

Las conferencias de historia natural y tecnología de las profesoras normalistas en *Anales de la Sociedad Mexicana para el Cultivo de las Ciencias* (1901)

Rodrigo Vega y Ortega

RESUMEN

En 1901 se publicaron los *Anales de la Sociedad Mexicana para el Cultivo de las Ciencias* que compilaron las disertaciones presentadas por las profesoras normalistas en 1898. El objetivo es examinar la práctica científica de siete profesoras a través de la revista. La metodología retoma los estudios acerca de cómo las mujeres han generado espacios académicos en su búsqueda de reconocimiento por parte de sus pares masculinos y para afianzar sus carreras. Los principales resultados muestran que las conferencias de historia natural y tecnología de las autoras fueron ejemplos de las prácticas de popularización y enseñanza de la ciencia porfiriana.

Palabras clave: historia de la ciencia, historia de la educación, agrupación, normalismo, prensa.

Rodrigo Vega y Ortega

rodrigo.vegayortega@gmail.com

Mexicano. Doctor en Historia por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), México. Es profesor titular A de tiempo completo en la Facultad de Filosofía y Letras, de la UNAM. Temáticas de investigación: historia de la ciencia e historia de la educación. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3333-3536>.



As palestras sobre história natural e tecnologia das professoras de magistério em *Anais da Sociedade Mexicana para o Cultivo das Ciências* (1901)

RESUMO

Em 1901, foram publicados os *Anais da Sociedade Mexicana para o Cultivo das Ciências*, compilando as dissertações apresentadas pelas professoras de magistério em 1898. O objetivo deste artigo é examinar a prática científica de sete professoras por meio da revista. A metodologia aborda estudos sobre como as mulheres criaram espaços acadêmicos em sua busca por reconhecimento por seus colegas homens e para fortalecer suas carreiras. Os principais resultados mostram que as palestras das autoras sobre história natural e tecnologia foram exemplos das práticas de popularização e ensino da ciência porfiriana.

Palavras chave: história da ciência, história da educação, associação, ensino normal, imprensa.

The natural history and technology lectures by female Normal School teachers in the *Annals of the Mexican Society for the Cultivation of the Sciences* (1901)

ABSTRACT

In 1901, the *Annals of the Mexican Society for the Cultivation of the Sciences* were published, which compiled the lectures presented by female normal school teachers in 1898. This study aims to explore the scientific practices of seven female teachers through the journal. The methodology draws on research examining how women have created academic spaces in their quest for recognition from their male peers and to consolidate their careers. The main findings show that the authors' lectures on natural history and technology were good examples of the Porfirian practices used to popularize and teach science.

Keywords: history of science, history of education, associations, teacher training, press.

Recepción: 29/07/25. **Aprobación:** 17/06/26.

Introducción

En la historiografía de la ciencia mexicana la participación de la mujer durante el porfiriato se ha concentrado en las primeras profesionistas, como Margarita Chorné y Salazar y Matilde Montoya, entre otras personas, de quienes existen varias investigaciones (Díaz, 2015; Castañeda y Rodríguez, 2014). No obstante, se ha incursionado de forma escasa en la práctica científica de las profesoras normalistas.

De igual manera, en la diversa historiografía del normalismo mexicano (López, 2006; González, 2008; Galeana, 2017) apenas inicia la valoración de profesores y profesoras como practicantes de la ciencia (Vega y Ortega, 2015 y 2019; Duarte, 2020; Nájera, 2022). En este sentido, es relevante analizar la participación de las profesoras mexicanas en la ciencia en sus diferentes manifestaciones, por ejemplo, popularización, enseñanza, asociacionismo e investigación.

El propósito de este trabajo¹ es examinar la práctica científica de siete profesoras normalistas en la revista de la Sociedad Mexicana para el Cultivo de las Ciencias, publicada en 1901. De igual manera, el estudio visibiliza la práctica asociacionista de las profesoras normalistas en el Distrito Federal en términos de la ciencia porfiriana.

Las profesoras fueron socias de la señalada agrupación y autoras de varias exposiciones publicadas en la revista, lo que indica su papel como popularizadoras de la ciencia —en particular de la historia natural y la tecnología experimental y de comunicaciones— ante un posible público conformado por la comunidad normalista local, así como la comunidad lectora de contenidos científicos de la prensa mexicana.

La fuente histórica se compone de doce textos publicados en *Anales de la Sociedad Mexicana para el Cultivo*

de las Ciencias. Las autoras fueron Hermila García, Carlota Garcilazo y Behn, Margarita Rodríguez, María Luisa Domínguez, María Oropeza, María de la Luz Ruiz y Guadalupe Rodríguez.

La metodología retoma los estudios de Spalding y Molinari (2011: X) acerca de cómo las mujeres han generado espacios académicos “en su búsqueda de reconocimiento por parte de sus pares masculinos” y para afianzar sus carreras científicas. En el siglo XXI en la historiografía de la ciencia han emergido nuevas líneas de investigación al analizar la posición de la mujer a partir del análisis de fuentes históricas como prensa, libros y archivos de los espacios académicos (Spalding y Molinari, 2011: XI).

Sobre la participación de las mujeres en la prensa, Infante (2023: 275) indica que las publicaciones periódicas las acogieron para dar voz a sus inquietudes en la esfera pública y en “la conformación de una identidad política colectiva (la de ciudadanas)”, gracias a que estas se involucraron como autoras, editores y lectoras. Por otro lado, Pérez y Ríos (2022: 183) han estudiado “la participación alcanzada por las mujeres en torno a su edición y producción” como una actividad que influyó en los proyectos educativos decimonónicos en que participaron varias normalistas para “ocupar cada vez mayores espacios dentro del ámbito educativo”.

Sobre el asociacionismo científico, creemos que este cumplió la función de crear una “comunidad reconocible de profesionales y aficionados a las ciencias que inició el establecimiento de cánones y normas para regular sus actividades”, aspecto que retomamos de los estudios de Azuela (2003: 155). La Sociedad Mexicana para el Cultivo de las Ciencias conformó un espacio en que las profesoras normalistas capitalinas pudieron practicar la ciencia fuera de las escuelas primarias a partir de la revisión, discusión y crítica de textos de su autoría. Así, *Anales*

¹ Este artículo proviene del proyecto de investigación PROINV (26-08) Los Proyectos Científicos del Ministerio de Fomento (México, 1877-1913), 2026-2028, Facultad de Filosofía y Letras-UNAM.



de la Sociedad Mexicana para el Cultivo de las Ciencias es probable que sea la primera revista científica que las profesoras normalistas mexicanas publicaron, gracias al patrocinio del Ministerio de Fomento.

La revista

Los datos históricos de *Anales de la Sociedad Mexicana para el Cultivo de las Ciencias* son escasos. Solo conocemos que se publicó un volumen en 1901 que compiló las exposiciones de 1898, las cuales se dividen en dos tipos de textos: 13 conferencias de temas científicos y dos compilaciones de septiembre y octubre de 1898 con noticias sobre descubrimientos e invenciones. La extensión de los textos va de siete a 20 páginas y se sustentaron en bibliohemerografía especializada. En la revista se encuentran textos sobre química, astronomía, historia natural, tecnología y física.

