

Ingenieros geógrafos en la vida política y académica del México decimonónico. Las generaciones olvidadas

Engineering geographers in the political and academic life of nineteenth-century Mexico. The forgotten generations

José Omar Moncada Maya*

Recibido: 15/01/2024. Aceptado: 2/3/2024. Publicado: 28/05/2024.

Resumen. En un reciente artículo se dio a conocer a los personajes que conformaron a la que hemos denominado “Primera generación” de ingenieros geógrafos. Ahí se destacó el importante rol que desempeñaron en la docencia, en las actividades científicas y en su actuar como funcionarios públicos en gobiernos de distintas tendencias políticas durante la segunda mitad del siglo XIX. Los tres personajes revisados tuvieron un gran reconocimiento por la comunidad científica y, tal vez, sobresalieron tanto que las dos generaciones que les siguieron no han tenido el reconocimiento que se merecen, pues igualmente destacaron en la actividad docente, en las labores académicas y ocupando destacados cargos públicos. Por ello, en este artículo se pretende dar a conocer a estos dos grupos de ingenieros geógrafos, formados ya en la Escuela Nacional de Ingenieros. Estas nuevas generaciones fueron producto del Porfiriato –lo que tal vez también influye en el poco reconocimiento que se les da al identificarlos con el periodo en que trabajaron–, toda vez que debieron pasar casi 25 años después de la obtención del título por los individuos de la primera generación, y los últimos cuatro ya son producto del siglo XX.

Como docentes, desempeñaron sus actividades en las instituciones de mayor prestigio académico de la época, tanto en el Porfiriato como en el periodo posrevolucionario, entre las que se encontraron la Escuela Nacional de Ingenieros, el Colegio Militar, la Escuela Nacional de Agricultura, la Escuela de Ingenieros de Jalisco, la Escuela Nacional Preparatoria, la Escuela Nacional de Maestros y la Universidad Nacional de México. Y en algunos casos llegan a ocupar la dirección de algunas de esas instituciones, como las escuelas

de Ingenieros, de Agricultura y la Nacional Preparatoria. Destaca el hecho de que V. Gama ocupa interinamente la rectoría de la Universidad Nacional de México y A. Aragón fue el primer rector de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

Una posible explicación del éxito de estos personajes tal vez sea el reconocimiento que se da a los ingenieros geógrafos como astrónomos. De hecho, varios de ellos destacaron por su desempeño en los observatorios astronómicos creados por el gobierno mexicano, llegando a ocupar algunos de ellos la dirección del Observatorio Astronómico Nacional y del Observatorio Central. Aunque también ello contribuyó a que se reconozcan más como astrónomos, olvidando que su formación académica fue en la Ingeniería geográfica. Igualmente desempeñaron con éxito diversas comisiones científicas vinculadas con la secretaría de Fomento, destacando aquellas relacionadas con la delimitación del país -con el establecimiento de fronteras estables tanto con los Estados Unidos como con Guatemala-. Igualmente colaboran en aquellas comisiones vinculadas a estudios territoriales, como fueron la Comisión Geográfico-Exploradora, la Comisión Geodésica Mexicana, la Dirección de Estudios Geográficos y Climatológicos o la Junta del Catastro

Respecto a su desempeño como funcionarios públicos, este fue muy diverso. Obviamente sobresale el desempeño que tuvieron como secretarios de Estado, ocupando las carteras de las secretarías de Fomento, Comunicaciones y Obras Públicas y Agricultura y Fomento, así como subsecretarios u oficiales mayores. En la ciudad de México, varios de ellos participan como regidores del Ayuntamiento; algunos otros

* Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México. Circuito de la Investigación Científica, CU, 04510, Coyoacán, Ciudad de México, México. ORCID: 0000-0002-7278-6407. Email: acad@geografia.unam.mx

dirigieron la Dirección del catastro de la ciudad de México, la Oficina de Pesas y Medidas, dependiente de la secretaría de Fomento y el Museo de Historia Natural y Antigüedades de Jalisco. L. Fernández fue gobernador del estado de Durango, mientras que A. Díaz Rugama y A. Aragón fueron diputados. También es de resaltar que P. C. Sánchez fue director por más de dos décadas del Instituto Panamericano de Geografía e Historia.

Finalmente, fueron partícipes de las sociedades científicas más importantes de la segunda mitad del siglo del México decimonónico, donde llegaron a ocupar los cargos directivos más importantes; entre ellas la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística, la Sociedad Científica 'Antonio Alzate', la Sociedad Mexicana de Historia Natural, la Sociedad Humboldt, la Asociación de Ingenieros y Arquitectos de México, la Academia Mexicana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, la Sociedad Geológica Mexicana o la Sociedad Astronómica Mexicana. Mención especial merece A. Aragón, que fue miembro de número de la Academia Mexicana de la Lengua. Además, varios de ellos ingresaron a sociedades científicas extranjeras, de Estados Unidos, Inglaterra, Francia, Alemania y España, entre otros países.

Como muestra este trabajo, este pequeño grupo de hombres de ciencia desarrolló una amplia actividad y obtuvo el reconocimiento social y académico de su época. Y, sin embargo, seguimos sosteniendo la idea de que en la actualidad son personajes muy poco reconocidos dentro de la historia social y de la ciencia en nuestro país.

Palabras clave: Escuela Nacional de Ingenieros, profesionalización de la geografía, Secretaría de Fomento, sociedades científicas

Abstract (DL). In a recent article, the characters that made up what we have called the "First Generation" of geographic engineers were described. It highlighted the important role they played in teaching, in scientific activities and in their work as public officials in governments of different political tendencies during the second half of the 19th century. These three characters had a great recognition by the scientific community and, perhaps, they excelled so much that the two generations that followed them have not had the recognition they deserve, since they also excelled in teaching, in academic work and in occupying prominent public positions. Therefore, in this new article we intend to present these two groups of geographic engineers, already trained at the National School of Engineers. These new generations were already products of the Porfiriato -which perhaps also influences the little recognition given to them by identifying them with the period in which they worked-, since almost 25 years had to pass after the individuals of the first generation obtained their degrees, and the last four are already products of the twentieth century.

As teachers, they worked in the most prestigious academic institutions of the time, both during the Porfiriato and the post-revolutionary period, including the National School of Engineers, the Military College, the National School of Agriculture, the School of Engineers of Jalisco, the

National Preparatory School, the National School of Teachers and the National University of Mexico. And in some cases, they became directors of some of these institutions, such as the School of Engineers, the School of Agriculture and the National Preparatory School. It is worth mentioning that V. Gama was the interim rector of the Universidad Nacional de México and A. Aragón was the first rector of the Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

A possible explanation for the success of these characters may be the recognition given to geographic engineers as astronomers. In fact, several of them stood out for their performance in the astronomical observatories created by the Mexican government, some of them becoming directors of the National Astronomical Observatory and the Central Observatory. Although this also contributed to their recognition as astronomers, forgetting that their academic training was in geographic engineering. They also successfully carried out several scientific commissions linked to the Secretary of Development, highlighting those related to the delimitation of the country -with the establishment of stable borders with both the United States and Guatemala-. They also collaborated in commissions related to territorial studies, such as the Geographic-Exploration Commission, the Mexican Geodesic Commission, the Directorate of Geographic and Climatological Studies and the Land Registry Board.

Their performance as public officials was very diverse. Obviously, their performance as Secretaries of State, occupying the portfolios of the Ministries of Development, Communications and Public Works, and Agriculture and Development, as well as Undersecretaries or senior officials, stands out. In Mexico City, several of them participated as aldermen of the City Council; some others directed the Directorate of the Cadastre of Mexico City, the Office of Weights and Measures, under the Ministry of Development and the Museum of Natural History and Antiquities of Jalisco. L. Fernández was governor of the state of Durango, while A. Díaz Rugama and A. Aragón were deputies. It is also noteworthy that P. C. Sánchez was director for more than two decades of the Pan-American Institute of Geography and History.

Finally, they participated in the most important scientific societies of the second half of the nineteenth century in Mexico, where they held the most important executive positions, among them the Mexican Society of Geography and Statistics, the 'Antonio Alzate' Scientific Society, the Mexican Society of Natural History, the Humboldt Society, the Association of Engineers and Architects of Mexico, the Mexican Academy of Exact, Physical and Natural Sciences, the Mexican Geological Society and the Mexican Astronomical Society. Special mention should be made of A. Aragón, who was a full member of the Mexican Academy of Language. In addition, several of them joined foreign scientific societies in the United States, England, France, Germany and Spain, among other countries.

As can be seen, this small group of men of science developed a wide activity and obtained the social and academic recognition of their time. And yet, we continue to maintain the idea that at present they are very little recognized characters in the social and scientific history of our country.

Keywords: Escuela Nacional de Ingenieros, professionalization of geography, Secretaría de Fomento, scientific societies.

INTRODUCCIÓN

En un reciente artículo se daban datos de la institucionalización académica de la ingeniería geográfica en el Colegio de Minería de la Ciudad de México, con el establecimiento del plan de estudios de 1843 (Moncada, 2024). Con ese plan de estudios obtuvieron el título, entre 1856 y 1858, tres personajes de gran importancia para la vida científica, cultural y política del México decimonónico: José Salazar Illarregui, Francisco Jiménez y Francisco Díaz Covarrubias. A ellos se les denominó la “Primera generación” de ingenieros geógrafos.

Cuadro 1. Ingenieros geógrafos titulados en México (1883-1917).

Nombre	Año de titulación
1. MENDIZÁBAL Y TAMBORREL, Joaquín	1883
2. FERNÁNDEZ, Leandro	1884
3. DÍAZ LOMBARDO, Isidro	1885
4. TAMBORREL, José	1887
5. DÍAZ RUGAMA, Adolfo	1887
6. LANDERO, Carlos F. de	1887
7. VALLE, Felipe	1890
8. PÉREZ, Ezequiel	1890
9. GAMA, Valentín	1891
10. MATEOS, Juan	1891
11. BELTRÁN Y PUGA, Guillermo	1891
12. ARAGÓN, Agustín	1893
13. ALEMÁN ROMO, Silverio	1906
14. GALLO MONTEERRUBIO, Joaquín	1909
15. DÍAZ RIVERO, Francisco	1917
16. SÁNCHEZ, Pedro C.	s.f.

