

Juan Carlos Gallardo Pérez, Juan Manuel Lozano Mejía, María de la Paz Ramos Lara
Publicaciones sobre temas de física en las Memorias de la Sociedad Científica Antonio Alzate
Ciencia Ergo Sum, vol. 12, núm. 1, marzo-junio, 2005, pp. 97-104,
Universidad Autónoma del Estado de México
México

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=10412111>



Ciencia Ergo Sum,
ISSN (Versión impresa): 1405-0269
ciencia.ergosum@yahoo.com.mx
Universidad Autónoma del Estado de México
México

¿Cómo citar?

Fascículo completo

Más información del artículo

Página de la revista

www.redalyc.org

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto



Recepción: 23 de agosto de 2004
Aceptación: 18 de noviembre de 2004

* Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.

Correo electrónico: jcgallardo@ciencias.unam.mx

** Instituto de Física y profesor de la Facultad de Ciencias de la UNAM.

*** Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades, Universidad Nacional Autónoma de México.

Correo electrónico: ramoslm@servidor.unam.mx

Esta investigación fue financiada por el programa PAPIIT-DGAPA-UNAM a través del proyecto IN301100.

Queremos agradecer a la Lic. Adriana Guzmán Gallegos por su ayuda en la recopilación de la información de las *Memorias* y en la elaboración de la base de datos.

Introducción

En el último tercio del siglo XXI México sufrió una reestructuración política, económica y social que benefició el desarrollo de la ciencia, especialmente las ciencias naturales. La corriente filosófica del positivismo se infiltró por todas partes, desde el ámbito educativo hasta la esfera política. Esta doctrina, enmarcada en la corriente filosófi-

Publicaciones sobre temas de física en las *Memorias de la Sociedad Científica Antonio Alzate*

Juan Carlos Gallardo Pérez*, Juan Manuel Lozano Mejía** y
María de la Paz Ramos Lara***

Resumen. La *Revista o Memorias de la Sociedad Científica Antonio Alzate* fue una publicación mensual elaborada por la sociedad del mismo nombre, fundada el 4 de octubre de 1884 en memoria de ese gran pensador mexicano. Esta publicación llegó a ser una de las revistas mexicanas científicas más importantes de su época debido a la calidad de sus escritores, tanto mexicanos como extranjeros. Difundió los avances de la ciencia y la tecnología que se llevaban a cabo en los países desarrollados y también los que se producían en México. En este trabajo se analiza la base de datos de todos los artículos de la revista, con lo que pudo observarse la transición de la física clásica a la moderna en México.

Palabras clave: física clásica, física moderna, historia, publicaciones, base de datos.

Publications in the field of Physics in *Memorias de la Sociedad Científica Antonio Alzate*

Abstract. The *Revista or Memorias de la Sociedad Científica Antonio Alzate* was a monthly publication, edited by the society of the same name founded on October 4th, 1884, in memory of the great Mexican intellectual Antonio Alzate. This publication became one of the most important scientific Mexican journals of its time, due to the high academic quality of its Mexican and foreign contributors. In this work we analyze and elaborate a database of the articles published in *Memorias* through which we can observe the transition from classical to modern physics in Mexico.

Key words: modern physics, classical physics, history, publications, database.

ca del empirismo, consideraba la observación (los hechos) como base fundamental del conocimiento y al método como el proceso para obtener el conocimiento mismo.

Gabino Barrera se convirtió en el máximo exponente del positivismo y formó parte de la comisión que reformó la instrucción pública en México, empezando por el Distrito Federal. En general, se consideró que la educación

debía tener una base científica sólida. El modelo de educación científica que se fundó fue la Escuela Nacional Preparatoria (ENP), donde Barrera estableció un novedoso plan que estudiaba las ciencias positivas de acuerdo con el orden establecido por Augusto Comte, esto es, matemáticas, física, química, botánica, zoología y lógica.

La Escuela Nacional Preparatoria representó, por algún tiempo, el orga-



Figura 1. José Antonio Alzate, precursor de la divulgación científica en México.

nismo que poseía como profesores a los más destacados científicos del país, y poco a poco llegó a ser el semillero de los futuros científicos mexicanos. Muchos de sus egresados buscaron, de diversas maneras, impulsar el desarrollo de los diversos campos del conocimiento científico. Algunos de ellos se agruparon para fundar instituciones, sociedades y publicaciones científicas, como fue el caso de la Sociedad Científica Antonio Alzate y de sus *Memorias*, como se verá más adelante.

Como puede apreciarse, esta sociedad lleva el nombre de José Antonio de Alzate y Ramírez (1737-1799) (figura 1), nacido en Ozumba, estado de México, y cuyo talento ha permitido que se le reconozca como símbolo de la ilustración novohispana (Hernández-Luna, 1945: 89) y como precursor de la divulgación científica en las colonias iberoamericanas.

