

Nº 7.



del 26 de Febrero de 1872. Dibujo tomado desde Tonila por D. Francisco Rivas, á las once y media de la mañana.

Nº 8.



Erupcion del 19 de Marzo de 1872. Dibujo tomado desde Tonila por D. Francisco Rivas, á las 7 horas y 30 minutos de la noche.

Nº 9.



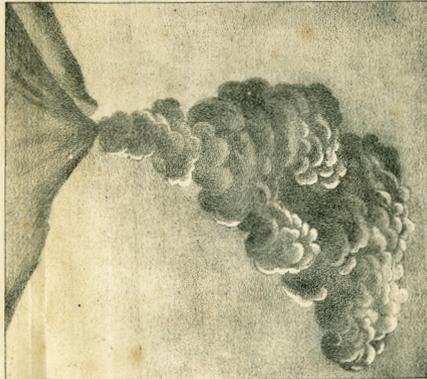
Erupcion del 19 de Marzo de 1872. Fotografia tomada de Colima por D. Manuel Gomez Z. á las 8 horas y 15 minutos de la noche.

Nº 10.



del 27 de Marzo de 1872. Dibujo tomado desde Tonila por D. Francisco Rivas, á las 7 horas y 30 minutos de la mañana.

Nº 11.



Erupcion del 27 de Marzo de 1872. Dibujo tomado de Colima por D. Manuel Gomez Z., á las 11 horas de la mañana.

Nº 12.



Erupcion del 10 de Abril de 1872. Dibujo tomado desde Tonila por D. Francisco Rivas, á las 11 y 30 minutos de la noche.

32

GEOGRAFÍA PARA EL SIGLO XXI SERIE: LIBROS DE INVESTIGACIÓN

El Ministerio de Fomento, Colonización, Industria y Comercio

Estudios territoriales (1853-1911)

José Omar Moncada Maya
Irma Escamilla Herrera
Coordinadores



José Omar Moncada Maya. Doctor en Geografía por la UNAM, es Investigador titular del Instituto de Geografía de la UNAM. Su principal línea de investigación es la Historia de la Geografía en México.

acad@geografia.unam.mx

Irma Escamilla Herrera. Maestra en Geografía por la UNAM, es Técnica Académica titular del Instituto de Geografía de la UNAM. Sus líneas de investigación son: Historia de la Geografía en México, Geografía de Género/Feminista y Desarrollo Urbano-Regional.

ieh@geografia.unam.mx

Lucero Morelos Rodríguez. Doctora en Historia por la UNAM y responsable del Acervo Histórico del Instituto de Geología. Sus líneas de investigación son la Historia de las Ciencias Geológicas y de aquellas en las que se apoya la práctica minera, siglos XIX y XX.

luceromr@geologia.unam.mx

Silvia Leticia Zueck González. Doctora en Pedagogía por la UNAM. Su principal línea de investigación es el Estudio Histórico de la Educación con énfasis en instituciones y comunidades científicas del siglo XIX.

szueck@gmail.com

Héctor Mendoza Vargas. Doctor en Geografía por la Universidad de Barcelona. Investigador titular del Instituto de Geografía, UNAM. Profesor de las materias Historia de la Cartografía y Geografía e Historia en la Facultad de Filosofía y Letras, UNAM.

hvargas@unam.mx

María Cristina Treviño Urquijo. Maestra en Historia por la Universidad Autónoma de Querétaro. Fue Coordinadora de la Mapoteca Orozco y Berra y asesora de la misma dependencia de 2016 a 2020. Su línea de investigación es la Cartografía Histórica.

trevinocristina025@gmail.com

Laura Valdivia Moreno. Doctora en Historia por el Instituto de Investigaciones Históricas de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Su principal línea de investigación es la Historia de la Geología y la Paleontología en México, siglo XIX.

valdivia.lau@gmail.com

**El Ministerio de Fomento,
Colonización, Industria y Comercio**

Instituto de Geografía
Universidad Nacional Autónoma de México

Colección: Geografía para el siglo XXI
Serie: Libros de investigación, núm. 32

**El Ministerio de Fomento,
Colonización, Industria y Comercio**
Estudios territoriales (1853-1911)

José Omar Moncada Maya
Irma Escamilla Herrera
(Coordinadores)



México, 2022

El Ministerio de Fomento, Colonización, Industria y Comercio. Estudios territoriales (1853-1911) / José Omar Moncada Maya, Irma Escamilla Herrera, coordinadores. – Ciudad de México: UNAM: Instituto de Geografía, 2022
236 p.: il.; 22cm. – (Geografía para el siglo XXI: Libros de investigación; 32)
ISBN: 970-32-2976-X (Obra general)
ISBN: libro 978-607-30-5326-6 (Esta obra)
DOI: <http://dx.doi.org/10.14350/gsexxi.li.32>

1. Tierras nacionales – México – 1853 – 1911 2. México – Historia – 1853 – 1911 3. México – Secretaría de Fomento I. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Geografía II. Geografía para el siglo XXI. Libros de investigación. Serie Libros de investigación, núm. 32) III. Moncada Maya, José Omar, coaut. IV. Escamilla Herrera, Irma, coaut.

El Ministerio de Fomento, Colonización, Industria y Comercio. Estudios territoriales (1853-1911)

Primera edición, 3 de marzo 2022

D.R. © 2022 Universidad Nacional Autónoma de México

Ciudad Universitaria,
Coyoacán, 04510 México, Cd. Mx.
Instituto de Geografía,
www.unam.mx, www.igeograf.unam.mx

Editor académico: María Teresa Sánchez Salazar
Editores asociados: Héctor Mendoza Vargas y Arturo García Romero
Editor técnico: Raúl Marcó del Pont Lalli

Prohibida la reproducción parcial o total por cualquier medio,
sin la autorización escrita del titular de los derechos patrimoniales

La presente publicación presenta los resultados de una investigación
científica y contó con dictámenes de expertos externos, de acuerdo
con las normas editoriales del Instituto de Geografía

Proyecto PAPIIT núm. IN303017
“El Ministerio de Fomento, Colonización, Industria y
Comercio. Estudios territoriales (1853-1911)”

Geografía para el siglo XXI (Obra general)
Serie: Libros de investigación
ISBN (Obra general): 970-32-2976-X
ISBN: 978-607-30-5326-6
DOI: <http://dx.doi.org/10.14350/gsexxi.li.32>

Impreso y hecho en México

Índice

Presentación.....	9
Capítulo 1. El Ministerio de Fomento. (Re)conociendo el territorio mexicano por el Estado (1853-1911).....	15
<i>José Omar Moncada Maya, Lucero Morelos Rodríguez e Irma Escamilla Herrera</i>	
Capítulo 2. La Secretaría de Fomento, Colonización, Industria y Comercio como coordinadora de la colonización italiana en México durante la segunda mitad del siglo XIX.....	51
<i>Silvia Zueck</i>	
Capítulo 3. El límite internacional entre México y Estados Unidos, los trabajos de la Sección Mexicana, 1891-1896.....	73
<i>Héctor Mendoza Vargas</i>	
Capítulo 4. Comisión Geográfico-Exploradora.....	95
<i>María Cristina Treviño Urquijo</i>	
Capítulo 5. La Paleontología en los <i>Anales del Ministerio de Fomento</i> , segunda época (1877-1898).....	127
<i>Laura Valdivia Moreno</i>	
Capítulo 6. El Faro de Tampico, un proyecto constructivo de la Secretaría de Fomento, 1879.....	163
<i>Lucero Morelos Rodríguez</i>	
Bibliografía.....	195
Anexos.....	219

Presentación

No cabe duda que el siglo XIX es significativo para la historia de la ciencia mexicana. La relativa estabilidad que vivieron instituciones creadas a finales de la Colonia, como el Colegio de Minería, la Academia de San Carlos o la Escuela de Medicina, por mencionar algunos ejemplos, continuaron formando profesionales un tanto limitados en los ámbitos laborales por las difíciles condiciones económicas de país durante la mayor parte del siglo, así como por los continuos conflictos bélicos en que se involucró nuestra nación.

Es reconocido por muy diversos autores el interés de diferentes gobiernos por la educación a todos sus niveles, de ahí la existencia de proyectos tendientes a crear instituciones educativas o científicas, que no llegaron a cristalizar. A nivel gubernamental, sin duda, la creación de la Secretaría de Fomento, Colonización, Industria y Comercio por el presidente Antonio López de Santa Anna, el 22 de abril de 1853, representó un parteaguas para el desarrollo del país, toda vez que desde la administración central se establecía un ministerio dedicado a promoción, fomento y ejecución de todo tipo de obra pública para beneficio de su habitantes; al fomento de la actividad económica; a incentivar la colonización en distintas regiones del amplio territorio nacional, si fuera necesario con inmigrantes extranjeros, evitando repetir los errores de Texas; a desarrollar la industria en todos sus ramos, y darla a conocer en ferias y exposiciones, con la finalidad de atraer inversores, y otras actividades más.

Estas funciones y otras más, fundamentales para el desarrollo de la Nación, en opinión del ministro Manuel Siliceo, se encontraban dispersas en diferentes ministerios –Relaciones, Justicia, Hacienda– “y era casi imposible que los encargados de su despacho, por mucho empeño que se les supusiera, no los considerasen como objetos secundarios”.¹ Entonces, el hecho de reunir las en un solo ministerio era sin duda un avance fundamental para el futuro del país.

¹ De hecho, recordemos que previamente existía una Dirección General de Colonización e Industria, creada por “las leyes de 1º de Junio de 1839, 2 de Diciembre de 1842 y 27 de noviembre de 1846”. Cfr. Antonio García Cubas, *El libro de mis recuerdos*, México, Editorial Patria, 1945, p. 447.

Para ello, en una característica común, independientemente de las tendencias políticas, los diferentes presidentes se apoyaron en destacados hombres de ciencia e intelectuales, lo que favoreció logros significativos, pero siempre limitados por las circunstancias económicas y por los conflictos políticos, que impidieron en muchos momentos la continuidad del proyecto.

Sería hasta la llegada al poder del general Porfirio Díaz (1874), y el gobierno intermedio de Manuel González (1880-1884), cuando se alcanza cierta estabilidad política y económica, lo que permitió desarrollar un proyecto más ambicioso. Por ello, ya en el Porfiriato, los aspectos que debía abarcar la Secretaría se ampliaron aún más:

estadística, libertad de industria y de trabajo, agricultura, comercio, minería, privilegios exclusivos, mejoras materiales, carreteras, ferrocarriles, puentes y canales, telégrafos, faros, colonización, terrenos baldíos, monumentos públicos, exposiciones de productos agrícolas, industriales, mineros y fabriles, desagüe de México, trabajos públicos de utilidad y ornato que se hicieran a costa o con la protección del erario; consejería y obras de Palacio y edificios de gobierno, operaciones geográficas y astronómicas, viajes y exploraciones científicas, pesas y medidas” (*Anales del Ministerio de Fomento de la República Mexicana*, 1881).

Para ello fue necesario recurrir a personal altamente calificado, que no era muy abundante, dado el reducido número de instituciones de educación superior, sobre todo en el ámbito de la formación técnico científica: Colegio de Minería-Escuela Nacional de Ingenieros (ENI), en diferentes ramos de la ingeniería; Academia de Bellas Artes con la formación de los arquitectos-ingenieros; Escuela Nacional de Agricultura, con agrónomos. Y poco más en instituciones superiores en el resto de país. A los que también recurrieron fueron a algunos profesionales que pudieron formarse en instituciones extranjeras, principalmente en Francia o en Estados Unidos.

Revisando las diferentes publicaciones del Ministerio de Fomento, se puede asegurar que fueron los ingenieros egresados de Minería, después ENI, los que más participaron en las actividades que emprendieron los diferentes ramos de la dependencia. Es más, muchos de sus principales funcionarios, aun secretarios de Estado, también fueron egresados de las mismas escuelas.

Pero no bastaba con las instituciones heredadas, era necesario recurrir a la creación de nuevas instituciones técnico científicas que permitieran lograr las metas planteadas por la dependencia. Así, se crearían institutos, comisiones, de-

partamentos, observatorios, etc., que persiguieron objetivos particulares, y que permitieron el fomento y desarrollo de diferentes campos de la ciencia.

Los estudios que conforman este libro son un reducido ejemplo de ello. Pero, ante la imposibilidad de cubrir todos los ramos del ministerio, se decidió abordar una temática de particular interés: la necesidad de conocer el territorio, sobre el cual el Estado ejerce su poder, desde diversas perspectivas disciplinares.

Así, nuestra pretensión es un tanto limitada. No se pretende establecer marcos teóricos que determinen el proceso de desarrollo de la ciencia mexicana, o hacer una Historia de la ciencia o una Historia de las instituciones. Nuestro objetivo es más limitado. A través de estas monografías se pretende difundir unas pocas de las actividades desarrolladas por el Ministerio de Fomento que tuvieron un impacto territorial –nacional, regional o local–, a través de campos de conocimiento específicos.

Consideramos que era una época donde había la idea de que el fomento de la actividad científica, organizada y subvencionada por el Estado, favorecería el bienestar colectivo. Y en ese sentido, la labor del Ministerio de Fomento, lejos de tener una visión unitaria, recordemos los numerosos cambios de gobierno previo a la llegada de Porfirio Díaz a la presidencia, brindó apoyo a distintas propuestas de creación de instituciones científico-técnicas y educativas que pretendían alcanzar dicho objetivo.

La demostración palpable de lo anterior es la creación dependencias, comisiones y oficinas bajo la protección del ministerio, algunas de ellas fueron, en diferentes momentos: Comisión Geográfico-Exploradora, Comisión Geodésica Mexicana, Comisión Científica de Yucatán, Comisión Científica del Valle de México; Departamento de Pesos y Medidas, y Departamento de Exploración Biológica del Territorio Nacional; Dirección General de Agricultura; Escuela Nacional de Ingenieros y Escuela Nacional de Agricultura; Instituto Médico Nacional e Instituto Geológico Nacional; Observatorio Astronómico de Tacubaya, Observatorio Astronómico y Meteorológico de Mazatlán; Oficina de Patentes y Marcas.

Se podría decir que cada una de las anteriores instituciones merecen un estudio particular, como de hecho existen para muchas de ellas. Por ello, reiteramos, nuestra propuesta es mostrar algunos estudios específicos realizados con el apoyo del ministerio en las áreas de la colonización, la cartografía y el establecimiento de los límites de la nación, la paleontología y la mejora de las instalaciones portuarias con la construcción de faros.

Iniciamos con el capítulo de Omar Moncada, Lucero Morelos e Irma Escamilla, donde destacan la carencia de estudios institucionales sobre la Secretaría

de Fomento, Colonización, Industria y Comercio, al tiempo que muestran una breve reseña de su historia durante la segunda mitad del siglo XIX. Es importante destacar que fue un momento histórico donde la mayoría de los países latinoamericanos crearon, con diferentes nombres, sus propios ministerios de Fomento. En el caso de México, se puso énfasis en la industrialización –en particular la minería–, fomentar la obra pública, la colonización, y otras funciones más, para lo que era fundamental la realización de estudios territoriales. De igual manera, los autores ponen de manifiesto el apoyo brindado para la creación de instituciones científicas que tuvieron una clara manifestación territorial a través de las diferentes comisiones realizadas.

Es la colonización el objetivo central del texto de Silvia Zueck, particularizando en la migración italiana durante el Porfiriato. Durante esa época se dieron varios proyectos colonizadores, algunos, verdaderos fracasos. Pero, entre los más exitosos se encuentran, sin duda, las colonias agrícolas que se muestran aquí, con migrantes del norte de Italia, algunos de las cuales permanecen hasta la actualidad. Pero caso especial fue sin duda la migración a Sierra Mojada, Coahuila, donde, como excepción, se dedicaron a la minería. Esa es sin duda una aportación al estudio de la migración a México durante el siglo XIX.

Si bien el establecimiento de la frontera entre México y los Estados Unidos, como consecuencia de la guerra de 1847, ha sido objeto de diversos estudios en ambos países, los trabajos posteriores, en la última década del siglo XIX, son menos conocidos. Los esfuerzos del gobierno de Díaz por asegurar los límites obligaron a un nuevo esfuerzo que duró varios años. Pero ello fue también consecuencia del apoyo que su gobierno dio al desarrollo de una cartografía científica, a través del Ministerio de Fomento. Héctor Mendoza aborda los trabajos cartográficos llevados a cabo por la Comisión Mexicana para revisar la línea fronteriza México-USA. Sin duda, una verdadera aportación es mostrar el listado de mapas elaborados por ambas comisiones.

Siguiendo con el desarrollo de la cartografía, podemos señalar que nuestro país careció de una carta geográfica detallada hasta ya entrado el siglo XX. Sin embargo, se cuenta con un gran antecedente del siglo XIX, el gran proyecto modernizador de la cartografía mexicana: la creación de la Comisión Geográfica Exploradora. Cristina Treviño complementa con nueva información el excelente artículo escrito hace años por el historiador y geógrafo Bernardo García, de una institución que dejó huella en el ámbito nacional.

Dentro de las diversas comisiones creadas por el Ministerio de Fomento destacan aquellas dedicadas al aprovechamiento de los recursos minerales, que se desplegaron por casi todo el territorio nacional. En estrecha relación con la Es-

cuela de Ingenieros, elaboraron y desarrollaron numerosos estudios que permitieron estructurar a la geología como disciplina científica. Junto a ella, establecieron las bases para el desarrollo de otros campos vinculados a las Ciencias de la tierra, entre las que se encuentra la Paleontología. Laura Valdivia nos hace un recuento de algunos estudios publicados en los *Anales del Ministerio de Fomento*, y llevados a cabo por algunos de los geólogos más destacados de la época.

El fomento del comercio internacional se sostenía gracias a la existencia de puertos modernos. Pero no era suficiente, la infraestructura portuaria debía complementarse con la construcción de faros, en ambas costas. Lucero Morelos, en un estudio pleno de información, muestra el caso de la construcción del faro de Tampico, en el estado de Tamaulipas, puerto petrolero por excelencia. Detalla todas las etapas de su construcción, desde la propuesta hasta su inauguración. Consecuencia de este tipo de proyectos fue la creación de la Dirección de Faros, en la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas (1891), una de las varias dependencias desprendidas de la fragmentación de funciones de la Secretaría de Fomento.

En muchos momentos me he referido al Ministerio de Fomento como un “superministerio”, dada la gran diversidad de funciones realizadas. Pero era imposible que con el paso del tiempo continuara conservando tal cantidad de funciones, vinculadas en muchos casos a ciencias emergentes que buscaban su independencia académica. Por ello, a finales del siglo inició su desmembramiento. Nuevas secretarías de Estado surgirán de ella, llevándose consigo diferentes direcciones, una de ellas se mencionó líneas arriba, la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas. En 1917 surge la Secretaría de Industria y Comercio, por lo que nuestro ministerio quedó reducido a Secretaría de Agricultura y Fomento. En 1923 una de las carteras de la Secretaría da lugar al Departamento de Estadística Nacional, mientras que, en 1934, con la aplicación de la reforma agraria, se da origen al Departamento Agrario; y al año siguiente, los recursos forestales, fauna silvestre y pesca, que estaban igualmente bajo la atribución de la Secretaría, dieron origen al Departamento Forestal de Caza y Pesca. Finalmente, el 13 de diciembre de 1946 la Secretaría de Agricultura y Fomento se denomina Secretaría de Agricultura y Ganadería, desapareciendo para siempre el término “Fomento” de las secretarías de Estado.²

² “Evolución de las dependencias centralizadas de la administración pública federal a partir de 1821”, en *Ley Orgánica de la Administración Pública Federal*, México, Presidencia de la República, 1982; José Mijares Palencia y Charles Haven, *The Mexican Government. Its*

La investigación sobre el Ministerio de Fomento en la segunda mitad del siglo XIX fue posible gracias al apoyo de la Dirección General de Asuntos del Personal Académico (DGAPA), a través del Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT), de nuestra Máxima Casa de Estudios, así como por la Dirección del Instituto de Geografía. A ambas dependencias universitarias nuestro reconocimiento y agradecimiento.

José Omar Moncada Maya

Capítulo 1. El Ministerio de Fomento. (Re)conociendo el territorio mexicano por el Estado (1853-1911)

José Omar Moncada Maya
Instituto de Geografía, UNAM

Lucero Morelos Rodríguez
Instituto de Geología, UNAM

Irma Escamilla Herrera
Instituto de Geografía, UNAM

Introducción

El 22 de abril de 1853, en su última etapa como presidente de la República, el general Antonio López de Santa Anna decretó las *Bases para la Administración Pública hasta la promulgación de la Constitución*.³ Con ellas reestructuraba el organigrama de la administración pública del Estado mexicano, toda vez que se establecían cinco secretarías:

- Relaciones Exteriores
- Relaciones Interiores, Justicia, Negocios Eclesiásticos e Instrucción Pública
- Fomento, Colonización, Industria y Comercio
- Guerra y Marina
- Hacienda (*Bases para la administración de la República, hasta la promulgación de la Constitución, 1853*).

Así, aparece por vez primera la Secretaría de Fomento, Colonización, Industria y Comercio, con la idea de que “se dedicase a la promoción, fomento y ejecución de obras que positivamente y de una manera muy directa conducen a la prosperidad, era una exigencia para la República Mexicana, reconocida por todos

³ Véase en Anexo 1, al final del presente texto.

sus habitantes y por todos los gobiernos, cualesquiera que fuesen su sistema y su política.” (“Creación del Ministerio de Fomento”, en *Memoria de la Secretaría de Estado y del Despacho de Fomento*, 1857).

Los asuntos de los que debía ocuparse el nuevo ministerio quedaban establecidos en el decreto mismo, y eran los siguientes:

- Formación de la estadística general; de la industrial, agrícola, minera y mercantil, siguiendo en cada año el movimiento que estos ramos tengan;
- La colonización;
- Las medidas conducentes al fomento de todos los ramos industriales y mercantiles en todas líneas;
- La expedición de las patentes y privilegios;
- Las exposiciones públicas de productos de la industria agrícola, minera y fabril;
- Los caminos, canales y todas las vías de comunicación de la República;
- El desagüe de México y todas las obras concernientes al mismo;
- Todas las obras públicas de utilidad y ornato que se hagan con fondos públicos.

Manuel Siliceo (Figura 1), secretario de Fomento en 1857 bajo el gobierno de Ignacio Comonfort, justificaba así la creación e importancia del nuevo ministerio:

Cualquiera de esos ramos era para ocupar la atención de un hombre, y más entre nosotros en que todo o casi todo esta por crearse; pero reunidos en un solo Ministerio, son para abismar a cualquiera, por atrevido y entusiasta que se le suponga por las mejoras materiales. Sin embargo, no puede negarse que desde su creación, el Ministerio de Fomento ha hecho grandes servicios a país, animando con más o menos felicidad los objetos que se le confiaron, iniciando mejoras notoriamente útiles, y encaminando a México sin sentir por la vía del progreso intelectual y material.