Fuente: elaboración propia a partir de: Secretaría de Fomento (1894). *Noticias de las personas aprobadas en la Escuela Nacional de Ingenieros para ejercer alguna de las profesiones establecidos en ella. Comprende desde el 8 de febrero de 1859 al 30 de septiembre de 1894.*

De acuerdo con el Cuadro 1, se puede observar que pasaron 25 años para que otra persona obtuviera el mismo título profesional. Asimismo, se puede reconocer la existencia de dos nuevas generaciones, una entre 1883 y 1893, con 12 egresados; y una tercera generación con cuatro individuos ya titulados en el siglo XX. Además, en el cuadro se incluye al ingeniero Carlos F. de Landero, quien en 1887 obtiene el título en la Escuela de Ingenieros del Estado de Jalisco (Torre, 2000). Única persona que obtiene dicho título en una institución educativa del interior del país.¹

Vale la pena recordar aquí que una nueva y muy importante reforma educativa se da en diciembre de 1867, pues con la restauración de la República, el gobierno de Benito Juárez expide una *Ley de Instrucción Pública* que afecta a todos los niveles de enseñanza, incluido el Colegio de Minería, que se transforma en Escuela de Ingenieros. Nuevas reformas educativas se dan para la escuela en 1883, 1892 y 1897; entre los cambios más notables se cuenta la identificación de la geografía y la astronomía como una sola profesión, tal vez ello contribuyó al incremento en el número de alumnos. Otro importante resultado de las reformas es la reglamentación de que “todo profesor propietario está obligado a escribir el texto de la materia que enseña”, lo que da lugar a que se publiquen importantes textos científicos por parte del profesorado (véase Moncada *et al.*, 1999). Al cambio del siglo, aunque en los planes de estudio de la Escuela Nacional de Ingenieros (ENI) siguió la enseñanza de la ingeniería geográfica, la demanda fue casi nula, lo que llevó a su desaparición.

Igualmente debe señalarse que, pese a la diferencia en años, hubo continuidad entre generaciones, pues los tres primeros ingenieros geógrafos desarrollaron una larga carrera docente y no sólo impartieron clases a la generación posterior, sino que en algunas ocasiones llegaron a trabajar juntos.

¹ Moncada (2003, p. 70) señala que en 1861 se estableció la ingeniería geográfica en el Liceo de Varones del Estado de Jalisco (después Escuela de Ingenieros); en 1870 en el Instituto Científico y Literario del Estado de México, en el Colegio del Estado de Guanajuato y en el Instituto Científico de San Luis Potosí.

Por último, el hecho de que la mayor parte de la actividad profesional de estos profesionales se diera durante el Porfiriato, repercutió en su desarrollo profesional, logrando un amplio reconocimiento social. Por supuesto que no podemos generalizar, toda vez que estamos tratando de individuos, con raíces familiares y relaciones sociales muy diferentes, pero si podemos afirmar que casi todos ellos desarrollaron una actividad académica que les permitió vincularse a alguna de las instituciones educativas más importantes de la ciudad capital, porque también debemos destacar que en su gran mayoría desarrollaron dichas actividades profesionales en la ciudad de México. Vinculado a sus actividades docentes, se encuentra su participación en diversas sociedades científicas, donde llegaron a ocupar puestos de dirección y, en algunos casos, fueron los fundadores de ellas; por ejemplo, la Sociedad Científica ‘Antonio Alzate’ y la Sociedad Humboldt.

Igualmente se destaca que varios de ellos ocuparon puestos de responsabilidad pública. Y ello es uno de los aspectos que se desea resaltar en el artículo, pues fueron oficiales mayores o subsecretarios y secretarios de Estado en gobiernos de diferentes tendencias políticas, y alguno llegó a ocupar la gubernatura de Durango.

Será inevitable alguna repetición de información, toda vez que existió una estrecha relación entre esta pequeña comunidad, coincidieron como profesores en diversas instituciones, e igualmente compartieron actividades en la Secretaría de Fomento, así como en comisiones científicas. La información sobre los ingenieros se dará en orden cronológico a la obtención del título.

LA SEGUNDA GENERACIÓN

Joaquín Mendizábal Tamborrel.² Nació en la ciudad de Puebla el 29 de mayo de 1852. Tras realizar estudios de bachillerato en su ciudad natal, en el

Colegio del Estado –donde aun siendo estudiante se le nombró preparador de Física (Escritores Mexicanos..., 1920)– se trasladó a la ciudad de México en 1874, donde ingresó al Colegio Militar en Chapultepec, para seguir los estudios en ingeniería militar; posteriormente siguió estudios en la Escuela Nacional de Ingeniería donde obtiene los títulos de Topógrafo e hidromensor (1875) y de Ingeniero geógrafo en 1883; también realizó los estudios de Ingeniero de minas, aunque no llegó a sustentar el examen profesional (Escritores Mexicanos..., 1920). Fue un destacado profesor del Colegio Militar (1883-1921), donde impartió las asignaturas de Matemáticas, Calculo infinitesimal y Astronomía y geodesia; de Matemáticas en la Escuela Nacional de Agricultura (1906-1920); de Cosmografía en la Escuela Nacional Preparatoria (1918-1924), y de Física en la Escuela Naval.

De 1878 a 1883 trabajó como ayudante de primera clase en la Comisión de reconocimiento de la frontera entre México y Guatemala (Caballero, 2010); como parte de ella, en 1880 se le envía a Estados Unidos para que se arreglaran dos instrumentos astronómicos, y comprar otros; al no encontrar los adecuados –por caros y con fecha de entrega no conveniente– marcha a Londres, de donde sólo pudo traer “un altazimut y un teodolito, que estaba construyendo la casa Simms por orden del ingeniero Francisco Jiménez” (Escritores Mexicanos..., 1920); al finalizar su participación en la comisión, ya como topógrafo de segunda clase, se integró como astrónomo asistente al Observatorio de Tacubaya, donde permaneció por dos años.

Durante esos años viajó frecuentemente a Europa para participar en diversas reuniones científicas. En 1891 se le nombró Segundo ingeniero de la Comisión de Límites con Guatemala, empleo que ocupó por cinco años.

Fue autor de numerosos trabajos de naturaleza matemática, destacando sus *Tablas de logaritmos de ocho dígitos, con funciones trigonométricas de diez dígitos* –un trabajo que ocupa 1250 páginas–, para lo que se tuvo que trasladar a Francia, pues fueron impresas en París. Fue un entusiasta impulsor del Sistema Métrico Decimal. Fue miembro de diversas sociedades astronómicas y matemáticas, tanto europeas como americanas, entre las que

² Existen textos que sirven de base a las semblanzas, en este caso, es Lewis (1927). Hasta donde se sabe, Mendizábal es el único ingeniero geógrafo del que se publicó un obituario en una revista científica extranjera.

se encuentra la Royal Astronomical Society, de Londres, de la que fue electo Fellow en junio de 1890, la Astronomische Gesellschaft de Hamburgo, la Société Mathématique de Moscou y la Société Nationale des Sciences Naturelles et Mathématiques de Cherbourg. Fue socio y presidente de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística en 1916. Socio honorario de la Academia Nacional de Ciencias “Antonio Alzate”, donde también ocupó la presidencia (Pérez Martínez, 2002). Fue Académico numerario de la Academia Mexicana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, correspondiente de la Real de Madrid (*Anuario de la Academia Mexicana de Ciencias Exactas...*, 1898)

Murió el 8 de septiembre de 1926 en la ciudad de México. Como dato importante, hay que señalar que su hija, Concepción Mendizábal Mendoza, fue la primera mujer en obtener el título de ingeniero civil por la Facultad de Ingeniería de la UNAM, el 11 de febrero de 1930.³

Leandro Fernández Imas.⁴ Nació en San Diego Mancha, partido de Nombre de Dios, estado de Durango. Realizó sus primeros estudios en la capital del estado, en el Seminario Conciliar y en el Instituto Civil de Durango –hoy Instituto Juárez– (Lara, 1902); ya en la ciudad de México, realizó estudios en la Escuela de Comercio, en el Conservatorio Nacional y en la Escuela Nacional de Ingenieros, donde obtuvo los títulos de Ensayador (1873), Ingeniero civil (1876), Topógrafo e hidromensor (1884) e Ingeniero geógrafo (1884). Profesor de Matemáticas superiores en 1872 –cuando todavía era estudiante (Lara, 1902) –, de Geodesia y astronomía práctica, de Puentes, ríos y canales, de Física y de Cálculo de probabilidades. En 1879 fue designado representante de la ENI ante la Junta Directiva de Instrucción Pública. En 1889-1890 fue nombrado director interino de la ENI, por licencia del ingeniero Antonio del Castillo, y en ese periodo le correspondió establecer la carrera

de ingeniero electricista. En julio de 1895 ocupa por segunda ocasión la dirección, a la que renuncia en 1897, al ser nominado como gobernador de Durango. En julio de 1898 se le nombra por tercera vez, renunciando en diciembre de 1900, cuando se le nombra Secretario de Fomento.

Entre otros cargos públicos que ocupó se cuentan: inspector de caminos, ingeniero consultor de las obras del desagüe; en 1880 fue regidor de Obras Públicas y Actas del Ayuntamiento de México. En 1881, a la muerte de Francisco Jiménez, lo sustituye como director del Observatorio Central, localizado en Palacio Nacional (Luna Hernández, 2019). En 1891 se le nombra oficial mayor de la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas, ministerio recién creado y que asumía funciones de la Secretaría de Fomento, desde esta función fue promotor de la construcción del Palacio de Comunicaciones (actual Museo Nacional del Arte); en 1893 es nombrado por primera vez como director general de la Casa de Moneda de México; gobernador de Durango para el periodo de 1897 a 1903, aunque renunció en abril de 1898; durante ese breve periodo se expidieron las leyes de Hacienda y se emprendió la reforma de la legislación civil y penal (Lara, 1902). A su regreso a la ciudad de México se le nombra de nueva cuenta director de la Casa de Moneda, a la cual renuncia para ocupar la Secretaría de Fomento (1900-1903). Asimismo, fue vocal de la Junta Superior del Catastro del Distrito Federal (Ramírez Bernal, 2017). De nueva cuenta secretario de Comunicaciones y Obras Públicas (1903-1911), fue un impulsor activo del telégrafo mexicano (Pérez Martínez, 2002). Hacia 1903 formaba parte de la Junta Directiva del Saneamiento de la Ciudad de México (*Directorio...*, 1904).

Académico numerario de la Academia Mexicana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, correspondiente de la Real de Madrid (*Anuario de la Academia Mexicana de Ciencias Exactas...*, 1898); vicepresidente, en 1895, de la Asociación de Ingenieros y Arquitectos de México, que posteriormente presidiría de 1909 a 1911 (Pérez Martínez, 2002); socio honorario de la Sociedad Científica ‘Antonio Alzate’. La Sociedad Astronómica Mexicana lo nombra presidente honorario desde su fundación, en 1902 (Espinoza, 2010). El

³ Ingenieras mexicanas, <https://elmirador.sct.gob.mx/solo-se-los-cuento/ingenieras-mexicanas>.