Antes del establecimiento de una revista especializada en el campo de la física, la de la Sociedad Mexicana de Física (cuyos inicios datan de 1952), los científicos interesados en publicar artículos relacionados con esta disciplina tuvieron que recurrir a las revistas científicas que circulaban en nuestro país en esa época. Una de las más destacada entre la comunidad científica de fines del siglo XIX y principios del XX

fue la *Revista o Memorias de la Sociedad Científica Antonio Alzate* (*Memorias*, 1887-1960). Fue la publicación oficial de la Sociedad Científica Antonio Alzate, una de las agrupaciones que contribuyó de manera decisiva en el desarrollo de la ciencia a fines del siglo XIX y durante la primera mitad del siglo XX, especialmente de las ciencias exactas. En 1930 esta sociedad se transformó en la Academia Nacional de Ciencias (Mendieta-Zerón, 1999: 75).

El objetivo de este trabajo consiste en analizar los artículos de física publicados en esta revista desde 1887, año en que apareció el primer número, hasta 1960, cuando se publicó el último. Se presenta el nombre de los científicos que publicaban artículos de física, su área o formación, el título de los artículos y la evolución que tuvieron en dicha revista.

1. Antecedentes de la Sociedad Científica Antonio Alzate

La Sociedad Científica Antonio Alzate (SCAA) se fundó el 4 de octubre de 1884 (figura 2) en memoria del gran pensador mexicano José Antonio de Alzate y Ramírez, y por iniciativa del joven estudiante de preparatoria Rafael Aguilar y Santillán (1863-1940). Su profesor, Alfonso Herrera (1838-1901), ocupó el cargo de presidente honorario perpetuo. Sobre las metas de la sociedad se dijo: “Esta Sociedad fue fundada con el exclusivo objeto de cultivar las ciencias matemáticas, físicas y naturales, en todos sus ramos y aplicaciones, principalmente en lo que se relaciona con el país” (*Memorias*, 1887: 1). Para ello la sociedad se dividió en cuatro secciones: la de ciencias matemáticas, de ciencias físicas, ciencias naturales y ciencias diversas. La mesa directiva quedó integrada por:

- Presidente: Guillermo B. y Puga.
- Vicepresidente: Mariano Herrera y Gutiérrez.



Figura 2. Emblema de la Sociedad Científica Antonio Alzate (1884).

- Primer secretario: Rafael Aguilar Santillán.
- Segundo secretario: Daniel M. Vélez.
- Tesorero: Agapito Solórzano y Solchaga.

En ese mismo año se formó la comisión de publicaciones que estuvo a cargo de Camilo González y Rafael Aguilar Santillán. La revista se fundó e inició su publicación bajo la dirección del ingeniero Rafael Aguilar y Santillán, quien además era presidente honorario y secretario general perpetuo de la sociedad. Colaboraron también Manuel Marroquín y Rivera (1865-1927), Guillermo B. y Puga, Agapito Solórzano Solchaga, Ricardo E. Cicero y Daniel M. Vélez (1868-1935) (Aguilar, 1885: 2).

La SCAA se convirtió en un punto de reunión obligado para la promoción, la divulgación y el entendimiento entre especialistas de diversas áreas del conocimiento. Fue la cuna de otras agrupaciones, como la Sociedad Matemática Mexicana, la Sociedad Astronómica de México, la Sociedad Mexicana de Ciencias Físicas y Naturales (hoy Sociedad Mexicana de Física), la Sociedad Mexicana de Antropología, la Sociedad Mexicana de Historia, entre otras.

La sociedad contribuyó a que los científicos interactuaran y discutieran los nuevos temas que cada día aparecían en diversas áreas de la ciencia. Esto se

logró con los congresos científicos tanto nacionales como internacionales que organizó la sociedad y donde se reunían los científicos mexicanos más renombrados de la época. Por mencionar dos ejemplos, la SCAA organizó el *Congreso Meteorológico Nacional* en 1900 (CMN, 1901: 272), y el *Primer Congreso Científico Mexicano* efectuado en la ciudad de México del 9 al 14 de diciembre de 1912 (CCM, 1912: 259). Ahí se propusieron medios más eficaces para la protección de la ciencia en México y destacaron propuestas como la instauración de nuevos institutos, cátedras y laboratorios, por mencionar algunos. El congreso fue inaugurado por el presidente de la República, Francisco I. Madero (1873-1913).

La Sociedad Científica Antonio Alzate constituyó, desde su origen, un foco selecto de la ciencia mexicana y contó entre sus socios a los elementos más destacados en las ramas científicas de México, un hecho difícil de superar, ya que se adscribieron especialistas de todas las ramas del conocimiento. Debido a la persistencia del ingeniero Rafael Aguilar (egresado de la Escuela Nacional de Ingenieros), la sociedad cambió su estatus en 1930, cuando por decreto del Poder Ejecutivo se convirtió en Academia Nacional de Ciencias ‘Antonio Alzate’, más tarde conocida simplemente como Academia Nacional de Ciencias.