Y esto era muy natural. Los ramos que hoy son de la atención exclusiva del Ministerio de Fomento, antes de 1853 correspondían a las secretarías de Relaciones, de Justicia y de Hacienda, y era casi imposible que los encargados de su despacho, por mucho empeño que se les supusiera, no los considerasen como objetos secundarios, al lado de las grandes cuestiones políticas o administrativas que absorbían su atención. Un Ministerio que se ocupase solo de las mejoras materiales, había venido a ser de primera necesidad, y lo será por muchos años en la República, si los hombres de Estado abrigan la convicción de que todas las

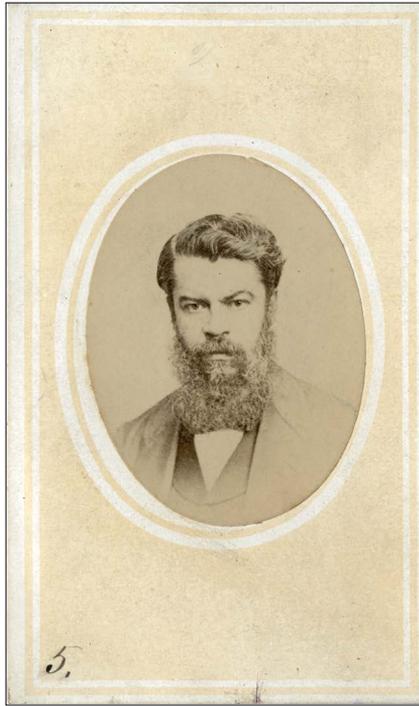


Figura 1. Lic. Manuel Siliceo (1819-1875), ministro de Fomento entre 1855 y 1857. Fuente: Instituto de Investigaciones Históricas, UNAM.

cuestiones políticas son secundarias; de que la época de transición por la que vamos pasando se prolongarán indefinidamente; de que no gozaremos de orden y de tranquilidad en el interior y en el exterior; de que nada seremos, en fin, si no procuramos con fe y con decisión completa, y con cualquier sacrificio, por costoso que se suponga, mejorar nuestras vías de comunicación y aclimatar entre nosotros esos inventos prodigiosos que hacen desaparecer las distancias: tener una población abundante y morigerada que venga a participar de las riquezas que la Providencia nos ha dado con mano pródiga; e impulsar nuestros diversos ramos de industria hasta ponerla a la altura que el siglo reclama (“Creación del Ministerio de Fomento”, en *Memoria de la Secretaría de Estado y del Despacho de Fomento*, 1857).

Y aunque no era explícito al respecto, reconocer el territorio era también uno de los grandes objetivos, como lo fue de muchos de los gobernantes del México

Independiente, toda vez que aún se desconocía la riqueza de recursos naturales con los que el país contaba. Sin embargo, la inestabilidad política y la precaria situación económica en que se encontraba la Nación no permitió consolidar este tipo de proyectos, pese a los numerosos intentos realizados por gobiernos de diferentes tendencias. Sería hasta el último tercio del siglo XIX, con la llegada al poder del general Porfirio Díaz, que se dieron las condiciones necesarias para impulsar el estudio del territorio nacional. Para ello, el propio gobierno federal promovió la creación de importantes instituciones científicas, adscritas al Ministerio de Fomento, que dieron lugar a una serie de expediciones científicas con distintos objetivos, que proveyeron un significativo avance en el conocimiento del territorio.

Pero también es de gran interés mostrar que la decisión de crear una Secretaría de Fomento no puede verse como un capricho personal de Santa Anna, pues a lo largo de la segunda mitad del siglo XIX se crearon en la gran mayoría de los países latinoamericanos secretarías de estado de características semejantes, como lo muestra el Cuadro 1, aunque sí es de destacar que México fue el primer país de América Latina donde se estableció esta secretaría, a semejanza de la que años antes se había establecido en España, donde por Real decreto de noviembre

Cuadro 1. Creación de Secretarías de Fomento o similares en América Latina.

País	Nombre	Fecha o año de creación
México	Ministerio de Fomento, Colonización, Industria y Comercio	1853, 22 de abril
Costa Rica	Secretaría de Fomento	1854, 2 de agosto
Nicaragua	Ministerio de Fomento, Instrucción y Crédito Público	1858
Venezuela	Ministerio de Fomento	1863, 25 de julio
Argentina	Secretaría de Fomento	1870
Honduras	Secretaría de Fomento	1870
Guatemala	Secretaría de Fomento	1871, 24 de agosto
Colombia	Secretaría de Fomento	1886, 25 de agosto
República Dominicana	Secretaría de Fomento y Obras Públicas	1887
El Salvador	Ministerio de Fomento	1888
Uruguay	Ministerio de Fomento	1891, 6 de febrero
Bolivia	Ministerio de Instrucción Pública y Fomento	1895, 22 de mayo

Cuadro 1. Continuación.

País	Nombre	Fecha o año de creación
Perú	Ministerio de Fomento	1896, 22 de enero
Ecuador	Ministerio de Fomento	1901, 1 de enero
Panamá	Secretaría de Fomento y Obras Públicas	1904, 7 de junio
Paraguay	Departamento Nacional de Fomento del Ministerio de Hacienda	1913, 14 de febrero
Brasil	Ministerio de Agricultura, Comercio y Obras Públicas	1861
Chile	Ministerio de Industria y Obras Públicas.	1887, 21 de junio
Cuba	Secretaría de Agricultura, Comercio, Industria y Obras Públicas	1899, 11 de enero

Fuente: Elaboración propia con base en J. Childs, 1945-1948.

de 1832 se creó la Secretaría de Estado y del Despacho de Fomento General del Reino, con la capacidad para actuar sobre:

... la Estadística general del Reino, y la fijación de límites de las provincias y pueblos; el arreglo de pesos y medidas; la construcción y conservación de los caminos, canales, puertos mercantes, puentes y todas las obras públicas; la navegación interior; el fomento de la agricultura; las casas de monta y depósitos de caballos padres; los viveros y crías de ganados; el comercio interior y exterior; la industria, las artes, oficios y las manufacturas; los gremios; las nuevas poblaciones establecidas ó proyectadas mientras gocen de privilegios especiales; las obras de riego y desecación de terrenos pantanosos; los desmontes; el plantío y conservación de los montes y arbolados; las roturaciones y cerramiento de tierras, y la distribución y aprovechamiento de las de propios, comunes y baldíos; las minas y canteras; la caza y la pesca; la instrucción pública; las universidades, colegios sociedades, academias y escuelas de primera enseñanza; la imprenta y periódicos, bien sean del Gobierno ó de particulares; los correos, postas y diligencias; todos los establecimientos de caridad o de beneficencia; los Ayuntamientos y hermandades; las Juntas y Tribunales de Comercio; las ferias y mercados; el ramo de sanidad con sus lazaretos, aguas y baños minerales; los teatros, y toda clase de diversiones y recreos públicos; la policía urbana y rústica, y la de seguridad pública, tanto exterior como interior; el Juzgado de vagos y mal

entretenidos; las cárceles y casas de corrección y presidios; el gobierno económico y municipal de los pueblos; el cuidado y administración de sus propios y arbitrios; los alistamientos, sorteos y levas para el ejército y marina con la debida intervención de los respectivos Ministerios de estas armas; los Conservatorios de artes y de música; y finalmente, todos los demás objetos que, aunque no se hallen expresados, correspondan ó sean análogos a las clases indicadas (*Gaceta de Madrid*, núm. 137, sábado 10 de noviembre de 1832, p. 1).

Lo que habría que destacar desde su creación es que una de las características más notables de la nueva secretaria fue que la designación del ministro del ramo así como la de subsecretario u oficial mayor recayeron casi siempre en destacados personajes, siendo el primer secretario Joaquín Velázquez de León y Miguel Lerdo de Tejada como oficial mayor, a quienes siguieron toda una serie de reconocidos hombres vinculados a la ciencia y la cultura, que en muchos casos abandonaban temporalmente sus actividades para integrarse en las actividades políticas. Y no fue raro encontrar que personajes de posiciones políticas opuestas colaborando en la Secretaría, como fue el caso de los primeros funcionarios (véase Cuadro 2). Desgraciadamente, la inestabilidad político-económica, así como los conflictos bélicos se reflejaron en los frecuentes cambios de los secretarios.

Cuadro 2. Secretarios de Fomento, 1853-1911.*

Ministro	Fecha de nombramiento y separación
Joaquín Velázquez de León	26 de abril de 1853 a 13 de agosto de 1855
Miguel Lerdo de Tejada	15 de octubre de 1855 a 13 de diciembre de 1855
Manuel Siliceo	13 de diciembre de 1855 a 17 de septiembre de 1857
Manuel Orozco y Berra	17 de septiembre de 1857 a 20 de octubre de 1857
Bernardo Flores	29 de octubre de 1857 a 17 de diciembre de 1857
José M. Zaldívar	10 de julio de 1858 a 3 de febrero de 1859
Octaviano Muñoz Ledo	15 de febrero de 1859 a 18 de agosto de 1860
Teófilo Marín	18 de agosto de 1860 a 25 de diciembre de 1860
Ignacio Ramírez	20 de enero de 1861 a 11 de mayo de 1861
Mariano Salas	25 de junio de 1863 a 28 de septiembre de 1864

* Se observa que en varios momentos se duplican las fechas, ello fue por la existencia de gobiernos paralelos, como fue el caso en el periodo que va de 1855 a 1867, con la existencia de un gobierno conservador y otro liberal y, posteriormente, del Imperio de Maximiliano y el gobierno republicano encabezado por Benito Juárez.

Cuadro 2. Continuación.

Ministro	Fecha de nombramiento y separación
José M. Ruiz	29 de septiembre de 1864 a 24 de octubre de 1864
Luis Robles Pezuela	25 de octubre de 1864 a 3 de marzo de 1866
Francisco Somera	3 de marzo de 1866 a 22 de julio de 1866
José Salazar Ilarregui	26 de julio de 1866 a 14 de septiembre de 1866
Joaquín Mier y Terán	14 de septiembre de 1866 a 19 de marzo de 1867
José M. Iribarren	19 de marzo de 1867 a 19 de julio de 1867
Juan Hierro Maldonado	24 de enero de 1858 a 10 de julio de 1858
Melchor Ocampo	4 de junio de 1858 a 3 de febrero de 1859
Pascual Almazán	3 de febrero de 1859 a 15 de febrero de 1859
Miguel Lerdo de Tejada	Marzo de 1859 a septiembre de 1860
Melchor Ocampo	01 de junio de 1859 a 13 de diciembre de 1859
José de Emparán	Septiembre de 1860 a 17 de enero de 1861
Joaquín Ruiz	18 de mayo de 1861 a 12 de junio de 1861
Blas Balcárcel	13 de julio de 1861 a 16 de diciembre de 1861
Jesús Terán	16 de diciembre de 1861 a julio de 1863
Ramón Alcaráz	Agosto de 1863 a 12 de septiembre de 1863
José María Iglesias	12 de septiembre de 1863 a 20 de julio de 1867
Blas Balcárcel	20 de julio de 1867 a 31 de agosto de 1876
Antonio Tagle	31 de agosto de 1876 a 20 de noviembre de 1876
Vicente Riva Palacio	26 de noviembre de 1876 a 17 de marzo de 1879
Manuel Fernández Leal	17 de marzo de 1879 a 01 de diciembre de 1880
Porfirio Díaz	01 de diciembre de 1880 a 27 de junio de 1881
Carlos Pacheco Villalobos	27 de junio de 1881 a 23 de marzo de 1891
Manuel Fernández Leal	Marzo de 1891 a 7 de diciembre de 1900
Leandro Fernández	10 de diciembre de 1900 a 16 de enero de 1903
Manuel González Cosío	16 de enero de 1903 a 25 de marzo de 1905
Blas Escontría	25 de marzo de 1905 a 4 de enero de 1906
Guillermo Beltrán y Puga	4 de diciembre de 1905 a 5 de marzo de 1906
Andrés Aldasoro	5 de marzo de 1906 a 21 de marzo de 1907
Olegario Molina	21 de marzo de 1907 a 28 de marzo de 1911
Manuel Marroquín y Rivera	29 de mayo de 1911 a 27 de mayo de 1911

Fuente: L. Morelos Rodríguez, 2014.

Igualmente afectaron los golpes de estado y el efímero Imperio de Maximiliano, pues hubo ocasiones en que existieron gobiernos paralelos (Figura 2).



Figura 2. Ministros y secretarios de Fomento, de izq a derecha: Ingeniero Joaquín Velázquez de León, primer ministro de Fomento; Ingeniero José Salazar Ibarregui; Ingeniero Guillermo Beltrán y Puga; General Carlos Pacheco. Fuente: Archivo Histórico del Palacio de Minería, Colección Alzate, s/c; Instituto de Investigaciones Históricas, Catálogo de Fotografías, SCAA2016 Álbum 14.

Lo mismo podemos decir de los Subsecretarios u Oficiales mayores. Igualmente se trató de personajes muy ligados a la ciencia y a la cultura. Tal fue el caso de Miguel Lerdo de Tejada, Manuel Orozco y Berra, José Salazar Ilarregui, Francisco Jiménez, Francisco Díaz Covarrubias, Ignacio Manuel Altamirano, Gabriel Mancera, Manuel Fernández Leal, Guillermo Beltrán y Puga, entre otros. Es notorio que varios de ellos llegaron a ocupar el cargo de ministro del ramo.

La diversidad de funciones asignadas a la Secretaría se fueron ampliando conforme pasaba el tiempo. Así, por ejemplo, ya en el Porfiriato quedó a cargo de los siguientes asuntos:

estadística, libertad de industria y de trabajo, agricultura, comercio, minería, privilegios exclusivos, mejoras materiales, carreteras, ferrocarriles, puentes y canales, telégrafos, faros, colonización, terrenos baldíos, monumentos públicos, exposiciones de productos agrícolas, industriales, mineros y fabriles, desagüe de México, trabajos públicos de utilidad y ornato que se hicieran a costa o con la protección del erario; consejería y obras de Palacio y edificios de gobierno, operaciones geográficas y astronómicas, viajes y exploraciones científicas, pesas y medidas” (“Instituciones” [Decreto del 5 de febrero de 1857, publicado y validado para 1881], en *Anales del Ministerio de Fomento de la República Mexicana (en adelante Anales)*, 1881).

Lo que lo convirtió, sin duda, en el ministerio más importante en función del proyecto modernizador que se planteaba para el país. Y ello igualmente se reflejó en muchos momentos en el presupuesto asignado. Aunque es de observar los altibajos en las cantidades, ya por las crisis que enfrentó el gobierno, pero sobre todo por las funciones que se asignaron a otras secretarías y, mucho más visible, por la creación de la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas (Cuadro 3).

Una revisión de fuentes secundarias muestra que a la fecha aún no se cuenta con una historia institucional del Ministerio de Fomento. Sí se cuenta, en cambio, con importantes contribuciones que se refieren a aspectos particulares, ya sea de actividades realizadas con el apoyo del ministerio o, más frecuentemente, de los organismos creados por él. Ejemplos del primer caso es el artículo “La Secretaría de Fomento y el fomento agrícola en México, 1876-1910: la invención de una agricultura próspera que no fue” de Ma. Cecilia Zuleta (2000), donde la autora analiza “cuál fue el desempeño de la Secretaría de Fomento en el impulso de la agricultura, entre 1876 y 1911”; Laura Cházaro (2000; 2001) ha publicado diversos trabajos sobre la estadística del siglo XIX, una de las actividades prioritarias del ministerio. En otro orden de cosas, la instauración del sistema métrico

Cuadro 3. Presupuesto asignado a las secretarías de Estado (en pesos).

Año	Relaciones	Gobernación	Justicia e Instrucción Pública	Fomento	Hacienda	Comunicaciones y Obras Públicas	Guerra
1870 ¹	128,640	3,536,840	1,637,085	750,371	7,340,446		10,983,307
1877 ²	189,160	2,262,165	991,518	2,777,000	4,715,954		6,818,645
1880 ³	317,660	3,152,697	1,352,820	6,162,627	4,173,585		8,648,033
1885 ⁴	418,762	3,441,616	1,252,376	8,330,728	11,832,644		12,138,435
1895 ⁵	493,993	2,605,642	1,563,771	619,472	24,246,384	4,669,515	10,326,454
1900 ⁷	899,937	4,437,550	2,897,693	1,103,866	26,766,457	7,944,490	13,773,002
1905 ⁸	167,554	1,208,297	733,092	277,476	2,656,841	1,270,025	2,951,139

¹ “Presupuesto de ingresos del tesoro federal para el año fiscal que comenzará el 1º de julio del corriente y que terminará el 30 de Junio de 1870 se compondrá de las partidas siguientes”, en [M. Romero], *Memoria de Hacienda y Crédito Público correspondiente al cuadragésimoquinto año económico presentada por el Secretario de Hacienda al Congreso de la Unión el 16 de septiembre de 1870*, México, Imprenta del Gobierno en Palacio, 1870, p. 820.

² “Presupuesto de egresos y ley de ingresos para el año económico quincuagésimotercero” en [M. Romero], *Memoria de Hacienda y Crédito Público correspondiente al quincuagésimo año económico transcurrido del 1º de julio de 1877 a 30 de junio de 1878* presentado por el Secretario de Estado y del Despacho de Hacienda y Crédito Público al Congreso de la Unión el 16 de septiembre de 1878, México, Imprenta de Francisco Díaz de León, 1879, p. 10.

³ “Extracto”, en [F. de Landeroy y Cos], *Memoria de la Secretaría de Hacienda correspondiente al año fiscal de 1880 a 1881*, México, Tipografía de Gonzalo A. Esteva, 1881, p. 229.

⁴ “Resumen General”, en M. Dublán, *Memoria de la Secretaría de Hacienda correspondiente al ejercicio fiscal de 1885 a 1886 presentada al Congreso de la Unión por el Ministro del Ramo*, México, Imprenta de Ignacio Cumplido, 1887, p. 134.

⁵ “Egresos”, en [J. Y. Limantour], *Memoria de Hacienda y Crédito Público correspondiente al año económico del 1 de julio de 1896 a 30 de junio de 1897 presentada por el Secretario de Hacienda al Congreso de la Unión*, México, Imprenta de Ignacio Escalante, 1897, p. V.

⁶ “Resumen general”, en [J. Y. Limantour], *Memoria de Hacienda y Crédito Público correspondiente al año económico del 1º de julio de 1896 a 30 de junio de 1897 presentada por el Secretario de Hacienda al Congreso de la Unión*, México, Imprenta de Ignacio Escalante, 1897, p. 206.

⁷ “Presupuesto de egresos para 1900-1901”, en [J. Y. Limantour], *Memoria de Hacienda y Crédito Público correspondiente al año económico de 1º de julio de 1899 a 30 de junio de 1900 presentada por el Secretario de Hacienda al Congreso de la Unión*, México, Tipografía de la Oficina Impresora de Estampillas, 1903, p. 123.

⁸ “Iniciativa de egresos”, en [J. Y. Limantour], *Memoria de Hacienda y Crédito Público correspondiente al año económico de 1º de julio de 1904 a 30 de junio de 1905 presentada por el Secretario de Hacienda al Congreso de la Unión*, México, Tipografía de la Oficina Impresora de Estampillas, 1909, p. 269.

decimal fue una de las tareas de Fomento, y a ello se dedica Héctor Vera en *A peso el kilo. Historia del sistema métrico decimal en México* (2007); Robert H. Holden (1994) estudia los trabajos de deslinde de tierras emprendidos durante el Porfiriato, y si bien solamente analiza los trabajos en seis estados, su estudio es representativo de la realidad del país para ese periodo. Mauricio Tenorio Trillo (1998), por su parte, estudia la participación de México en las exposiciones universales, un aspecto de gran importancia para el gobierno porfirista, toda vez que con ello pretendía mostrar su inserción en la modernidad (Figura 3).

En otro ámbito, se deben considerar los textos acerca de las instituciones científicas creadas o apoyadas por el Ministerio. La Comisión Geográfico-Exploradora ha sido estudiada por Carlos Sáenz de la Calzada (1969), Bernardo García (1975), Raymond Craib (2013) y más recientemente por Cristina Treviño (2017). El Observatorio Astronómico ha sido objeto de estudio de Marco Arturo



Figura 3. Banquete ofrecido al general Carlos Pacheco, al centro, en la inauguración del Instituto Médico Nacional, agosto 14 de 1890, una de las instituciones apoyadas por el Ministerio de Fomento. Fuente: Instituto de Investigaciones Históricas, UNAM, Catálogo de Fotografías, SCAA1345 Álbum 2.

Moreno Corral (1984), María de la Paz Ramos Lara y Moreno Corral (2010), y María Alejandra Sánchez Estrada y Ramos Lara (2010). A ellos debemos añadir los interesantes trabajos de Luz Fernanda Azuela sobre la creación de organismos científicos vinculados al proyecto modernizador porfiriano y, por supuesto, a Fomento (Azuela, 1996b; Azuela y Morales, 2006), o los de Consuelo Cuevas (2009 y 2005) relativos a la Sección de Historia Natural de la Comisión Geográfico-Exploradora y al Instituto Médico Nacional, al que también se dedicó el texto de Elizabeth Sierra Sánchez (1990). Por otra parte, se cuenta con una interesante cantidad de fuentes primarias; producto del gran trabajo editorial del Ministerio, que han quedado para dar testimonio de su labor.

Finalmente, más vinculados al objetivo de nuestro estudio, se halla la publicación de Mireya Blanco y José Omar Moncada (2011), “El Ministerio de Fomento, impulsor del estudio y el reconocimiento del territorio mexicano (1877-1898)”, la de Irma B. García Rojas (2009) intitulada *Historia de la visión territorial del Estado mexicano*, así como las publicaciones de Lucero Morelos (2012, 2014) que nos muestra los vínculos establecidos por tres de los ingenieros más destacados del siglo XIX con el Ministerio de Fomento en la realización de estudios geológicos de buena parte del país.

Funciones del Ministerio de Fomento

Con la creación de la nueva dependencia buscaba el gobierno de Santa Anna, y los gobiernos sucesivos, una modernización del país, que debía incluir la revitalización de la economía, la reactivación de la práctica científica y educativa, y la exploración del territorio para un mejor aprovechamiento de sus recursos naturales. Y eso lo intentó desde un primer momento, pues a los tres meses de su creación, se estableció la Escuela Práctica de Minas y Metalurgia en Fresnillo, Zacatecas (Morelos, 2014).⁴

La administración del primer secretario de Fomento puede ser caracterizada por el impulso que dio a la minería;⁵ sin embargo, las difíciles condiciones políticas y económicas que enfrentaron los gobiernos de la República no permitieron consolidar el proyecto del ministerio. No podemos olvidar que durante el periodo 1855-1867, por la Guerra de Reforma y el Imperio de Maximiliano,

⁴ Véase Escamilla y Morelos, 2017.