⁴ La mayor parte de los datos se obtuvo de: “Leandro Fernández”, Consultado en: https://web.archive.org/web/20110918022817/http://www.palaciomineria.unam.mx/recorrido/dir_leandro_fernandez.htm

rey de Italia le confiere la condecoración de Gran Oficial de la Orden de la Corona de Italia, en 1906 (*Diario...*, 1906). Fallece en la ciudad de México, en septiembre de 1922.

Isidro Díaz Lombardo. Nació hacia 1863. Estudio en la Escuela Nacional de Ingenieros, donde obtuvo los títulos de Topógrafo e hidromensor (1885), Ingeniero geógrafo (1885) e Ingeniero civil (1890).

Fue calculista en el Observatorio Astronómico, colaborando con Valentín Gama (Gallo, 1982). En 1883 fue designado segundo adjunto astrónomo de la Comisión de ingenieros para el trazo de la línea divisoria entre México y Estados Unidos, encabezada por Carlos F. de Landero (Torre, 2015). En 1899 y 1900 participa de los capitulares (regidores) electos para formar el Ayuntamiento de la ciudad de México, en las comisiones de Obras públicas y Rastro.⁵

Un ramo en el que destacó el Ing. Díaz Lombardo fue el de la arquitectura civil. Fue autor del edificio sede de los Ferrocarriles Nacionales de México, construido entre 1905 y 1907, en las hoy calles de 5 de mayo y Bolívar (Villar, 1998). Igualmente estableció una relación profesional muy cercana con el Lic. José Yves Limantour; de hecho, construyó varias casas para él y otros miembros de su familia, como en San José el Real 9, en la esquina de San Francisco y Vergara y una más en la ex-Alcaicería. Aún más, fue una especie de administrador inmobiliario de Limantour.⁶ Otras obras de Díaz Lombardo: fue el autor del edificio donde actualmente se encuentra el famoso restaurante “El Cardenal”, en la calle de Palma 23 –el edificio original estuvo destinado a una fábrica de pianos y órganos–; del edificio de la Escuela Superior de Comercio y Administración, en la calle Emilio Dondé núm. 1, y la casa del Dr. G. Carrera en la calle 1ª de Mina, núm. 1414 (*México Moderno, 1900*).

En 1895, el secretario de Hacienda, José Yves

Limantour, crea una “comisión para redactar un proyecto de ley para la formación de un catastro del Distrito Federal, que sólo tuviera efectos fiscales”, que fue aprobada en diciembre de 1896. En ella participan, entre otros, los ingenieros geógrafos Isidro Díaz Lombardo y Adolfo Díaz Rugama (Villar, 1998). Posteriormente, participa en la comisión que redacta el Reglamento Orgánico del Catastro del Distrito Federal. A esta comisión se unen como consultores los también ingenieros geógrafos Felipe Valle y Pedro C. Sánchez, quienes también formaron parte de la Junta Superior del Catastro, como vocales, al igual que Leandro Fernández y Valentín Gama. En 1899 se nombra a Isidro Díaz Lombardo como director del Catastro del Distrito Federal, cargo que ocupó hasta 1915.

De acuerdo con Ramírez Bernal, Díaz Lombardo también participó activamente en las obras del desagüe del Valle de México, al colaborar directamente con el ingeniero Luis Espinoza, Inspector en jefe de las obras, y en la pavimentación de las calles de la ciudad de México (*Ibid.*).

José Tamborrel. Originario de la ciudad de Puebla, donde nació en 1851. Egresado del Colegio del Estado, ingresó a la Escuela Nacional de Jurisprudencia, la que abandonó para estudiar en la Escuela Nacional de Ingenieros, donde obtuvo los títulos de Topógrafo e hidromensor (1885) e Ingeniero geógrafo en 1887. En ese mismo año ingresó al Observatorio Meteorológico Central, aunque por poco tiempo, pues para 1888 formaba parte de la Comisión de Límites entre México y Guatemala, con el empleo de segundo astrónomo (Caballero, 2010), y posteriormente en el Observatorio Astronómico de Tacubaya.

En 1883 fue designado segundo astrónomo de la Comisión de Ingenieros para el trazo de la línea divisoria entre México y Estados Unidos, encabezada por Carlos F. de Landero (Torre, 2015); en 1891 se retoman los trabajos de demarcación de la línea divisoria entre México y Estados Unidos, desde Paso del Norte al océano Pacífico y de nueva cuenta es designado astrónomo adjunto en la comisión mexicana (Zorrilla, 1981).

En noviembre de 1895, desde Tenosique, Tabasco, donde residía, envía una comunicación al secretario de Comunicaciones y Obras Públicas,

⁵ <https://www.bib.iberomex.mx/actasc/files/original/1e6291b7acb7379b832a025f94ff5c20.pdf>

⁶ En el Centro de Estudios de Historia de México hay una nutrida correspondencia entre ambos personajes que muestra el vínculo profesional y de amistad entre ellos. En muchas de las cartas es evidente que Díaz Lombardo se encargaba de reparaciones y nuevas obras de las propiedades de Limantour.

donde plantea la posibilidad de establecer una línea de ferrocarril que comunicara a México con Guatemala, particularmente a Tabasco con el Petén guatemalteco.⁷ Murió en Villahermosa en 1906.

Fue miembro de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística y de la Sociedad Científica 'Antonio Alzate'.

Adolfo Díaz Rugama. El año de 1887 obtuvo los títulos de Topógrafo e hidromensurador y de Ingeniero geógrafo en la Escuela Nacional de Ingenieros. Fue el responsable del Observatorio Meteorológico de la escuela, e impartió clases de Mecánica analítica y aplicada y de Astronomía práctica y geodesia. Fue representante de la Junta de Profesores de la Institución, y como tal desarrolló el proyecto de reglamento de la escuela en 1905.

En 1891 con la reorganización de la Escuela por parte del Consejo Superior de Instrucción Pública, recién creado, fue el responsable de evaluar los proyectos de reorganización, presentados por "Manuel Contreras, presidente del Ayuntamiento; Antonio del Castillo, exdirector de la Escuela y en ese momento director del Instituto Nacional de Geología creado en 1891; y la Asociación de Ingenieros y Arquitectos... y proponer el que a su juicio debía adoptarse" (Bazant, 1984).

Bazant retoma un párrafo que vale la pena citar respecto al criterio de Díaz Rugama:

El criterio, pues, a que debemos ajustar la elección de las especialidades de ingeniería que decidamos establecer, deberá estar inspirado en el estudio de las necesidades del país, en la consideración del medio para el cual van a utilizarse y en vez de hacer combinaciones teóricas por las que resulten pomposos títulos, debemos preguntarnos ¿qué clase de ingenieros pide la demanda social de México?, ¿cuáles necesita el gobierno, para auxiliarse de sus servicios oficiales.

Diversas razones afectaron las propuestas y los cambios fueron mínimos.

Fue regidor en el Ayuntamiento de la ciudad de México, participando en los ramos de Agua, Alum-

brado, Cárceles y Obras públicas, ríos y acequias (Archivo Histórico del Distrito Federal, 1892).

Hacia 1895 era jefe de la Sección primera de la Secretaría de Fomento, y como tal se interesó en el abastecimiento de agua a la ciudad (Simón, 2009). En agosto de 1895 "el Presidente de la República nombró al ingeniero topógrafo, hidrógrafo e ingeniero geógrafo Adolfo Díaz Rugama como Ingeniero Inspector de los trabajos de reconocimiento, instalación y explotación de las obras hidráulicas en el río Necaxa. El 29 de agosto de 1895, mediante un oficio del ingeniero Díaz Rugama dirigido al ingeniero Manuel Fernández Leal, secretario de Fomento, le informa que acepta el cargo que le confieren". En mayo de 1897 renuncia al cargo, toda vez que no se había construido nada del proyecto (Martínez y Ramos, 2015). En abril de 1898, el Dr. Arnoldo Vaquié, concesionario, reinicia el proyecto y de nueva cuenta es nombrado Díaz Rugama como "ingeniero inspector de las obras de Necaxa"; en septiembre de ese año, Vaquié constituye la compañía *Société du Necaxa (Mexique)*, responsable de la obra, aunque al término de la concesión apenas se había construido el camino carretero de la "mesa de Necaxa" y el conocido en su momento como "túnel de los franceses". En 1900 se firmó un nuevo contrato y en 1903 se transfirió la concesión a *The Mexican Light and Power Company, Limited*, que concluyó el proyecto y para 1910 iluminó la ciudad capital.

En marzo de 1897 toma posesión como Diputado del Congreso de la Unión por el Distrito 1 del Distrito Federal, sustituyendo a Guillermo Prieto, que había fallecido.

En diciembre de 1901 era apoderado de la empresa del Sr. Antonio Ruffo "para la explotación de la concha-perla en la Isla Cerralvo, en el Golfo de California".⁸

Miembro de la Asociación de Ingenieros Civiles y Arquitectos de México, desde 1888 (Pérez Martínez, 2002); fue académico numerario de la Academia Mexicana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, correspondiente de la Real de Madrid

⁷ <http://linajeduquetamborrel.blogspot.com/2009/07/proyecto-para-la-construccion-de-un.html> (sic).

⁸ Consultado en: https://infosen.senado.gob.mx/sgsp/documentos/DIARIOS/1906_09_01-1907_09_16/1906_11_30_O.pdf

(*Anuario de la Academia...*, 1897). Falleció en abril de 1906.

Carlos Fernando de Landero y Castaños. Originario de Tepic, Nayarit, donde nació en 1858. Hijo de José Landero y Cos, “ministro de hacienda en uno de los gobiernos de don Porfirio Díaz (y dueño de muchas minas de plata en el estado de Hidalgo)” (Tello Díaz, 2014a). En enero de 1875 obtuvo el título de Ingeniero topógrafo e hidrógrafo en el Instituto de Ciencias de Jalisco, en julio de 1876 obtuvo el de Ensayador en el mismo establecimiento, y en 1887 los títulos de Ingeniero de minas y metalurgista e Ingeniero geógrafo por la Escuela de Ingenieros de Jalisco, establecimiento que él mismo había contribuido a fundar en 1883 y del que fue profesor hasta 1891 (Ayala, 1990).