Una vez establecida la Academia Nacional de Ciencias, empezaron a formarse secciones de especialidades de las cuales fueron desprendiéndose grupos que fundaron sociedades más especializadas. Por ejemplo, en 1932 el ingeniero Sotero Prieto (1884-1935) reunió a sus discípulos y formó la Sección de Matemáticas de la Academia. Este grupo fue la semilla de la actual Sociedad Matemática Mexicana; se reunían todos los viernes a las siete de la noche a escuchar conferencias so-

**Antes de formalizarse la
carrera de Física en México y
de crearse una revista
especializada en este campo,
las personas interesadas en
esta ciencia publicaban en las
Memorias.**

bre matemáticas superiores (Domínguez-Martínez, 1999: 6). A ese grupo perteneció una de las figuras más importantes en la historia de la matemática mexicana, Alfonso Nápoles Gándara (1897-1997), quien había iniciado estudios de posgrado en Estados Unidos. A través de sus conferencias sobre geometría diferencial y cálculo vectorial, logró interesar a un grupo de profesores para promover este campo.

A la muerte de Sotero Prieto, Nápoles Gándara desempeñó un papel crucial en el establecimiento del Instituto de Matemáticas y de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Contó para ello con la participación de grandes personalidades como Alberto Barajas (1913-2004), Bruno Mascanzoni, Francisco José Álvarez y Ricardo Monges López (1886-1983). Otros nombres ilustres, además de los antes mencionados, que participaron en las actividades del grupo conformado por don Sotero Prieto fueron: Manuel Sandoval Vallarta (1899-1977), Nabor Carrillo Flores (1911-1967), Ricardo Toscano Barragán y Carlos Graef Fernández (1911-1988). Los doctores Alfonso Nápoles Gándara y Alberto Barajas, junto con el ingeniero Francisco José Álvarez organizaron el *Primer Congreso Nacional de Matemáticas*, donde se nombró una comisión formada por ellos tres y el doc-

tor Carlos Graef Fernández, para organizar la Sociedad Matemática Mexicana (Carrillo, 1999: 105). Nápoles Gándara fue electo primer presidente de la agrupación. Con el tiempo sería nombrado, como justo reconocimiento a su labor, presidente honorario vitalicio. Es así como la Sociedad Matemática Mexicana, una asociación civil, se gestó durante el *Primer Congreso Nacional de Matemáticas* que se realizó en la ciudad de Saltillo, Coahuila, en noviembre de 1942, con un carácter cultural al servicio de la sociedad mexicana.

La sociedad apoyó la visita del matemático estadounidense D. J. Struick en el verano de 1934, gestionada por el doctor Nápoles Gándara, para que impartiera conferencias. Gustaron tanto que en ese mismo año se planeó con la Rectoría de la Universidad Nacional la institución de una Escuela de Ciencias Físicas y Matemáticas que no estuviera en la Facultad de Filosofía y Letras, sino que tuviera más libertad y asociación con la ingeniería y la química (Domínguez-Martínez, 1999: 6).

Antes de la fundación de la Facultad de Ciencias, quienes hacían obras de ingeniería civil sentían y expresaban la necesidad de cultivar la física y las matemáticas de alto nivel, tanto teórico como experimental. Carlos Graef comentaba: “Ahí, en la Alzate, nos asomábamos a lo que pasaba en el mundo”. De hecho, la Academia se convirtió en el enlace con el Instituto Tecnológico de Massachussets, Manuel Sandoval Vallarta, profesor de esa institución estadounidense, pasaba los veranos en México haciendo labor académica (Cepeda, 1999: 18).

Como hemos visto, el ambiente que generó la SCAA fue vital para el desarrollo de la ciencia en México. El objetivo de este trabajo no sólo ha sido destacar la importancia de la publicación de las *Memorias* en el aspecto científico-intelectual de principios del siglo pasado, sino

Memorias de la Sociedad Científica Antonio Alzate							
Revista mensual y Bibliográfica, México							
José Antonio Alzate							
Precursor de la Divulgación Científica en México							
Título	Tema	Autor	Formación del autor	Ubicación de la revista	Año	Mes	Páginas
La teoría de la evolución							
Biología	J. Amador			II. Históricas	1932-1933		45-64
La teoría de los iones y su implicación en la física moderna							
Física	L. G. León			II. Históricas	1906-1907		5-18
La teoría relativista de la estructura fina de rayos espectrales							
Física	M. Sandoval Vallarta	Ingeniero		II. Históricas	1925		299-324

Figura 3. Aspecto de la presentación de la base de datos de las *Memorias de la Sociedad Científica Antonio Alzate*.