En 1898 la mesa directiva estuvo formada por las profesoras normalistas María Oropeza (presidenta), Guadalupe Rodríguez (secretaria), Soledad V. Sánchez (tesorera) y el profesor Luis G. León (secretario general). La lista de socias se compuso de las profesoras Margarita Rodríguez, Altigracia Crespo, María Luisa Domínguez, Hermila García, María Tapia, María de la Luz Ruiz, Raquel Sánchez Suarez, Soledad Sánchez Suarez y María Rodríguez (Sociedad Mexicana para el Cultivo de las Ciencias, 1901: 3). Varias de ellas fueron autoras de los textos compilados en el volumen de 1901. La agrupación fue patrocinada por el Ministerio de Fomento como parte de la política porfiriana de visibilizar y estimular la presencia de las mujeres mexicanas en la esfera pública.

El presidente honorario era Porfirio Díaz y los socios honorarios fueron la profesora Rafaela Suarez (directora de la Normal para Profesoras), los ingenieros Antonio García Cubas, Manuel Fernández Leal, Manuel Ramírez, Gilberto Crespo y Martínez y Mariano Bárcena; los abogados José Ives Limantour, Joaquín Baranda, Francisco L. de la Barra, Rafael Rebollar y Julio Zárate; así como los médicos Eduardo Liceaga, Ángel Gaviño, Luis E. Ruiz y Manuel

Flores (Sociedad Mexicana para el Cultivo de las Ciencias, 1901: 3-4).

Las mujeres en el normalismo mexicano

La incursión de las mujeres mexicanas en la educación científica en el Distrito Federal inició con la ley de 2 de diciembre de 1867, en que se ordenó la creación de la Escuela Secundaria para Personas del sexo Femenino. Su plan de estudios se conformó por asignaturas “relacionadas directamente con las tradicionales funciones femeninas”, más asignaturas de tendencia positivista de corte científico (Alvarado, 2008: 109). La Escuela Secundaria se fundó el 5 de julio de 1869 en el exconvento de la Encarnación y en febrero de 1890 se convirtió en Escuela Normal de Profesoras del Distrito Federal.

Ambas instituciones formaron parte de la política liberal que promovió que la población femenina urbana de estratos medio y alto recibiera educación escolarizada, ya fuera de primeras letras, preparatoria o profesional (Alvarado, 1999: 418). En este último rubro, durante el porfiriato, hubo mujeres profesionistas en diversas disciplinas, sobre todo el profesorado normalista, además de la medicina, la farmacia y la enfermería (Galván y López, 2008). En efecto, diversos políticos e intelectuales difundieron la idea en conferencias, revistas, discursos y libros de que la carrera magisterial se acoplaba con la docencia de niños y niñas por su función maternal (Barrancos, 2000: 128). Además, el magisterio fue socorrido por las mujeres porque socialmente era bien visto y garantizaba un ingreso fijo, ya fuera que se considerara un oficio o una profesión.

Según advierte Bazant (1999: 173), la Escuela Normal de Profesoras del Distrito Federal tuvo tres veces más estudiantes que la de hombres y “hacia 1907 sólo el 20% de los maestros del país eran del sexo masculino”. Por otro lado, “entre 1890 y 1910, 95% de las preceptoras que laboraban en las escuelas primarias para niñas eran solteras; las pocas casadas eran mujeres maduras” (García, 2016: 210).

Hay que tomar en cuenta que, para las autoridades educativas y los padres de familia, era más “virtuosa” una mujer sin esposo que una casada.

Las alumnas cursaban diferentes materias, algunas de ellas científicas, impartidas por hombres, además de presentar otras actividades antes de su egreso (Galván, 1997: 51). Una de estas eran las conferencias literarias y científicas presentadas por las alumnas los sábados de algunos meses de 1891 a 1905 en el salón de actos de la escuela. El total de conferencias fue de 131, las cuales estuvieron repartidas entre medicina, historia natural, geografía, física, meteorología, geología, astronomía, tecnología, química, educación, psicología, matemáticas y generalidades de la ciencia (Vega, 2015).

Las profesoras y estudiantes de la Normal para Profesoras del Distrito Federal formaron parte de al menos tres agrupaciones: la Sociedad para el Cultivo de las Ciencias (de 1897), la Sociedad Alejandro Volta (de 1899) y la Sociedad Astronómica de México (de 1902). En dichos espacios públicos las socias presentaron discursos científicos. En este sentido, si se toma en consideración “el número de alumnas normalistas inscritas anualmente en la Escuela, alrededor de medio millar, se advierte que menos del 5% de ellas participaban en los círculos científicos” (Nájera, 2022: 13).

En 1911 la profesora normalista Isabel González García expuso “Los progresos de la meteorología en México de 1810 a 1910” en el Concurso Científico y Artístico del Centenario. La conferencista indicó que en 1900 el Observatorio Meteorológico Nacional invitó a la Escuela Normal para Profesoras del Distrito Federal para que obtuvieran fotografías de los tipos de nubes, cuyos resultados se publicaron en 1906 en el *Atlas de las nubes para el Servicio Meteorológico de la República Mexicana*, del ingeniero Manuel Pastrana.

Tres de las autoras de los textos de *Anales de la Sociedad Mexicana para el Cultivo de las Ciencias* participaron como estudiantes en las conferencias científicas con los siguientes temas: “Aplicaciones

de los fenómenos y de las leyes del calor” (1894) por Guadalupe Rodríguez, “Descripción del camino de México a Veracruz” (1894) por María de la Luz Ruiz y “El trabajo de la mujer” (1899) y “Las enfermedades microbianas” (1900) por María Luisa Domínguez.

Conferencias de historia natural *Conferencia de Guadalupe Rodríguez*

La profesora Guadalupe Rodríguez expuso la conferencia “Estudio del aire” en la sesión del 20 de mayo de 1898. Para la profesora normalista el adelanto de la ciencia era el producto de una “gradual y refinada” selección porque era la obra de un grupo de individuos que, subiendo a las “altas cimas de la verdad”, se acercaba a esta “en ascensión perpetua. Es la obra de las individualidades geniales que arrebatan a la ciencia, de golpe, hacia nuevos cielos cada vez más abiertos, desde donde se dominan inmensidades cada vez más pasmosas” (Rodríguez, 1901c: 19). La interpretación de Rodríguez reafirmó que la ciencia era un ejemplo contundente del “progreso paulatino” de la humanidad a partir de individuos y no de colectividades que destacaban por un supuesto genio científico, probablemente innato, a semejanza de los de carácter artístico y literario. De ahí que la mayoría de las conferencias recurrieran al señalamiento de cada científico en el tema expuesto. En la interpretación histórica, la profesora expresó que:

Darwin, arrojando en el ser vivo la sonda de la observación, trae a luz los primeros fragmentos de la serie orgánica, vislumbra en las edades geológicas el tránsito del animal al hombre, y muestra sumergidos en el abismo del tiempo los primeros peldaños de la escala viviente; Pasteur con la mirada centuplicada por el microscopio, descubre las nebulosas de lo infinitamente pequeño, y en las batallas que libran los microorganismos en los ríos y lagos de nuestra sangre y nuestros tejidos, sorprende las condiciones íntimas de la vida y de la muerte (Rodríguez, 1901c: 19).



Además del énfasis en los “genios” científicos, se aprecia que Guadalupe Rodríguez enunció los postulados del lamarckismo, en lugar del darwinismo,² al señalar el tránsito de los animales al ser humano como un proceso gradual de cambios, así como la escala viviente que establecía una jerarquía de “progreso natural”³ entre las especies, en la cual la humanidad se situaba en la cumbre. En el caso de Pasteur, se aprecia que la oradora valoró el estudio de los microorganismos y, por ende, la teoría bacteriológica de la enfermedad, como signos de “progreso” sanitario.