En 1876 la Sociedad de Ingenieros de Jalisco da a conocer el listado de cátedras gratuitas que ofrecía en el Colegio de San Juan, en la ciudad de Guadalajara, donde Landero imparte Zoología, y en 1877 Geología y paleontología. En 1902, al establecerse la Escuela Libre de Ingenieros (conocida como Escuela de Ingenieros de Guadalajara) aparece dentro del cuerpo de profesores impartiendo Aplicaciones de la ingeniería a industrias diversas (Torre, 2003). En 1880 aparece el *Boletín de la Sociedad de Ingenieros de Jalisco*, y Landero es miembro de la Comisión de Redacción. En esta revista, publicó, en compañía de Raúl Prieto, el artículo “Dinámica-Química. Algunas relaciones entre los pesos equivalentes de los cuerpos simples y los calores de formación de algunos compuestos”, “A este trabajo debieron los ingenieros citados, el reconocimiento de una asociación científica internacional [*Comptes rendus des Séances de L'Académie des Sciences de Paris*] y del mismo Berthelot” (Torre, 2000).⁹ Igualmente colaboró en la traducción de textos extranjeros para publicarse en la revista.¹⁰

⁹ Se refiere a Marcellin Berthelot, químico francés, considerado una de las figuras fundacionales de la química orgánica.

¹⁰ Otra importante colaboración la tuvo con Charles Upham Shepard para que este último presentara ante la comunidad científica mundial la memoria sobre el Meteorito de Tomatlán. Landero le envió los datos y las muestras sobre la caída de dicho meteorito, y fue también el traductor de la memoria que se publicó en el *Boletín de la Sociedad* en 1884 (Ayala, 1990).

En 1879, la junta directiva de la Sociedad de Ingenieros de Jalisco promueve la creación de un Museo de Historia Natural y de Antigüedades, cuya presidencia recayó en el ingeniero Landero (Torre, 2000). Un texto que le valió gran reconocimiento entre la comunidad científica de México es resultado de su observación del paso de Venus por el disco del sol del 6 de diciembre de 1882, realizada junto con Gabriel Castaños en la ciudad de Guadalajara.¹¹

Severo Díaz Galindo señala, respecto a Landero que, gracias a su “holgada posición social [...], vivió la vida retirada y fecunda en su gabinete de estudio, con sus libros y aparatos, que le llegaban de Europa [Por esta razón] con sus propios recursos estableció no digamos el primero, sino el único laboratorio de Física y Química [en Guadalajara]” (citado en Torre, 2000). Y, quizás, esa misma situación privilegiada influyó para recibir nombramientos por el gobierno de la República. Así, “después de haber desempeñado satisfactoriamente el [...] cargo de Jefe de la Comisión Científico Exploradora de las Costas del Pacífico”, fue nombrado jefe de la Comisión de Ingenieros para el trazo de la línea divisoria entre México y Estados Unidos” a mediados de 1883 (Torre, 2000, 2015; Zueck, 2014). Esta Comisión tenía como principal objetivo identificar el estado en que se encontraban los monumentos que delimitaban la frontera entre ambos países. La comisión debía integrarse “de un ingeniero en jefe y dos asociados, de los cuales uno sería astrónomo, así como del número de ingenieros auxiliares y adjuntos que cada uno considerase necesario”; la comisión la conformaron ingenieros tanto de la ciudad de México como de Guadalajara:

Ingeniero Carlos F. de Landero, Jefe de la Comisión; Ingeniero Felipe Valle, primer adjunto astrónomo; Ingeniero José Tamborrel, segundo adjunto astrónomo; Ingeniero Isidro Díaz, segundo adjunto astrónomo; Ingeniero Carlos A. Herrera, adjunto de la sección astronómica; Ingeniero Rosendo V. Corona, Adjunto de la Sección

¹¹ Sus datos se publican en el *Anuario del Observatorio Astronómico Nacional de Tacubaya*, para el año de 1884, año IV, 1883.

Astronómica; Ingeniero Raúl Prieto, Topógrafo; Ingeniero Agustín V. Pascal, Topógrafo; Licenciado Fernando Castaños, Secretario; y Félix Anguiano, pagador (Torre, 2015).

Adelantamos que dicha comisión no pudo cumplir con su objetivo central, dado que la comisión estadounidense jamás se presentó; sin embargo, Torre señala que tuvo otros logros, de acuerdo con lo solicitado por la Comisión Geográfico-Exploradora y el gobierno federal:

a) situar, en la medida de lo posible, las coordenadas geográficas de las poblaciones en las cuales se tuviera previsto hacer descansos a lo largo de la ruta expedicionaria; b) formar croquis de los distintos caminos que se transitaran, a fin de contribuir con dicha información a “corregir la Carta geográfica de la República” mexicana; c) levantar el plano del Río Bravo, “á las inmediaciones de Paso del Norte, a fin de averiguar las variaciones” que había tenido, “desde la época en que se trazó la línea divisoria”; d) estudiar los terrenos del lado mexicano de la línea, desde el punto de vista geológico e hidrológico, y observar especialmente el potencial agrícola y minero de los mismos; e) registrar datos sobre los terrenos baldíos cercanos a la línea divisoria; y, finalmente, f) recoger cuantos datos meteorológicos y estadísticos fuera posible, desde el punto de vista de las condiciones de bienestar y de salud, para el potencial establecimiento de colonias (*Ibid.*).¹²

En 1891 se retoman los trabajos de delimitación de la frontera, y de nuevo se le ofrece la jefatura a Landero, pero ya no aceptó. De hecho, a partir de ese año los intereses profesionales de Landero cambian, pues recordemos que también obtuvo el título de ingeniero de minas y metalurgista. De hecho, se vinculará a la Compañía Minera de Santa Gertrudis, dirigida por su padre y posteriormente por él, y más adelante fue ejecutivo de la Compañía de Minas de Pachuca y Real del Monte.

Registró en la secretaría de Fomento las siguientes patentes de invención: a) Procedimiento

metalúrgico de amalgamación, octubre de 1887; b) Método para producir la sacarificación y la fermentación alcohólica (junto con Raúl Prieto), octubre de 1890; c) Procedimiento industrial para la extracción de carbonato de sosa cáustica de las tierras alcalinas naturales conocidas en el país por el nombre de tequezquites (junto con Hermanos Somellera Fernández), diciembre de 1890 (Sobranis, 1989; Ayala, 1990).

De acuerdo con Carlos Tello (2014b), Landero era un gran conocedor de la costa de Jalisco, de ahí su interés en promover la construcción de un ferrocarril que uniera a la ciudad de Aguascalientes con Chamela. El propósito era impulsar “los cultivos de algodón y tabaco en las vegas de los ríos Cuixmala y San Nicolás, así como aprovechar las salinas de Careyes y Pérula”.

En sus últimos años, durante los tiempos de la guerra cristera (1926-1929), fue miembro de la Liga Nacional Defensora de la Libertad Religiosa, “una organización laica independiente de la jerarquía religiosa... [cuyo] propósito era defender la religión católica por medios pacíficos”. Por ello tuvo que salir al exilio en 1926 hacia Estados Unidos. Murió cuando viajaba por ferrocarril, de Estados Unidos a Guadalajara, a la altura de Tepic, aunque oficialmente su deceso ocurrió en Guadalajara el 8 de marzo de 1930 (Tello, 2014b).

Fue miembro del Sociedad de Ingenieros de Jalisco -desde 1905, y hasta 1910, fue Director Honorario de la misma-, de la Sociedad Médica “La Fraternal”, con sede en Guadalajara, presidente de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística en 1922; miembro de la Sociedad de Ingenieros Civiles y Arquitectos de México, socio honorario de la Sociedad Científica ‘Antonio Alzate’, académico corresponsal de la Academia Mexicana de Ciencias Exactas, Físicas y naturales, correspondiente de la Real de Madrid (*Anuario de la Academia Mexicana de Ciencias Exactas...*, 1898); y de la Sociedad Geológica Mexicana –“socio protector por vida” –.¹³

Felipe Valle. Obtuvo su título de Ingeniero geógrafo en la Escuela Nacional de Ingenieros en

¹² En este texto se presentan logros concretos de la Comisión a lo largo de los casi dos años de trabajo.

¹³ http://boletinsgm.igeolcu.unam.mx/bsgm/index.php?option=com_content&view=article&id=1811&catid=359

1890. Como estudiante, realizó prácticas de astronomía en el Observatorio Astronómico Central, cuando Francisco Jiménez era su director (Zueck, 2014). Años después fue profesor de Astronomía en la misma institución.

En 1883 fue designado primer astrónomo de la Comisión de ingenieros para el trazo de la línea divisoria entre México y Estados Unidos, encabezada por Carlos F. de Landero; al año siguiente, Landero solicita una licencia, por lo que Valle queda al frente de los trabajos hasta agosto de ese año, que se cancela la comisión (Torre, 2015; Zueck, 2014).

En 1891 se retoman los trabajos de demarcación de la línea divisoria entre México y Estados Unidos, desde Paso del Norte al océano Pacífico, y de nueva cuenta es designado astrónomo adjunto en la comisión mexicana. El resto de la comisión la conformaban: Jacobo Blanco, ingeniero en jefe; José Tamborrel, astrónomo adjunto; Valentín Gama, Tomás Torres y Agustín Aragón, ayudantes (Zorrilla, 1981). Una de sus actividades fue establecer una estación telegráfica en la ciudad de Chihuahua para comunicar a la ciudad de México con Paso del Norte, “con el fin de precisar astronómicamente mediante señales telegráficas tiempos exactos y poder determinar así longitudes” (Minniti, 2012).

En 1899, la secretaría de Hacienda lo nombra, junto con el Ing. Pedro C. Sánchez, para el estudio de la organización provisional del Catastro; actividades que concluyeron en marzo de 1899.¹⁴ Desde 1899 fue vocal de la Junta Superior del Catastro del Distrito Federal (Ramírez Bernal, 2017).

A partir de 1889, y hasta el año de su muerte (1910), fue director del Observatorio Nacional de México, en Tacubaya, al dejar la dirección Ángel Anguiano por ser nombrado director de la Comisión Geodésica. Impulsó los estudios de física solar, magnetismo terrestre y de meteorología. Responsable de publicar una de las zonas de la gran Carta del Cielo, que levantaban en 1910 los principales astrónomos del mundo. En el año

de 1889 estableció una estación sismológica en las instalaciones del Observatorio Astronómico, que quedó bajo su dirección (Gallo Sarlat, 1982). Siendo el director, en 1908 se concluyen las obras del nuevo edificio del Observatorio Astronómico después de 24 años de iniciadas.