⁵ Véase Morelos, 2014:64-65. De hecho, Santiago Ramírez lo llega a nombrar “Benemérito de la Minería” por el apoyo que brindó a esta actividad económica. Véase Ramírez, 1885a.

hubo duplicidad de gobiernos. Restaurada la República, particularmente durante los gobiernos de Benito Juárez (1867-1872) y Sebastián Lerdo de Tejada (1872-1876), las condiciones políticas y económicas siguieron siendo inestables.⁶ De hecho, sería hasta el gobierno de Porfirio Díaz cuando fue viable cumplir con las metas que preconizaba el Ministerio de Fomento.

Un ejemplo de la estabilidad que alcanza el gobierno de Díaz, se puede ver en la duración de funciones de los secretarios de Fomento. Entre el momento de su creación y la llegada al poder de Díaz, 1853 a 1876, 29 personas ocuparon el cargo de ministro de Fomento, destacando la administración de Blas Balcárcel, que llevó el mando del 20 de julio de 1867 al 31 de agosto de 1876, bajo los gobiernos de Benito Juárez y Miguel Lerdo de Tejada. En cambio, durante el primer gobierno de Díaz, el ministerio estuvo a cargo del general Vicente Riva Palacio, entre el 28 de noviembre de 1876 y el 1º de diciembre de 1880; durante el primer año de gobierno de Manuel González, sería el propio Porfirio Díaz quien dirija los destinos la Secretaria de Fomento. A Díaz lo suple Carlos Pacheco el 27 de junio de 1881, y Manuel Fernández Leal sería el último ministro del siglo XX, al ocupar el cargo de marzo de 1891 al 20 de noviembre de 1900. Posterior a él, seis personas más ocuparían esta cartera.

Otro aspecto de gran importancia en las actividades del ministerio, fue la difusión que hizo de sus actividades a través de muy diversas publicaciones, en particular los *Anales del Ministerio de Fomento*. Los *Anales del Ministerio de Fomento* iniciaron su publicación en agosto de 1854, y en ellos se ofreció información de interés respecto a ciencias y artes; sin embargo, este primer intento duró apenas unos meses, al dejar de publicarse ese mismo año (Figura 4). Respecto a las *Memorias* que debían presentar los ministros al Congreso, la primera de ellas fue de Manuel Siliceo, ministro de Fomento entre 1855 y 1857, quien presentó la *Primera Memoria del ramo de Fomento* el 16 de septiembre de 1857. Esta modalidad fue muy irregular, toda vez que debieron pasar nueve años antes que Luis Robles Pezuela, ministro de la Regencia, entregara una segunda memoria instructiva y una reseña de los trabajos de Fomento. Durante el periodo que estuvo al frente del ministerio de 1867 a 1876, Blas Balcárcel entregó al Congreso de la Unión tres *Memorias*: la primera que cubría de 1862 a 1868; la segunda de julio de 1868 a junio de 1869 y; la última de 1871 a junio de 1873 (Melville, 1940).

⁶ Un ejemplo de ello es que, en 1869, la partida del ramo de Guerra fue de 3,259,757 pesos contra los 1,294,505 pesos del ramo de Fomento, que “era el que buscaba favorecer con todo su tesón, el presidente de la República”. De hecho, “destinaba la parte más importante del presupuesto de Fomento a la construcción de caminos”. Véase Tello, 2018: 83;87.

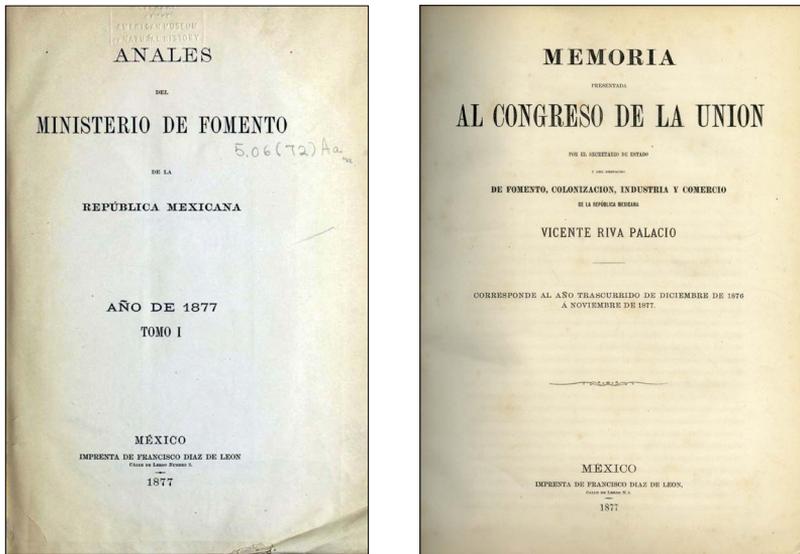


Figura4. Portada de los Anales del Ministerio de Fomento y de la Memoria del Secretario Vicente Riva Palacio, 1877.

Así, antes de 1877 había nueve informes y cinco memorias notificando la labor de Fomento (Maza, 1877). Ya en el Porfiriato se habían publicado las *Memorias* de Vicente Riva Palacio (diciembre 1876-noviembre 1877), Carlos Pacheco (diciembre 1877-diciembre 1882); y Olegario Molina (julio 1908-junio 1909, julio 1909-junio 1910 y 1910-1911) (Melville, 1940).

También en el ámbito de las publicaciones, el 10 de febrero de 1877, tres meses antes de que Porfirio Díaz fuera declarado presidente constitucional, se expidió un decreto para que se publicaran por el ministerio, mensualmente, los *Anales del Ministerio de Fomento de la República Mexicana*, se estableció que éstos debían contener:

... las disposiciones legislativas o administrativas que se dieran de hoy en adelante, acerca de los ramos que por ley están encargados al expresado ministerio; los informes y documentos que presenten las comisiones científicas nombradas oficialmente; los datos estadísticos que deben reunirse y las cartas y planos que juzguen indispensables para la geografía del país y para el conocimiento de los trabajos, que emprendan el gobierno federal o los particulares de los estados (Melville, 1940).

En total se publicaron once volúmenes de los *Anales* que, además de los textos, contienen multitud de planos, mapas, tablas y diagramas, y corresponden a los años: 1877, dos volúmenes (febrero-abril; mayo-octubre); 1880, un volumen; 1881, tres volúmenes; y 1882, 1887, 1888, 1891 y 1898, un volumen cada año. Además, el Ministerio de Fomento publicó el *Boletín de agricultura, minería e industria*, entre 1891-1901; a partir de 1877 publicó 88 números del *Boletín del Ministerio de Fomento de la República Mexicana*, y el *Boletín de la Secretaría de Fomento* entre 1901 y 1908; 72 números de *Informes y documentos relativos á comercio interior y exterior, agricultura é industrias*, entre los años 1895-1891. Además de numerosos folletos y apoyar la publicación de libros (Melville, 1940).

Finalmente, reiteramos que el Ministerio de Fomento fue un impulsor en el reconocimiento del territorio mediante una serie de dependencias adscritas o creadas directamente por él, como fueron el Observatorio Astronómico Nacional (OAN), creado en 1876 (Figura 5); la Comisión Geográfico-Exploradora

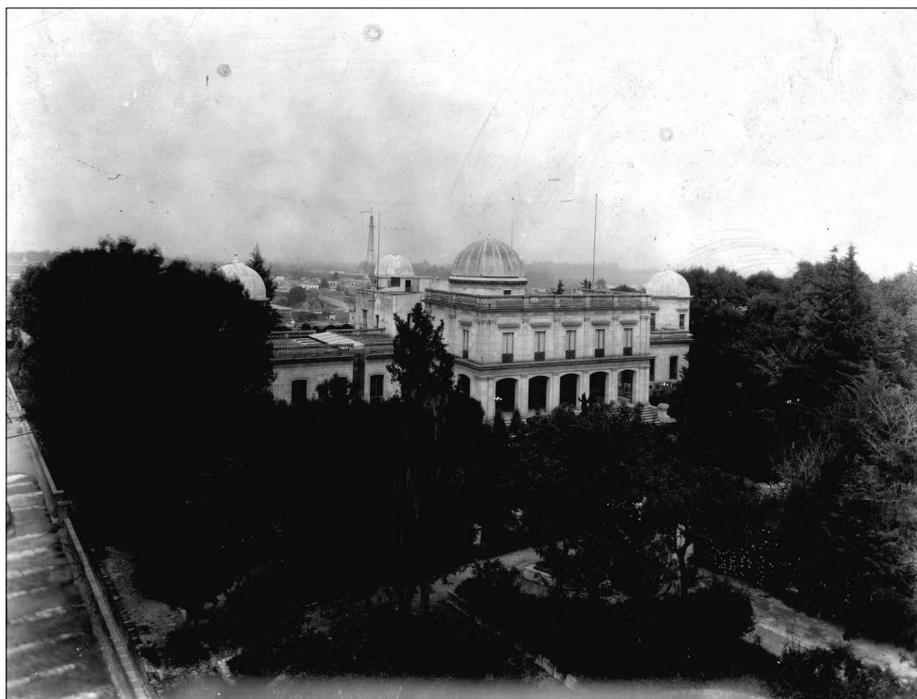


Figura 5. Observatorio Astronómico Nacional, s.f. Fuente: Fototeca de la Mapoteca Orozco y Berra, fotografía núm. 1615.

(CGE) y el Observatorio Meteorológico Central (OMC), ambos establecidos en 1877, y la Dirección de Estadística fundada en 1883. Por supuesto que estas dependencias no fueron las únicas en realizar este tipo de estudios, igualmente apoyaron estudios que se realizaron a través de otras instituciones académicas o profesionales, como el Instituto Médico Nacional, el Colegio de Minería –después Escuela Nacional de Ingenieros– o el Instituto de Geología. Muchas de las publicaciones de estas dependencias también fueron apoyadas por la Secretaría de Fomento.

Cuando se estableció el Ministerio de Fomento en 1853, sus responsabilidades giraban alrededor de los ramos de: “estadística, industria agrícola, exposiciones, vías de comunicación, industria minera y mercantil, colonización, privilegios, desagüe y obras de utilidad y ornato” (Maza, *op. cit.*). Desafortunadamente, como un claro reflejo de la inestabilidad política, el ministerio tuvo altibajos en sus funciones, publicaciones y nombramientos de ministros. Sería el año de 1867, con la entrada del gobierno republicano de Benito Juárez, y Blas Balcárcel en la Secretaría de Fomento, una de las fechas clave para México y para el ministerio en cuestión, pues quedaron definitivamente restauradas las instituciones republicanas. Esta consolidación del Estado mexicano proporcionó los cimientos para el desarrollo que alcanzaría el país en décadas posteriores, y el estudio y reconocimiento del territorio mexicano respondieron a la necesidad de renovar al país en su infraestructura, en sus asuntos productivos; despertar de su letargo a la economía nacional e insertarse en el orden económico mundial.

Juárez presentó iniciativas para el aprovechamiento de los recursos, promulgando leyes de deslinde, privatización y colonización de tierras públicas y comunales; así como reglas para la construcción de vías férreas y líneas telegráficas; elementos que se consideraban absolutamente necesarios para el progreso nacional. Todas estas tareas, y otras más, estaban adjudicadas a Fomento.

Por otro lado, desde la década de 1870 comenzó a cuestionarse el perfil de México dentro del mercado mundial, que era, desde la época colonial, de minero exportador (Zuleta, *op. cit.*). Se apuntaba entonces que el país asumiera también una participación agro-exportadora, respondiendo a las necesidades del comercio internacional. De ello, se desencadenaron una serie de proyectos orientados a desarrollar una agricultura de plantas útiles para la industria –ramio, algodón, maguey, olivo, yute, entre otros– y productos de factible mercantilización hacia el exterior: café, henequén, azúcar, vainilla, tabaco, hule, cacao y arroz. Se establecieron servicios de difusión de las nuevas técnicas y productos para su cultivo. Muchos de estos asuntos se divulgaron a través de publicaciones editadas por el ministerio.

Cabe señalar que, a partir de 1877, cuando Porfirio Díaz es declarado presidente Constitucional, se inició un proceso de centralización del poder y las instituciones se convirtieron en una decidida herramienta para ello. Este proceso reconocía la prioridad de controlar y administrar el territorio; conocer sus recursos para una óptima explotación y terminar con los conflictos regionales y fronterizos. Además, la relativa estabilidad política que alcanzó, permitió que el gobierno pudiera impulsar los proyectos emprendidos por Fomento; en nuestro caso particular, las expediciones científicas.

Para apoyar el cumplimiento de las funciones establecidas para este ministerio, se establecieron una serie de organismos adscritos al mismo, que ayudaron a construir la imagen del país y sus recursos –naturales y humanos–, con base en nuevas observaciones de carácter científico. Además, estos organismos se vincularon de manera importante con las instituciones académicas ya existentes, ayudando al proceso de institucionalización de diversos campos científicos; la disciplina geográfica se enlazó con el proyecto nacional a través del levantamiento cartográfico del país, y las exploraciones y reconocimientos territoriales se multiplicaron, comprendiendo un punto esencial en la política gubernamental.

Una relación de las dependencias, oficinas, comisiones, etc., que creó y apoyó la Secretaría de Fomento contempla las siguientes:

Comisiones:

- Comisión Geográfico-Exploradora
- Comisión Geodésica Mexicana
- Comisión para el estudio y reglamento de Ríos
- Comisión de Parasitología
- Comisión Científica de Yucatán
- Comisión Exploradora del río Mezcala
- Comisión Exploradora del río de Sotavento
- Comisión de ríos y conservación de obras hidráulicas en el Valle de México
- Comisión Científica del Valle de México
- Comisiones Exploradoras del territorio nacional
- Comisiones para deslindar terrenos baldíos
- Comisión de deslinde y fraccionamiento de terrenos
- Comisión de terrenos baldíos en la Baja California
- Comisión Científica de Sonora
- Comisión Inspector de los Ríos y Concesiones
- Comisión Inspector de del Río Nazas

- Comisión para el estudio y reglamentación de ríos
- Comisión para la destrucción del lirio
- Comisión de Límites con los Estados Unidos
- Comisión de Límites con la República de Guatemala
- Comisión para levantar monumentos en la línea divisoria entre México y Guatemala

Departamentos:

- Departamento de Pesas y Medidas
- Departamento de Exploración Biológica del Territorio Nacional

Direcciones:

- Gran Registro de la Propiedad de la República
- Dirección General de Estadística
- Dirección General de Agricultura
- Dirección Agraria

Escuelas:

- Escuela Nacional de Ingenieros
 - Escuela Práctica de Minas y Metalurgia en Pachuca
- Escuela Nacional de Agricultura
 - Estación Agrícola Central
 - Estaciones Agrícolas Experimentales

Institutos:

- Instituto Médico Nacional
- Instituto Geológico Nacional
 - Servicio Sismológico Nacional

Museos:

- Museo Tecnológico Industrial

Observatorios

- Observatorio Astronómico de Tacubaya
- Observatorio Astronómico Central
- Observatorio Meteorológico Central
- Observatorio Astronómico y Meteorológico de Mazatlán

Oficinas:

- Oficina de Patentes y Marcas

Sociedades científicas:

- Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística

Las medidas iniciadas por los restauradores de la República consiguieron su máximo apogeo con la instrumentación de la política científica porfiriana (1885-

1910); esbozaron un clima favorable para la atracción de inversión extranjera, la actividad de negocios privados y la colonización; actividades en estrecha relación con Fomento. De manera esquemática se puede establecer que las políticas seguidas por el ministerio durante el Porfiriato fueron: “de 1877 a 1886 orientadas a la consecución de una red de comunicaciones ferroviarias y de 1886 a 1900 a la expansión del comercio exterior y la variación de los cultivos y las industrias” (Zuleta, 2000).

Asimismo, la inversión extranjera se convirtió en el gran objetivo porfiriano, dada la falta de capital, infraestructura y tecnología nacionales para llevar a cabo los proyectos, las potencias industrializadas podían aportar estos elementos. Todas estas acciones de carácter modernizador se encontraban estrechamente vinculadas con la necesidad de reconocer el territorio nacional; los proyectos tenían que partir de una base de conocimiento que había que construir y las expediciones científicas eran el elemento para cimentarlo.

El ingeniero Adolfo Díaz Rugama señalaba que, entre las funciones que desempeñaba el ministerio habían tres que se vinculan con el objetivo de este texto: 1) Las funciones cooperativas para la marcha general del gobierno, relativas a la seguridad de la nación, a la legitimación de ella en el extranjero y la conservación de la paz interior a través de comisiones científicas diversas, asuntos de terrenos nacionales, baldíos, colonización y educación técnico-científica; 2) Las funciones propias o especiales, a través del impulso al progreso material y los medios para engrandecer la nación, como tendido de ferrocarriles, caminos comunes, obras en los puertos, faros, desagüe del valle de México, minería, agricultura, patentes, marcas de fábricas, exposiciones, propiedad territorial, estadísticas, observatorios, comisiones científicas e institutos. Y, 3) Las funciones de carácter facultativo, a través del empeño por ser un “Ministerio técnico”, mediante el impulso a los observatorios nacionales, a las comisiones de límites, a la de Sonora, a la Geográfico-Exploradora, a la cartografía y a la imprenta, que buscaron favorecer “el cultivo de las ciencias en sus aplicaciones prácticas de mayor interés para México, prestando así el servicio de divulgar la ciencia, de hacerla inmediatamente útil a las necesidades más urgentes y de contribuir a la educación” (Díaz Rugama, 1896).

A lo largo de la segunda mitad del siglo se incorporaron nuevas funciones a la secretaria, destacando: exposiciones nacionales (1854); empedrados, limpia de atarjeas, zanjias, construcción y conservación de acueductos y cañerías, puentes, calzadas, desagüe, alineamiento de calles y demás obra pública (1855); Casas de Moneda y Ensayes (1863); Exposiciones Universales (1877); Dirección General de Estadística (1883); Departamento de Pesas y Medidas (1877); propaganda

minera (1883); imprenta (1884); Subinspectores y guardabosques (1884); propagación de piscicultura (1887); Gran Registro de la Propiedad de la República (1894); Oficina de Patentes y Marcas (1903); y el Museo Industrial (1908).

En contraparte, a partir de 1891 se da una redistribución de funciones en el gobierno federal. Así, se crea la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas, la cual se responsabilizará de los asuntos de ferrocarriles, telégrafos, vías fluviales y marítimas, puertos, faros, y desagüe de México; Correos pasa a Gobernación; Comercio y Casas de Moneda a Hacienda; y las Escuelas de Ingenieros y de Agricultura a Instrucción Pública. Ello significó que “permanecieron en Fomento los ramos de: agricultura, terrenos baldíos, colonización, minería, propiedad mercantil e industrial, pesos y medidas, privilegios exclusivos, operaciones geográficas, meteorológicas y astronómicas, observatorios, cartografía, viajes y exploraciones científicas, exposiciones agrícolas, mineras, industriales y fabriles, y la estadística general” (Morelos, 2014).

Expediciones instrumentadas por el Ministerio de Fomento

Si bien desde su creación la Secretaría de Fomento impulsó la realización de estudios sobre el territorio nacional, sería en el último cuarto del siglo XIX que se vivió un momento de auge en el desarrollo de la actividad científica. La política porfiriana planteaba “que los métodos de la ciencia podían aplicarse a los fines prácticos del desarrollo económico, la regeneración social y la unidad política” (Hale, 1991). Y con esta idea, “se vio materializada la organización de comisiones, departamentos, oficinas, museos y organismos que arrojarían luces al crecimiento económico y al conocimiento de la superficie nacional” (Morelos, 2014). Las expediciones fueron enviadas a estudiar zonas que se juzgaban estratégicas para el avance y progreso nacional en razón de sus recursos o para desarrollar infraestructura (Cuadro 4).

Pero entre todas las actividades de exploración y reconocimiento, destacan las emprendidas por la Secretaría en su búsqueda de la riqueza mineral. En 1882 se crea la 4ª sección del Ministerio, comprendiendo los ramos de agricultura y minería; la sección de minería tenía por objetivo:

El conocimiento del terreno en el que el minero va a emprender sus trabajos; y los datos geognósticos que se piden en las cuestiones que abren su marcha; vienen después datos técnicos, económicos y administrativos referentes a la explotación de minas, comprendiendo todos sus detalles; tumbes, transportes, alum-

Cuadro 4. Principales comisiones organizadas por el Ministerio de Fomento.

Comisión	Año	Participantes
Comisión Científica de Yucatán	1865	Agustín Díaz, director; Mauricio von Hippel; José Iglesias, Carlos Ramiro; Carlos Moya, Francisco P. Beltrán
Comisión Científica de Pachuca	1865	Ramón Almaráz; Antonio García Cubas, Guillermo Hay
Comisión Exploradora del río Mezcala	1870	Roberto B. Gorsuch; Francisco Jiménez
Reconocimiento del Istmo de Tehuantepec	1870	Manuel Fernández, Agustín Barroso, Guillermo Segura
Comisión Exploradora del volcán Ceboruco, Jal.	1875	Miguel Iglesias Mariano Bárcena; Juan Ignacio Matute
Comisión Geográfico-Exploradora	1877	Agustín Díaz, director
Comisión del Citlaltépetl	1877	Mateo Plowes; Enrique Rodríguez; Pedro Vigil
Reconocimiento del Cerro del Mercado, Dgo.	1877	Federico Weidner; Mariano Bárcena
Comisión de Límites México-Guatemala	1879	José Salazar Ilarregui; Jacobo Blanco; Miguel Ponce de León; Carlos Revilla, Ignacio Monterde; Manuel Pastrana, Rafael Montes de Oca; Joaquín Mendizábal y Tamborrel; José Tamborrel
Reconocimiento de la Sierra Mojada, Coah.	1880	Santiago Ramírez
Comisión de estudio físico-médico de los terrenos de Huatusco y El Tizar, Ver.	1881	Mariano Bárcenas; Gustavo Ruiz Sandoval
Reconocimiento del puerto de Altata, Son.	1881	Fiacro Quijano
Comisión Científico-Exploradora de las Costas e Islas de la República Mexicana	1881	Carlos F. de Landero, director
Exploración de los criaderos metalíferos de la Sierra de Guerrero	1882	Teodoro Laguerenne
Comisión Exploradora de Baja California	1884	Joaquín M. Ramos, Juan José Matute; Agustín Gutiérrez; Eduardo Martínez Baca

Cuadro 4. Continuación.