El aire fue caracterizado en la disertación como un gas transparente e invisible, sin color, olor ni sabor, elástico, respirable y que formaba alrededor de la Tierra una capa de un espesor de 60 a 80 km denominada atmósfera. El aire contenía “polvos orgánicos” de naturaleza animal o vegetal como despojos de células epidérmicas, fragmentos de vegetales, granos de polen y más de 200 especies de hongos, de los cuales unos originaban enfermedades de la piel como las tiñas, así como microbios perjudiciales como el cólera, tuberculosis, escarlatina y viruela (Rodríguez, 1901c: 22). Dada la impronta de la teoría bacteriológica en el combate a las enfermedades, el estudio de los seres vivos cobró relevancia para los médicos, pero también para las profesoras porque las escuelas eran espacios en que se propagaban varias enfermedades entre niños y niñas.

La profesora Rodríguez describió el papel de la atmósfera en la vida de los animales por la necesidad de aire para vivir. A continuación, la conferencista presentó el aparato respiratorio del ser humano y el acto de respirar (inspiración y expiración). También expuso los diferentes tipos de respiración por branquias de los “organismos inferiores” como los

peces, crustáceos, anélidos y moluscos. En cuanto a los insectos, sus tráqueas fueron descritas como tubos compuestos de dos membranas distintas entre las cuales había una lámina cartilaginosa (Rodríguez, 1901c: 24). Es probable que en este punto la profesora aludiera a imágenes proyectadas o láminas que facilitaran a la audiencia conocer los distintos aparatos respiratorios, como sucedía en las conferencias de las estudiantes de la Normal del Distrito Federal.

La conferencista recordó al público que al médico Louis Pasteur se debía “el conocimiento de la existencia, naturaleza y efectos de los organismos microscópicos”, tras demostrar, en 1866, su existencia en la atmósfera en su conocido experimento con dos frascos de cuello de cisne (Rodríguez, 1901c: 27). La disertación dedicó varias páginas a presentar la incidencia de los microbios del aire en las enfermedades humanas, ya fuera que se depositaran en la piel o se absorbieran dentro del cuerpo con la respiración y la ingesta de agua y alimentos.

Rodríguez exhortó a las estudiantes normalistas a observar en el microscopio una muestra del aire que respiraban tomada en un algodón, el cual se empapaba en éter para observar algunos residuos como pelos de lana, fragmentos de arácnidos, granos de polen, fécula y “corpúsculos infinitamente pequeños” de formas ovaladas, cilíndricas o encorvadas y que “parecen ser el límite hasta donde la ciencia humana, armada del microscopio, puede perseguir en el dominio de lo infinitamente pequeño la forma de la materia orgánica dotada de vida” (Rodríguez, 1901c: 27). A diferencia de los experimentos químicos que no resultaban sencillos de reproducir por las profesoras, el microscopio era un instrumento más fácil de conseguir en las escuelas profesionales, los

² El *lamarckismo* es la interpretación generada por Jean-Baptiste Lamarck (1744-1829) en su libro *Filosofía zoológica* (1809) para explicar el cambio en las especies, las cuales no eran inmutables en el tiempo y unas generaban a otras. El *darwinismo* es una de las orientaciones del evolucionismo, el cual convivió con el lamarckismo hasta la década de 1930 cuando se impuso esta visión interpretativa sobre los seres vivos. El darwinismo se basa en la selección natural, la variabilidad de la descendencia y la superproducción de la naturaleza.

³ La escala natural es el sistema explicativo que ordenaba a los seres vivos de los “inferiores” a los “superiores”, la culminación de la cual es el ser humano.

institutos de investigación e incluso comprar con recursos propios para ejercitar la práctica de la observación como la base del conocimiento científico.

Entre las novedades científicas de fin de siglo, la profesora normalista recordó los postulados de la teoría bacteriológica de las enfermedades que las explicaba como producto de un microbio especial para cada afección, por lo cual su desenvolvimiento “va a la par del desarrollo de los microbios” (Rodríguez, 1901c: 28). A diferencia de la teoría miasmática, que explicaba las enfermedades a partir de efluvios malsanos que causaban el desequilibrio humoral en los individuos, la nueva interpretación médica responsabilizaba a cada especie de microorganismos de una enfermedad; es decir, existía uno responsable del cólera, otro del tifo y así con cada padecimiento. Rodríguez profundizó lo anterior al asegurar que:

Estudiando los organismos que el aire lleva consigo se ha podido hacer una clasificación, que comprende ya una gran cantidad de individuos y de variedades numerosas. Desde luego los organismos vegetales son los que dan nacimiento al moho y a las fermentaciones, enfermedades de los vinos, y que Pasteur ha aconsejado combatir por medio de la calefacción; entre estos organismos se encuentran también los que originan ciertas enfermedades de la piel y principalmente las tiñas. A esta categoría pertenecen también los glóbulos de la levadura de cerveza, que transforman el azúcar en alcohol; el *Mycoderma acetii* que transforma el alcohol en vinagre y el microbio que produce la caries dentaria. La segunda categoría está constituida por gérmenes animales que atacan la piel de los animales superiores o viven en sus intestinos o en sus músculos; estos no siempre son transportados por la atmósfera, sino que son también llevados al organismo por los alimentos o las bebidas, como los gusanos intestinales. Además, están comprendidos en esta clase todos los microbios que originan las enfermedades contagiosas (Rodríguez, 1901c: 28).

Otra práctica científica expuesta en las conferencias fue la taxonomía en el contexto de caracterizar y determinar las especies animales, plantas y microorganismos, después de la observación de su anatomía. De igual manera las palabras de Rodríguez hacían saber que no todos los microorganismos eran nocivos al ser humano, pues mencionó algunas especies útiles que producían fermentos alimenticios y representaban un rubro económico (cerveza, queso o pan).

Conferencia de María de la Luz Ruiz

La segunda conferencia la impartió la profesora María de la Luz Ruiz con el tema de las excursiones escolares en la sesión del 30 de agosto. Al inicio del trabajo, la normalista mexicana invitó a la audiencia y los lectores a llevar a cabo excursiones por diversos lugares del país para apreciar varios paisajes e ilustrarse “con la vista de esos seres organizados que adornan los campos y jardines con sus deliciosas flores y que nos recrean el paladar con sus sazonados frutos” (Ruiz, 1901a: 146). Una de las bondades de las excursiones para el ser humano era enriquecer su inteligencia con nuevos conocimientos, “que unidos a los que ya tienen, los conducirán por el camino que debemos seguir para obtener el título de buen naturalista” (Ruiz, 1901a: 146). A diferencia de la observación de los microorganismos mediante los instrumentos, la ponencia de Ruiz invitó al público a reconocer la naturaleza *in situ*, con la observación directa de los seres vivos y disfrutando una experiencia estética al admirar los paisajes.