En 1893, la Astronomical Society of the Pacific creó una filial mexicana con el apoyo del Observatorio Astronómico, Ángel Anguiano fue nombrado su director, y entre los miembros se contaron Felipe Valle, Guillermo Beltrán y Puga y Agustín Aragón. Fue Académico corresponsal de la Academia Mexicana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, correspondiente de la Real de Madrid (*Anuario de la Academia Mexicana de Ciencias Exactas...*, 1897); socio de número de la Sociedad Científica ‘Antonio Alzate’.

Ezequiel Pérez. Nativo del pueblo de Tetipac, Guerrero, nació en abril de 1854. Estudio en la Escuela Nacional Preparatoria y, de 1875 a 1879 en la Escuela Nacional de Ingenieros,¹⁵ donde obtuvo los títulos de Ensayador y apartador de metales (1882) y de Ingeniero geógrafo (1890). Impartió la cátedra de Química analítica y docimasia durante 30 años (Pérez Martínez, 2002); además, llegó a impartir Cálculo de probabilidades, Teoría de los errores y Físico-matemáticas (Zueck, 2014).

Fue director de del Observatorio Astronómico Central de 1892 a su cierre en 1898, cuando dejó de pertenecer a la Inspección de Caminos y Obras del ministerio de Fomento (Luna Hernández, 2019); en 1903 era director de la Oficina de pesas y medidas,¹⁶ siendo un promotor de la incorporación del sistema métrico decimal en nuestro país. Durante once años fue miembro de la Junta Calificadora de la Moneda Nacional.

Fue miembro de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística, Académico numerario de la Academia Mexicana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, correspondiente de la Real de Madrid (*Anuario de la Academia Mexicana de Ciencias Exactas...*, 1898), de la Sociedad Científica ‘Antonio

¹⁴ Centro de Estudios de Historia de México, Correspondencia de José Y. Limantour e Isidro Díaz Lombardo. <http://www.cehm.org.mx/Buscador/VisorArchivoDigital?jzd=/janium/JZD/CDLIV/1a/1883/18/4751/CDLIV.1a.1883.18.4751.jzd&fn=143184>

¹⁵ Ortega y Vega (2022) señala que Ezequiel Pérez realizó, tal vez, parte de sus estudios en el Instituto Científico y Literario “Porfirio Díaz”, en la ciudad de Toluca, Estado de México.

¹⁶ *Directorio...*, 1903.

Alzate' y del Instituto Americano de Ingenieros Electricistas. Representó a la Escuela Nacional de Ingenieros en el Consejo de la Educación y en el Consejo Universitario, de la Universidad Nacional de México. Fue presidente del Comité Electrónico Mexicano. Falleció el 8 de enero de 1917.

Valentín Gama y Cruz. Originario de San Luis Potosí, donde nació en enero de 1868; realizó sus primeros estudios en su ciudad natal, ingresando al bachillerato en el Instituto Científico y Literario. En 1882 se traslada a la ciudad de México, donde ingresa a la Escuela Nacional de Ingenieros, para obtener el título de Ingeniero geógrafo en enero de 1891. En la misma institución fue profesor (1920-1942) de diversas asignaturas, como Física, Mecánica analítica, Mecánica general, Fototopografía y óptica geométrica; en la Escuela Nacional de Altos Estudios de la Universidad Nacional: Mecánica y óptica y Matemáticas superiores, y en la Facultad de Ciencias impartió, en 1939, el curso de Historia de la física y, en 1941, el de Historia de las matemáticas (Ramos Lara, 2007) y Matemáticas y Cosmografía en la Escuela Nacional Preparatoria; también fue profesor de la Escuela Nacional de Maestros (1914-1932), e impartió en 1936 el curso de Fierro estructural, en la Escuela Superior de Construcción –después Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura–, del Instituto Politécnico Nacional (Ríos, 1998).¹⁷

Ocupó importantes cargos directivos en la Universidad, aunque por poco tiempo, debido a la inestabilidad política: director de la Escuela Nacional Preparatoria, de marzo de 1912 a febrero de 1913; primer director de la Escuela Nacional de Ingeniería en 1913, ya como parte de la Universidad Nacional de México, cuyos planes de estudio reformó; y decano de la subdirección de Ciencias de la Escuela Nacional de Altos Estudios entre 1913 y 1914. Rector interino de la Universidad Nacional de México en dos cortos periodos, nombrado por el presidente Venustiano Carranza: del 11 de septiembre al 4 de diciembre de 1914 y del 26 de abril al 11 de junio de 1915 (*Ibid.*); Secretario general de la UNAM (1932).

¹⁷ Valentín Gama y Cruz. Consultado en: <https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/1/254/21.pdf>.

En 1910, durante los actos de fundación de la Universidad Nacional de México, se le nombró Doctor *Honoris Causa* (Pérez Martínez, 2002).

Miembro de la Comisión Internacional de Límites entre México y Estados Unidos de 1891-1896. Subdirector de la Comisión Geodésica Mexicana (1899-1904); es importante señalar que, en un principio, “El objetivo de su creación no era inicialmente el apoyo a la producción cartográfica, para eso estaba la Comisión Geográfico-Exploradora, sino de ayudar al gobierno en la resolución de dos grandes problemas nacionales: la distribución de la tierra y la recaudación de la propiedad agraria” (Méndez, 2009). Posteriormente se le nombró subdirector y director del Observatorio Astronómico Nacional (1910-1914). En 1909 se le nombra Vocal de la Junta Superior del Catastro del Distrito Federal, cargo que mantiene hasta 1915 (Ramírez Bernal, 2017).

En 1911 participó de la Confederación Cívica Independiente, corporación partidaria al Maderismo, llegando a ser vocal de la Junta Directiva (Morán, 2009). El 1 de noviembre de 1914 el general Eulalio Gutiérrez es designado presidente provisional por la Soberana Convención de Aguascalientes, en su gabinete integra como secretario de Agricultura y Fomento al ingeniero Gama. Esta administración dura apenas siete meses, pues el 2 de junio de 1915 renuncia Gutiérrez al cargo.¹⁸

Miembro de número de la Sociedad Científica ‘Antonio Alzate’ y de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística, llegando a presidir ambas asociaciones científicas en 1914 y 1930, respectivamente. Falleció en la ciudad de México en enero de 1942.

Juan Mateos. Nació el 8 de marzo de 1868 en la ciudad de México. Realizó sus estudios de bachillerato en la Escuela Nacional Preparatoria y los estudios superiores en la Escuela Nacional de Ingenieros, donde obtuvo los títulos de Ingeniero topógrafo e hidrógrafo (1886), Ingeniero en caminos, canales y puentes (1889) y de Ingeniero

¹⁸ <https://www.gob.mx/sedena/documentos/1-de-noviembre-1914-la-convencion-de-aguascalientes-designo-al-general-eulalio-gutierrez-presidente-provisional-de-mexico?state=published>

geógrafo (1891). Díaz y de Ovando informa que fue el estudiante preparatoriano en dar el discurso con motivo del aniversario de la Independencia en 1883 (citado en Moreno, 2017). Fue profesor en la misma institución, donde impartió: Matemáticas superiores, Geodesia, Astronomía, Teoría de errores, Hidráulica, Mecánica analítica y Procedimientos de construcción (citado en Moreno, 2017). En octubre de 1914 se le nombró subdirector de la Escuela Nacional Preparatoria.¹⁹

Entre 1889 y 1890 estuvo pensionado en España. Desarrolló su actividad profesional en el Observatorio Astronómico del Palacio Nacional; asimismo, fue inspector de ferrocarriles, y perito en el ministerio de Fomento para las cuestiones técnicas del deslinde de tierras. Asistió como delegado del gobierno mexicano a la Exposición de París de 1889 y al Congreso Internacional de Navegación de Filadelfia en 1912.

Fue autor del primer libro mexicano sobre relatividad, *Explicación elemental de las Teorías de Einstein sobre la Relatividad y la Gravitación*, publicado en 1923 por la Imprenta de la Dirección de Estudios Geográficos y Climatológicos. Formaba parte de la Biblioteca Mexicana de Difusión Científica, que coordinaba el también ingeniero geógrafo Agustín Aragón (Moreno, 2017).

Perteneció a la Sociedad de Ingenieros y Arquitectos de México, a la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística y a la Sociedad Científica 'Antonio Alzate', donde fue socio de número, y de la Sociedad Astronómica Mexicana.

Guillermo Beltrán y Puga. Nació en la ciudad de México, en 1863. Obtuvo los títulos de Topógrafo e Hidromensor en 1886 y de Ingeniero geógrafo el 24 de junio de 1891, en la Escuela Nacional de Ingenieros. Profesor de Mineralogía y geología de la Escuela Nacional Preparatoria (Zueck, 2014). Fue profesor de Físico-matemática en la Escuela Nacional de Altos Estudios, a partir de 1911 (Ramos Lara, 2007).

En 1884, todavía como estudiantes de la Escuela Nacional Preparatoria, Rafael Aguilar Santillán, Guillermo Beltrán y Puga, Ricardo E. Cícero, Manuel Marroquín y Rivera, Agapito Solórzano y Solchaga y Daniel M. Vélez, fundan la Sociedad Científica 'Antonio Alzate', una de las más importantes sociedades científicas creadas en México (Baptista, 2012).

Realizó "excursiones" a las grutas de Caca-huamilpa y Carlos Pacheco", organizadas por el Instituto Médico Nacional, que dio a conocer en diferentes publicaciones, y en las que además colectaba tanto plantas como especímenes zoológicos y minerales, que se localizaron en el Museo de Historia Natural.²⁰

A la integración de Felipe Valle a la Comisión de Límites México-Estados Unidos, Beltrán lo sustituye como ayudante de astrónomo en el Observatorio Astronómico de Tacubaya. En 1893 se une a la Comisión de Límites entre México y los Estados Unidos. Fue responsable, en el Observatorio Astronómico Nacional de la Sala Meridiana y del departamento de Astrofísica (Baptista, 2012), así como director del *Boletín del Observatorio Astronómico Nacional de Tacubaya* (Pérez Martínez, 2002). Se sabe que participó en las obras de Necaxa, hacia finales de siglo, que hacia 1900 era director general de Aguas (Martínez y Ramos, 2006), y que fue subsecretario del Despacho de la secretaría de Fomento.

En 1900, la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas encargó al ingeniero-arquitecto Antonio Rivas Mercado la construcción del Monumento a la Independencia, en la tercera glorieta sobre el Paseo de la Reforma (Martínez Assad, 2005). En enero de 1902 se colocó la primera piedra, y a partir de entonces se avanzó en la construcción. En 1906 era notorio el hundimiento de uno de los lados del monumento, que afectaba seriamente su estabilidad.