Comisión	Año	Participantes
Comisión encargada de reponer los monumentos en la Línea Divisoria entre México y Estados Unidos	1884	Gral. Ignacio Revueltas, encargado de la Comisión; Tte. Cor. de ingenieros Luis G. Vicario; mayor Cosme Calderón; Cap. 1º de ingenieros José Delgado, Carlos Salinas, Abelardo Avalos, Cap. 2º Eduardo Liñeiro; Médico Cirujano Emilio Zertuche
Reconocimiento del Volcán de Colima	1886	Mariano Bárcena
Comisión para demarcar de nuevo la línea divisoria entre México y los Estados Unidos	1889	Jacobo Blanco; José Tamborrel, Felipe Valle; Valentín Gama; Tomás Torres; Agustín Aragón
Expedición científica al Popocatepetl	1894	José Guadalupe Aguilera; Ezequiel Ordoñez

Fuente: Elaboración propia a partir de los *Anales del Ministerio de Fomento*, tomos 1 al 11; Luis G. Zorrilla, 1981.

brado, fortificación, extracción, desagüe, ventilación, distribución, duración y sistemas de trabajo, limpia de mineral, fletes, máquinas, gastos, costos y... todo lo que se relaciona con la explotación en sus diferentes fases (Ramírez, 1882a).

Y será el ingeniero en minas Santiago Ramírez⁷ quien encabece el mayor número de reconocimientos mineros con apoyo de Fomento, toda vez que se le dio el nombramiento de Comisionado Especial (Morelos, 2014). Para ello se le dieron instrucciones muy detalladas de lo que se esperaba en su trabajo de exploración. Así, se especificaba que debía estudiar la constitución geológica del terreno en que se encuentran los criaderos descubiertos, amplificada con una descripción orográfica de la localidad; realizar el estudio estratigráfico de la región explorada... efectuar el estudio paleontológico de los fósiles encontrados... (hacer) la clasificación y determinación de los criaderos descubiertos y explotados; enunciar las condiciones geognósticas del yacimiento; enumerar las sustancias explotables, su proporción y distribución en los criaderos; valorar los criaderos, su expectativa y condiciones de explotación; elementos para ello, medios de adquirir los que faltan; ventajas e inconvenientes para la exportación de los productos explotados o explotables, sean o no metálicos; medios de transporte... Y, además, todos los

⁷ Para mayor información sobre el ingeniero Ramírez, véase: Morelos Rodríguez, 2012.

puntos que el comisionado estime necesarios para el exacto conocimiento de la localidad –por ejemplo, la historia del descubrimiento del distrito mineral–, y la formación de croquis e itinerarios con la indicación de los lugares más convenientes para el establecimiento de nuevas poblaciones (Morelos, 2014).⁸

Un listado incompleto de los reconocimientos y exploraciones mineras realizados por Ramírez, y publicados en los *Anales de Fomento*, en revistas científicas o de manera independiente, considera los siguientes sitios:

- Mineral de Guadalcázar, San Luis Potosí, 1880
- Exploración de sierra Mojada, Coahuila, 1880
- Exploración de los distritos de Matamoros de Izúcar y Acatlán, Puebla, y del estudio de sus criaderos de carbón mineral, 1881
- Explotación de la municipalidad de Tlaquiltenango, Morelos, 1882
- Mineral de Huitzuco, Guerrero, 1882
- Yacimientos carboníferos del distrito de Huetamo, Michoacán, 1882
- Terrenos carboníferos del cantón de Jalapa, Veracruz, 1882
- Exploración en los terrenos de Tulitic, distrito de Alatraste, Puebla, 1882
- Exploración en los minerales de “La Campechana”, Guanajuato; Co-manja y El Roble, Jalisco, 1882
- Depósitos carboníferos del cerro del Tambor, Distrito de Huachinango, Puebla, 1883
- Estudio minero del distrito de Ixtlahuaca, México, 1886
- Criaderos de carbón mineral en el estado de Tlaxcala, 1887.

Además, dio a la imprenta toda una serie de reflexiones sobre distintos temas mineros que, dada su importancia, igualmente fueron publicados en los *Anales del Ministerio de Fomento*.

Pueden hacerse varias lecturas de todo ello. Por una parte, podríamos decir que al entrar el régimen porfiriano a la escena política existía aún un gran desconocimiento del territorio nacional⁹ especialmente en zonas poco pobladas en las que existían importantes recursos sin explotar; esto dificultaba la administración y, por supuesto, el aprovechamiento de los mismos. Esta desfavorable situación también se debió al gran obstáculo que representaba para los investigadores el traslado de un sitio a otro, por la precariedad e inseguridad de los caminos y el

⁸ *Cfr.* Santiago Ramírez, “Informe que como resultado de su exploración en Sierra Mojada rinde al Ministerio de Fomento el ingeniero de minas”, *El Minero Mexicano*, t. VII, núm. 17, 1880:198-202.

transporte. Pero ello no era el único inconveniente que enfrentaban al realizar sus viajes, la disponibilidad de alimentos, que llegaba a ocasionar el racionamiento estricto de los víveres; la insalubridad existente en ciertas zonas, pues no olvidemos que en esta época se daban graves epidemias de paludismo, fiebre amarilla, tifo y aun la peste (véase Carrillo Farga, 2010); la insuficiencia de instrumentos de trabajo; la desconfianza de la población. Estos elementos deben considerarse como serios problemas que obstaculizaban el desarrollo de cualquier expedición que se emprendiera.

Un ejemplo de las difíciles situaciones que enfrentaban las comisiones científicas es lo sucedido a la Comisión Exploradora de Baja California, una de las regiones menos conocidas y, por tanto, menos controlada. La Secretaría instrumentó una primera expedición a estas alejadas y prometedoras tierras en 1883, encabezada por el ingeniero Manuel de Anda como jefe de la comisión. Desgraciadamente, sus trabajos tuvieron que suspenderse antes de iniciarse toda vez que la comisión no pudo llegar a su destino, debido a la presencia de la fiebre amarilla en las costas del Pacífico, muriendo tres de los cuatro integrantes de la comisión en el puerto de Mazatlán.⁹ El ingeniero Joaquín M. Ramos, jefe de una segunda comisión, enviada al año siguiente, escribió al respecto:

...en San Blas un enfermo de gravedad [el contador del barco] llevaba la fiebre amarilla... [y] llegando a Mazatlán este pasajero murió. La Comisión, tardó en saber que la enfermedad que portaba el contador del vapor era la temible fiebre amarilla, la noticia que tenían era que iba “enfermo de calenturas”... El bote de la capitanía da la noticia de que había una fiebrequita en el puerto. La Comisión, con este motivo discutió en si desembarcaba en Mazatlán o si seguía en el mismo vapor hasta San Francisco y de allí se dirigía por tierra a los Placeres” (Ramos, 1887).

La “fiebrequita” provocó la muerte de los expedicionarios y la Secretaría de Fomento tuvo que esperar a que pasara el peligro de la temida enfermedad para nombrar una segunda comisión a la península, poniendo en evidencia otras dificultades:

Animados todos y dispuestos a arrastrar las dificultades de la vida en un desierto, en barracas, en un lugar a cuya ardiente temperatura no se acostumbra tan

⁹ Fallecieron Manuel de Anda, jefe de la comisión, Luis de Anda, geólogo, y Fortino Paredes, ayudante. Sólo sobrevivió el agrónomo Alberto Ruiz Sandoval.

fácilmente el que ha nacido y vivido bajo clima más benigno; sin poder tener una conveniente y nutrida alimentación con que reparar las fuerzas perdidas en el trabajo..., era necesario estar en las exploraciones constantemente al rayo del sol, sin esperanza de llegar a la sombra de un árbol, ni menos a un paraje a tomar un refrigerio y un descanso; donde no habiendo algunos días y por alguna circunstancia inesperada los medios para tener con oportunidad una poca de agua para condimentar el alimento, se tenía la necesidad de prorratarla para mitigar la sed, midiendo también por limitados cuartillos la que empleábamos en los usos de nuestra vida privada; lejos, podíamos decir, de la patria y de la familia, sin fáciles medios ni de comunicación, ni para combatir enfermedades, y sin más descanso que el mismo trabajo, seguíamos adelante, sin desmayar...; pero a pesar del buen deseo, no siendo todas las fuerzas iguales, ni las constituciones individuales de fierro, hubo que sufrir aquellas consecuencias naturales para cuyo combate el hombre es impotente” (Ramos, 1887).

Si bien, los objetivos dispuestos por el Ministerio para la expedición a Baja California, giraban en torno al reconocimiento de los placeres auríferos de Calamahí, los minerales de Santa Águeda, el puerto de Mulegé y la explotación de la perla y la orchilla; también se buscaba controlar los recursos por parte del gobierno central, toda vez que la península era considerado un territorio de la Federación. Por ello, se intentó ampliar el estudio lo más posible, tanto territorialmente como al incrementar los objetivos particulares, con la pretensión de “... hacer un estudio detallado y detenido, no solo de los placeres auríferos, sino del territorio en toda su extensión, con objeto de promover lo necesario por el gobierno para el desarrollo y progreso material de la riqueza de aquella península” (*ibid.*). Este reconocimiento fue notable, comparado con otros informes, pues se hicieron estudios de toda índole conocida: geológicos, de flora y fauna, mineralógicos, astronómicos, geográficos, agrícolas y de estadística en general. Asimismo, anexaron en el informe una serie de paisajes e ilustraciones botánicas dibujados específicamente para los trabajos de la comisión. No obstante, los planos levantados sólo comprendieron las regiones identificadas por su riqueza: Calamahí, Mulegé y Santa Águeda (Figura 6).

Las exploraciones organizadas en torno a los proyectos ferroviarios y de caminos generaron abundante e importante información sobre el territorio, pues debían realizarse diversos estudios de carácter científico en torno a su construcción, como debían ser los topográficos, geológicos, astronómicos, hidrográficos, etc. El conocimiento científico de las particularidades del terreno era indispensable para diseñar la mejor opción de trazo y utilización de materiales, pero tam-

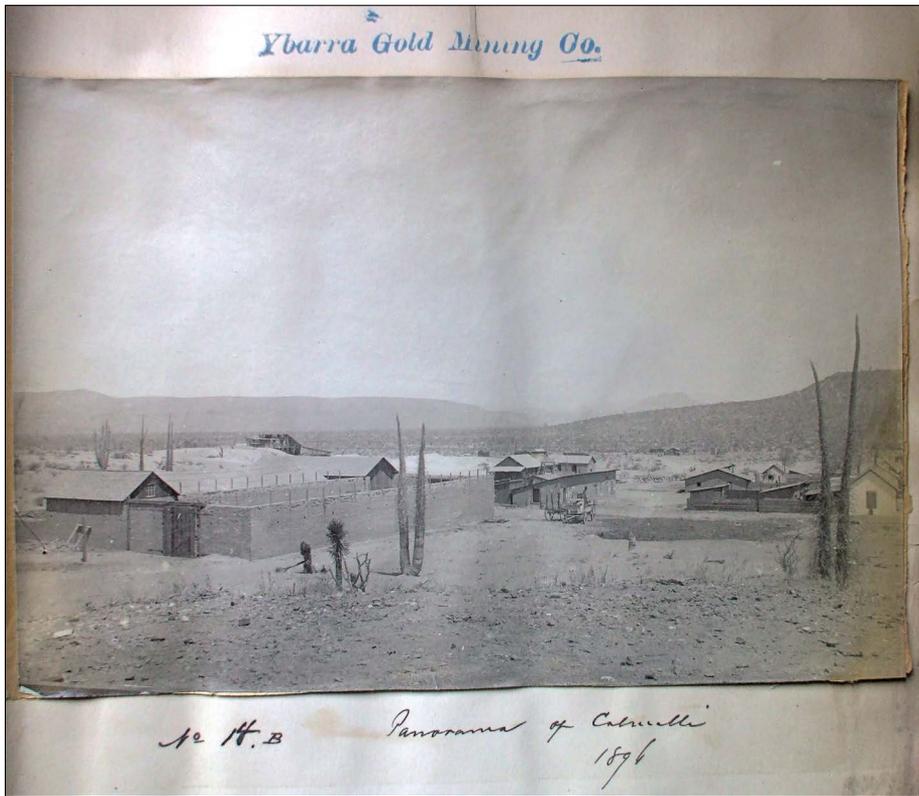


Figura 6. Panorama de Calamahi, Baja California, 1896. Fuente: Archivo Histórico del Instituto de Geología.

bién lo era para identificar los recursos con que se contaba en las cercanías del trayecto.

En 1877 el gobierno creó la Inspección General de Caminos, que tenía como objetivos:

... informar y vigilar todo lo referente a las vías de comunicación que de alguna manera dependieran de Fomento: carreteras, férreas, fluviales o lacustres, con el objeto de estudiar las necesidades de éstos, su importancia, su influencia en el desarrollo de la riqueza pública y los medios especiales que deben emplearse en su construcción o mejoramiento.” (*Anales*, T. I, 1877, p. 73-74).

De hecho, Carlos Tello establece que Porfirio Díaz aceptó ser Ministro de Fomento en la administración de Manuel González “para poder dar seguimiento a las obras emprendidas durante su gobierno, sobre todo las relativas a los ferrocarriles. Las líneas del Ferrocarril Central (México-Paso del Norte) y del Ferrocarril Nacional (México-Laredo), junto con las del Pacífico, cruzarían en unos años el territorio del país” (Tello, 2018:416).

Entre los resultados reportados en las publicaciones de Fomento destaca el levantamiento de un perfil del Ferrocarril Nacional Mexicano (*Anales*, T. V, 1881, s. p.) y la elaboración de la Carta Itineraria de la República (*Anales*, T. V, 1881, s. p.).

Por lo que respecta a los trabajos de Fomento para avanzar en la cartografía nacional, el punto de partida tiene que ver con la creación del Observatorio Astronómico, toda vez que era fundamental “fijar astronómicamente los puntos más importantes de la república, a la vez que su latitud”, para lo cual el ministerio dispuso en 1877 el nombramiento de comisiones científicas que se encargaran de ello, “aprovechando el paso por los conductores telegráficos, con el objeto de establecer bases para la gran triangulación de México” (*Anales*, T. I, 1877:52-53). Asimismo, en todas las expediciones instrumentadas por Fomento, se estipulaba que se debían hacer los planos pertinentes.

Dentro de los informes publicados en los *Anales* se encuentran estudios de las posiciones geográficas en los estados de Aguascalientes, México, Querétaro, Zacatecas, Durango, Sinaloa, Veracruz, Puebla y, por supuesto, la ciudad de México. Pero sin duda, el mayor proyecto cartográfico fue la creación de la Comisión Geográfico-Exploradora, en mayo de 1878, siendo el secretario del ramo e impulsor del proyecto, el general Vicente Riva Palacio. Para ello se aprovechó de la estructura interna de la Secretaría, que en ese momento estaba organizada en cuatro secciones. La Primera sección comprendía: Geografía, Estadística, Cartografía y Colonización, y terrenos; la Segunda sección consideraba: Industria, Exposiciones, Minas y Casa de Moneda; la Tercera: Puentes y canales, Obras en puertos, Monumentos, desagüe del valle de México, Caminos y Ferrocarriles; finalmente, la Cuarta sección llevaba los Telégrafos.

Agustín Díaz (Figura 7), como encargado de la comisión de cartografía, planteaba algunas de las dificultades a vencer, entre ellas, la falta de personal capacitado para emprender un trabajo de esta envergadura:

Una de las dificultades principales que siempre se ha presentado para emprender un gran trabajo, es la escasez de personal con la aptitud suficiente. La escasez siempre ha provenido de que cada dependencia del Gobierno se ha circunscri-

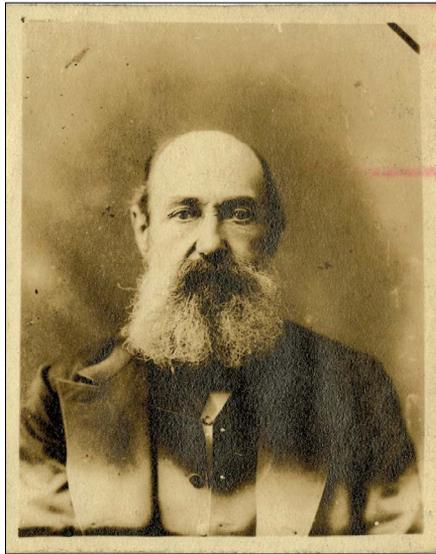


Figura 7. Ingeniero Agustín Díaz, primer director de la Comisión Geográfico Exploradora creada en 1877. Fuente: Archivo Histórico del Palacio de Minería, Colección Alzate, s/c.

to al solo personal de que naturalmente dispone, sin considerar la ayuda que pudieran prestarle las otras dependencias con solo ponerse en contacto... Para el objeto que nos ocupa, el resultado se obtendría por la colaboración de los elementos de que disponen las Secretarías de Guerra y Fomento, respecto a personal de campo, y estos serían eficazmente secundados por los empleados de Hacienda y Gobernación con la aglomeración de datos que poseen en sus oficina... mas si aprovechando la experiencia de otros países se encomendase la topografía y ciertos ramos de la estadística á la oficialidad del ejército... se conseguirían... grandes ventajas... (Díaz, 1877).

Sin embargo, él mismo daba una posible respuesta, que al poco tiempo se convertiría en realidad:

No podríamos disponer de pronto sino de un corto personal, pues nuestros oficiales no están acostumbrado á esta clase de levantamientos, y se requieren también conocimientos especiales; pero llamando a los subalternos que han hecho los estudios propios, esto es, los salidos del Colegio Militar conforme al reglamento de la última época, se tendría un regular núcleo que, unido al

de los ingenieros civiles que se nombrase, completaría un buen cuadro de topógrafos y auxiliares con que dar principio á los trabajos... Para que los ingenieros y auxiliares de este cuerpo adquiriesen la práctica especial que demanda la formación de cartas, así como el estudio militar del país,... fue propuesto, también, que antes de despachar las comisiones a su destino, recibiesen dicha práctica en la misma oficina de Cartografía, en el Observatorio Astronómico Central, establecido en el Palacio de Gobierno, y sobre el terreno mismo, todo bajo la dirección de los profesores encargados de aquellos departamentos (Díaz, 1877).

En la misma *Memoria* de 1877 se dan a conocer tres documentos, de los que extraemos como fundamental lo siguiente:

La publicación de las cartas permitirá construir un atlas fraccional, “con el objeto de que á poco costo pueda renovarse aquella parte en que deben hacerse constar nuevos y más exactos datos, aprovechándose todas las fracciones restantes mientras no exijan enmiendas”; se ha dividido en secciones formadas de varias series de cartas consagradas a diferentes usos:

- 1ª. Cartas fraccionales de la República.
- 2ª. Cartas de conjunto de la República y de sus principales divisiones políticas.
- 3ª. Cartas de reconocimiento ó de trabajos especiales sobre regiones aisladas.
- 4ª. Cartas hidrográficas de las costas, lagos y ríos importantes.
- 5ª. Cartas particulares de poblaciones y lugares notables.
- 6ª. Cartas estratégicas y militares

Los resultados finales de los trabajos, así como un recuento de las experiencias vividas por esta Comisión se encontrarán en el capítulo de la Mtra. Cristina Treviño, más adelante. Sólo adelantamos que esta comisión continuaría sus trabajos hasta 1914, año que desaparece, logrando levantar y publicar, a la escala 1:100,000, el 20% de la extensión total del territorio (véase García, 1975; Treviño, 2017).

A pesar del ejemplo anterior, los objetivos de los estudios promovidos por el Estado eran mucho más limitados, prácticos y utilitarios, aunque no por ello menos importantes. El proyecto de nación porfiriana permitiría vincular los reconocimientos territoriales a las normas científicas, con el imperativo de estimular la productividad económica, principalmente la minería, lo cual permitiría en un plazo relativamente corto el progreso del país.

Este perfil, aplicado y utilitarista de las expediciones, generó ciertas discrepancias entre los investigadores y las políticas ministeriales, como lo hace ver el ingeniero de minas Santiago Ramírez en uno de sus informes:

... la ejecución de estos estudios que... constan el empeño y los trabajos del Ministerio de Fomento... tiene un interés negativo bajo el aspecto puramente industrial, que no carece de importancia; y bajo el aspecto científico, el interés que presenta es positivo, por los nuevos datos geológicos y litológicos que encierran, por más que su valor y su interés se hallan notablemente restringidos por la impertinencia del que los ejecuta” (Ramírez, 1882c:114-115).

Pero cabe destacar que hubo algunas expediciones que podrían calificarse de excepcionales, porque no se ajustaron a esta idea utilitarista. Ejemplo de ello se tiene en las realizadas a algunos volcanes del centro de México, como el Popocatepetl, el volcán de Colima o el Citlaltépetl (Figura 8), particularmente éste último, que representaba toda una conquista para la ciencia mexicana, pues se

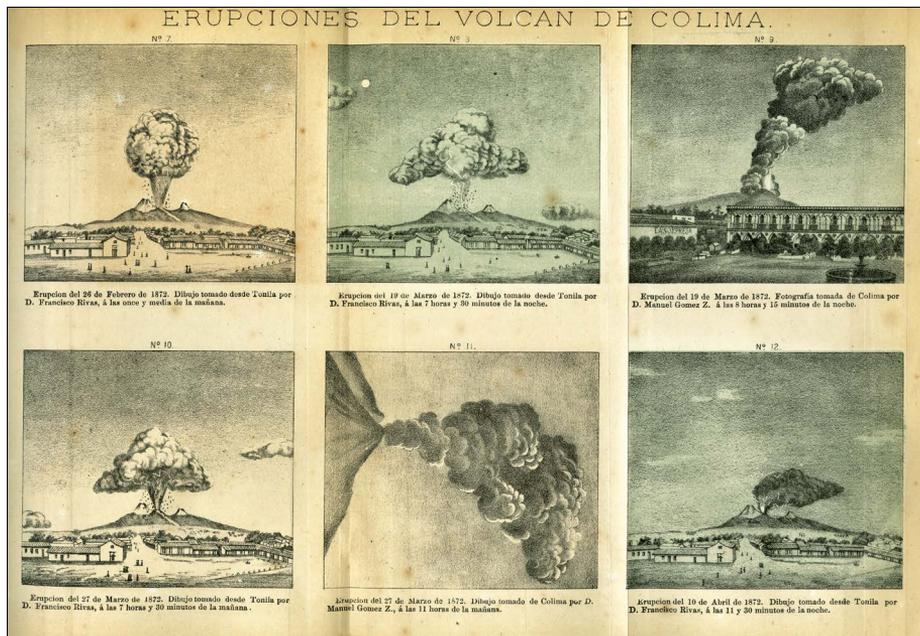


Figura 8. Erupciones del volcán de Colima, por el Ingeniero Mariano Bárcena. Fuente: *Anales del Ministerio de Fomento*, t. I, 1877:364.

aseveraba que para esos años, el volcán sólo había sido explorado por extranjeros: “El actual ministro de Fomento, General Vicente Riva Palacio, acogió con gusto la idea, nombrándonos al efecto... por nuestro juvenil ardor que nos impulsaba entusiasmados a poner el primer gallardete de la ciencia mexicana en la elevada cima del Citlaltépetl” (Plowes, *et al.*, 1877).