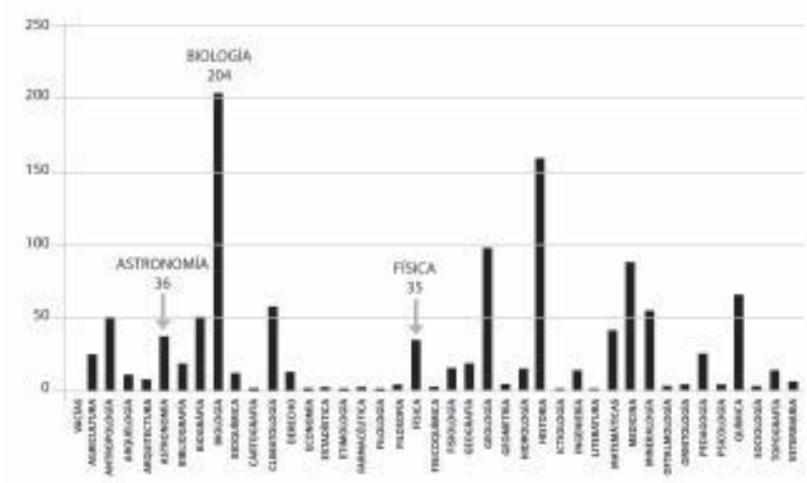


Figura 4. Temas que trataban los artículos publicados en las *Memorias*.

también integrar una base de datos de los artículos, para así determinar los principales temas de física que se publicaron de 1887 a 1960 en esta importante revista de divulgación científica.

En la base de datos se capturaron 1,273 títulos, desde el tomo I hasta el tomo LIX (1887-1960). Se obtuvo información referente a tema, autor, formación académica del autor, año, tomo y páginas (figura 3) extraída de los mismos artículos. En esta base de datos puede realizarse una búsqueda de

artículos por tema, autor o año. Representa una valiosa herramienta bibliográfica, con la que pueden localizarse artículos de cualquier área del conocimiento, muestra de la universalidad de la propia revista. Una vez localizado el artículo de interés, la revista puede ser consultada en las bibliotecas Real Seminario de Minería, del Palacio de Minería; Rafael García Granados del Instituto de Investigaciones Históricas y en la del Instituto de Geología, todas en la UNAM.

Para tener una idea aproximada de los temas científicos que abarcó esta publicación, la figura 4 muestra, de manera aproximada, la variedad de disciplinas que ahí aparecieron. Al calcular la cantidad de trabajos publicados por campo, podemos observar que la biología fue la más destacada (con 204), después se encuentra la historia (con 160), luego la geología (con 98) y la medicina (con 88). La física sólo cuenta con 35 publicaciones, muy cercano al número de astronomía (con 36).

De esta información se encontró que la profesión de una buena parte de los autores que escribieron artículos de física se ubica en el área de las ingenierías (al menos de los autores que precisan su profesión), aunque ninguno de ellos publicó tanto como el naturalista Alfonso L. Herrera (1869-1942), que con 47 textos destacó como el autor con mayor número de trabajos publicados en la revista.

2. Revista o Memorias de la Sociedad Científica Antonio Alzate

Inicialmente el título de la publicación oficial de la sociedad fue *Revista o Memorias de la Sociedad Científica Antonio Alzate*. Después de 1933 empezó a denominarse *Revista o Memorias de la Academia Antonio Alzate*, y más tarde *Revista o Memorias de la Academia Nacional de Ciencias*. Para tener una idea de los temas ahí expuestos, señalaremos: agricultura, antropología, arqueología, arquitectura, astronomía, biología, bioquímica, cartografía, climatología, derecho, economía, estadística, etimología, farmacéutica, filología, filosofía, física, fisicoquímica, fisiología, geografía, geología, hidrología, historia, ingeniería, literatura, matemáticas, medicina, meteorología, mineralogía, oftalmología, ornitología, pedagogía, psicología, química, sociología, topografía y veterinaria. A pesar de esta variedad, la mayor parte

de los artículos se orientaron más a la historia natural; de hecho, el naturalista Alfonso L. Herrera fue de los autores que más publicó en esta área. Por

el contrario, los artículos de física eran relativamente pocos.

Las *Memorias* se publicaron bajo la dirección de Rafael Aguilar y Santillán,

entre otros, como ya se ha expuesto, y el primer número salió en 1887, con artículos como “Ligeras instrucciones para las expediciones científicas” de G.

Tabla 1. Artículos de física publicados en las *Memorias*.

