticas, México: Facultad de Ciencias-UNAM.

- Organización, planes y programas de estudios de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad Nacional de México, 1935* (1991). Edición facsimilar, México: Prensas de Ciencias.
- Premio Universidad Nacional, Entrevistas* (1988). México: UNAM.
- Ramos Lara, M. P. (1994). *Difusión e institucionalización de la mecánica newtoniana en México en el siglo XVIII*, México: SMHCT/Universidad de Puebla.
- Ramos Lara, M. P. (2001). "La Escuela Nacional de Ingenieros en el siglo XIX", *La educación superior en el proceso histórico de México (siglo XIX/siglo XX)*, t. II, México: SEP/ANUIES/Universidad Autónoma de Baja California, pp. 188-195.
- Ramos Lara, M. P. (2004). "La física y la UNAM a mediados del siglo XX", en *La experiencia mexicana en aceleradores de partículas. Investigación y beneficios en la sociedad mexicana*, México: DGAPA y CEIICH-UNAM/Siglo XXI.
- Ramos Lara, M. P. (en prensa). "La UNAM, cuna de las primeras carreras de física y matemáticas creadas en México", *Memorias del III Congreso Nacional de Historia de las Universidades e Instituciones de Educación Superior en México. Cátedras y Catedráticos*, México, DF, 22-24 de octubre de 2003.
- Tamayo, J. (1958), *Breve reseña sobre la Escuela Nacional de Ingeniería*, México: Armando Escanero Muñoz.

Artículo recibido: 20 de enero de 2006
Dictamen: 16 de noviembre de 2006
Segunda versión: 18 de enero de 2007
Aceptado: 6 de marzo de 2007