En su informe, la comisión formada por los ingenieros Mateo Plowes, Enrique Rodríguez y Pedro Vigil resalta como uno de los resultados más importantes del reconocimiento la formación del plano topográfico (*ibid.*). La comisión enfrentó serias dificultades en su trabajo debido a las condiciones climáticas y atmosféricas pues señalaban que las operaciones astronómicas se hicieron con bastante dificultad por el mal estado del cielo, y la altura tuvieron que calcularla trigonométricamente debido a la falta de un barómetro de mercurio, pues el aneroide con el que contaban funcionó solo hasta los 4 000 m, siendo la altura del volcán de 5 747 m.

La expedición científica al Popocatepetl, para su triangulación, fue realizada por los geólogos José G. Aguilera y Ezequiel Ordóñez (1898:112-142), e igualmente existe la interesante disertación sobre la actividad del Volcán de Colima realizada por Mariano Bárcena (1887:328-356). En cada expedición, además de la cartografía y los objetivos particulares que se establecían, se recomendaba la recopilación de muestras de fósiles, plantas, rocas, minerales, etc., para su posterior clasificación.

Otro motivo para la ejecución de expediciones científicas emanaba de la necesidad de reactivar los trabajos mineros. De acuerdo con los informes analizados, gran número de las expediciones relacionadas con este propósito se hizo a lugares con una tradición minera. La revisión de las publicaciones del Ministerio de Fomento nos permite observar los cambios en la forma de abordar la actividad minera, que gradualmente abandonó la tradicional búsqueda de metales preciosos, toda vez que las nuevas exigencias mercantiles y las inversiones externas en la minería así lo disponían. El cobre, el plomo, el carbón, el fierro, el estaño y otros minerales de uso industrial, vinieron a ocupar un lugar primordial en el interés de las expediciones.

Así, entre 1881 y 1895 se publicaron informes que reconocían las potencialidades de yacimientos en zonas de Puebla, Guerrero, Morelos, Hidalgo, Guanajuato, Jalisco, Michoacán y Coahuila. Era muy importante que se sustentaran de forma científica estos estudios, ya que muchos de los denuncios sólo eran especulaciones alrededor del yacimiento por los beneficios económicos que podía significar. Este fue el caso de una expedición realizada al estado de Guerrero para el reconocimiento de un yacimiento de estaño denunciado por Ramón Cubells

y socios, quienes solicitaban una subvención para explotar dicho criadero; intentaban demostrar su existencia con solo el escrito de denuncia y unos ejemplares de los frutos supuestamente extraídos del mismo. Las pruebas no revelaron la presencia de estaño. Pero por la circunstancia de haber sido denunciado, forzaba a que se realizara el reconocimiento para no descartar ninguna posibilidad. Ello obligó al ingeniero Santiago Ramírez a examinar el criadero; buscó en él a diversas profundidades, pues especuló que sería posible que la muestra metálica inspeccionada pudiera hallarse asociada al estaño. Para desencanto de los denunciantes, el resultado de la expedición informó la inexistencia de estaño en la extensión comprendida en el denuncia y en los terrenos adyacentes (Ramírez, 1878:331-336).

Para Santiago Ramírez, el estudio geológico comprendía

la base de la explotación, no solamente en la parte técnica, sino también en la industrial, económica y administrativa; y practicando el primero en los términos aconsejados por los principios y sus relaciones, por la observación y sus consecuencias, por la práctica y sus resultados, se tiene un punto de partida seguro para la decisión, organización y desarrollo de los trabajos complejos y delicados de las especulaciones mineras (Ramírez, 1882b).

Santiago Ramírez veía con agrado que la Secretaría fomentara este tipo de estudios, que habían sido poco apreciados en épocas anteriores:

Los estudios geológicos que antes de ahora han estado casi abandonados en nuestro país, y que sólo de poco tiempo a esta parte se vienen emprendiendo por algunas comisiones científicas, de las que la mayor parte se han nombrado por la Secretaría...., constituyen los preliminares del conocimiento exacto de nuestro suelo que algún día vendrá a considerarse como necesario, por más que hasta ahora haya sido ignorado casi completamente... cuanto que, hechos bajo los auspicios; por disposición y con recursos del Gobierno, revelan un esfuerzo a favor de un ramo cuya importancia, siempre reconocida por los hombres de estudio, está, por decirlo así, ejecutoriada por la autorizada voz del poder (Ramírez, 1882b).

En otros casos se debían valorar depósitos ya explotados. Tal vez el caso más representativo fue el reconocimiento del legendario cerro de Mercado, en Durango, por el ingeniero Federico Weidner; se trataba de una zona ya identificada por su riqueza y que contaba con referencias, apoyadas en mitos y relatos. Por

supuesto que ello debía ser demostrado ante la inapelable exactitud científica y levantar la concerniente carta geológica (Weidner, 1878: 7-97). De acuerdo con los informes, se observó que se contaba con muy poca información científica que diera cuenta del auténtico potencial de los criaderos ya explotados como de minerales industriales.

Un aspecto final. La creación de institutos, comisiones, escuelas, etc., permitió que se llegará al final del siglo XIX y principios del XX con una planta de funcionarios capaz de desarrollarse en el ámbito de sus profesiones. La ciencia desarrollada por este grupo de hombres de ciencia fue cada vez más profesional, desplazando a los aficionados. Los textos fueron cada vez más especializados, “con lo que se acaba la posibilidad de acceso al conocimiento científico para aquel que no es un profesional” (Chinchilla, 1985, p. 12).

Conclusiones

Tal vez no resulte adecuado pretender establecer conclusiones de una investigación que aún está en proceso. Pero avanzaremos algunas conclusiones parciales, producto de los avances que hemos logrado en este capítulo.

La creación, desaparición o transformación de las secretarías de Estado ha sido, desde entonces, un reflejo de las necesidades materiales de los gobiernos en turno, y una clara manifestación de las políticas públicas. Desde sus orígenes, la Secretaría de Fomento, Colonización, Industria y Comercio fue una dependencia con múltiples funciones: pacificación, educativa, propagandística, técnica, científica y facultativa. Se puede afirmar, sin duda alguna, que fue la instancia gubernamental de atribuciones técnicas y científicas más importante de la segunda mitad del siglo XIX.

En su seno se originaron las principales instituciones generadoras de conocimientos útiles y estratégicos que inventariaron el territorio nacional desde diversas aristas, como comisiones, sociedades científicas, departamentos, direcciones, agencias, observatorios, escuelas de educación superior y los primeros institutos de investigación en México. Un gran número de los resultados de las investigaciones producidas por el ministerio fueron publicadas por la imprenta y taller de fototipia del propio ministerio, ubicada al interior del Colegio de Minería, donde se estableció la dependencia desde 1884.

De hecho, las comisiones de exploración pueden catalogarse como una manifestación de un Estado centralista y fuerte que pretendió tener presencia en todo el extenso territorio. Y estas comisiones, conformadas por la “burocracia

científica”, integradas por inspectores, directores, jefes, comisionados, etc., generó un caudal enorme de informes o memorias, de los cuales una cantidad significativa quedó archivada, ya que solo una parte fue difundida en los impresos de la Secretaría (*Memorias, Anales, Boletines, Anuarios*, folletería, etc.) y en las ferias internacionales celebradas durante el siglo XIX, y en las que México tomó parte activa a través de la Secretaría.

Sobre las publicaciones producidas por la Secretaría, debe anotarse que su distribución formaba parte de la Sección Sexta, quien las remitía a las bibliotecas e institutos del país con el fin de propagar conocimientos “útiles” y probados por la ciencia en toda la República. Los cientos, y tal vez miles de volúmenes producidos, fueron repartidos en las bibliotecas de los estados, oficinas dependientes de la Secretaría, institutos y escuelas del Distrito Federal, a los gobernadores de los estados y jefes políticos, agencias de minería, biblioteca de la Secretaría, Cámaras de Diputados y Senadores, sociedades científicas, secretarías de Estado...

Sin embargo, el estudio del territorio mexicano por parte del Ministerio de Fomento fue limitado. Las expediciones científicas impulsadas por él estuvieron encauzadas hacia una prospección económica de ciertas zonas en función de la presencia de recursos. Las obras de caminos y ferrocarriles respondían a la necesidad de generar condiciones propicias para la atracción de negocios privados. No existió un proyecto para estudiar el territorio con la finalidad de emprender un plan de desarrollo de beneficio social que integrara a grandes grupos de población. El gobierno porfiriano consideraba necesario el conocimiento del territorio con el fin último de ejercer un mejor control administrativo, económico, social y político.

Sin embargo, aunque los móviles para la realización de expediciones se hayan fraguado de una manera utilitarista, las expediciones fueron cuantiosas, y hubo algunas excepcionales. Pero tal vez lo más importante fue que estos trabajos científicos estuvieron a cargo de destacados ingenieros, como Santiago Ramírez, Mariano Bárcena, Mateo Plowes, Federico Weidner, Manuel Fernández Leal, Fiacro Quijano, Teodoro Laguerenne, Manuel Urquiza, Joaquín M. Ramos, Manuel María Contreras, Juan de D. Fleury, Carlos Sellerier y Eduardo Martínez Baca. Esto nos remite a que el cuerpo de investigadores entrenados para llevar a cabo estas labores, era un grupo de gran capacidad y reconocimiento profesional, pero también era indicativo de lo reducido que era como para efectuar un estudio homogéneo de la República Mexicana, esto hacía evidente la necesidad de más profesionistas en el ramo.

El perfil profesional del Ministerio, en cuanto a sus dirigentes se refiere, fue tanto militar como civil. Pero la planta operativa estuvo conformada, de manera

más definida, a partir de la administración del general Riva Palacio, por egresados de las escuelas nacionales, profesionales que exigía el modelo económico y la configuración de la sociedad de las postrimerías del siglo XIX. En este sentido, el perfil de los comisionados y empleados de la Secretaría se caracterizó por tener títulos profesionales, constituir parte de la elite cultural, promotores de espacios e instituciones generadoras de conocimiento en el más amplio sentido de la palabra (historia, geografía, estadística, astronomía, geología, minería, metalurgia, economía, etc.) y ser los representantes del Estado en las remotas regiones que exploraban. Sin olvidar que los comisionados realizaban funciones paralelas en otras instituciones o empresas, al tiempo que cumplían con los proyectos gubernamentales cuya vigencia era temporal.

Pero, reiteramos, la mayoría de estos hombres de ciencia procedían de la Escuela de Ingenieros, particularmente de la carrera de Ingeniero de minas, una de las instituciones más importantes en México. Esto hacía que Fomento tuviera un lazo significativo con aquel organismo.

Los avances en torno al estudio del territorio durante el Porfiriato fueron de suma importancia, porque se vinculó con el proyecto de Nación y se sentaron las bases para estudios posteriores. Se pensó en el concepto invariable del territorio nacional, se cultivó especialmente el conocimiento geográfico, en la necesidad de un estudio sistemático del país que, aunque no llegó a concretarse a través de una cartografía y una estadística exacta, el gran número de trabajos publicados por el Ministerio dan cuenta del avance logrado.

Capítulo 2. La Secretaría de Fomento, Colonización, Industria y Comercio como coordinadora de la colonización italiana en México durante la segunda mitad del siglo XIX

Silvia Zueck

Instituto de Geografía, UNAM

Introducción

Hoy en día pocos autores enmarcan en la historia de México el hecho que, con el fundamento de colonizar el extenso territorio de la Nueva España, y posteriormente de la República Mexicana, se estableció una política de colonización oficial que implicó la movilización de habitantes nacionales y extranjeros. Este trabajo inicia con un somero análisis histórico que se remonta a la travesía marítima que el almirante genovés Cristóbal Colón realizó hacia un mundo diferente al mando de las tres carabelas a finales del siglo XV, y que propició el primer acercamiento “oficial” de dos culturas: la de los grupos originarios y la europea. Como indica el pionero de los estudios migratorios italianos a México, Antonio Peconi (1998:77-86), además de los súbditos de la Corona española, a partir de entonces también llegaron a las playas mexicanas militares o marineros de otras regiones, de origen romano, napolitano, siciliano o genovés. Todos ellos en apoyo al destacamento del capitán Hernán Cortés en la conquista del imperio de Moctezuma.

Es un hecho que durante los siglos XVII y XVIII las autoridades consideraron que la estrategia de colonización y contención de la zona septentrional del Reino de la Nueva España se llevaría a cabo desde dos ópticas. La primera, de acuerdo con José Omar Moncada e Irma Escamilla (2014), se refiere a una red de presidios que sirvió para delimitación fronteriza y vigilancia con el objetivo de defender a los escasos habitantes de diversos grupos nativos que vivían alrededor de ellos; estos pequeños fuertes apenas contaban con una limitada capacidad defensiva, pues se componía de 1 200 hombres para los territorios septentrionales (Arnal, 2006). Como segunda maniobra se establecieron misiones, generalmen-

te cercanas a los presidios, que en ocasiones propiciaron el establecimiento de centros poblacionales alrededor de ellas. En ese nuevo ordenamiento territorial la presencia itálica hizo su aparición con la llegada de la Compañía de Jesús al noroeste del Reino de la Nueva España. De entre los religiosos jesuitas de origen italiano destaca el cartógrafo, astrónomo y geógrafo Eusebio Francisco Chini (Segno, Trento, 1645-Magdalena, Sonora, 1711) cuyo espacio misional inició en la Baja California y posteriormente fue reubicado a Sonora y Arizona. Ahí combinó su labor de evangelizador en la zona de la Pimería Alta con la de agrimensor, rancharo y constructor de al menos 24 misiones (Martínez, 2011).

Sobre Chini, mejor conocido como Padre Kino, debido a la pronunciación verbal del apellido en español, se han publicado artículos y libros muy bien documentados. Existen asociaciones mexicanas, estadounidenses e italianas que llevan su nombre, y se organizan incluso eventos culturales y científicos anuales con el objetivo de preservar su memoria.

Si bien de Kino se sabe bastante, a lo largo del virreinato cruzaron el océano Atlántico un flujo de profesionales y técnicos anónimos de las más variadas especialidades. Encontramos desde directores de orquesta, sastres, peluqueros, panaderos, comerciantes, médicos, ingenieros y cocineros, hasta frailes que llegaron al reino acompañando a los españoles, o inclusive de polizontes en un barco de los que Peconi (1998: 77-86) y Carlota Mapelli (2003: 11-200) han identificado sus nombres y apellidos.

Consumada la Independencia, y después de las guerras intestinas, dada la escasez y distribución de la población en el territorio de la nueva república, una de las soluciones para poblar el extenso territorio y activar así a la minería, la agricultura y el comercio, fue fomentar institucionalmente la colonización nacional y extranjera.

Acorde con lo anterior, no nos debe sorprender que en la segunda mitad del siglo XIX la República Mexicana continuara siendo una ventana de oportunidad laboral y económica para los habitantes del norte del Reino de Italia, a la cual podían dirigirse utilizando los nuevos y modernos trasatlánticos, y a sabiendas de que su presencia ya era conocida, admitida e inclusive solicitada.

De entre los escasos estudios historiográficos sobre la Secretaría de Fomento, Colonización, Industria y Comercio, podemos mencionar el de María Cecilia Zuleta (2000), que la analiza como impulsora del sector agrícola; el de Mireya Blanco y José Omar Moncada (2011); y los de Luz Fernanda Azuela (1996a; 2006) que la estudian como una promotora de instituciones científicas para el estudio del territorio mexicano. En otro rubro, María Alejandra Sánchez y María de la Paz Ramos (2000) destacan su apoyo para la fundación de observatorios

astronómicos y las publicaciones científicas, mientras que Consuelo Cuevas y Blanca García (2011), la conectan con la consecución de trabajos científicos relacionados con las ciencias naturales. Desde la mirada socio-histórica, Silvia Zueck (2017) describe la labor de dicha Secretaría como patrocinadora de publicaciones científicas que se imprimieron en su oficina tipográfica. Esta autora se enfoca principalmente en su biblioteca especializada y en el *Anuario del Observatorio Astronómico Nacional* de Tacubaya. En un contexto más delimitado, Marcela Martínez (2010; 2015) realiza un análisis comparativo entre las leyes de colonización latinoamericanas y las decretadas durante la primera mitad del siglo XIX para continuar particularmente con las que favorecieron la colonización oficial agraria italiana en México. En otro orden de ideas, Raymond Craib (2004) se enfoca en el estado de Veracruz y explica que cuando se fraccionaron las tierras durante este periodo, los ingenieros y los agrimensores fueron el enlace entre las políticas de Estado y la gente común.

Sobre la migración oficial de italianos que llegaron a México a fundar ciudades agrícolas se han publicado desde trabajos historiográficos (Zilli, 1981; 1989) hasta libros producto de trabajos académicos como el de Marcela Martínez (2013) y el de Francisco Fontano (2016).

Indudablemente y como testigo de esta historia nacional, quedaron cientos de páginas de las *Memorias de la Secretaría de Fomento, Colonización, Industria y Comercio* en donde se pueden consultar los contratos con las compañías deslindadoras y colonizadoras, los sitios a los que llegaron los inmigrantes para poblar y, en algunos casos, sus nombres y apellidos.

Mientras que en el caso de la zaga del flujo migratorio transnacional e independiente que se dirigió hacia los minerales desérticos norteños, la búsqueda de datos ha sido literalmente picar piedra, ya que es más difícil ubicarlos debido al factor de la movilidad.

Actualmente, la mejor producción académica sobre éstos últimos ha sido elaborada por el historiador Frederick G. Bohme (1959), precursor de los estudios sobre colonos italianos en los Estados Unidos y en México, ya sea que hayan sido hombres de negocios, agricultores o mineros. A dicho estudio le sigue el trabajo del cronista de Brez, Trento, profesor Bruno Ruffini (1994; 2005) que enfatiza la emigración hacia las minas de Canadá, Estados Unidos y las de sierra Mojada, Coahuila. Recientemente, Silvia Zueck (2019) describe las características políticas y culturales de la comunidad de agricultores trentinos, que en un movimiento migratorio transnacional se dirigieron a trabajar a los enclaves mineros de Coahuila.

Es evidente que los migrantes italianos han dejado huella en los restos de lo que fueron los minerales más importantes del norte de la República Mexicana, como puede observarse en sus archivos y en los cementerios –ahora históricos– de las actuales ciudades aún mineras, o aquellas que después de la Revolución quedaron casi deshabitadas.

Sin abandonar la mirada histórica, se propone el estudio de la poderosa Secretaría de Fomento, a través de la cual se favoreció la inmigración oficial y espontánea de habitantes particularmente del norte del Reino de Italia y que han permanecido en el anonimato. La información se obtuvo básicamente en la sección Colonización de las *Memorias de la Secretaría de Fomento*, ya que es el documento autorizado en donde explícitamente se menciona a las colonias oficiales italianas fundadas por el Estado.

El límite temporal del estudio abarca la segunda mitad del siglo XIX cuando en un nuevo escenario político, la República Mexicana, al igual que otros países como Brasil, Uruguay, Chile, Argentina o Estados Unidos, estimularon la migración europea –particularmente italiana– como parte de su recuperación económica. Al finalizar el año 1912, en pleno movimiento revolucionario, el proyecto colonizador dejó de ser parte del plan modernizador y de progreso de la República.

Aunque es difícil determinar el número exacto de italianos que llegaron al país, durante un periodo en el que el número de habitantes fluctuó de siete a doce millones, repartidos básicamente en ranchos y/o haciendas, podemos afirmar que fueron alrededor de cuatro mil quinientos.

A continuación se contextualiza brevemente el fenómeno de la migración en la República Mexicana durante la primera mitad del siglo XIX, previo a la fundación de la Secretaría de Fomento. Posteriormente se analizan las diferentes legislaciones de colonización y deslinde de terrenos, en donde resalta el papel que desempeñaron los ingenieros en la identificación y descripción geométrica de los mismos. Enseguida, se hace referencia a los primeros colonos italianos que se establecieron por contrato, principalmente en los estados de Veracruz, San Luis Potosí, Ciudad de México, Puebla y Morelos; finalmente, a los emigrantes independientes que no viajaron como resultado de un convenio de colonización.

Colonos, tierras e ingenieros

Para abordar el tema de la institucionalización de la Secretaría de Fomento como propulsora de la colonización en México, es indispensable referirse a la era del

polémico personaje jalapeño general Antonio López de Santa Anna, quien ocupó la silla presidencial en once ocasiones desde el año 1833 hasta agosto de 1855.

Un esquema simplista indica que durante este periodo se expidieron leyes y decretos para favorecer la colonización a través del otorgamiento de tierras baldías, principalmente ubicadas en los estados norteros y, a manera de resumen, de todas las legislaciones la única que se llevó a cabo fue la que permitió a un grupo de anglosajones protestantes ocupar tierras en la provincia de Texas, mismas que no habían sido previamente medidas y deslindadas correctamente, gozando así de los privilegios que el Estado les otorgó, y conservando su idioma y costumbres (Siliceo, *Memoria de la Secretaría de Fomento*, 1857: 37-41).

Al cabo de un tiempo, y a consecuencia de una rebelión por los terrenos, se inició con apoyo de los estadounidenses una guerra y es de todos conocido que el presidente López de Santa Anna fue capturado, reconociendo la independencia de los colonos en el año de 1836 para que posteriormente la República de Texas se anexara a su vecino del norte en el año de 1845. Un año después, el presidente de los Estados Unidos, James J. Polk, en su afán colonialista y como consecuencia de la demanda del cobro de una deuda, ordenó la invasión de la República Mexicana de 1846 a 1848. Como resultado de este conflicto bélico se perdieron más de 2 millones de km² de territorio y, como menciona González Navarro (1994), demográficamente hablando representó 100 mil mexicanos menos. El presidente interino, Manuel de la Peña y Peña, y su contraparte estadounidense, firmaron un tratado en el que se estipuló que los habitantes de los territorios ocupados tendrían un año para elegir sus derechos como mexicanos o americanos, y que los ingenieros y agrimensores serían los responsables de llevar a cabo los trabajos científicos para marcar los límites.