Título del artículo	Autor	Formación y lugar de trabajo del autor	Año
De cómo y cuándo el Santo Oficio anuló la prohibición del Sistema Copernicano	Antonio Favaro	Profesor de la Universidad de Padua	1889
Estudio del actual sistema de pararrayos de la maestranza a la luz de las ideas modernas	Daniel Palacios	Ingeniero y profesor de la ENI	1895-1896
Modificación de algunos aparatos de física	Joaquín de Mendizábal	Ingeniero geógrafo y profesor del Colegio Militar	1896-1897
Fórmulas relativas a las velocidades y presión en las armas	Felipe Ángeles	Profesor del Colegio Militar	1896-1897
Relación entre las fuerzas naturales	M. Marroquín y Rivera	Ingeniero civil	1900
La electro-sinu-cástica o sea la cirugía ignea por medio de las corrientes de alta tensión y alta frecuencia	Roberto Jofre	Doctor	1901
Sur le probleme des n corps alignées	Paul Pizzetti	Université Royale de Pisa	1903
Nomenclatura mnemónica internacional de las unidades teóricas	Jesús Gasca		1903
Límite práctico de trabajo de las válvulas Nodon	Gustavo de J. Caballero		1903
Cálculo de la resistencia a la flexión o trabajo estático de los rieles	Teodoro L. Laguerenne	Ingeniero de minas	1904
Imágenes hiperbólicas. Nueva teoría del antejo de Galileo	Jesús Gasca		1904-1905
Electro-química. Sus aplicaciones industriales	Hilario G. Guerrero	Ingeniero de minas	1904-1905
Las rayas de emisión en el espectro de b-Lyrae durante el periodo de mínima principal	Gustavo Heredia	Col. del S. Corazón de Jesús, Puebla	1905-1906
La teoría de los iones y su implicación en la física moderna	Luis G. León		1906-1907
Estudios sobre el péndulo	Pedro C. Sánchez	Ingeniero de minas	1907
Estudio sobre la superestructura de las vías férreas. Observaciones hechas en el Ferrocarril Nacional de Tehuantepec	Ángel Peimbert	Ingeniero civil	1907-1908
Nueva teoría estática de las construcciones. “De los momentos virtuales” y sistema de construcciones en cemento armado “El Fenix”	Rafael Mallen		1907-1908
La Radioactivité en géologie et dans l’atmosphère	M. P. Besson	Francia	1908-1909
La presión del viento en la ciudad de México	Manuel Francisco Álvarez	Arquitecto e ingeniero civil	1908-1909
Teoría termo-mecánica de la marea atmosférica	Ambrosio Romo		1912-1914
La estática del cemento armado	Manuel de Anda	Ingeniero	1912-1914
La teoría de la relatividad	Elpidio López		1922
La teoría relativista de la estructura fina de rayas espectrales	Manuel Sandoval Vallarta	Ingeniero y doctor en física, Instituto de Física Teórica del MIT	1925
El tratamiento del estado transitorio de una línea de transmisión de energía eléctrica por el método operacional de Heavside	Manuel Sandoval Vallarta	Instituto de Física Teórica del MIT	1925
Breve estudio acerca de los fundamentos filosóficos de la Teoría de la Relatividad de Einstein	Ricardo Monges López	Ingeniero	1926
Una página de la historia de la ciencia. Caridad intelectual	Carlos F. de Landero	Ingeniero	1926
Estudio sobre energía	Mariano M. Obregón	Ingeniero	1927
Sobre la teoría relativista de la mecánica ondulatoria	Manuel Sandoval Vallarta	Instituto de Física Teórica del MIT	1927
La radiación cósmica. Resultado de las verificaciones realizadas en México	Ricardo Monges López	Ingeniero	1932-1933
El neutrón. La energía como última realidad física	Ricardo Monges López	Ingeniero	1932-1933
Las definiciones aritméticas de las magnitudes físicas	Sotero Prieto	Ingeniero	1932-1933
El misterio de los rayos cósmicos	Pedro Zuloaga		1932-1933
Investigaciones sobre la relación entre la teoría del quantum y la teoría de la relatividad	Manuel Sandoval Vallarta	Instituto de Física Teórica del MIT	1932-1933
La radiación cósmica. Resultado de las verificaciones realizadas en México	Ricardo Monges López	Ingeniero	1935-1944

B. y Puga; “Apuntes sobre el clima de Puebla, deducidos de seis años de observación en el Colegio del Estado” de D. B. González; “Informe relativo a la colecta de aves hecha en Silao” de V. González, y “Acerca de la naturaleza, propiedades, producción y usos del ozono” de R. Aguilar, entre otras (*Memorias*, 1887: 1).

La revista de la SCAA llegó a ser una de las más importantes de su época – en cuanto a temas científicos se refiere– en México, debido a la destacada trayectoria de sus diferentes autores, algunos de ellos extranjeros, quienes tenían una amplia visión de la ciencia que se desarrollaba en el mundo. La publicación de artículos de autores extranjeros ocurrió de diversas maneras: fueron enviados directamente por los autores, se les extendió una invitación para publicar, o simplemente se tradujeron o se publicaron como estaban, por considerarse de interés para la comunidad científica mexicana. A continuación se mencionarán algunos trabajos publicados por extranjeros en las *Memorias* de la SCAA.