María de la Luz Ruiz indicó al auditorio cómo emprender excursiones por los alrededores de las ciudades mexicanas con base en los recursos pedagógicos de las ciencias naturales, los cuales se complementaban con la visita “de nuestros museos, donde cualquiera está seguro de encontrar innumerables elementos de estudio” (Ruiz, 1901a: 146). La profesora recomendó al público que cada familia conformara en el hogar un pequeño museo, al igual que en las escuelas, con el propósito de



reunir plantas, animales y minerales de la localidad que habitaban. La colección familiar o personal debía ajustarse a las reglas científicas, “seguir un plan y método apropiado a las necesidades que tiene que llenar”. Por ejemplo, que la persona que trataba de formar su museo no acumulara indistintamente y sin discernimientos objetos diversos, sino que procurara que su colección fuera “un libro abierto” de la naturaleza local y “fácilmente comprendido” por cualquier persona (Ruiz, 1901a: 147). Por esta razón, Ruiz recomendó que cada miembro de una familia aprendiera a recoger, preparar, transportar y conservar los animales, vegetales, minerales y fósiles. La profesora no se ciñó a exponer el avance científico como en otras conferencias, sino que se dirigió a la audiencia para promover la acción científica —es decir, que varias personas realizaran excursiones, lecturas, colecciones y demás— para educarse más allá del aula, ya fuera en el seno familiar o entre amigos.

Sobre la recolección de la flora, la profesora recomendó conseguir sencillos instrumentos para recoger las plantas (escardilla de acero para desarraigarlas, cuchillo y azadón para escarbar los terrenos compactos, gancho, arpón y garfio provisto de un hilo largo para coger las plantas de los estanques y ríos, tijeras de resorte de mango largo para cortar las ramas y una podadera para cortar las de los arbustos espinosos) y aparatos para su preparación, en especial una caja herbaria formada por un cilindro de hoja de lata, pintada de un color claro y cubierta de un barniz lustroso a fin de reflejar los rayos del sol e impedir que las plantas se secan por el calor. En el fondo se colocaba una esponja mojada para mantener húmedo e impedir que las plantas se secan. Además, había que conseguir etiquetas de papel para escribir la localidad donde había sido recogida la planta, después se fijaba la etiqueta alrededor del tallo con un hilo. También se debía tener frascos para recibir las plantas acuáticas y otros conteniendo alcohol para conservar flores y frutos (Ruiz, 1901a: 148). Las pautas recomendadas por Ruiz eran las comunes de los naturalistas desde al

menos el siglo XVIII (véase Dietz, 2010). La profesora popularizó una práctica de colecta de los científicos entre un público amplio y es probable que la implementara en el aula con sus pupilos.

Al regreso al hogar, se emprendía el trabajo de gabinete para herborizar las plantas recogidas. La profesora distinguió la herborización de una excursión escolar o familiar durante un “tiempo en calma y sereno, sin lluvia”, de la “excursión seria”, en que la cual los naturalistas se enfrentaban a tempestades, frío, calor extremo, falta de alimento, entre otras adversidades (Ruiz, 1901a: 149). Otro consejo fue que si, al regresar de una excursión, no había las condiciones para proceder inmediatamente a la herborización de las plantas, los ejemplares colectados debían mantenerse dentro de una caja en un lugar fresco o envolver las muestras con una tela encerrada o con un lienzo húmedo. “El verdadero botánico debe conocer todos estos procedimientos, aun cuando hayan caído en desuso, pero que tiene la ventaja de completar el trabajo largo y minucioso de la preparación” (Ruiz, 1901a: 152). La herborización fue el inicio del trabajo de gabinete en que niños y niñas, junto con una persona adulta, reconocerían las plantas colectadas, señalarían la localidad, podrían determinar la especie mediante un libro especializado y formar o nutrir la colección familiar.

Por último, la profesora indicó que la colección reforzaría las lecciones de historia natural de la infancia, por lo que “procuremos que tengan siempre por objeto despertar la inteligencia del niño al descubrir los secretos de las plantas o de los animales para ellos ignorados, aumentando con esto su afición al estudio” (Ruiz, 1901a: 158). La popularización científica fue una de las tareas que varias normalistas consideraron propia más allá de su formación como docentes, pues Ruiz, como otras integrantes de la Sociedad Mexicana para el Cultivo de las Ciencias, se interesó en llevar la práctica científica a un público amplio por medio de conferencias, revistas y posiblemente excursiones y tertulias.

Conferencia de Guadalupe Rodríguez

La profesora Guadalupe Rodríguez presentó dos resúmenes sobre “Descubrimientos e invenciones”, uno de septiembre y otro de octubre. En el primero la expositora leyó el informe en la sesión del 29 de octubre. En el ámbito naturalista, mostró los experimentos del doctor Leonardo Bianchi relativos al tiempo de permanencia de los líquidos alimenticios en el estómago de un individuo en ayunas. El método de investigación consistió en tomar la forma del estómago de tres hombres a los que hizo ingerir medio litro de café, a otro de vino y al último de caldo. La forma del estómago fue tomada inmediatamente. Enseguida, Bianchi registró las formas sucesivas cada cuarto de hora, por espacio de dos horas. Estas formas permitieron reportar los “desalojamientos del estómago y también la salida del líquido en él” (Rodríguez, 1901a: 186). Esta exposición evidenció que conocimientos como la fisiología humana y la experimentación sobre el cuerpo de las personas, si bien eran propios de los médicos, serían explicados por las profesoras en algunas lecciones en el aula.

Rodríguez en los “Descubrimientos e invenciones” de octubre, presentado el 20 de noviembre, habló de las colecciones del Jardín de Aclimatación de París enriquecidas por el director Jean-Louis Porte, además de las acciones por fundar un jardín zoológico en el bosque de Boloña (Rodríguez, 1901b: 231). Otra descripción fue la de un lagarto americano, el heloderma (*Heloderma horridum*) —clasificado por Léon Louis Vaillant (1834-1914), especialista en reptiles y peces en el Museo de Historia Natural de París—, animal pesado, grueso, de marcha lenta, miembros cortos y macizos, cola redonda y pesada. El color de su piel era amarillento, sembrado de anillos morenos: “la belleza de sus colores contrasta con el olor nauseabundo que desprende” (Rodríguez, 1901b: 231). En este caso, la normalista sintetizó las actividades naturalistas de dos instituciones francesas reconocidas en todo el mundo a partir de noticias en la prensa que llegaba a la capital mexicana.

Conferencias de tecnología experimental Conferencia de Hermila García

Las presentaciones de las profesoras sobre la tecnología experimental de finales del siglo XIX describieron diferentes instrumentos y aparatos. Por ejemplo, Hermila García presentó los grandes telescopios en la sesión del 24 de abril de 1898. La conferencista indicó a la audiencia que abordaría los instrumentos astronómicos y las diversas lentes útiles para observar los astros, tanto las convergentes (bordes delgados) como las divergentes (bordes gruesos). La docente preguntó:

¿Quién no ha contemplado la multitud de estrellas que giran sobre nuestras cabezas al ocultarse el astro rey? ¿Quién no ha contemplado esos panoramas que se ocultan a nuestra vista durante la aparición de nuestro hermoso y brillante astro que nos envía luz y calor? (García, 1901: 47).

La astronomía era una disciplina popular entre varias personas por la facilidad de admirar los astros, las intrigas que presentaban sus movimientos y formas, al igual que era un conocimiento enseñado en las escuelas públicas. De ahí que la disertadora hiciera ambas preguntas para llamar la atención de las presentes.

La descripción de los telescopios constó de presentar el objetivo, constituido por un espejo cóncavo, un cilindro en la parte inferior y el ocular, que servía para amplificar la imagen. García comentó que en años recientes se había instalado un gran telescopio en la Universidad de Chicago. Y la oradora expresó:

¡Ojalá y con el constante progreso en las ciencias se llegue a la invención de otros aparatos e instrumentos que permitan dejar ver la vida de los otros miembros de la familia solar! Y si este invento tocara a nuestra querida patria ¡cuán grande sería su gloria! (García, 1901: 51-54).