Los estadounidenses con objetivos claros de expansionismo, nuevamente con López de Santa Anna en el poder, presionaron para que éste les vendiera en el año de 1854 una porción de territorio llamada La Mesilla, localizada en parte de los terrenos colonizados por el padre Kino en Arizona y Nuevo México. Como consecuencia, una vez más surgió la exigencia de establecer la línea divisoria entre ambos países, y en el Tratado de la Mesilla nuevamente se estipuló que las comisiones científicas bilaterales estarían integradas por agrimensores o astrónomos.

Estos expertos se encargaron de aplicar los métodos astronómicos para resolver problemas útiles y prácticos con relación a la carta geográfica de la República Mexicana. En este caso, el conocimiento ayudó a medir de una manera más exacta la nueva frontera, las distancias entre ciudades, e incluso el tamaño de los espacios territoriales –públicos o privados– donde se fundarían nuevas ciudades.

Por lo tanto, la identificación de tierras a donde debían dirigirse los emigrantes estuvo estrechamente vinculada con la agrimensura durante este periodo.

Acorde con lo anterior, para apoyar el proyecto de nación se estableció una nueva gestión de colonización a partir de la fundación de la Secretaría de Fomento, Colonización, Industria y Comercio, el 22 de abril de 1853. De inicio, la organización administrativa de la Secretaría se dispuso básicamente en cuatro divisiones: Obras públicas; Colonización y/o terrenos baldíos; Industria y medios de fomentarla; y Estadística y geografía. Con el tiempo la sección Colonización y/o terrenos baldíos se subdividió en secciones fuertemente vinculadas: Colonización; Terrenos baldíos; Geografía; Cartografía; Estadística y Observatorios.

El primer seleccionado para reglamentar el desarrollo de la nueva Secretaría fue Joaquín Velázquez de León a partir del día 26 de abril de 1853. Durante su breve gestión, se dedicó a promulgar una serie de decretos relacionados con la construcción de comunicaciones. Buscando evitar que volviera a ocurrir lo del recién suceso con Texas, dispuso que los agentes de la Secretaría en Europa serían los encargados de “[...] buscar los colonos ideales, compuestos por personas que profesaran la religión católica, apostólica y romana: que sean de buenas costumbres, y que tengan alguna profesión útil para que puedan desde luego dedicarse a la agricultura, la industria, las artes o el comercio” (Siliceo, *Memoria de la Secretaría de Fomento* 1857: 1-2).

El responsable de Fomento se encargaría de contratar los barcos necesarios para trasladarlos y cubrir el costo de alimentos y boletos. Una vez en México, se les dirigiría hacia los terrenos adecuados para que los cultivaran por cinco años y al término de este periodo debían pagar el valor de las tierras. A los inmigrados se les exentaría de pagar los impuestos de importación de sus herramientas y del servicio militar.

Sin embargo, en este contexto el agente general del ramo de colonización fue Rafael Rafael, de origen español, quien estafó al Ministerio robando el dinero destinado a la remisión de colonos europeos y del que se dijo mostraba predilección solo por sus paisanos (Siliceo, 1857: 46-47), contribuyendo al ya conocido sentimiento anti-hispánico. Finalmente, el descontento en contra del polémico Antonio de Santa Anna, que se hizo llamar Su Alteza Serenísima, resultó en una rebelión armada y después de la revolución de Ayutla en el año de 1855 fue expulsado del país.

A partir de entonces, los políticos y/o intelectuales que continuaron con el mismo discurso sobre la falta de brazos para explotar los inmensos recursos naturales del país, propiciaron la creación de un organismo idóneo que justificara

y legislara la nueva orientación de colonización de la República Mexicana y la repartición de tierras.

Los colonos ideales

Después de un breve periodo de transición en la silla presidencial, el presidente interino Ignacio Comonfort nombró a Manuel Siliceo como Secretario de Fomento, Colonización, Industria y Comercio en 1855, cargo que ocupó hasta el 16 de septiembre de 1857, año en que pusieron a trabajar la maquinaria administrativa para reglamentar la colonización en estos términos:

[...] debe preferirse la formación de Colonias mixtas de extranjeros y mexicanos, en los estados centrales, porque así desaparecerán los peligros de las fronteras, y se establecerá una verdadera y eficaz unión entre los inmigrados y los nacionales, desapareciendo en gran parte el espíritu de extranjería de los primeros, haciéndose una transfusión más íntima de los conocimientos, de los hábitos de trabajo y de orden, y aun de la sangre de unos en otros (Siliceo, 1857: 45).

De dicha disposición derivó una ley que favoreció la inmigración europea a la cual se le proporcionó los medios para llegar a ocupar un espacio en el estado de Veracruz.

Unos años después, la idea de colonización que Luis Robles (1866: 101-106) llevó a cabo durante el Imperio de Maximiliano de Habsburgo, en realidad no se diferenció en gran medida de la que en otro orden político el presidente Benito Juárez propuso desde San Luis Potosí en 1863, ya que en ambos casos se mencionó que el fracaso de los proyectos colonizadores extranjeros –entre ellos el de una colonia de italianos en Veracruz– se atribuyeron a la falta de medios de comunicación, la ubicación lejana de núcleos urbanos, la falta de distinción entre las tierras particulares de las baldías y la restricción a la libertad de cultos. No obstante, el comisionado imperial de colonización del año de 1865, el prestigiado experto naval estadounidense, oceanógrafo Mathew Fontaine Maury, que durante la guerra civil estadounidense peleó a favor de los Estados confederados, ordenó reconocer terrenos en Tepic, Puebla, Yucatán y Mazatlán. Además, nombró agentes de inmigración en Veracruz, Tamaulipas y Matamoros (Robles, 1866: 109) y, aprovechando su cargo, se encargó de trasladar como colonos a México, a un grupo de integrantes del ejército estadounidense sureño, de los cuales muchos eran italianos (Bohme, 1959: 9).

Al producirse la caída del imperio, y tras la muerte del presidente Juárez, Sebastián Lerdo de Tejada propuso en 1875 la Ley General sobre Colonización que, como primicia, describe la forma en que se deberían llevar a cabo los deslindes de tierras para la colonización, destacando que serían operados por compañías privadas o comisiones exploradoras.

Un ejemplo de esta política es el momento cuando el secretario de Fomento, Blas Balcárcel, envió en 1873 al director general de Caminos, el ingeniero civil y arquitecto Ángel Anguiano, a realizar un estudio geográfico de la zona del Sotavento en el estado de Veracruz. A su regreso, comunicó a las autoridades la longitud existente entre varias ciudades veracruzanas y la Escuela Nacional de Ingenieros de la ciudad de México, y reconoció el potencial agrícola e hídrico de la zona de Sotavento. Además de ello, con una amplia visión de la época en la que se pensó que, gracias a la presencia extranjera, los pobladores originarios evolucionarían rápida y espontáneamente a la modernidad y el progreso, el futuro director del Observatorio Astronómico Nacional emitió una valoración moral al reflexionar de la siguiente forma:

Causa ciertamente profunda tristeza ver que existen pueblos donde parece ser enteramente desconocido el pudor en la mujer, al verla con tanta naturalidad presentarse casi desnuda a los ojos, ya sea del natural, ya sea del extranjero. La solución para civilizarlos es aplicar otros medios, como la instrucción y la colonización (citado en Zueck, 2015: 121-127).

El comentario de Anguiano, no estaba lejos de la realidad, ya que según González Navarro (1994: 122) en la década de los ochenta del siglo XIX, la Compañía Agrícola y Colonizadora del Sotavento propuso establecer en Veracruz cinco escuelas para la enseñanza del cultivo del algodón, así como introducir –en un evidente tráfico de personas– a 500 inmigrantes italianos a lo largo de 15 años, a los cuales según Anguiano se esperaba “como inversionistas, muy trabajadores, inteligentes y activos” (Zueck, 2015: 24-26).

Tres años después, destaca que el secretario de Fomento durante los dos primeros gabinetes del presidente Porfirio Díaz, el general y literato Vicente Riva Palacio, haciendo un recuento de las diversas legislaciones, enfatizó que el Estado en colaboración con compañías privadas se encargaría de llevar a cabo la colonización a través de contratos específicos. Para llevar el proceso de una manera homogénea, solicitó a los gobernadores y jefes políticos que, con base en un cuestionario oficial, rindieran informes detallados para apoyar la decisión del

deslinde de las mejores zonas con potenciales recursos económicos y enviar ahí a los colonos (Riva Palacio, 1877b: 451).

Sin embargo, la política migratoria dio un giro con la llegada de Manuel González Flores a la presidencia (1880-1884) y su secretario de Fomento –por casi un año–, el general Porfirio Díaz, y su sucesor, el general Carlos Pacheco Villalobos, ambos coincidentes con la época en que la emigración italiana se había vuelto masiva al continente americano. El chihuahuense Carlos Pacheco, de quien González Navarro dijo que tenía algo de italiano (1994: 203-205), propuso, a grandes rasgos, trabajar de la siguiente manera: a) Comisiones especiales de ingenieros para mensurar, fraccionar y evaluar los terrenos baldíos o considerados de nadie. b) Comisiones privadas, para el deslinde y transporte de los colonos a cambio de una tercera parte de extensos terrenos. c) Cada poblador adulto recibiría hasta 2 500 hectáreas –pagaderas en diez años– y estarían exentos del servicio militar.

Como ejemplo del trabajo de reconocimiento del territorio nacional para apoyar la colonización, se han mencionado los informes que Antonio García Cubas recopiló durante este periodo sobre las seis colonias oficiales establecidas en la República Mexicana –compuestas por italianos y mexicanos– y en donde los ingenieros y directores de éstas invariablemente reportaron las excelentes condiciones climáticas y de fertilidad de las tierras (García Cubas, 1885: 3-38). Asimismo, cuantificó el número de colonos que desembarcaron enfermos, las defunciones y los nacimientos.

El interés de García Cubas por la migración no nos debe sorprender ya que data desde el periodo de la Restauración de la República, época en la que fungió como jefe del Ministerio de Hacienda y Crédito Público, y como mencionan Hugo Pichardo y Omar Moncada (2006: 101-102), desde ahí apoyó las leyes de colonización para permitir la inmigración de europeos, como clave del porvenir de la República, tal y como sucedió en Estados Unidos, Argentina y Brasil.

Once años después, la legislación del siglo XIX que relacionó la colonización y el reparto de tierras se llamó Ley sobre ocupación y enajenación de terrenos baldíos, expedida por el presidente Díaz y dirigida por Pacheco en el año de 1893. En resumen, demandó una delimitación científica de terrenos, y la autorización –a través de franquicias– para que cualquier habitante de la República Mexicana denunciara terrenos sin la obligación de mantenerlos poblados por un tiempo. Más importante fue que la ley suprimió el límite denunciante de dos mil quinientas hectáreas por habitante de la República (Pacheco, 1897: 3).

El capítulo sobre colonización concluye entre 1897 y 1900. Durante este periodo el ingeniero Manuel Fernández Leal, realizando una crítica constructiva

hacia lo que llamó el *ensayo de las colonias italianas*, sostuvo que, aunque los colonos recibieron ayuda pecuniaria, así como tierras fértiles abiertas a la explotación y cercanas a vías de comunicación, sus resultados habían resultado muy escasos. La solución, con base en la ley del 15 de diciembre de 1893, fue encomendarla a la iniciativa privada que era dirigida por empresarios y tendría manera de atraer al pequeño capitalista y “[...] demostrarle las ventajas de invertir sus ahorros en la compra de tierras en nuestro país y de consagrar sus energías a su mejoramiento y explotación” (Fernández Leal, 1897: 12-13).

De esta forma quedó abierta la puerta para que se firmaran contratos de colonización con enormes facilidades, que incluyeron la inmigración libre e independiente.

En síntesis, y como menciona De Vos (1984: 76-113), los que se beneficiaron con base a las diferentes leyes de colonización y tierras baldías, no fueron los inmigrantes emprendedores, sino los especuladores de bienes raíces mexicanos.

De la Colonia Modelo a la Villa Luisa

Como ya mencionamos, con base en los reglamentos se estableció una colonia agrícola en el estado de Veracruz en 1856, misma que debido a las grandes facilidades que se les otorgaron a los colonos, fue llamada Modelo. Para llevar a buen término la búsqueda de los posibles pobladores, se convino a través del cónsul general de la República Mexicana en Génova, Juan Bautista Muso, que se contratara al empresario coronel Luis Massi como encargado de trasladar

... 200 italianos de los Estados Sardos, precisamente agricultores, sobrios, y laboriosos, obligándose al contratista, mediante una indemnización que se le da en terrenos, a tener completo ese número durante tres años, y a responder por las sumas que se gasten en su pasaje y en los demás auxilios que se le ministren” (Siliceo, 1857: 54).

De acuerdo con el contrato con la Secretaría de Fomento, Luis Massi recibió en pago \$50 pesos por cada colono desembarcado en el puerto de Tecolutla (Siliceo, 1857: 409).

Mientras tanto, el estudio geográfico y naturalista, así como la medición del terreno seleccionado en Texquitipan, Veracruz, fue realizado por el ingeniero Francisco González (Siliceo, 1857: 404) y posteriormente por el topógrafo italiano Carlo Pastori, quien ratificó que las condiciones del predio eran óptimas.

Con todo, un año después cuando el grupo de genoveses y lombardos arribaron en el barco *Suderland* al puerto de Veracruz, encontraron que las tierras eran estériles, y diezmos por el clima y las enfermedades, en virtud de lo señalado en el contrato, lo cancelaron.

En esa ocasión correspondió a Gaspar Lipari, en representación de Luis Massi, y a los colonos Domingo Bassi, Antonio Fainola, César Cesani, Antonio Torricelli y Giacomo y Francisco Benzoni, por mencionar algunos, signar un nuevo convenio el 25 de junio de 1858 y fundar en terrenos de El Cristo, localizado entre Papantla y el municipio de Martínez de la Torre, una nueva colonia que bautizaron como La Villa Luisa.

Compete a Zilli (1997: 33-50) narrar la epopeya de la compra del terreno al yerno de Melchor Ocampo, el médico José María Mata, y a quien correspondió ser director de la colonia, aunque en realidad nunca ejerció como tal debido a sus labores diplomáticas en el exterior. Mientras tanto, el segundo grupo de colonos que venía en camino en el vapor *Tecolutla*, no se enteró que llegaban a un país en plena guerra civil y, a pesar del abandono de las autoridades, los sobrevivientes se dedicaron exitosamente a sembrar la vainilla.

Seis colonias oficiales

Como ya referimos, el plan de colonización promovido desde la Secretaría de Fomento, contemplaba la solicitud a los diplomáticos mexicanos que se encontraban en el viejo continente para que realizaran la identificación de los colonos ideales. Como consecuencia de esta búsqueda, el representante en Roma, el diplomático Emilio Velasco, reticente hacia los habitantes del sur de la península itálica, sugirió que el criterio de selección debía favorecer a los del norte y agregó que: “[...] habría también necesidad de pactar expresamente que dichos inmigrantes serán campesinos, y que se comprobaran todas estas circunstancias con un certificado de la autoridad del lugar donde han tenido su residencia” (Velasco, 1878: 68-75).

Con todo, Velasco no pudo o no quiso formalizar convenio alguno y fue hasta que el nuevo representante de México en Italia, Juan Sánchez Azcona, concretó con el empresario Gaetano Rovatti un concordato para trasladar desde el puerto de Liornia a agricultores italianos de la Alta Italia y de Trento –perteneciente al Imperio Austro-Húngaro– al de Veracruz. La compañía Rovatti indudablemente no tuvo muchos problemas para encontrar inmigrantes del Tirol, del Véneto y de Lombardía, debido a la extrema crisis económica por la que atravesaba-

ban y a la propaganda que en medios impresos como *Il Raccoglitore di Rovereto* y *La Gazzetta di Trento* incitaron a que muchos se fueran a hacer *l'America*.

Mientras tanto, los burócratas de la Secretaría, se abocaron a comprar tierras para fundar en ellas las nuevas ciudades agrícolas, como fue en Huatusco en el estado de Veracruz y en la demarcación de Ojo de León en San Luis Potosí; Haciendas en Mazatepec, Chipiloc y Tenamaxtla y terrenos en Teteles, en el estado de Puebla, y los de Aldana y Nativitas, anexos a la Escuela de Agricultura en la ciudad de México (Pacheco, 1882: 7).

Inclusive, Carlos Pacheco fue al estado de Morelos acompañado de un equipo de ingenieros para dirigir la medición y fraccionamiento de la Hacienda de Barreto.

Como una muestra de agradecimiento hacia los políticos promotores de la inmigración, y en un afán de ellos por pasar a la historia, la primera expedición de colonos contratados por la compañía Rovatti, que desembarcaron en el vapor *Cassus* y poblaron los terrenos deslindados en Morelos, el nuevo asentamiento fue llamado Colonia Porfirio Díaz. En el segundo barco que zarpó del puerto de Génova, llamado *El México*, viajaron los italianos destinados a la zona entre la ciudad del Maíz y la Huasteca Potosina, en donde fundaron la Colonia Diez Gutiérrez. Esta villa se complementó con personas que condujeron el inspector de colonia Manuel Sierra Méndez, y el director de colonia, José Urrea, y que desembarcaron del *Tlacotalpan*, mismo que zarpó del puerto de Veracruz al de Tampico. Otro grupo se dirigió a la Hacienda de Mazatepec, en el estado de Puebla, que bautizaron como Colonia Carlos Pacheco. Finalmente, las familias tirolesas, mantuanas y milanesas que llegaron en dos viajes en el navío *Atlántico*, se distribuyeron en la Colonia Fernández Leal en Chipiloc, Puebla, en la Manuel González de Huatusco, en la Aldana de la ciudad de México y Barreto en Morelos (Pacheco, 1882: 5-15).

De todas ellas, nos referiremos a las colonias Manuel González y a la mejor conocida como Chipilo, que se localiza a 17 km de la capital del estado de Puebla, debido a que son dos casos perdurables hasta hoy. De la primera, indudablemente las autoridades guardaron especial interés, ya que el renombrado director del Observatorio Meteorológico Central, Mariano Bárcena, fue quien exploró y redactó el informe sobre las estupendas condiciones climatológicas del lugar (Pacheco, 1882: 9).

Con todo y que el discurso político había hecho énfasis en que los terrenos debían estar listos para ser ocupados por los colonos de origen lombardo, véneto y trentino, éstos iniciaron con problemas logísticos de reparto de tierras y arbitrariedades del jefe político Juan Bautista Ochoa, a quien los pobladores –mexi-

canos e italianos— acusaron de maltrato y especulación con los terrenos. Pacheco, a diferencia de los anteriores ministros de Fomento, directamente tomó cartas en el asunto y en esta ocasión envió a poner orden a uno de los mejores y más prestigiados ingenieros del país, Santiago Ramírez.

Éste reportó que uno de los problemas fue que no todos los colonos eran agricultores, pero con todo, en un mes, Ramírez, de acuerdo con Fontano (2016: 101-108), no solo se ganó la confianza de los colonos, sino que además realmente inició el trabajo de la colonia. Impuso organización y disciplina, redujo los precios de los productos que la comunidad consumía, repartió herramientas, inició los primeros trabajos topográficos para fraccionar la colonia y construyó los primeros barracones. Los colonos, en correspondencia, solicitaron a la Secretaría que Ramírez se quedara a cargo de la colonia, pero la petición fue denegada, quedando en su lugar el ingeniero Cecilio Barquera.

La colonia Chipilo corrió con una suerte similar. Los terrenos eran pobres y resecos, y los colonos resultaron albañiles, molineros o herreros; sin embargo, a pesar de todo, lograron mantener la colonia. Por otro lado, muchos habitantes de los otros territorios se dispersaron en el país o se fugaron a Estados Unidos, motivo por el cual de las colonias Aldana y Barreto no queda rastro.

Hasta aquí es claro que la Secretaría de Fomento apoyó la política colonizadora unidireccional y asistida, idealmente de campesinos que fundarían ciudades agrícolas, pero como menciona Zueck (2019), el discurso migratorio dio un giro a partir del descubrimiento de prometedoros yacimientos minerales en el norte de la República Mexicana.

La sierra Mojada de Coahuila

Cuando el 23 de junio de 1879, el periódico *El Siglo Diez y Nueve* notificó a sus lectores que “Néstor Arriola se llama un individuo vecino de Mapimí, que después de una peregrinación en la sierra Mojada y Bolsón de Mapimí, como quien dice en el desierto, y durante ocho meses, encontró unas magníficas minas de plata”, inició una organizada y provocadora campaña mediática para atraer desde inversionistas hasta jornaleros a la conocida sierra Mojada, llamada así porque con el reflejo del sol de una de sus montañas da la impresión de estar húmeda.

De acuerdo con el discurso colonizador de la Secretaría de Fomento, en este caso la deshabitada zona con inmensas riquezas naturales resultó ser un desierto dominado por el grupo originario de los Apaches. Sin embargo, la prensa nacio-

nal y particularmente el periódico *El Minero Mexicano*, portavoz de los empresarios mineros, afirmó lo siguiente:

1. Debido a las condiciones climáticas los colonos gozarían de buena salud.
2. Se daría trabajo a más de 2 000 hombres.
3. Se apeló a un nacionalismo, ya que había que poblar la zona para impedir que los estadounidenses, al igual que en el pasado, cobraran alguna deuda y la República Mexicana volviera a perder una porción de terreno.

Mientras tanto, el director de la Escuela de Ingenieros, Antonio del Castillo, publicó en el mismo medio impreso que

[...] a los peritos que están llegando a Nueva York [refiriéndose a un mineral llamado de esa manera], así como a los de todas partes del mundo, ofrecen las montañas de Sierra Mojada un vasto campo para introducir la explotación de las minas de grandes adelantos de la industria minera, y ganar así grandes fortunas con su ciencia y su actividad. México esta tierra hospitalaria, les será a todos propicia; y los recibirá abriendo sus brazos como hábiles mineros. (Castillo, 1879: 634-635).

Mientras tanto, y para dar inicio a la configuración geográfica espacial del nuevo Mineral de sierra Mojada, los terrenos baldíos se concedieron de manera gratuita a la élite política y económica de los estados de Coahuila, Nuevo León y de la capital de la República que demostraran tener negocios mineros en la zona (Zueck, 2019) (Figura 9).

Para apoyar a la nueva población, el gobernador de Coahuila, Hipólito Charles, con el pretexto de que la población se encontraba dispersa viviendo en cuevas y casas de campaña, y a merced de los “indios bárbaros”, convirtió la villa en zona federal e impuso como jefe político al general Francisco Zérega. Entretanto, el secretario de Fomento Carlos Pacheco, solicitó un reconocimiento científico geológico, estratigráfico, paleontológico y de determinación de los criaderos minerales al ingeniero en minas Santiago Ramírez (Figura 10), mientras que los ingenieros Andrés Aldasoro y José Sebastián Segura se encargaron de medir la distancia de sierra Mojada a San Luis Potosí y de las observaciones meteorológicas. El dictamen indicó que en el cerro La Blanca en realidad había caliza y no plata, que los productos metalíferos como plomo, zinc y cobre eran de muy difícil explotación, y que en la mina “La Esmeralda” se presentaban más variedades de minerales (Ramírez, 1885b:499-535).