De L. Conte (profesor de geología de la Universidad de California) se publicó el artículo “Periodos críticos en la historia de la Tierra”; de G. Seurant (del Lycée Français), “Note sur la resistance a la sécheresse de quelques animaux des fossés de Mexico”; de Papilio Donus, “Metamorphoses”; de McDonald, “Washington School Children, Anthropometrical and Psychological Study”; del italiano F. Silvestre, “Resultati di uno studio biologico sopra i termitidi sudamericani”. Al profesor D. Graffiths (de Londres) le pidieron permiso para incluir su artículo “Sur la composition du pigment vert du fungamanita muscaria”, debido a que menciona que el hongo se distribuye en nuestro país de una manera importante. K. Kroustchoff realizó un estudio en México y publicó su trabajo en las

Memorias: “Note sur une roche basaltique de la Sierra Verde du Mexique”. De A. Cockerel aparece el artículo “On a Species de Pseudococus”. De J. Félix, de la Universidad de Bruselas, se encuentra “Projet d’un Institut international de Biologie Generale et de Plasmogenie Universelle”; de H. Ross, del Museo Botánico de Munich, “Contributions a la flore du Mexique”. V. Turkeim encontró en las *Memorias* un buen medio para dar a conocer sus experiencias en “Ascención al cráter del volcán de Santa María Guatemala”. De G. V. Schiaparelli (miembro honorario de la sociedad y director del Observatorio Astronómico de Brera en Milán) se publicó “La rotación de Mercurio”, y de F. de Monteseus de Ballore (socio corresponsal en París y capitán de artillería) “México sísmico”, entre otros (*Memorias*, 1887-1960).

3. Artículos sobre física publicados en las *Memorias de la Sociedad Científica Antonio Alzate* desde 1887 hasta 1960

A continuación se muestra una relación de los artículos relacionados con la física publicados de 1887 a 1960 en las *Memorias* de la SCAA o *Revista de la Academia Nacional de Ciencias* (tabla 1). Esta selección se llevó a cabo de acuerdo con aquellos autores que tuvieron que recurrir a la herramienta teórico-conceptual y matemática de la física para explicar algún fenómeno. Desde esta perspectiva encontramos artículos con cierta variedad de inclinaciones que hemos dividido de la siguiente manera:

- a) Historia de la física.
- b) Enseñanza de la física.
- c) La física y sus aplicaciones en diversos ámbitos.
- d) Difusión de diversos temas de la física.
- e) Reportes de investigaciones originales.

La minoría de los artículos son los de historia y enseñanza. Los primeros hicieron referencia a biografías de científicos, como Copérnico, Laplace y J. B. Biot, excepto el de Antonio Favaro, profesor de la Universidad de Padua (miembro honorario de la SCAA y director de la edición nacional de las obras de Galileo Galilei), quien publicó acerca de cómo y cuándo el Santo Oficio anuló la prohibición del sistema copernicano. Debido a que los artículos publicados en las *Memorias* no poseen un resumen o una introducción que justifique su redacción, es difícil determinar cuáles fueron escritos para fines de enseñanza. Aquí hemos colocado los trabajos de Felipe Ángeles y de Joaquín de Mendizábal (ingeniero geógrafo egresado de la Escuela Nacional de Ingenieros, ENI), ambos profesores del Colegio Militar. El primero escribió un artículo relacionado con la artillería (fórmulas relativas a las velocidades y presión en las armas), mientras que el segundo lo dedicó a mencionar algunas modificaciones de aparatos de física.

La mayor parte de los trabajos alude a un amplio espectro de aplicaciones de la física y aborda los campos desarrollados en esta disciplina a fines del siglo XIX, esto es, la mecánica, la electricidad, la óptica, la termodinámica y la radioactividad. La mecánica, por ejemplo, se orientaba a la realización de cálculos sobre diversos materiales (especialmente resistencia de materiales) vinculados con industrias de la construcción, ferroviaria y del cemento. La electricidad estuvo asociada a problemas de la industria eléctrica, y la termodinámica a aspectos meteorológicos y de combustibles. A la óptica se recurría cuando se deseaba explicar algo relacionado con lentes. Sin duda la radioactividad fue un tema que atrajo la atención de científicos de diversas especialidades, principalmente de las ciencias naturales y de la geología.