Para reiniciar la obra se nombró una Comisión Directiva, integrada por los ingenieros Guillermo

¹⁹ Fue nombrado Subdirector de la Escuela N. Preparatoria. *El Pueblo. Diario de la mañana*, domingo 25 de octubre de 1914. https://hemerotecadigital.uanl.mx/files/original/76/5653/Pueblo_diario_de_la_manana_El_1914_Vol_1_Tomo_1_No_25_Octubre_0002006853.ocr.pdf.

²⁰ Beltrán y Puga, Guillermo (fl. 1891), *Global Plants*. <https://plants.jstor.org/stable/10.5555/al.ap.person.bm000138843>.

Beltrán y Puga, Manuel Marroquín y Rivera y el arquitecto Manuel Gorozpe, quedando al cuidado de la obra artística Antonio Rivas Mercado. Estos trabajos se iniciaron el 13 de junio de 1907, aprovechando la demolición para hacer los estudios de suelo necesarios para calcular y construir los nuevos cimientos. Para estos se usó el método de pilotes de hormigón con punta, que se hincaron con un martinete de vapor que enterraba los pilotes con un émbolo de una tonelada de peso. Esta fue una de las primeras obras en la ciudad con este tipo de cimentación, ya que hasta entonces se utilizaban pilotes de madera, que no alcanzaban mucha profundidad.²¹

Como resultado de la nueva cimentación, terminada en marzo de 1909, el monumento pudo concluirse e inaugurarse como parte de los festejos del Centenario de la Independencia (Martínez Assad, 2005).

En 1903 forma parte de la Junta Directiva de las Obras de Provisión de Aguas Potables, “órgano encargado de llevar a cabo el proyecto de un nuevo sistema de agua potable para la ciudad de México y a quien se le encomienda la tarea de impulsar nuevos estudios hidrológicos sobre los manantiales ubicados en Xochimilco” (Martínez Omaña, 2012). En 1904 forma parte de la Junta Central de Bosques, que era presidida por el ingeniero Miguel Ángel de Quevedo (Pérez Talavera, 2022). En 1905, hay cambios en la secretaría de Fomento, toda vez que el general Manuel González Cosío pasa a la secretaría de Guerra y Marina; por ello, varios ingenieros se ocupan temporalmente del Despacho de Fomento, entre ellos Guillermo Beltrán y Puga, 5 de enero al 5 de marzo de 1906 (Treviño, 2017).

En 1910, como parte de los festejos del Centenario de la Independencia, se nombró a Beltrán y Puga como “presidente de las comisiones encargadas para la iluminación y adornos de la ciudad, principalmente en lo que se refiere a los palacios Nacional y Municipal y la Catedral”

Hasta hoy ha sido ya aprobado el proyecto para la iluminación del Palacio Nacional. Constará de 12 mil lámparas eléctricas.

En la parte central irá una hermosa Águila formada con novecientos focos incandescentes, de siete metros de altura; en los extremos unos grandes resplandores y dos alegorías, y en las partes bajas así como en las cornisas, marcos de balcones y ventanas y partes salientes en la arquitectura, se distribuirán armoniosamente las demás lámparas hasta el número de 12 mil.

La Catedral formará un espectáculo verdaderamente sorprendente.

La iluminación, si se aprueba el proyecto, diez y nueve mil focos eléctricos, distribuidos diez y seis mil en las torres en sus partes de frente y costados de Oriente y Poniente, y tres mil lámparas iluminarán la soberbia cúpula en todas sus partes. El proyecto para el Palacio Municipal aún no se discute, pero también tiene detalles verdaderamente maravillosos (Centenaria, 2012).

Socio fundador y presidente de la junta directiva de Sociedad Científica ‘Antonio Alzate’ en los periodos 1884-1887 y 1890-1894, y vicepresidente en 1888-1889; posteriormente Presidente de la Academia Nacional de Ciencias “Antonio Alzate” (1911) (Martínez y Ramos, 2006). Académico numerario de la Academia Mexicana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, correspondiente de la Real de Madrid (*Anuario de la Academia Mexicana de Ciencias Exactas...*, 1897); Miembro de la Asociación de Ingenieros y Arquitectos de México, desde 1891 (Martínez y Ramos, 2006), y de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística. Socio fundador y parte de la primera mesa directiva de la Sociedad Astronómica Mexicana (1903), ocupando el cargo de vicepresidente.

Agustín Aragón y León.²² Nació en Jonacatepec, Morelos, el 28 de agosto de 1870. Estudio en la Escuela Nacional Preparatoria en 1884 y antes de ingresar en la Escuela Nacional de Ingenieros,

²¹ https://issuu.com/digitalfotozoom/docs/gastrotur_369/s/10224410

²² Agustín Aragón y León, Academia Mexicana de la Lengua. Consultado en <https://web.archive.org/web/20151208142541/http://www.academia.org.mx/Agustin-Aragon>.

donde obtiene los títulos de Topógrafo e hidromensurador (1891) y de Ingeniero geógrafo (16 de marzo de 1893), estudio dos años en medicina, siguió cursos de Derecho mercantil y Derecho constitucional en la Escuela de Comercio, y de Derecho penal en la Escuela de Jurisprudencia. Fue examinador de Historia y de Geografía y cosmografía en la Escuela Normal de Varones, y en la Normal de Mujeres de Física y química, Economía política y Derecho constitucional (Fernández, 1947). Seguidor de Gabino Barreda, destacó como uno de los sólidos personajes de la doctrina positivista. Profesor de Meteorología, Climatología e Historia natural agrícola del ganado mayor y menor y de Higiene y obstetricia en la Escuela Nacional de Agricultura; en la Escuela Nacional de Ingenieros impartió Matemáticas superiores y Economía política; en el Colegio Militar dictó Física experimental; y en la Escuela Nacional Preparatoria, Mecánica y Cosmografía y las academias de Física y Química.

En 1891 participó como ayudante en los trabajos de la Comisión de Límites entre México y Estados Unidos, dirigida por Jacobo Blanco, trabajando al lado del ingeniero Felipe Valle (Zorrilla, 1981), y posteriormente fue oficial primero del Gran Registro de la Propiedad (Fernández, 1947).

Diputado federal en el Porfiriato durante diez años (1900-1910), posteriormente se convirtió en un activo militante del Partido Antirreeleccionista. Editor de la *Revista Positiva*, fundada por él (1900-1914). Durante la Revolución, el gobierno de la Convención lo nombró subsecretario de Fomento, y durante el régimen de Venustiano Carranza fue director de la Escuela Nacional de Agricultura (Pérez Martínez, 2002).

En octubre de 1917, a iniciativa del ingeniero Pascual Ortiz Rubio, gobernador del estado de Michoacán, se funda la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, y se nombra primer rector al ingeniero Agustín Aragón León, ocupando el cargo apenas un año (Formación de la Universidad Michoacana...).

Ingresó como académico correspondiente a la Academia Mexicana de la Lengua en abril de 1947, y como Académico de número en abril de 1952, ocupando la silla número 11. Miembro y, más adelante, secretario Perpetuo de la Academia

Nacional de Ciencias 'Antonio Alzate'; Presidente de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística en 1931, de la Asociación de Ingenieros y Arquitectos de México, de la Sociedad Geológica Mexicana, donde participó activamente en las excursiones y era considerado el cronista de estas (Morelos, 2022).

Falleció en marzo de 1954, y sus restos fueron depositados en la Rotonda de los Hombres Ilustres.

LA TERCERA GENERACIÓN

Silverio Alemán Romo. Estudio en la Escuela Nacional de Ingenieros, donde obtiene el título de Ingeniero geógrafo en 1906. Se integró a la Comisión Geodésica Mexicana e igualmente fue astrónomo en el Observatorio Astronómico Nacional (Gallo Sarlat, 1982). En 1906 se le admitió como socio en la Sociedad Científica 'Antonio Alzate'.

En 1903 era ingeniero aspirante de la Comisión Geodésica Mexicana (*Directorio...*, 1903). A la creación de la Dirección de Estudios Geográficos y Climatológicos, en 1914, se establece que la Comisión Geográfica de la República realizaría los trabajos geodésicos, y a Alemán se le encarga, en 1916, la Sección de Geodesia (Méndez Mendoza 2009).

Joaquín Gallo Monterrubio.²³ Originario de la ciudad de México, donde nació en noviembre de 1882. Realizó sus estudios de ingeniería geográfica en la Escuela Nacional de Ingenieros, de 1901 a 1904, obteniendo su título en 1909. En 1911 inicia sus actividades docentes, como profesor de Cosmografía en la Escuela Nacional Preparatoria, posteriormente se le nombra profesor de la Escuela Nacional de Maestros (1914 a 1932), de la Escuela Nacional de Ingenieros de 1920 a 1942 y de la Facultad de Filosofía y Letras (1920-1946). En 1928 recibió el grado de Doctor en Ciencias por la Northwestern University, de Chicago, y para 1930 la UNAM le otorgó el mismo grado de Doctor en Ciencias. En 1932 fue nombrado Secretario General interino de la UNAM por siete meses. En 1942

²³ La mayor parte de los datos se obtuvieron de Gallo Sarlat (1982).

fue director interino de la Escuela Nacional de Ingenieros. En 1946, a causa de una enfermedad, se retira de las actividades en la UNAM, y se le designó Director Honorario del Observatorio Astronómico y el Consejo Universitario de la UNAM lo designó Investigador Emérito. En 1951-1952 formó parte de la Junta de Gobierno de la UNAM.

En 1903, todavía estudiante, ingresó al observatorio como “meritorio gratificado”, ascendido a calculista poco después, a astrónomo interino en 1904 y astrónomo titular en 1906. En 1909, en compañía de Felipe Valle, director del Observatorio, viajó al Congreso de Astronomía de París, y al de Geodesia en Londres, visitando, además, observatorios en Francia, Italia, España e Inglaterra. En 1915 se le nombra director interino del Observatorio Astronómico Nacional, al ser nombrado Valentín Gama Rector de la Universidad Nacional y, a partir de 1916, se le nombró director titular; de forma simultánea queda encargado de la Dirección de Estudios Geográficos y Climatológicos, dependiente de la Secretaría de Fomento hasta el nombramiento del Ing. Pedro C. Sánchez como titular de esta. En 1929 el Observatorio Astronómico pasa a la Universidad, y el ingeniero Gallo es ratificado como su director.

Miembro de numerosas asociaciones científicas, entre las que se encuentran: Socio fundador de la Asociación de Ingenieros Civiles y Arquitectos de México (Pérez Martínez, 2002), Academia Nacional de Ciencias, Ateneo de Letras y Ciencias, Sociedad de Estudios Astronómicos y Geofísicos, American Mathematical Society, American Astronomical Society, American Association for the Advancement of Science, Societé Astronomique, Sociedad Astronómica de España y América, Royal Astronomical Society.