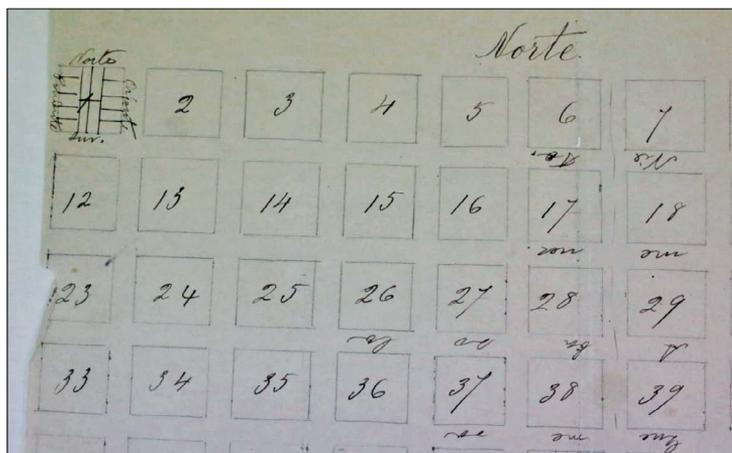


Figura 9. Fracción del plano de la villa de Sierra Mojada en el estado de Coahuila, en donde se observan algunos de los 117 solares en que se dividió el terreno cuadrado de 1 260 varas por cada lado. Fuente: Archivo General de Coahuila, FSXIX, C5, C6, E1,29F.

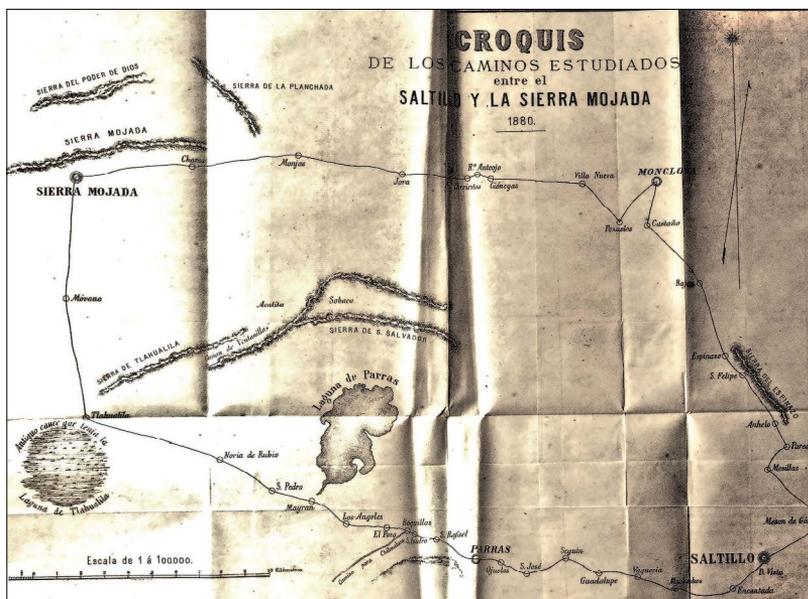


Figura 10. Mapa de la Comisión científica a Sierra Mojada, Coahuila, elaborado por el ingeniero en minas Santiago Ramírez y los ingenieros de la Sociedad aviadora de minas del Real del Monte y Pachuca, que describe los principales sitios mineros de la zona (Ramírez, 1880a, p. 61).

Aprovechando el viaje, la comisión científica llevó a cabo también una colecta e identificación de plantas, minerales y particularmente de fósiles que datan de la época cretácica.

De acuerdo con Romana Falcón (1988: 423-467), a los caudillos coahuilenses y particularmente los de sierra Mojada, a cambio de mantener el orden, les permitieron aumentar su poder económico a través de compañías mineras, financieras fabriles y deslindadoras de terrenos. En consecuencia, compañías mineras nacionales iniciaron trabajos rústicos empleando a trabajadores de Zacatecas, Aguascalientes, Durango, San Luis Potosí, Coahuila y Guanajuato. De forma paralela, se continuó con la campaña mediática que a partir de entonces enaltecó la Ley de Colonización, de minas y de impuestos.

Entretanto, Pacheco envió a los jefes políticos y los gobernadores un cuestionario sobre minería que abarcó desde costos de operación hasta la descripción de nuevos criaderos mineros.

No obstante, y como describe Zueck (2019), a partir de 1887 Robert S. Towne, presidente de la compañía Kansas City and Refining Company (KCRC), con sede en Nueva York, inició la explotación de minerales en sierra Mojada, Coahuila, y Santa Eulalia, Chihuahua. En este caso, la concesión y excepción de impuestos se otorgaron a la KCRC para exportar el material a las fundidoras estadounidenses y construir el trayecto de un camino de fierro de la villa de sierra Mojada a la estación Escalón, en el estado de Chihuahua, que fue el entronque con la vía del Central Mexicano que se dirigía a la frontera de Juárez y a la fundidora que se construyó en el Paso, Texas.

Sin embargo, el gran expansionismo minero dio inicio cuando se realizó un contrato entre el general Pacheco y Emilio Velasco, en representación de Daniel Guggenheim, para la exploración y explotación de minas de toda especie y la construcción de tres haciendas metalúrgicas.

Un año después, el mismo secretario de Fomento y el señor Francisco Olivares –representante de la compañía “La Constancia”, que perteneció a la American Smelting and Refining Company (ASARCO), de la cual los integrantes de la familia Guggenheim ya eran socios mayoritarios– solicitaron permiso para realizar la explotación de minas y la ampliación de la hacienda metalúrgica de La Esmeralda en el año de 1890 (Figura 11).

Posteriormente, en 1892, el secretario de Fomento Manuel Fernández Leal con el propósito de apoyar la inversión extranjera, expidió una nueva ley minera donde básicamente estipuló que:

1. Las propiedades mineras eran perpetuas y de extensión ilimitada.

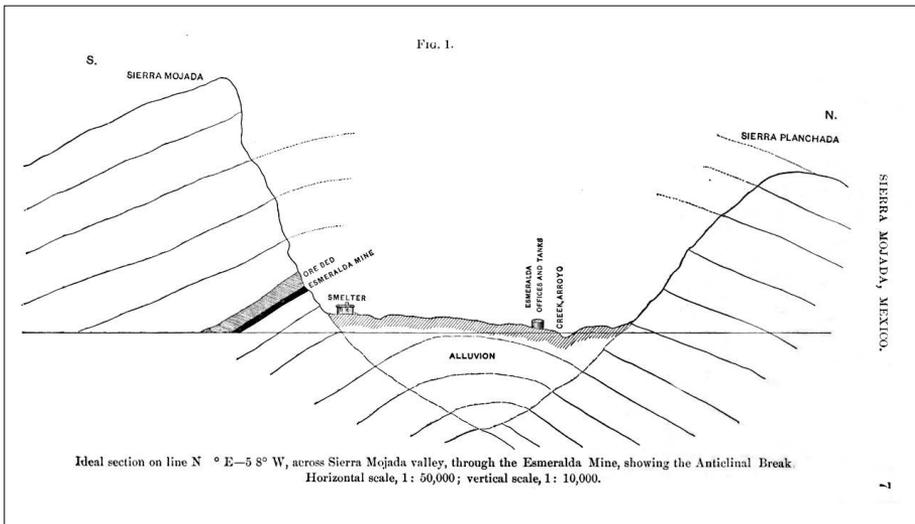


Figura 11. Mapa de La Esmeralda, descrito por el ingeniero en Minas Richard Chism, muestra que el asentamiento urbano se estableció alrededor de los tanques de agua. Al pie de la serranía se observa una pequeña fundidora de metales provenientes de la elevada zona de minas. Chism, 1887, p. 548.

2. No se requería que el propietario las mantuviera con cierto número de trabajadores para preservarlas.
3. Se permitía la importación libre de impuestos de toda la maquinaria nueva y moderna.
4. Debían llevar a cabo un puntual pago de impuestos.

Este nuevo orden administrativo favoreció que rápidamente la zona se convirtiera en un enclave minero (Sariego, 1994: 327-337) y al igual que en el pasado, faltaban brazos, ahora calificados, para extraer las riquezas mineras de un desierto.

De Brez a La Esmeralda

Aunque pertenecieron a la misma generación de italianos que emigraron a la República Mexicana en el porfiriato, estos colonos, originarios del municipio de

Brez, ubicado en el valle de Non cercano a la capital de Trento, migraron específicamente a sierra Mojada, Coahuila.

Dada la época, pertenecían al Imperio Austro-Húngaro pero por razones culturales se identificaban como italianos, y a través de una cadena migratoria familiar fueron a poblar y/o trabajar a los áridos enclaves mineros de la sierra Mojada a partir de 1890. La táctica fue emigrar por un tiempo y ahorrar para regresar con un capital importante, retornar de nuevo, y así sucesivamente, o enviar remesas de dinero a la familia en Brez, por lo que nunca perdieron el vínculo con su lugar de origen.

Los once núcleos familiares trentinos que emigraron a la zona indudablemente correspondieron al modelo de colono ideal propuesto por la Secretaría de Fomento, como ser católicos del norte de Italia, pero esta comunidad en particular para llegar a la República Mexicana cruzó por varias aduanas migratorias internacionales. Sobresalen las de Ellis Island, en el puerto de Nueva York, la de El Paso, Texas y Juárez, Chihuahua, la de Presidio del Norte, Texas y Ojinaga, Chihuahua; así como la de ciudad Porfirio Díaz que cambiaría de nombre a Piedras Negras, en el estado de Coahuila.

A diferencia de los colonos oficiales que llenaron los trasatlánticos que atracaron en Veracruz, el flujo migratorio de Brez tuvo las siguientes características particulares:

1. Obtuvo información del mercado laboral minero a través de una cadena migratoria.
2. Viajó al continente americano desde diferentes puertos, como los del Havre y Cherbourg en Francia o el de Southampton, Inglaterra, generalmente en segunda clase.
3. Transitó en trasatlánticos como el Kronprinz Wilhelm o el Gascogne para cruzar al menos 5 600 km que los separó del puerto de Nueva York.
4. Ingresó a la República Mexicana por la frontera norte.
5. Como una forma de protección, los migrantes navegaban acompañados de dos o tres amigos o parientes que en el primer viaje se identificaron como agricultores, pero que en lo sucesivo afirmaron ser mineros.

En la aduana migratoria de Ellis Island de Nueva York, como pasajeros en tránsito, y debido a que el país de origen, condición étnica, educativa y económica eran determinantes para ser admitidos, mostraban un pasaporte austriaco; declaraban que sabían leer y escribir y viajaban con cierta cantidad de dólares para demostrar a las autoridades que no serían una carga fiscal. Además, tuvieron

que aprobar el examen médico de salud pública o de lo contrario serían enviados a un hospital y/o finalmente deportados (Yew, 1980).

Una vez aprobado el filtro migratorio, el siguiente paso fue aprovechar las redes ferroviarias que conectaban con muchos centros minero-metalúrgicos, como el del Paso, Texas. En el territorio mexicano no sufrieron actitudes discriminatorias durante este periodo y lo siguiente fue cruzar el río Bravo principalmente hacia Juárez y comprar el boleto del ferrocarril que los condujo directamente a la villa La Esmeralda, en sierra Mojada, en donde fueron mejor conocidos como “los italianos”.

En este caso, la información sobre las oportunidades laborales, el clima, hábitos y costumbres de la población coahuilense circuló a través de las cartas que los pioneros enviaron a sus parientes y amigos, y que los animó a aprovechar la oportunidad de trabajar en una compañía que aplicaba tecnología de punta necesaria para extraer los nuevos materiales industriales no ferrosos, como el plomo, el cobre y el zinc, de ahorrar para regresar con cierta cantidad de dinero y, si fuera el caso, poder regresar a trabajar al mineral, por lo que reunieron características de trabajadores temporales.

Es importante notar que su única opción de alojamiento fue rentar una vivienda propiedad de la compañía, por lo que fue imposible que consiguieran comprar una hectárea de terreno o uno de los solares de la villa de sierra Mojada que ya se habían concedido gratuitamente a la élite económica y política de Coahuila, Nuevo León y de la capital de la República Mexicana cuando fundaron el mineral.

En un nuevo orden capitalista minero, algunos italianos ocuparon puestos administrativos dentro de la compañía ASARCO y otros, gracias al dinero que traían consigo cuando arribaron a la sierra Mojada, lograron asociarse para iniciar pequeños negocios mineros y la mayoría trabajaron como carpinteros o herreros, aunque debido a las condiciones de trabajo, en conjunto nadie estaba exento del riesgoso trabajo dentro de la mina (Figura 12).

Con todo, durante este intervalo, la compañía La Constancia y la Negociación Esmeralda de sierra Mojada ingresaron como “socios protectores” de la Sociedad Geológica Mexicana encargada de propagar estudios de geología y ciencias exactas, misma que agrupó ingenieros en minas, geólogos y aficionados de geología (*Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, 1906: 7-12).

En 1910, el descontento en contra de Porfirio Díaz, las amplias concesiones que el régimen otorgó al monopolio de la ASARCO, así como sus abusos en contra de los mineros y el enojo de la población, se dirigieron hacia los estadounidenses y se hizo extensivo al resto de los extranjeros. Para entonces varias de las familias

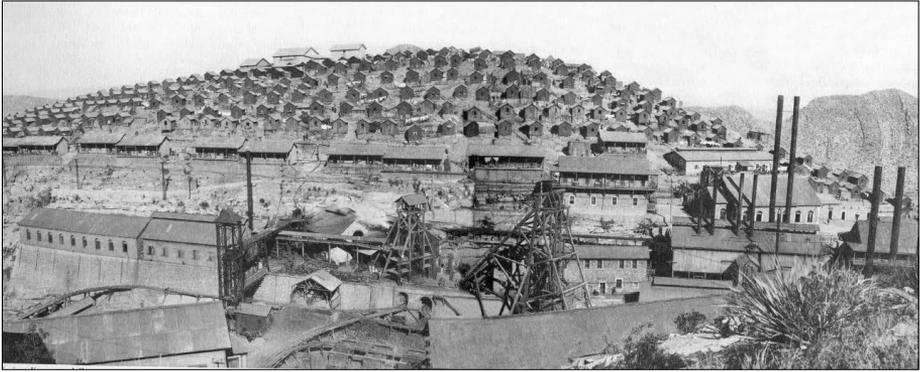


Figura 12. El caserío que surgió de acuerdo con las necesidades laborales de la mina El Salvador y su fundidora, albergó a algunos mineros de origen trentino que fueron contratados por el conglomerado de la ASARCO. Archivo particular.

extranjeras ya habían abandonado sierra Mojada, finalmente los italianos huyeron cruzando la frontera hacia Estados Unidos. Algunos se fueron a trabajar a las minas de carbón de Kansas y otros regresaron a Brez para iniciar nuevamente sus vidas con el capital que pudieron ahorrar trabajando como mineros.

Conclusiones

En el presente trabajo se muestra que la Secretaría de Fomento, Colonización, Industria y Comercio surge como una institución del Estado mexicano que debió responder a intereses prácticos relacionados con la identificación del territorio nacional, que se recuperaba de un importante conflicto bélico que inició como consecuencia de una fallida política colonizadora en el estado de Texas.

A partir de ese momento, la secretaría llevó a cabo reformas que redundaron en la fundación de agencias gubernamentales creadas con la mira de llevar al país hacia el progreso. Para llevar a cabo esta odisea, echó mano de los escasos profesionistas con afinidad a las ciencias y educados en las más prestigiosas escuelas de educación superior del país. Como integrantes de las llamadas “comisiones científicas” de reconocimiento del territorio nacional, muchas veces soportaron penurias, e inclusive la muerte. Con todo, se dieron tiempo para satisfacer sus aficiones científicas como la astronomía, meteorología o la geología, y algunos aprovecharon las circunstancias y amasaron fortuna como empresarios.

Siguiendo una serie de reglas, los ingenieros informaron desde la existencia de potenciales zonas geográficas de explotación hasta de proyectos hidrográficos y carreteros, que a su vez se engarzaron con el ramo de colonización para promover el poblamiento del territorio con habitantes nacionales y extranjeros. A pesar de ser una recolección de datos cuantitativos, los informes no estuvieron exentos de juicios de valor social y/o moral, que reflejan una visión eurocéntrica sobre la población originaria, mientras que a la europea le otorgaron cualidades muy elevadas.

Se encontró que se firmaron más contratos de colonización durante el cuatrienio gonzalista y en el segundo del general Porfirio Díaz. Dicha situación no es casual ya que la dirección de la, para entonces, poderosa Secretaría de Fomento estuvo a cargo del general Carlos Pacheco Villalobos y fue una era de gran apoyo económico a la infraestructura nacional, aunque se llevó a cabo a costa de la violación de los derechos de muchos mexicanos y extranjeros.

Acorde con lo anterior, desde el derrotero del ramo de colonización, se identificó el planteamiento de diferentes legislaciones similares a las latinoamericanas que justificaron la inmigración de católicos provenientes de la alta Italia para llevar el país al progreso. Se da cuenta de que en México la colonización oficial fue un gran negocio realizado al amparo de la federación y que se realizó tráfico humano al embarcarlos al puerto de Veracruz y un fraude al situarlos en terrenos agrestes. Dicha acción solo benefició a los empresarios mexicanos e italianos que no cumplieron las cláusulas de los contratos, y a los especuladores de bienes raíces con intereses en la zona centro-oriente del país. Al final del siglo, muchos de los colonos italianos abandonaron las villas agrícolas y se integraron de otra manera al mosaico cultural y económico de la República, mientras que otros regresaron a su país de origen o emigraron a Estados Unidos. La segunda vía colonizadora respondió a la llegada de compañías mineras transnacionales que establecieron sus ciudades enclave. Siguiendo el modelo migratorio estadounidense de la época, los expertos de la secretaría esperaron que, atraídos por la propaganda, arribaran colonos de una manera espontánea e independiente y con recursos económicos.

El caso prototípico es el de los trentinos que emigraron a trabajar al enclave minero de Sierra Mojada. Debido a que tuvieron un capital social más alto que el resto de la población, los monopolios mineros los contrataron como obreros calificados y los que arribaron con un capital mayor incluso iniciaron pequeños negocios mineros o comerciales. Se concluye que en este caso:

1. La mayoría de los integrantes del flujo migratorio eran trabajadores temporales que no tenían intenciones de permanecer en el país.

2. Los pequeños empresarios fueron incorporados a los consorcios mineros principalmente extranjeros.
3. Debido a que la mayoría de los emigrantes fueron muy cohesionados, durante este tiempo no se pudo concretar el utópico mestizaje social.

Sin embargo, el impacto de la Revolución y el agotamiento de los yacimientos mineros los obligó a cruzar la frontera con Estados Unidos y otros se reubicaron en diversos centros mineros del país.

Al término del movimiento revolucionario, la Secretaría de Fomento paulatinamente atravesó por varias transformaciones y se convirtió en la Secretaría de Fomento, Industria y Comercio (1917-1932). La idea de la colonización se mantuvo con diferentes matices en la Dirección de Población Rural, Terrenos Nacionales y Colonización, de la Secretaría de Agricultura y Fomento (1917-1946) y en la Comisión Nacional de Colonización (1947-1963).

Finalmente, se encontró en los cientos de páginas de las *Memorias de Fomento, Colonización, Industria y Comercio* la historia de los italianos que, como sujetos históricos de un fragmento del pasaje de la inmigración extranjera en México durante el Porfiriato, han permanecido en el anonimato y se considera que requieren mayor reconocimiento e investigación.

Capítulo 3. El límite internacional entre México y Estados Unidos, los trabajos de la Sección Mexicana, 1891-1896

Héctor Mendoza Vargas
Instituto de Geografía, UNAM

Introducción

El control territorial entre México y los Estados Unidos se insertaba, por un lado, en un escenario de creciente movilidad e inestabilidad de la línea internacional, a finales del siglo XIX y, por otro, en los cambios en la esfera mundial que comenzaron a sentirse a finales de ese siglo, con el giro de las relaciones internacionales: el desvanecimiento de la influencia del polo europeo frente al ascenso de los Estados Unidos (Claval, 1982: 222). Por su parte, la geografía enmarcada en la visión de los ingenieros geógrafos, asociados al poder y a la autoridad del mapa político de Europa, contaba con orígenes entre 1795 y 1830 (Godlewska, 1993) y se encontraba en el centro de preguntas como: ¿no es el mapa topográfico una imagen que el Estado produce y a través de la cual se promueve a sí mismo? (Farinelli, 2013: 183). La práctica geográfica que tanto México como los Estados Unidos emprendieron a fines del siglo XIX, ordenaba los elementos de la respuesta con un programa de producción cartográfica vinculado al predominio de la centralización, burocratización y control de Estado.

En este capítulo se presenta la experiencia de una práctica geográfica relacionada con el surgimiento de las bases modernas con que contaba el Estado, en este caso, tanto de México como de los Estados Unidos, a finales del siglo XIX. Esta práctica dotaba a la geografía de un alto valor político y utilidad social al encargarse no solo de la integración de estadísticas del territorio, sino de brindar apoyo al ideal del Estado moderno, con lo que conseguía una legitimación de su existencia y, de paso, aseguraba “la transparencia del espacio” y, más importante, rompía con “la neutralidad espacial del Estado” (Claval, 1982: 180).

Por tanto, aquí interesa seguir una práctica geográfica de alta precisión ante el problema del reconocimiento y la demarcación de la línea divisoria entre México y los Estados Unidos, en un ambiente de alta política exterior, tensiones territoriales e incertidumbre fronteriza. Por ello, este capítulo se compone de cuatro apartados. . En el primero se reconoce un problema geográfico y el entendimiento diplomático abierto entre ambos países para la producción de una serie cartográfica de gran escala y, a continuación, se sitúan las circunstancias prevalecientes en la frontera entre México y los Estados Unidos, las decisiones para el nombramiento de cada sección y los trabajos realizados, entre 1891 y 1896. Como resultado del reconocimiento y la demarcación, los siguientes apartados examinan los dos principales resultados: tanto la cartografía como la fotografía de la línea internacional desde el río Bravo hasta el océano Pacífico, un conjunto de imágenes con escasa visibilidad en la actualidad y representan, también, un problema de lectura. Se incluyen, al final del presente texto, tres anexos integrados de los fondos cartográficos de la Mapoteca Manuel Orozco y Berra, de Tacubaya. El primero con algunos de los mapas terminados entre Nogales, el río Colorado y California, el segundo con la cartografía de la Sección Mexicana de la Comisión Internacional de Límites entre México y los Estados Unidos, 1891-1896, conocida como la serie 1:30 000 y, el tercero, la serie 1:60 000, con los planos de la Comisión Internacional de Límites entre México y los Estados Unidos, 1891-1896.