Varias conferencias de temas tecnológicos concluyeron con un deseo futuro acerca de cómo los nuevos inventos traerían respuestas a los fenómenos científicos que de momento eran indescifrables. García fue de las pocas disertadoras que reconoció la posibilidad de generar nueva tecnología en México a la altura de otras naciones.

Conferencia de María Oropeza

El 29 de mayo la profesora María Oropeza expuso el experimento de Evangelista Torricelli porque consideró que la física “es una de las ciencias que nos presenta mayor utilidad en la vida práctica”. De esta manera, el estudio de las leyes del calor ayudaba a los ingenieros a calcular la energía generada por las calderas de vapor, estudiar los fenómenos luminosos y alumbrar por las noches las habitaciones, las calles y paseos mediante la bujía esteárica y las lámparas de luz eléctrica que “hoy admiramos regadas en la capital, todo es objeto de los estudios concienzudos de los sabios”. Las consecuencias lógicas derivadas de esos estudios eran “otros tantos perfeccionamientos para los aparatos de que nos servimos en las distintas necesidades de la vida” (Oropeza, 1901b: 77). La tecnología era un tema de actualidad en la agrupación y para quienes escuchaban las conferencias porque los cambios materiales eran palpables en la vida diaria y, al final del siglo, existía una confianza en la ciencia futura como señal de “progreso”.

Para la autora el famoso experimento que midió la presión atmosférica fue “uno de los más bellos que se registran en sus anales” (Oropeza, 1901b: 78). La ponencia analizó la invención del barómetro, instrumento de gran valía en los observatorios meteorológicos para el análisis de las variaciones atmosféricas. La docente explicó que cuando el tiempo era seco subía la columna mercurial y bajaba en el caso contrario. Este instrumento también servía para medir las alturas porque, a medida que una persona ascendía las colinas, las capas de aire eran menos pesadas, ejercían menor presión en la superficie del

mercurio y este bajaba dentro del tubo. De esta forma se medía la altura de un lugar cualquiera sobre el nivel del mar. Debido a esto, los médicos conocían la altura de esta o aquella población y que podía convenir a las personas que habían sido atacadas por alguna enfermedad en las vías respiratorias (Oropeza, 1901b: 82). El barómetro era un instrumento con diversos usos científicos; esto es, varias comunidades lo empleaban en sus estudios académicos e incluso las profesoras habían aprendido su utilidad en las escuelas normalistas, como ha estudiado Nájera (2022), por lo que el tema que expuso Oropeza era parte de la cultura científica de su gremio.

Oropeza cerró la ponencia describiendo una excursión llevada a cabo el año anterior por la estadounidense Ana Peck (1850-1935) al Popocatepetl y el Pico de Orizaba, con objeto de medir sus alturas por medio del barómetro. “Esta señorita asegura haber encontrado una diferencia notable, y dice que el Pico de Orizaba es mucho más alto, pues cuenta con 5 560 m y el del Popocatepetl 5 384 m”. En años anteriores algunos geógrafos mexicanos habían establecido que la altura del Pico de Orizaba era mayor que la del Popocatepetl y ahora “vemos confirmada esta idea por dicha señorita” (Oropeza, 1901b: 83). La mención a Peck puede entenderse como un ejemplo a seguir por las socias en cuanto a explorar el país, poner en práctica el uso de instrumentos y aparatos científicos para reportar sus resultados al mundo.

Conferencia de Carlota Garcilazo y Behn

Carlota Garcilazo y Behn también abordó la utilidad del termómetro en mayo del mismo año. La normalista presentó que el calor, “ese agente poderosísimo que tanto ha contribuido al engrandecimiento de la ciencia”, aplicado a los cuerpos, producía efectos que el hombre había sabido aprovechar (Garcilazo, 1901: 61). El primer termómetro fue construido por el holandés Cornelius Debbel (1572-1633), el cual se componía de un tubo de vidrio lleno de aire, cerrado por la extremidad superior

y por la extremidad abierta sumergida en un frasco que contenía ácido nítrico diluido en agua. Con el paso del tiempo, diversos científicos modificaron el termómetro original dependiendo de sus aplicaciones en las investigaciones físicas y médicas. En los observatorios meteorológicos se le usaba como aparato de primer orden, gracias al cual se había llegado a determinar la temperatura de las regiones atmosféricas como la de las regiones submarinas (Garcilazo, 1901: 66). La profesora exclamó:

¡Y todo esto debido al ingenio del hombre! No sin razón se le ha proclamado el rey de la creación, pues en su naturaleza se hallan reunidas: la fuerza física, que lo hace superior a muchos animales y la fuerza intelectual que lo identifica con la suprema sabiduría (Garcilazo, 1901: 66).

La profesora Garcilazo y Behn cerró sus palabras con una afirmación común al final del siglo XIX en términos de considerar al ser humano como el pináculo de las especies en la escala natural, gracias a la “superioridad” física y mental con la que había logrado transformar el mundo según sus propósitos. Es posible que este tipo de afirmaciones se compartieran en las aulas de las escuelas primarias.

Conferencia de Margarita Rodríguez

El 23 de diciembre fue descrito otro instrumento, la brújula, por la profesora Margarita Rodríguez, quien se orientó a presentar este objeto para detectar las anomalías físicas. Por ejemplo, el 28 de noviembre de 1863 se observaron perturbaciones magnéticas en París y en la misma época atravesó el Atlántico una tempestad giratoria que se dirigió sobre Europa del 1 al 4 de diciembre y el 12 del mismo mes hubo perturbaciones en Roma y Estocolmo, donde se avistó una aurora boreal (Rodríguez, 1901e:245). Una de las causas que producían perturbaciones en las brújulas eran las auroras boreales, aunque éstas no eran visibles en el mismo lugar donde se

encontraban. Durante varios años, el físico François Arago (1786-1853) al seguir las variaciones de la aguja de declinación en el observatorio de París, anunció con bastante exactitud la aparición de una aurora boreal (Rodríguez, 1901e: 246). La disertación sobre la brújula pudo ser llamativa al abordar las auroras boreales, dado que no eran visibles en la Ciudad de México. No es posible determinar si las conferencias fueron acompañadas de recurso visuales, lo cual es probable dado su uso en las aulas en que enseñaban las oradoras.

Rodríguez explicó que todo movimiento anormal de las brújulas era el resultado de un cambio en la distribución de la electricidad en la atmósfera. Las corrientes perturbadoras producidas localmente en las líneas telegráficas provenían de tempestades circunscritas y podían ser anunciadas desde el principio. Conociendo el camino que seguían estos meteoros se podían designar los puntos amenazados. Las perturbaciones de las líneas debían servir de indicadores de las corrientes generales de la atmósfera en las altas latitudes y secundariamente en la superficie del Atlántico (Rodríguez, 1901e: 246). La brújula ayudaba a detectar alteraciones de los fenómenos naturales conocidos, lo que generaba datos que con el tiempo propondrían explicaciones amplias sobre las perturbaciones físicas.

Conferencia de María Luisa Domínguez

La profesora María Luisa Domínguez expuso el análisis espectral en la sesión del 20 de noviembre. Al inicio, afirmó que el principal descubrimiento de Isaac Newton (1643-1727) en óptica fue que la luz blanca tal como llegaba del sol no era homogénea, sino que estaba compuesta de rayos simples diversamente coloreados y desigualmente refrangibles, cuyo conjunto constituía el espectro solar. La normalista explicó que esta conclusión fue establecida a partir de hacer pasar un haz de luz por un prisma de vidrio y observarlo después de reflectado sobre una pantalla colocada en una cámara oscura. Newton apreció



los siete colores principales colocados en este orden invariable: violeta, índigo, azul, verde, amarillo, anaranjado y rojo (Domínguez, 1901: 208).