Falleció el 19 de octubre de 1965.

Francisco Díaz Rivero. Sobrino de Agustín Díaz, primer director de la Comisión Geográfico-Exploradora (Craib, 2013). Ingeniero geógrafo, egresado de la Escuela Nacional de Ingenieros, donde obtuvo el título en 1917.

Egresado del Heroico Colegio Militar, astrónomo adjunto de la Comisión de límites con los Estados Unidos del Norte, astrónomo Auxiliar del Observatorio Astronómico Nacional y primer

Ingeniero de la Dirección de Tierras de la Secretaría de Agricultura (Treviño, 2017).

Ingresó a la Comisión Geográfico-Exploradora en 1880, como capitán primero. En 1883 todavía seguía en la Comisión, trabajando en los estados de Puebla y Veracruz. Fue mayor del Estado Mayor Presidencial y ayudante de campo del Presidente de la República Venustiano Carranza, hacia 1914

En 1948, el ingeniero Marte R. Gómez publicó, en una edición facsímil, el *Estudio preliminar sobre la manera de proceder al levantamiento de la Carta Militar, Catastral, Civil y Política*, “del ingeniero Francisco Díaz Rivero, que permaneció inédito durante medio siglo. Conociólo el ingeniero Gómez y los méritos del trabajo le movieron a hacerlo editar”

Con extraordinaria visión -dice el ingeniero Gómez...- con solidez de juicio que le hace distinguirse de todos sus contemporáneos, el ingeniero Francisco Díaz Rivero, fue quizás el primero en ver la necesidad de que nuestro país contara con un caneavá geodésico, que sirviera de armadura indeformable a todos los demás trabajos geográficos de México, el primero que tuvo también conciencia clara de los errores en que se incurría.²⁴

Pedro Celestino Sánchez Granados²⁵. Nació en 1871, en la Hacienda de San Nicolás Obispo, en el estado de Durango. Realizó sus estudios de bachillerato en el Instituto Juárez de la capital del estado, y posteriormente en la Escuela Nacional de Ingenieros, donde cursó los estudios de ingeniero geógrafo e ingeniero de minas entre los años 1887 y 1892. Una de sus primeras actividades profesionales la desarrolló en el distrito minero de Pachuca, y en esos años impartió docencia en el Colegio del Estado de Hidalgo (1892), actividad que posteriormente retomó en la Escuela Nacional de Ingenieros y en la Escuela de Altos Estudios, después Facultad de Filosofía y Letras, de la Universidad Nacional de México.

Pocos años después de su participación en la actividad minera regresó a la ciudad de México y se

²⁴ Marte R. Gómez, escritor, <http://www.tablada.unam.mx/poesia/ensayos/marter.html>

²⁵ Mendoza Vargas (2000).

incorporó al Observatorio Astronómico Nacional y poco después en la Comisión Hidrográfica del Valle de México, donde ocupó el puesto de ingeniero en jefe. En aquel momento, el objetivo central de la Comisión era el abastecimiento de agua a la Ciudad de México. En 1899 se le designa para dirigir la nueva Oficina de Catastro de la ciudad de México, donde junto con Felipe Valle realizó el proyecto del levantamiento catastral del Distrito Federal, y poco después se le designa Vocal de la Junta Superior del Catastro (Ramírez Bernal, 2017).

A principios del siglo XX solicita incorporarse a la Comisión Geodésica Mexicana, donde desarrollará una larga e importante labor profesional, y donde llegaría a ocupar, en 1904, la subdirección y en 1913 la dirección. Uno de los principales trabajos que dirigió fue medir el Meridiano 98° W, desde la frontera con Estados Unidos hasta la costa de Oaxaca, que se ligó a un trabajo similar desarrollado por los gobiernos de Canadá y los Estados Unidos. Como miembro de esta comisión tuvo oportunidad de viajar por Estados Unidos y Europa, participando en numerosos eventos científicos, como las reuniones de la Unión Geofísica y Geodésica Internacional de Roma (1924), Praga (1927 y 1930) y Estocolmo (1933).

En 1915, el presidente Venustiano Carranza lo nombra para dirigir la nueva Dirección de Estudios Geográficos y Climatológicos, iniciando tres nuevos proyectos: la elaboración del nuevo Atlas geográfico de México, el levantamiento de la Carta General del país y una serie de cartas temáticas, a nivel nacional. En 1918, siguiendo la metodología del Coast and Geodetic Survey de los Estados Unidos, encabeza el proyecto del levantamiento cartográfico de las costas del país, a través de la Dirección de Estudios Geográficos y Climatológicos (Gómez Rey, 2018).

En 1928, durante la Sexta Conferencia Panamericana, en La Habana, Sánchez propone la creación de un Instituto Panamericano de Geografía, a la que la delegación cubana propuso sumar la Historia. Su primer presidente fue William Bowie, y Pedro C. Sánchez su primer director, designados en 1930. Ahí mismo se acordó que la sede permanente fuera la ciudad de México, para lo cual el gobierno de la República aprobó la construcción de un nuevo edificio contiguo a la Dirección de Estudios Geo-

gráficos y Climatológicos, en Tacubaya. La inauguración de la sede se dio el 5 de mayo de 1930. Entre los logros de la administración del Ing. Sánchez se cuenta la fundación de la Biblioteca “José Toribio Medina”, y la publicación de la *Revista de Historia de América* y del *Boletín Bibliográfico de Antropología Americana*. Dedicarse de tiempo completo a esta labor le obligó a renunciar a la Dirección de Estudios Geográficos y Climatológicos.

En 1936, junto con otros profesores, tiene una activa participación en la creación del Departamento de Geografía en la Facultad de Filosofía y Letras de la UNAM, aunque se retira de la enseñanza pocos años después, en 1941.

En 1954, a la edad de 83 años, se retiró de la dirección del Instituto Panamericano de Geografía e Historia, después de 24 años de dirigirlo. Falleció en la ciudad de México en marzo de 1956.

Miembro y presidente de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística (1924), socio honorario de la Sociedad Mexicana de Historia Natural y socio y vicepresidente de la Sociedad Científica ‘Antonio Alzate’.

A MANERA DE CONCLUSIÓN

La comunidad de ingenieros geógrafos mexicanos fue reducida, aunque visto lo expuesto antes, se puede concluir que desempeñó un brillante papel en la sociedad y en la educación. Y me refiero a ellos como comunidad, porque a lo largo del texto queda implícita la red de relaciones que formaron, pese a esa separación en el tiempo. Queda claro que varios de ellos compartieron aulas y que, profesionalmente, desempeñaron actividades al servicio del Estado en un mismo periodo de tiempo.

Sin embargo, el número de individuos que obtuvieron este título fue muy pequeño. Las opciones profesionales eran reducidas en tanto que la casi totalidad de ellos trabajaron para el gobierno. “Los que se dedican a la carrera de Geógrafos no tienen otra perspectiva que la de desempeñar un puesto en alguna de las comisiones del Gobierno, no muy abundantes por cierto, esto se debe a que el público no los necesita...” (Luis Salazar, citado en Mendoza, 1993).

Y ello lo recalca Agustín Aragón

... el geógrafo ha de trabajar en el campo, subido a veces en los picos más altos de las sierras, acampando otras en las llanuras desiertas; ya se ha de hallar en la orilla de los mares como en el centro de los continentes, ora se le ve en el corazón de las ciudades, ora en las aldeas lejanas y ocultas, ya en las márgenes de los ríos, ya en las riberas de los lagos. El que no quiere malpasarse, el que no quiera trabajar de noche, y el que no quiera ser empleado de los gobiernos, que no sea Ingeniero Geógrafo, pues el trabajo de éste en el campo es, a veces, muy penoso y en ocasiones lleno de tedio, frecuentemente es nocturno y a la intemperie, y sólo los gobiernos dan quehacer a los ingenieros geógrafos que se consagran a esa profesión (Aragón, 1907).

Ello explica por qué desaparece la carrera ante la nula demanda.

Cierto es que durante la segunda mitad del siglo XIX y las primeras décadas del XX, los ingenieros, en general, tuvieron un gran reconocimiento social y académico. Fueron, sin duda, científicos por excelencia. Toda vez que practicaron las ciencias aplicadas y teóricas. La física, las matemáticas, la astronomía y las ciencias de la tierra fueron su campo de trabajo, y los geógrafos las practicaron con gran éxito. Ahí quedan como ejemplo los numerosos artículos y libros que publicaron (Moncada *et al.*, 1999). Y con este texto, demostramos que también tuvieron un amplio reconocimiento social al formar parte de esa élite académica del México decimonónico.

REFERENCIAS

- Actas de Cabildo* (1892). Archivo Histórico del Distrito Federal, vols. 241-A. <https://www.bib.iberomexico.mx/actasc/files/original/3cdc5a051698e3bb6b0296d3ec89d71d.pdf>
- Agustín Aragón y León. (s/f). *Humanistas Mexicanos*. <http://www.humanistas.org.mx/Aragon.htm>
- Anuario de la Academia Mexicana de Ciencias Exactas, Físicas y naturales, correspondiente de la Real de Madrid*. (1898). Año III, 1897. Oficina Tipográfica de la Secretaría de Fomento.
- Aragón, A. (1907). Sobre las aptitudes que deben tener los jóvenes que se dediquen a las carreras de Ingeniería, y las dificultades de adquisición de los conocimientos de la misma carrera y ventajas del ejercicio de ésta. *El Arte y la Ciencia*, (VIII), 11-12.
- Ayala y de Landero Hijo, G. (1990). Carlos F. de Landero. En *La Ingeniería en Jalisco* (pp. 387-403). Gobierno del Estado de Jalisco.
- Baptista Lucio, P. (2012). *Modernidad, Ciencia y Progreso 1877-1960. Una antología de las memorias de la Sociedad Científica Antonio Alzate*. Seminario de Historia Social, Instituto de Investigaciones José María Luis Mora. <https://www.anahuac.mx/mexico/files/investigacion/2012/jul-sep/48.pdf>
- Bazant, M. (1984). La enseñanza y la práctica de la ingeniería durante el porfiriato. *Historia Mexicana*, 33(3), 254-297.
- Caballero Trejo, N. F. (2010). *La Comisión Mexicana de límites México, Guatemala, 1878-1899*. Tesis de Licenciatura en Geografía. Facultad de Filosofía y Letras, UNAM.
- El Diario. (1910, 21 de junio). Centenaria. Reproducido en *La jornada* (2010, 21 de junio). <https://www.jornada.com.mx/2010/06/21/opinion/043o1cap>
- Craib, R. B. (2013). *México cartográfico, Una historia de límites fijos y paisajes fugitivos*, Instituto de Investigaciones Históricas, Instituto de Geografía, Centro de Investigaciones sobre América del Norte, UNAM.
- Diario de los Debates de la Cámara de Senadores*. (1906, 14 de abril). Consultado en: https://infosen.senado.gob.mx/sgsp/documentos/DIARIOS/1905_09_06-1906_09_16/1906_04_14_O.pdf
- Directorio General de la República Mexicana 1903-1904*. Editores Ruhland & Ahlschier.
- Escritores Mexicanos Contemporáneos. (1920). Ing. don Joaquín de Mendizábal Tamborrel, *BIBLOS, Boletín Semanal de Información Bibliográfica Publicado por la Biblioteca Nacional*, II (84), 1. <https://hndm.iib.unam.mx/consulta/publicacion/crearPDF/558a33617d1ed64f16948f49.pdf?palabras=>
- Espinoza Aldama, M. (2010). *La propagación de la cultura científica a través de la Sociedad Astronómica de México (1910-1916)*. Tesis de Maestría en Filosofía de la Ciencia. Posgrado en Filosofía de la Ciencia, UNAM.
- Fernández de MacGregor, G. (1947). Contestación al Anterior Discurso (Discurso de ingreso a la Academia Mexicana de la Lengua). En H. L. Aragón Calvo (Comp.) (2020), *Ing. Agustín Aragón y León (1870-1954). Edición conmemorando 150 años de su nacimiento*. Museo Aragón.
- Gallo Sarlat, J. (1982), *El Ingeniero Joaquín Gallo Montterrubio. Astrónomo, Universitario y hombre cabal*. Edición del autor.