Fuera de aplicaciones, a principios del siglo XX empezaron a aparecer trabajos de revisión (algunos escritos con mayor formalidad que otros) que buscaban difundir los avances presentados por la física moderna en su momento. De esta manera Luis G. León realizó, en 1906, una revisión de las nuevas teorías acerca de la constitución de la materia. En 1903 y 1907 aparecieron los artículos de Paul Pizzetti y Pedro C. Sánchez respectivamente, ambos escritos con formalidad matemática y relacionados con la mecánica clásica. El interés por la teoría de la relatividad se muestra hasta 1922, cuando Elpidio López escribió un artículo referente a este tema, aunque mucho más cualitativo que matemático.

Entre 1925 y 1926 aparecieron en las *Memorias* tres artículos escritos por Manuel Sandoval Vallarta que se distinguían por completo de los anteriores pues estaban relacionados con la teoría de la relatividad, la mecánica cuántica y el método operacional de Heaveside. En primer lugar se observan en ellos los resultados de investigaciones de frontera y originales propias del campo de la física. En uno publica las conclusiones de su tesis doctoral presentada en el Instituto Tecnológico de Massachussets (MIT) en Cambridge, Estados Unidos, en 1924. Los trabajos tratan los temas con una rigurosa formalidad matemática y al final se presenta, a diferencia de todos los trabajos anteriores, una bibliografía, en la cual destacan referencias en alemán, francés e inglés, así como trabajos publicados por los promotores de la física, como N. Bohr, Eddington, A. Einstein (en alemán), de Broglie, E. Schrödinger, Lorentz, Schwarzschild, D. J. Struik, Norbert Wiener y A. Sommerfeld, por mencionar algunos; inclusive cita sus propios trabajos publicados en el MIT en la revista *Ele. Eng. Dept.*, en 1923.

El análisis de los artículos encontrados en las *Memorias* permite observar la transición de:

- a) la física clásica a la física moderna en nuestro país,**
- b) del científico *amateur* al científico profesional.**

Estos artículos fueron los únicos que con tales características aparecieron en las *Memorias* hasta 1960. A partir de 1925 se observa la influencia que ejerce Sandoval Vallarta en algunos miembros de la SCAA, especialmente en Ricardo Monges López. Algunos de sus textos y los de Pedro Zuloaga mencionan con gran admiración el trabajo que había desarrollado Sandoval Vallarta y George Lemetre en el campo de los rayos cósmicos. Sandoval Vallarta publicó cuatro artículos en las *Memorias*, el último fue en 1927, un trabajo más bien de difusión que trataban acerca de la teoría relativista de la mecánica ondulatoria.

Al fallecer Rafael Aguilar, primer y único editor de la revista hasta 1940 (año de su muerte), la revista empezó a tener problemas de financiamiento muy graves, al grado que de 1935 a 1944 sólo se publicó un volumen. En él aparecieron los últimos trabajos relacionados con la física. Uno de ellos del ingeniero Ricardo Monges López sobre radiación cósmica, muy parecido en contenido al que había publicado en 1933, y una serie de pequeñas notas para rendir homenaje tanto al astrónomo polaco Nicolás Copérnico (1473-1543) como al ingeniero y astrónomo mexicano Valentín Gama, quien acababa de fallecer.

Conclusiones

La mayor parte de los artículos de física de la revista de la SCAA fueron escritos por ingenieros, algunos de ellos profesores de cátedras de física de di-

versos colegios, otros empleados de instituciones públicas y extranjeros. Estos artículos representan una minoría respecto a los de otras áreas, como la historia, las ciencias naturales, la medicina e incluso la astronomía. La revista llegó a publicar más de un millar de artículos.

Las *Memorias* son un indicador de los intereses de la comunidad científica mexicana de fines del siglo XIX y la primera mitad del siglo XX, los cuales, a su vez, estuvieron ligados a los avances científicos en el mundo durante este periodo y a la situación política y económica de México, que afectó a la ciencia de manera contundente. Por ejemplo, durante la Revolución mexicana las actividades de la sociedad y las publicaciones de su revista decayeron considerablemente.

En lo que se refiere al campo de la física se observan dos transiciones, una de la física clásica a la moderna y la otra del científico *amateur* al profesional. En las últimas décadas del siglo XIX y los primeros años del XX fueron los ingenieros quienes publicaban sobre física; sus intereses se centraban en la historia de la física clásica, en su enseñanza (que incluía teoría y laboratorio) y diversas aplicaciones en astronomía, meteorología, geología e ingeniería. La mecánica fue el tema más citado, y en menor medida la termodinámica y electricidad.

A partir de 1910 se observó un declive de las publicaciones, reflejo de la terrible situación política, económica y social del país por la Revolución. Al término de este movimiento arma-

do se notó una recuperación, aunque lenta. En ese entonces, la física clásica en el mundo ya había transitado a la moderna, se habían propuesto nuevas teorías, como la mecánica cuántica y la teoría de la relatividad, que conducían a otra concepción de la realidad física.