La profesora indicó que cuando se observaba con el espectroscopio el espectro solar se distinguían una multitud de rayas negras o brillantes muy delgadas, en dirección perpendicular a la longitud de este y a desigual distancia unas de otras, formando ocho grupos principales a los que servían de señal distintiva otras líneas (Domínguez, 1901: 210). No es posible determinar si Domínguez experimentó con un espectroscopio o vio su manipulación ni si hubo este aparato en la Ciudad de México, o si la explicación del análisis espectral fue basada en literatura especializada. Sin embargo, la exposición cumplió con el propósito de las conferencias: popularizar el conocimiento científico. De acuerdo con Domínguez, entre las novedades de este aparato se encontraba que

la espectroscopía biológica es una ciencia nueva que ha producido en estos últimos años resultados de gran importancia para la medicina, y las simplificaciones introducidas en los procedimientos para el análisis microscópico de los tejidos y el fácil análisis de la materia colorante de la sangre, o sea la hemoglobina, sea con algunas gotas de sangre o aún a través de los tejidos, de suerte que se puede afirmar que la espectroscopía ha entrado ya de lleno en la práctica médica. Para comprender todo el valor del estudio de la hemoglobina basta hacer notar que esta sustancia encerrada en los glóbulos de la sangre, a los cuales da su color rojo, contiene todo el fierro de la sangre, y debe a su combinación poco estable con el oxígeno su papel de agente vector del oxígeno en los tejidos (Domínguez, 1901: 212).

El párrafo final de la conferencia mostró las aplicaciones de la tecnología empleada en la física para resolver cuestiones de interés social, en este caso, las cuestiones médicas que en el futuro próximo ayudarían a solucionar padecimientos sanguíneos, como la

hemofilia o las infecciones de microorganismos que entraban al torrente sanguíneo.

Conferencias sobre los medios de comunicación

Conferencia de María de la Luz Ruiz

El último tema de las presentaciones abarcó los medios de comunicación que eran comunes en México y gran parte del mundo gracias al “progreso” tecnológico. Al respecto, la profesora María de la Luz Ruiz abordó la historia de la telegrafía en la sesión del 23 de julio de 1898.

La disertación inició situando a la audiencia en la sesión del 1 de junio de 1782 de la Academia de Ciencias de París a la que asistió el monje benedictino Dom Gauthey (1757-?), religioso de la abadía de Cister, quien propuso un medio de correspondencia entre dos lugares lejanos. El sistema de Gauthey consistía en establecer tubos metálicos de gran longitud en postes sucesivos a través de los cuales la voz se propagaría sin perder su intensidad. Gauthey afirmó poder transmitir en una hora un aviso a 200 leguas de distancia. Tan llamativa propuesta atrajo la mirada del rey Luis XVI, quien ordenó a la Academia que analizara el procedimiento de Gauthey. El experimento consistió en que entre uno de los tubos que conducía el agua a la bomba de fuego de Chaillot y un puesto militar, una longitud de 800 metros, se estableció un sistema acústico delimitado, cuyo resultado no fue del todo satisfactorio (Ruiz, 1901b: 118). Los elementos históricos acompañaron las conferencias tecnológicas como una evidencia del “progreso” humano en que los científicos aportaban sus conocimientos, los que no siempre eran apoyados por los gobernantes.

La profesora describió el telégrafo moderno compuesto de tres ramas movibles, una rama principal de cuatro metros de largo llamada *regulador*, y dos pequeñas ramas de un metro denominadas *indicadores*. Las señales se transmitían a través de la atmósfera; en consecuencia, estaban sometidas a todas las

vicisitudes atmosféricas. En efecto, los relámpagos, las lluvias abundantes, el humo y la niebla paralizaban el telégrafo aéreo. Además, en el invierno, esta invención no podía trabajar más de tres horas por día. Así, en los momentos en que los despachos para expedir eran numerosos, solo la mitad llegaba a su destino y la segunda mitad no podía transmitirse más que una parte y, a menudo, se veía un telegrama que comenzaba con esta frase: *interrumpido por la bruma* (Ruiz, 1901b: 123). Este primer telégrafo sucumbía a las inclemencias del estado del tiempo en cada localidad donde se establecía. Si bien era un invento que mejoraba la transmisión de los mensajes, presentaba complicaciones constantes.

La conferencista reconoció que Samuel Morse (1791-1872) era el creador del telégrafo magnético-eléctrico y el primero en establecer la primera línea del telégrafo en el continente americano, la que logró el 5 de agosto de 1858, después de cuatro años de trabajos (Ruiz, 1901b: 130). La comunicación telegráfica entre Europa y América era una empresa que convocó a varios científicos por sus implicaciones políticas, económicas y sociales. Aunque el telégrafo era un invento común en México, la profesora se propuso explicar sus orígenes y funcionamiento a manera de una lección escolar.

Conferencia de María Oropeza

Otra exposición sobre el telégrafo sin alambres fue de la autoría de María Oropeza, presentada el 26 de junio. La normalista describió al invento como una “maravilla de la ciencia”, ya que en los “descubrimientos de todos los siglos, unos nos dejan anonadados, otros nos hacen pensar ¡cómo Dios ha dado facultad al hombre para inventar tanto aparato y tantas y tan distintas maneras de ahorrarnos trabajo y de cultivar nuestros sentidos!” (Oropeza, 1901a: 91).

En varias de las conferencias de la agrupación se valoró la ciencia por ser una empresa fabulosa que modificaba la vida humana y los científicos eran los

actores fundamentales a la hora de generar inventos.

Otros datos históricos fueron que en 1811 Samuel Thomas von Soemmering (1755-1830) inventó un telégrafo imperfecto. Después, en 1826, André-Marie Ampère (1775-1836), haciendo uso de agujas e hilos imantados, llegó a transmitir el pensamiento a grandes distancias. Con el transcurso del tiempo los “hombres dedicados al estudio de la física” perfeccionaron este medio de comunicación hasta que, en 1843, Morse inventó un telégrafo eléctrico compuesto de dos aparatos distintos, el manipulador y el receptor, ambos estaban unidos por un hilo metálico que tenía por objeto llevar la corriente eléctrica, de la pila del primero al electroimán del segundo (Oropeza, 1901a: 92).

La historia de la tecnología fue analizada a manera de la sucesión de inventores que presentaban resultados que servían de base a las siguientes generaciones hasta llegar al final del siglo XIX. La profesora Oropeza concluyó la disertación expresando lo siguiente al público:

¡Qué placer tan grande experimentamos cuando recibimos un mensaje de una persona que se encuentra a gran distancia de nosotros, pues la alegría será mayor cuando a medida que recorramos sus pensamientos miremos su imagen, que será transmitida también por medio de la electricidad! (Oropeza, 1901a: 95).

En la prensa mexicana se había publicado una nota acerca de este invento que, hacía dos o tres años, fue puesto en práctica por unos ingleses, “quienes empezaron a hacer sus experimentos transmitiendo dibujos” (Oropeza, 1901a: 95). Los cambios tecnológicos avizoraban, a decir de la profesora, la comunicación audiovisual. Aunque no se ha localizado la nota relativa al invento inglés, se trata de las expectativas comunes que se esperaba que el nuevo siglo trajera, gracias a la confianza en la ciencia y la tecnología.