- Gómez Rey, P. (2018). Los emergentes estudios oceanográficos en México en el contexto mundial y continental en los siglos XIX y XX. En L. F. Azuela Bernal y R. Vega y Ortega (Coords.), *Geógrafos, naturalistas e ingenieros en México, siglos XVIII al XX* pp. 143-158. Instituto de Geografía, UNAM.
- Lara y Pardo, L. (1902). Excmo. Sr. Ing. Leandro Fernández, Ministro de Fomento, Colonización é Industria". En *Crónica Social 1901* (pp. 32-37). Laso y Comp. Imp. http://cdigital.dgb.uanl.mx/la/1080042056/1080042056_09.pdf
- Lewis, W. J. (1927). Obituary Notices: Fellows", *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, LXXXVII (4), 258-259. <http://articles.adsabs.harvard.edu/full/seri/MNRAS/0087//0000258.000.html>.
- Luna Hernández, A. (2019). *Instrumentos y prácticas astronómicas en México: El proceso de transformación de Ingenieros Geógrafos en Astrónomos, 1856-1899*. Tesis de Maestría en Filosofía de la Ciencia. Posgrado en Filosofía de la Ciencia, UNAM.
- Martínez Assad, C. (2005). *La Patria en el Paseo de la Reforma*. Universidad Nacional Autónoma de México, Fondo de Cultura Económica.
- Martínez Miranda, E. y Ramos Lara, M. de la P. (2006). Funciones de los ingenieros inspectores al comienzo de las obras del complejo hidroeléctrico de Necaxa. *Historia Mexicana*, LVI(1), 231-286.
- Martínez Miranda, E. A. y Ramos Lara, M. de la P. (2015). Primer intento de construcción de la planta hidroeléctrica de Necaxa, *Boletín de Monumentos Históricos*, (33), 50-62.
- Martínez Omaña, M. C. (2012). La obra del ingeniero Manuel Marroquín y Rivera: una revisión de sus aportes al abasto del agua urbana en las primeras décadas del siglo XX. En *Memorias del 2do. Congreso de la RES-ISSA*. https://handbook.usfx.bo/nueva/vicerrectorado/citas/TECNOLOGICAS_20/Mecanica_Industrial/17.pdf.
- Méndez Mendoza, M. P. (2009). *La Dirección de Estudios Geográficos y Climatológicos (1915-1934)*, tesis de Maestría en Metodología de la Ciencia. Instituto Politécnico Nacional.
- Mendoza Vargas, H. (1993). *Los Ingenieros Geógrafos de México, 1823-1915*. Tesis de Maestro en Geografía. Facultad de Filosofía y Letras, UNAM.
- Mendoza Vargas, H. (2000). Pedro C. Sánchez 1871-1956, *Geographers. Bibliographical Studies*, (20), 108-118.
- Mexico Moderno. (1900, 29 de julio). *El Mundo Ilustrado*, 7(5).
- Mínniti Morgan, E. R. (2012). Felipe Valle. Otro puntal de la Astronomía mexicana, *Astronomía en América Latina*. <https://historiadelastronomia.files.wordpress.com/2012/09/valle-felipe.pdf>
- Moncada Maya, J. O. (2003). *El nacimiento de una disciplina. La Geografía en México (siglos XVI a XIX)*. Instituto de Geografía, UNAM.
- Moncada Maya, J. O. (2024). Ingenieros geógrafos en la vida política y académica del México decimonónico. la primera generación, *Investigaciones Geográficas*, (113), 1-11. DOI: <https://doi.org/10.14350/rig.60804>.
- Moncada Maya, J. O., Escamilla Herrera, I., Cisneros Guerrero, G. y Meza Cisneros, M. (1999). *Bibliografía geográfica mexicana del siglo XIX. La obra escrita de los ingenieros geógrafos*. Instituto de Geografía, UNAM.
- Morán de la Rosa, C. (2009). Técnicas constructivas de vanguardia en SLP durante el porfiriato. Rafael Guastavino Moreno y Antonio Prieto Trillo a través de la termoeléctrica de La Potosina Electric Co., *Humanitas. Anuario del Centro de Estudios Humanísticos*, 36(4), 215-245. <https://humanitas.uanl.mx/index.php/ah/article/view/1825>.
- Morelos Rodríguez, L. (2022). La Sociedad Geológica Mexicana en sus primeros años (1904-1912), *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, 47(1). https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1405-33222022000100116&script=sci_arttext
- Moreno Corral, M. A. (2017). Relatividad general; su presencia temprana en México, *Revista Mexicana de Física E*, (63), 56-62. <https://www.scielo.org.mx/pdf/rmfe/v63n1/1870-3542-rmfe-63-01-56.pdf>
- Ortega y Vega, R. A. (2022), La práctica botánica en el Boletín del Instituto Científico y Literario "Porfirio Díaz", 1898-1910. En S. Liddiard Cárdenas, G. Hernández Orozco y C. Cervera Delgado (Coords.), *Historia de la Educación en México. Volumen 3. La educación en México desde sus regiones* (pp. 157-183). Sociedad Mexicana de Historia de la Educación, Universidad Autónoma de Chihuahua, Universidad de Guanajuato. <http://somehide.org/wp-content/uploads/2022/11/HEM-Vol3-t1-159-185.pdf>
- Pérez Martínez, A. (2002), *Anales de la Asociación de Ingenieros Civiles y Arquitectos de México*. Tesis de Licenciatura en Historia. Facultad de Filosofía y Letras, UNAM.
- Pérez Talavera, V. M. (2022). Bosques, deforestación, medio ambiente y factores sociales durante el Porfiriato en México. *Historia y Espacio*. https://historiayespacio.univalle.edu.co/index.php/historia_y_espacio/article/view/12110/14986#citations.
- Ramírez Bernal, C. (2017). *Una clase media emergente: los burócratas en la Dirección General del Catastro del Distrito Federal*. Tesis de licenciatura. Facultad de Filosofía y Letras, UNAM.
- Ramos Lara, M. de la P. (2007). Los ingenieros promotores de la física académica en México (1910-1935), *Revista Mexicana de Investigación Educativa*,

- 12(35) 1241-1265. <https://www.redalyc.org/pdf/140/14003506.pdf>
- Ríos Garza, Carlos (1998). Los profesores de los primeros años de la ESIA. *Revista Esencia Espacio*, (6), 32-34. <https://www.repositoriodigital.ipn.mx/handle/123456789/24481>
- Simón Ruiz, I. (2009). Orden y progreso en la legislación mexicana de aguas, 1910-1930. *Anduli, Revista Andaluza de Ciencias Sociales*, (8), 191-200. https://institucional.us.es/revistas/anduli/8/art_12.pdf
- Soberanis Carrillo, A. (1989), *Catálogo de patentes de invención en México durante el siglo XIX (1840-1900). Ensayo de interpretación sobre el proceso de industrialización en el México decimonónico*. Tesis de Licenciado en Historia. Facultad de Filosofía y Letras, UNAM.
- Tello Díaz, C. (2014a, 13 de noviembre), Carta de viaje: "Héroes anónimos". *Milenio*. <https://www.milenio.com/opinion/carlos-tello-diaz/carta-de-viaje/heroes-anonimos>.
- Tello Díaz, C. (2014b). *Los señores de la costa: Historias de poder en Careyes y Cuixmala*. Grijalbo.
- Torre, F. de la. (2000). *La ingeniería en Jalisco en el siglo XIX* (2ª. ed.). Universidad de Guadalajara.
- Torre, F. de la. (2003). Profesionalización de la ingeniería en el occidente de México durante el siglo XIX: el caso de Jalisco, *Quaderns d'Història de l'Enginyeria*, (V), 147-155.
- Torre, F. de la. (2015). Por los senderos de la geografía y la astronomía desde Jalisco a finales del siglo XIX, en L. F. Azuela Bernal y R. Vega y Ortega (coords.), *Actores y espacios de la geografía y la historia natural de México, siglos XVIII-XX*, México: Instituto de Geografía, UNAM, 131-162
- Treviño Urquijo, C. (2017). *Comisión Geográfico-Exploradora, 1878-1914*. SAGARPA.
- Vigil Batista, A. A. (2008). Anales de la Sociedad Humboldt. *Boletín Mexicano de Historia y Filosofía de la Medicina*, 11(2), 54-58.
- Villar Rubio, J. V. (1998). *El centro histórico de la ciudad de San Luis Potosí y la obra del ingeniero Octaviano Cabrera Hernández*. Facultad del Hábitat, Universidad Autónoma de San Luis Potosí.
- Zorrilla, L. G. (1981). *Monumentación de la frontera norte en el siglo XIX*. Secretaría de Relaciones Exteriores.
- Zueck González, S. L. (2014). *Circulación del conocimiento científico en México: El Anuario del Observatorio Astronómico Nacional de Chapultepec (primera época)*. Tesis de Doctorado en Pedagogía. Facultad de Filosofía y Letras, UNAM.