Con estas nuevas teorías iniciaba la física su momento de recuperación en las *Memorias*. El primer artículo que se publicó al término del movimiento armado fue sobre relatividad, y de ahí le siguieron otros más que buscaban difundir las nuevas tendencias, como la mecánica ondulatoria, la radiación cósmica, el descubrimiento del neutrón, la teoría del *quantum*, etc. Otro acontecimiento en la década de los veinte fue la transición de los ingenieros aficionados por la física a los físicos especializados en el extranjero, como fue el caso de Manuel Sandoval Vallarta.

En 1925, el segundo artículo de física publicado durante la etapa de recuperación de la revista de la SCAA, correspondió precisamente a Manuel Sandoval Vallarta. Se trataba de los

resultados de su investigación doctoral en física que llevó a cabo en el MIT. Por primera vez aparecía en esta publicación un artículo de un científico mexicano con los resultados de una investigación original y de gran valor para el conocimiento universal. De este nivel fueron los trabajos que publicó Sandoval Vallarta en la revista. Ya no eran de un *amateur*, sino de un especialista formado en el extranjero que abordaba preguntas aún sin respuesta.

Los artículos de Sandoval Vallarta marcan definitivamente una ruptura en los textos sobre física que publicaron los demás autores. No sólo reportó los resultados de sus investigaciones originales, que finalmente representaban el conocimiento de frontera en el campo de la física, sino que citaba los documentos originales (en inglés, alemán y francés) de los máximos exponentes de la física en ese momento. Ningún autor había hecho esto.

Sin duda Sandoval Vallarta influyó en la comunidad científica mexicana interesada en el campo de la física, y sus temas se convirtieron en los temas de

interés de otros autores que publicaron artículos de física en la revista, como Ricardo Monges López y Pedro Zuloaga, quienes aún conservaban ese espíritu de *amateurs*. Podemos afirmar que, como físico profesional, sólo Sandoval Vallarta participó en esta publicación.

Para terminar, consideramos conveniente mencionar que en esta sociedad colaboraron algunos intelectuales interesados en establecer instituciones de investigación y de educación superior relacionadas con la física. Sotero Prieto, Ricardo Monges López y Manuel Sandoval Vallarta fueron promotores de la profesionalización de la física en México; gracias a ellos pudo fundarse el Instituto de Física (en 1938) y la Facultad de Ciencias (en 1939) en la Universidad Nacional Autónoma de México. Monges López fue el primer director de la Escuela Nacional de Ciencias Físicas y Matemáticas, y después de la Facultad de Ciencias.

En las *Memorias* se ha dejado la huella de cómo fue evolucionando la física en México y en el mundo, desde el siglo XIX hasta mediados del siglo XX.



Bibliografía

- Aguilar, R. (1885). *Reseña sobre el establecimiento, trabajos y adelantos de la sociedad, leída en la sesión del 15 de noviembre de 1885*. Oficina Tip. de la Secretaría de Fomento, México.
- Carrillo, A. (1999). *La Sociedad Matemática Mexicana en su 1. Aniversario. La Sociedad Matemática Mexicana* (información sobre la SMM y sobre las matemáticas en México). Estatuto de la Sociedad Matemática Mexicana, Directorio de la Sociedad Matemática Mexicana, México.
- Cepeda, F. (1999). "Testimonios de la génesis de la Facultad de Ciencias", *Ciencias*, Núm. 53, enero-marzo. UNAM, México.
- CCM (1912). *Actas y memorias del Primer Congreso Científico Mexicano organizado por la Sociedad Científica "Antonio Alzate", y celebrado en la ciudad de México, del 9 al 14 de diciembre de 1912*. Congreso Científico Mexicano. Imprenta del Museo Nacional de Arqueología, Historia y Etnología, México.
- CMN (1901). *Actas, resoluciones y memorias del Primer Congreso Meteorológico Nacional iniciado por la Sociedad Científica "Antonio Alzate" y celebrado en la ciudad de México los días 1, 2 y 3 de noviembre de 1900*. Congreso Meteorológico Nacional. Oficina Tip. de la Secretaría de Fomento, México.
- Domínguez-Martínez, R. (1999). "La creación de la Facultad de Ciencias", *Ciencias*, Núm. 53, enero-marzo. UNAM, México.
- Hernández-Luna, J. (1945). *José Antonio Alzate. Estudio biográfico*. SEP, México.
- Memorias de la Sociedad Científica Antonio Alzate* (1887). Tomo I. México.
- Memorias de la Sociedad Científica Antonio Alzate* (1887-1960). Tomos I-LIX. México.
- Mendieta-Zerón, H. (1999). "Salud, ciencia y sociedad: un ejemplo de tenacidad", en *Estampas de la Ciencia III*. Fondo de Cultura Económica, Col. La Ciencia para Todos. México.