Conferencia de Guadalupe Rodríguez

En cuanto a la telefonía, la normalista Guadalupe Rodríguez, el 24 de julio de 1898, expresó:

Figúrense estar en las encantadoras playas del océano, el sol surge entre las aguas inundándolas de luz semejando una inmensa llanura de oro. De repente grandes montañas de agua se levantan, vienen a estrellarse contras las rocas y a esmaltar la arenosa orilla de nacaradas conchas. Su estruendo se oye a lo lejos, el mar embravecido se agita sin cesar. Allá en lontananza se divisan los mástiles de un buque que un momento después se destaca en el horizonte, en él viene una niña con su madre, ansiosas de abrazar al ser querido que se encontraba en el puerto al que se dirige la embarcación; pero una vez en él saben que ha partido a una población que se encuentra a 200 kilómetros del puerto, una angustia indefinible se apodera de ellas; ellas que ansiaban escuchar muy pronto los acentos de su voz tan conocidos, las frases que les son tan familiares; pero pronto su angustia se cambia en alegría cuando piensan que a través de la distancia que los separa pueden comunicarse por medio del maravilloso invento del teléfono (Rodríguez, 1901d: 97).

De nueva cuenta, el invento fue caracterizado como portentoso porque permitía comunicar la voz entre personas situadas a grandes distancias. La escena descrita por Rodríguez se asemeja a las introducciones para el aprendizaje de las lecciones científicas en el aula. Se presenta un ambiente, una problemática común y la solución: el teléfono.

El instrumento concebido por Graham Bell (1847-1922), se basó en aplicar la inducción magnética. Comprendía dos aparatos que servían alternativamente entre dos personas, de transmisor y receptor. Cada uno se componía de una barra de acero imantado, rodeada hacia uno de sus polos de un carrete inductor, sobre el que estaba enrollado un largo hilo de cobre cubierto de seda, cuyos extremos, después

de haber atravesado un estuche de madera, que contenía todas las piezas del aparato, se continuaban con los hilos de línea, destinados a poner en comunicación los dos aparatos idénticos (Rodríguez, 1901d: 100). La descripción del invento ayudó a entender su funcionamiento y a manera de un ejemplo de cómo la ciencia y la tecnología eran una evidencia del adelanto humano.

Desde 1881 el teléfono funcionó en muchas poblaciones de América y Europa. Un año después se instaló en varios inmuebles de la Ciudad de México. En la Exposición Internacional de Electricidad de 1881, en París, se empleó por primera vez el teléfono para transmitir los sonidos de la orquesta y la voz de los cantantes del teatro (Rodríguez, 1901d: 102). Al concluir, la autora señaló:

La ciencia siguiendo sus conquistas agregará al teatrófono el teatrófoto, es decir, un aparato que permitiera ver a las personas mientras el oído percibe sus palabras. ¿Se llegará a lograr este maravilloso invento? Fíjense en él y el siglo que viene con sus primeros albores nos anunciará que ya no hay otra ausencia, que ya no hay olvido, puesto que tenemos en nuestro poder el teatrófono y el teatrófoto (Rodríguez, 1901d: 105).

La confianza en el “progreso” material con base en la ciencia y la tecnología permitía a la profesora y la audiencia el proyectar nuevos inventos que acercarían la comunicación entre personas de una forma más vívida.

Conclusiones

La historia de la práctica científica de las profesoras normalistas mexicanas es un tema en ciernes. En particular para el porfiriato existen fuentes históricas que dan cuenta de sus intereses científicos en diferentes áreas como la popularización del conocimiento y el asociacionismo. La revista de la Sociedad Mexicana para el Cultivo de las Ciencias ofrece evidencia

de la práctica científica de varias profesoras en términos de la lectura y exposición de temas del interés de cada una.

Hasta el momento no se han encontrado evidencias de críticas o discusiones respecto de las ponencias presentadas en cada sesión mensual durante 1898, aunque es posible suponer que las hubo porque eran parte del asociacionismo y se publicó un volumen que compiló dichos escritos. Tal vez en la prensa educativa y de amplio público, así como en fuentes de archivo, podrían existir ejemplos de esa dinámica de la Sociedad Mexicana para el Cultivo de las Ciencias.

Las disertaciones de historia natural muestran tanto la reflexión sobre la presencia de seres vivos en el aire como las recomendaciones sobre cómo efectuar una excursión entre los aficionados a la ciencia. Este último tema se basó en la experiencia personal de María de la Luz Ruiz con énfasis en que niñas y niños iniciaran su contacto con la naturaleza local en compañía de sus familiares o profesoras. De igual manera, la compilación de noticias científicas hace ver el interés de las profesoras en las notas de actualidad presentes en la prensa científica y de amplio público.

Las conferencias sobre la tecnología experimental tuvieron por propósito exponer el funcionamiento de diversos instrumentos y aparatos para popularizar

su comprensión y posible uso. Se aprecia que las profesoras ejercitaron sus capacidades explicativas que eran necesarias para enseñar las disciplinas científicas en la educación primaria.

Las exposiciones relativas a la tecnología de comunicación también explicaron el funcionamiento de los nuevos inventos. De igual forma, las profesoras insistieron en las capacidades de la ciencia para el “progreso” humano en cuanto al envío de mensajes y noticias, las futuras aplicaciones como el teatrónfono y el teatrónfoto. También es claro que la politización de dicha tecnología pudo ser llevada al aula para alentar a los pupilos a sumarse a las filas de la comunidad científica del país.

Con excepción del texto de Ruiz, las disertaciones se basaron en referentes eurocéntricos de la práctica científica, en que los hombres caucásicos eran los actores de la ciencia. En ninguna alocución se hizo referencia a los científicos mexicanos, posiblemente porque se consideraba que el movimiento académico internacional se llevaba a cabo en las instituciones francesas, inglesas, alemanas y estadounidenses.

Por último, el artículo se suma a las investigaciones históricas que buscan visibilizar y examinar el papel de las profesoras normalistas mexicanas en la práctica de la ciencia en sus expresiones académica, popularizadora y docente. ■



Referencias

- Alvarado, Lourdes (2008), "De Escuela Secundaria para Señoritas a Normal de Profesoras, 1867-1890", en Luz Elena Galván y Oresta López (coords.), *Entre imaginarios y utopías: historias de maestras*, México, CIESAS/UNAM/El Colegio de San Luis, pp. 105-126.
- Alvarado, Lourdes (1999), "La propuesta educativa femenina del gobierno republicano, 1867", en Patricia Galeana (comp.), *La definición del Estado mexicano 1857-1867*, México, AGN, pp. 407-422.
- Azuela, Luz Fernanda (2003), "La Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística, la organización de la ciencia, la institucionalización de la Geografía y la construcción del país en el siglo XIX", *Investigaciones Geográficas*, núm. 52, pp. 153-166.
- Barrancos, Dora (2000), "Itinerarios científicos femeninos a principios del siglo XX: solas, pero no resignadas", en Marcelo Montserrat (comp.), *La ciencia en la Argentina entre siglos. Textos, contextos e instituciones*, Buenos Aires, Manantial, pp. 127-144.
- Bazant, Mílada (1999), "Del metate a la máquina de escribir. Retrato de mujeres porfirianas", en Mílada Bazant y Anne Staples (coords.), *Cuentos, recuentos y encuentros en la historia mexicana*, Toluca, El Colegio Mexiquense/H. Ayuntamiento de Metepec, pp. 167-176.
- Castañeda, Gabriela y Ana Cecilia Rodríguez (2014), *Desafiando a la tradición, las primeras egresadas de las escuelas de medicina de México 1887-1936*, México, Academia Nacional de Medicina/CONACYT/UNAM.
- Díaz, Martha (2015), *Margarita Chorné y Salazar, La primera mujer titulada en América Latina*, México, Documentación y Estudios de Mujeres.
- Dietz, Bettina (2010), "Making natural history: Doing the enlightenment", *Central European History*, vol. 43, núm. 1, pp. 25-46.
- Domínguez, María Luisa (1901), "Análisis espectral", *Anales de la Sociedad Mexicana para el Cultivo de las Ciencias*, vol. 1, México, Sociedad Mexicana para el Cultivo de las Ciencias, pp. 203-213.
- Duarte, Patricia (2020), "Irene Elena Motts e Imelda Calderón, pioneras en la enseñanza de la biología en México (1930-1948)", tesis de doctorado en Filosofía de la Ciencia, México, UNAM.
- Galeana, Patricia (coord.) (2017), *Maestras urbanas y rurales, siglos XIX y XX*, México, Secretaría de Cultura/Instituto Nacional de Estudios Históricos de las Revoluciones de México.
- Galván, Luz Elena (1997), "La formación de maestros en México: entre la tradición y la modernidad", *Revista Educación y Pedagogía*, vol. 9, núm. 17, Medellín, Universidad de Antioquia, pp. 49-74.
- Galván, Luz Elena y Oresta López (coords.) (2008), *Entre imaginarios y utopías: historias de maestras*, México, CIESAS/UNAM/El Colegio de San Luis.
- García, Hermila (1901), "Los grandes telescopios", *Anales de la Sociedad Mexicana para el Cultivo de las Ciencias*, vol. 1, México, Sociedad Mexicana para el Cultivo de las Ciencias, pp. 47-54.
- García Alcaraz, Guadalupe (2016), "Maestras protestantes en Guadalajara: sus proyectos, vicisitudes y representaciones de la infancia (1872-1920)", en Anayanci Fregoso, María Guadalupe García Alcaraz y Laura Díaz (coords.), *Mujeres, niños y niñas en la historia. América Latina, siglos XIX y XX*, Guadalajara, Universidad de Guadalajara, pp. 205-254.
- Garcilazo y Behn, Carlota (1901), "El termómetro", *Anales de la Sociedad Mexicana para el Cultivo de las Ciencias*, vol. 1, México, Sociedad Mexicana para el Cultivo de las Ciencias, pp. 61-66.
- González, Rosa María (2008), *Las maestras en México. Recuento de una historia*, México, UPN/Fundación para la Cultura del Maestro.
- Infante, Lucrecia (2023), "Publicaciones periódicas femeninas del siglo XIX en México. Relecturas, retornos y nuevos horizontes de investigación", *Bibliographica*, vol. 6, núm. 2, pp. 272-300.
- López, Oresta (2006), "Las maestras en la historia de la educación en México: contribuciones para hacerlas visibles", *Revista Electrónica Sinéctica*, núm. 28, <<https://sinectica.iteso.mx/index.php/SINECTICA/en/article/view/213/206>>, pp. 4-16.
- Nájera, Atzayacatl (2022), "El observatorio meteorológico

- de la Escuela Normal para Profesoras (1895-1902)", artículo publicable de Maestría en Historia, México, UNAM.
- Oropeza, María (1901a), "El telégrafo sin alambres", *Anales de la Sociedad Mexicana para el Cultivo de las Ciencias*, vol. 1, México, Sociedad Mexicana para el Cultivo de las Ciencias, pp. 91-96.
- Oropeza, María (1901b), "Los resultados del experimento de Torricelli", *Anales de la Sociedad Mexicana para el Cultivo de las Ciencias*, vol. 1, México, Sociedad Mexicana para el Cultivo de las Ciencias, pp. 77-84.
- Pérez Toledo, Claudia y Julio Ríos (2022), "Guadalupe Cejudo: profesora normalista y autora del libro de texto Chiquillo", en Ana María García y Julieta Arcos (coords.), *La educación moderna: textos escolares y profesores normalistas en México*, México, SOMEHIDE, pp. 163-185.
- Rodríguez, Guadalupe (1901a), "Descubrimientos e invenciones del mes de septiembre de 1898", *Anales de la Sociedad Mexicana para el Cultivo de las Ciencias*, vol. 1, México, Sociedad Mexicana para el Cultivo de las Ciencias, pp. 181-190.
- Rodríguez, Guadalupe (1901b), "Descubrimientos e invenciones del mes de octubre de 1898", *Anales de la Sociedad Mexicana para el Cultivo de las Ciencias*, vol. 1, México, Sociedad Mexicana para el Cultivo de las Ciencias, pp. 229-238.
- Rodríguez, Guadalupe (1901c), "Estudio del aire", *Anales de la Sociedad Mexicana para el Cultivo de las Ciencias*, vol. 1, México, Sociedad Mexicana para el Cultivo de las Ciencias, pp. 19-30.
- Rodríguez, Guadalupe (1901d), "La telefonía", *Anales de la Sociedad Mexicana para el Cultivo de las Ciencias*, vol. 1, México, Sociedad Mexicana para el Cultivo de las Ciencias, pp. 97-105.
- Rodríguez, Margarita (1901e), "La brújula", *Anales de la Sociedad Mexicana para el Cultivo de las Ciencias*, vol. 1, México, Sociedad Mexicana para el Cultivo de las Ciencias, pp. 239-248.
- Ruiz, María de la Luz (1901a), "Excursiones escolares", *Anales de la Sociedad Mexicana para el Cultivo de las Ciencias*, vol. 1, México, Sociedad Mexicana para el Cultivo de las Ciencias, pp. 145-158.
- Ruiz, María de la Luz (1901b), "Historia de la telegrafía", *Anales de la Sociedad Mexicana para el Cultivo de las Ciencias*, vol. 1, México, Sociedad Mexicana para el Cultivo de las Ciencias, pp. 113-131.
- Sociedad Mexicana para el Cultivo de las Ciencias (1901), *Anales de la Sociedad Mexicana para el Cultivo de las Ciencias*, vol. 1, México, pp. 3-4.
- Spalding Andréolle, Donna y Véronique Molinari (2011), "Introduction", en Donna Spalding Andréolle y Véronique Molinari (ed.), *Women and science, 17th century to present: Pioneers, activists and protagonists*, Cambridge, Cambridge Scholars Publishing, pp. XI-XXV.
- Vega y Ortega, Rodrigo (2015), "Los estudios geológicos en las conferencias científicas de la Escuela Normal para Profesoras de la ciudad de México, 1891-1902", *Revista Mexicana de Historia de la Educación*, vol. 3, núm. 5, México, Sociedad Mexicana de Historia de la Educación, pp. 47-67.

Cómo citar este artículo:

Vega y Ortega, Rodrigo (2026), "Las conferencias de historia natural y tecnología de las profesoras normalistas en Anales de la Sociedad Mexicana para el Cultivo de las Ciencias (1901)", *Revista Iberoamericana de Educación Superior (RIES)*, vol. XVII, núm. 49, pp. 85-101, doi: <https://doi.org/10.22201/iisue.20072872e.2026.49.2088>.