Un problema geográfico de alta precisión y el entendimiento diplomático

Cuando José Salazar Ilarregui se despidió de William H. Emory en Washington D. C., en septiembre de 1857, una vez terminados los trabajos de alta precisión y de cartografía que compartieron sobre la frontera internacional entre México y los Estados Unidos, cerraron un periodo precedido por la guerra entre 1846 y 1848 y la pérdida de más de la mitad del territorio mexicano, a la vez, abrieron el camino para un mayor entendimiento entre ambos países. Los nuevos límites se fijaron en las lejanas tierras norteañas de México tan desconocidas como prometedoras y luego de una compleja organización geográfica binacional entre 1849 y 1856 (Hewitt, 1991, 1992; Rebert, 2001; Tamayo, 2001). Para esto, la Comisión de Límites Mexicana había trabajado por etapas, coordinadamente con los ingenieros de la parte estadounidense, primero, en California, entre la orilla del océano Pacífico, cercano a San Diego y hasta el río Gila. Las operacio-

nes se trasladaron a la desembocadura del río Bravo, entre Matamoros y Laredo, siguió entre San Ignacio y el Paso del Norte y, la tercera etapa, de acuerdo con el Tratado de La Mesilla, con el azimut entre el Paso del Norte y Nogales hasta el río Gila.

Además de las operaciones de campo y la monumentación, completaba la trilogía geográfica la fotografía y la cartografía de la frontera internacional en la versión definitiva a escala 1:60 000, lo que requirió la revisión puntual de cada hoja y de los trabajos finales. La monumentación no fue menos complicada, sobre todo en la parte geométrica, ya que el río Bravo quedaba como frontera natural reconocida por ambas partes con una longitud de 1 930 km (Hundley, 2000: 25). Lo principal de las comisiones se concentró sobre una línea de 1 122 km de longitud desde el Paso del Norte (ciudad Juárez, desde 1888) hasta alcanzar el río Gila, al oeste, una larga sección que atravesaba áridos relieves y contrastantes condiciones atmosféricas que envolvieron a los ingenieros, geógrafos y militares, durante las largas operaciones de campo. En cuanto a los monumentos a lo largo de la gran línea geométrica, éstos se construyeron de acuerdo con los materiales cercanos a cada punto: “Los monumentos construidos en la línea eran de dos clases, los primeros de piedra labrada sin mezcla y los segundos de piedras sueltas en forma simplemente de mohones” (Tamayo, 2001: 146).

Por primera vez, México y Estados Unidos contaron con el reconocimiento de una frontera, natural y geométrica, indicada por la política exterior de ambos países, varios años atrás, en el Tratado de Paz, Amistad y Límites de Guadalupe-Hidalgo, del 2 de febrero de 1848 y señalada por los ingenieros con el uso de los instrumentos y los métodos de la astronomía de posición. Con el paso del tiempo, la monumentación, con las características antes descritas, se encontraba deteriorada o desaparecida, en buena medida, porque los trabajos extendieron la línea geométrica a lo largo de cientos de kilómetros de una vasta región poblada por rancheros y comunidades, como los apaches chiricahuas, acostumbrados a ir y venir por los paisajes áridos atravesados y separados por la línea internacional.

Dichas poblaciones modificaron los trabajos finales, particularmente, la monumentación construida por las comisiones de ambos países de acuerdo con el Tratado de la Mesilla o de “Gadsden Purchase”, firmado el 30 de diciembre 1853, ratificado por el Senado estadounidense el 25 de abril de 1854 y que en su artículo I señalaba el trazo bajo los siguientes términos:

[...] al occidente del río Grande o Bravo, siguiendo el paralelo 31° 47' por cien millas; al completarse las mismas, se dirige al sur hasta encontrar el paralelo 31°20'; por el mismo hacia el oeste hasta su intersección con el meridiano 111°;

de ahí al noroeste hasta tocar el Río Colorado, a veinte millas inglesas al sur de su unión contra el río Gila; por el medio del Río Colorado hasta encontrar la frontera ya establecida entre las dos Californias. El resto de la frontera no se modificó (Zorrilla, 1981: 14).

Basado en el recuerdo personal, Francisco Jiménez, uno de los ingenieros geógrafos de la comisión mexicana en los trabajos de 1849 a 1857, escribió en junio de 1881 un informe para Carlos Pacheco, secretario de Fomento, sobre el restablecimiento de la línea divisoria entre México y los Estados Unidos. Jiménez señalaba que los monumentos: “no se ha[bía]n vigilado cuidadosamente por las autoridades locales de México y los Estados Unidos, lo que [daba] lugar a que desaparecieran algunos y tal vez a que otros hayan cambiado de lugar”. Por lo que recomendó que nuevas comisiones procedieran con el reconocimiento para “reponer los monumentos [...], poner nuevos a menores distancias en los lugares que antes eran desiertos [...] y reponer en sus lugares convenientes aquellos que pudieron haber sido cambiados por cualquier motivo” (Zorrilla, 1981: 83).

Jiménez, con una experiencia de primera fila, amplió sus consideraciones para indicar algunas características en la organización de comisiones por ambos gobiernos, las operaciones a practicar de acuerdo con un plan científico, la presentación de una “memoria definitiva” con los planos y los gastos de estas comisiones, aunque los monumentos de reposición y nuevos deberían pagarse por partes iguales entre los gobiernos de cada país. Proponer un plan más complejo, como la rectificación, para él, requería más tiempo en las “operaciones que implican el trazo nuevo de líneas” y el cálculo de la posición astronómica de los puntos de los diversos tramos de las líneas geodésicas (Zorrilla, 1981: 84).

Respecto de los monumentos de la línea, recordaba que, en la frontera, con los trabajos de 1849 a 1854, se colocaron 51 monumentos, algunos de fierro y la mayoría de “materiales que se encontraron a mano en el desierto”, por lo que sugería el cambio por los de fierro “bastante grandes para ser visibles”, en “muchos casos” a una distancia de 5 000 m, desde el río Colorado hasta el río Bravo. La suma final de monumentos, con este plan de Jiménez, ascendía a 178 monumentos, recomendando que su construcción fuera en los Estados Unidos, donde serían más baratos y fáciles de transportar a los puntos seleccionados y aprobados por las comisiones. Para terminar, Jiménez señalaba que sobre el terreno se tendrían que tomar otras decisiones ajustadas a “circunstancias muy variadas” (Zorrilla, 1981: 85). Poco después de su entrega, Jiménez falleció, el 5 de noviembre de 1881, pero su informe formó la base de las negociaciones de una política exterior de alto nivel entre ambos gobiernos.

De acuerdo con el nutrido intercambio de misivas entre la legación diplomática de México en Washington y la Secretaría de Relaciones Exteriores (SRE) todo quedó listo poco después. Participaron Matías Romero, enviado extraordinario y ministro plenipotenciario, y Frederick Frelinghuysen, Secretario de Estado, por los Estados Unidos. La Convención se firmó el 29 de julio de 1882 en la capital estadounidense, a los “ejemplares del autógrafo”, aunque quedaron sellados y concluidos, les faltaron las pastas, lo que atrasó su envío a México un año después. Mientras la diplomacia conseguía el financiamiento del acuerdo, se dio paso al envío de una comisión de reconocimiento preliminar de la línea divisoria para realizar una inspección de la monumentación (Bustamante, 1999: 57). Al terminar, luego de ocho meses, entregaría un informe con:

- A) El estado en que se halla[ba]n [...] los monumentos que marcan los límites;
- B) el número de los monumentos destruidos o dislocados; C) los lugares habitados o habitables en donde fuere conveniente colocar los monumentos más cerca entre sí en la línea divisoria; D) la clase de los nuevos monumentos que se requieran, ya sean de piedra o de hierro, y de su número aproximado en cada caso (Zorrilla, 1981: 135).

El entorno de poder de Manuel González, presidente de México, organizó dentro del ejército a la comisión que salió de Veracruz el 4 de mayo de 1883, con el general de brigada Ignacio Revueltas, el ingeniero Carlos Salinas, el médico Emilio Zertuche y los ayudantes Luis G. Vicario, Manuel M. Plata, José Delgado y Alejandro Ordorica, más una escolta de 50 hombres del batallón de zapadores (Zorrilla, 1981: 159-160). Luego de varios meses de trabajo en la línea y con escasa coordinación con el teniente Thomas W. Symons, el ingeniero enviado por el secretario de Guerra de los Estados Unidos, Revueltas entregó su informe el 22 de octubre, dividido en cuatro apartados: sobre los monumentos y su estado; el número de monumentos que convenía construir y material para esto; sobre los elementos del lado mexicano para el establecimiento de poblaciones y, a manera de síntesis, varias noticias de interés para el gobierno mexicano (Zorrilla, 1981: 190-208).

Ahí informaba, a nombre de la comisión, que debido a los daños en los instrumentos trasladados de Veracruz a Nueva York y luego a Paso del Norte no obtuvo la posición geográfica de los monumentos, aunque la mayoría de los encontrados, según Revueltas, estaban en buen estado (veinticuatro), en regular estado (uno), otros desaparecidos (trece), otros presentaban maltrato (cuatro), otros encontrados sin inscripción (tres), otros en pedazos (cinco) y otro más casi

destruidos (*Ibid.*). Mientras se terminaba este reconocimiento preliminar en la frontera, el gobierno mexicano nombró, el 23 de julio de 1883, a los miembros de la Comisión para restablecer los monumentos en la línea divisoria con los Estados Unidos (Cuadro 5).

Ante una mayor responsabilidad, esta vez, los miembros no provenían de las filas del ejército, sino de los ingenieros geógrafos que, para ese momento, representaban la más alta formación científica de la Escuela de Ingenieros y ya contaban con numerosos ejercicios de alta precisión (Mendoza, 1993, 1999, 2001; Moncada, 1999, 2004), como la primera línea divisoria, entre 1849 y 1855 (Hewitt, 1991, 1992) y registrada en los mapas de dicha frontera (Rebert, 2001; Tamayo, 2001, 2014) o la nueva posición geográfica de la Ciudad de México, con valores universales o del meridiano de Greenwich (Mendoza, 2000).

La Comisión Mexicana de Ingenieros llegó a Paso del Norte el 31 de agosto de 1883 para cumplir con el acuerdo diplomático del 29 de julio de 1882. Luego de casi un año de espera y sin que el gobierno de Estados Unidos nombrara a su comisión, la de México se retiró de la frontera el 21 de agosto de 1884. El siguiente año, aún se discutía en Washington la aprobación del presupuesto para la comisión estadounidense. Mientras, en esta ciudad, se consiguieron las prórrogas del 5 de diciembre de 1885 y otra del 18 de febrero de 1889, que prolongaba por cinco años los términos de la Convención de 1882 para el reconocimiento y demarcación de la frontera con México (Zorrilla, 1981: 335-337).

La Sección Mexicana: la frontera, el personal y los trabajos

Los ámbitos jurisdiccionales, tanto en términos criminales como municipales relacionados con el poblamiento de la región fronteriza, mantuvieron a la frontera

Cuadro 5. Miembros de la Comisión Mexicana de Límites, 1883.

Carlos F. de Landero	Jefe e ingeniero geógrafo
Felipe Valle	Primer adjunto astrónomo
José Tamborrel e Isidro Díaz	Segundos adjuntos astrónomos
Carlos A. Herrera y Rosendo V. Corona	Ayudantes de la sección astronómica
Raúl Prieto y Agustín Pascal	Topógrafos
José Fernando Castaños	Secretario

Fuente: Zorrilla, 1981: 172; Bustamante, 1999: 58.

de ambos países con tensiones territoriales e incertidumbre. Se ha integrado en el Cuadro 6, algunos acontecimientos sociales de la vida fronteriza que preocuparon a los más altos niveles de la política exterior, por lo que la diplomacia dio cada vez más peso a la aprobación de los trabajos geográficos sobre la línea divisoria.

En la alta política de Washington, D. C. se jugaban varios intereses de control territorial, entre los que se contaba la frontera con México (Meinig, 1998: 347-348). En esta dirección, el gobierno de los Estados Unidos nombró el 24 de septiembre de 1891 a los miembros de la Comisión para la delimitación y demarcación de la línea divisoria con México. Primero el coronel John W. Barlow, luego el capitán David Du B. Gaillard, ambos del Cuerpo de Ingenieros del Ejército y a Alonzo T. Mosman como asistente enviado por el *Coast & Geodetic Survey* (Zorrilla, 1981: 352-353; Blanco, 1901a: 10). Un mes después, el gobierno mexicano preparaba de nuevo a los ingenieros, los sueldos de cada uno y los

Cuadro 6. Sucesos en la frontera México-Estados Unidos, 1890-1896.

Año	Lugar	Episodios
1890	Nuevo León, Baja California	Deslinde de terrenos baldíos
1890	Paso del Norte	Instalación del Cuartel de Infantería
1891	Chihuahua, Sonora	Pillaje en la frontera
1891	Sonora	Reprimidos o arrojados al desierto los "indios bárbaros" por el ejército
1891	Nogales, Sonora	Construcción de la Aduana
1892	Nuevo León y Sonora	Deslinde de terrenos baldíos
1893	Tamaulipas	Plagio, incendio, asesinato y robo
1893	Río Bravo	Contrabando y prófugos de la justicia
1893	Baja California	Instalación de colonos mexicanos repatriados en Tecate
1893	Sonora, Chihuahua y Coahuila	Aviso de posible llegada del cólera a la frontera
1893	Sonora, Chihuahua y Coahuila	Deslinde de terrenos baldíos
1893	Chihuahua	Persecución del contrabando y de reos prófugos
1896	Río Bravo, cerca de Paso del Norte	Construcción de una presa internacional para la agricultura y la industria
1896	Nogales, Sonora	Asalto a la Aduana

Fuente: Cámara, 1966: 313-476.

gastos del primer año de funcionamiento de la denominada Sección Mexicana (Cuadro 7).

Destaca el cambio en la jefatura de la comisión mexicana, el ingeniero Blanco ocupó el lugar del ingeniero geógrafo tapatío Landero y la incorporación de Tamborrel como adjunto, y Gama y Aragón como ayudantes. Con estos movimientos se mantuvo el carácter civil de la Sección Mexicana, además, la participación de Blanco procedía de haber sido segundo astrónomo de la Comisión Mexicana de Reconocimiento de la frontera entre México y Guatemala, entre 1878 y 1879 (Caballero, 2014: 57), lo que aseguraba una posición con experiencia demostrada al frente de los trabajos en la frontera norte.

De acuerdo con las comunicaciones oficiales entre ambos gobiernos, se denominó Comisión Internacional de Límites entre México y los Estados Unidos a ambas secciones nacionales reunidas, por primera vez, el 17 de noviembre de 1891, en el salón principal de la Aduana Fronteriza de Paso del Norte (ciudad Juárez) para quedar de acuerdo con el Plan de Operaciones, mostrar los instrumentos científicos y presentar la escolta mexicana, a cargo del teniente Cirilo González (Blanco, 1901a: 11). Tanto Valle como Gama se instalaron e iniciaron los trabajos, primero con el intercambio de señales luminosas entre ambos campamentos y de señales telegráficas con los observatorios astronómicos de Tacubaya y el Central de Palacio Nacional, en la Ciudad de México, una de las operaciones más importantes para el cálculo de las longitudes geográficas de la línea divisoria con valores universales o de Greenwich. Los trabajos continuaron en la orilla del río Bravo, entre los agujajes y los cerros aledaños, como el Franklin, con el libre paso con todo y escoltas, a ambos lados de la frontera. Junto con Paso

Cuadro 7. Miembros y sueldos de la Sección Mexicana, 1891.

Jacobo Blanco, jefe	\$ 6 000.60
José Tamborrel, adjunto astrónomo	\$ 5 000.50
Felipe Valle, adjunto astrónomo	\$ 5 000.50
Valentín Gama, ayudante	\$ 2 401.70
Tomás Torres, ayudante	\$ 2 401.70
Agustín Aragón, ayudante	\$ 2 401.70
Félix Anguiano, pagador	\$1 500.15
Para gastos de la Comisión	\$12 000.00

Fuente: Díaz, 1891: 2; Zorrilla, 1981: 358.

del Norte como centro de operaciones, se fijaron los otros centros en Nogales, Sonora, Yuma, Arizona y San Diego, California, además de Washington, D. C., en la última época de los trabajos.

En el arranque de los trabajos, llegaron a Paso del Norte el ingeniero Camilo A. González Moreno (que remplazó a Torres) y Octavio Múzquiz como escribiente de la Sección Mexicana. Poco después, Blanco escribió a la Secretaría de Guerra y ésta envió a los ingenieros militares Gaspar Martínez Ceballos, Carlos Kurezyn y Fernando Bustillos, a los que sumó el ingeniero topógrafo tapatío Manuel Bancalari (quien remplazó a Aragón). Con este personal, organizaron los trabajos en el campo y la búsqueda de cada monumento, Blanco, por su parte, gestionaba los recursos asignados por el gobierno mexicano, aunque las diferencias con la sección estadounidense se hicieron evidentes, como indicó:

A fines de Febrero de 1892 se habían comprado ya veinte bestias de sillas y carga, un carro y guarniciones para cuatro mulas, quince tiendas de campaña, estufas y algunos utensilios de campamento. La Comisión Americana en esos mismos días había mandado traer de Kansas una partida de ochenta o noventa mulas con un costo, según creo, de diez mil pesos oro, próximamente. En un solo campamento, a orillas del Río Bravo, había como veinte o treinta tiendas de campaña. El personal de ingenieros americanos era más que el doble que el nuestro. La escolta, en número de gente dos veces mayor que el que nosotros teníamos, estaba provista de todos los elementos de transporte para provisiones, forraje, equipaje, etc., mientras que la nuestra no tenía absolutamente ningunos que valga la pena de mencionarse (Blanco, 1901a: 13).

Con los trabajos coordinados en el campo y las operaciones bajo control de los ingenieros, Blanco describió el acuerdo alcanzado en la precisión:

[...] cada ingeniero, mexicano y americano respectivamente, haciendo uso de sus propios datos, y en el meridiano que el Sr. Barlow y yo elegíamos previamente, marcaban dos puntos a la distancia media de los cuales, era donde se colocaba el monumento, no admitiéndose una discrepancia mayor de dos metros. Se deducía, también, la distancia de monumento a monumento valiéndose de las mediciones que antes se habían hecho de las tangentes (Blanco, 1901a: 16).

Para junio de 1892, el reconocimiento terminado del paralelo 31°47' requirió la construcción de los monumentos de hierro de la línea divisoria y, el pago, por partes iguales entre ambos gobiernos. Una vez examinado y aprobado el proyecto

sobre el diseño de los monumentos por parte del gobierno mexicano, a través del Ministerio de Fomento, éstos se comenzaron a fabricar en una fundidora de El Paso, Texas, acordándose la instalación de los primeros 50 y la “construcción y reparación de nueve monumentos de piedra” (Zorrilla, 1981: 383).

El gobierno mexicano pagó su parte inicial de este gasto a través de Blanco y los trabajos continuaron, esta vez, para el 28 de junio de 1893 se informaba una diferencia importante en las mediciones practicadas, lo que abrió un intercambio copioso de comunicados oficiales sobre qué hacer ante la situación inesperada en los ámbitos gubernamentales y que durante la colocación de los monumentos, se resume a continuación, se encontró que el paralelo 31°47' no contaba con la longitud de 100 millas que debía tener, de acuerdo con el Tratado de 1853, lo que alteraba la superficie medida, ya que la posición de algunos de los monumentos antiguos no correspondía con este acuerdo diplomático (Zorrilla, 1981: 388).

El asunto no era menor, desde el punto de vista de la extensión territorial, por lo que la diplomacia mexicana no dejó pasar la situación sin la debida atención. La respuesta, contundente desde el Ministerio de Fomento, indicó que “no autoriza[ba]n a las comisiones para alterar la posición de los monumentos existentes”, en opinión de Antonio García Cubas, que actuaba como colaborador de la Secretaría de Relaciones Exteriores, los trabajos nada más debían terminar el trazo y el restablecimiento. La rectificación, en cambio, requería de “un acuerdo entre los dos gobiernos” para contar con nuevas bases para realizar las correcciones, de acuerdo con los intereses de cada lado de la línea divisoria (Zorrilla, 1981:391). Otra diferencia parecida se encontró en la línea azimutal del monumento XV a la margen izquierda del río Colorado, como en el caso anterior, no había autorización para hacer rectificaciones, el trabajo nada más abarcó la delimitación y demarcación de esta línea azimutal hasta alcanzar dicho río (Anexo 2).

Para noviembre de 1893, la comisión encabezada por Barlow había terminado el reconocimiento topográfico de toda la línea y, según sus estimaciones, los mapas de su parte quedarían terminados once meses después, mientras tanto, la Sección Mexicana concluyó “el trazo y mensura de la parte comprendida entre las márgenes de los ríos Bravo y Colorado, dejando colocados doscientos cinco monumentos de hierro y mampostería” (Díaz, 1894a [1966]:416). Preocupado por el trabajo de campo, Blanco escribió, el 15 de diciembre de 1893, a la Secretaría de Fomento para solicitar el nombramiento de una sección topográfica, por lo que se envió al teniente coronel de E. M. E. José González Moreno, al capitán 1º de caballería Tomás Novoa y al capitán 1º de caballería Manuel Alvarado, todos de la Comisión Geográfico-Exploradora (Blanco, 1901a: 32). Desde

Yuma, Blanco dispuso que la sección recién llegada procediera con los trabajos de la topografía de campo, desde La Noria, sobre el paralelo 31° 20' y la línea azimutal de Sonora, hasta alcanzar el río Colorado para seguir por California (Anexo 2).

Mientras tanto, Gama con los otros ingenieros habían adelantado el trabajo por California, para terminar el trazo en la costa del Pacífico el 24 de mayo de 1894 y, un mes después, los monumentos en la misma costa. Al percatarse de que no era posible terminar los trabajos, la Comisión Internacional sugirió en un informe prolongar los trabajos por dos años, a partir del 12 de octubre de 1894, para dar tiempo a la Sección Mexicana de acabar con la topografía de la sección de Sonora y California en “la zona de 2 ½ millas de anchura al sur de la línea divisoria” (Zorrilla, 1981: 399-401). Luego de las consultas, el gobierno mexicano no tuvo inconveniente en aceptar la prórroga y autorizó al ministro Romero para firmar el nuevo arreglo diplomático con el secretario de Estado, Walter Q. Gresham, verificándose el 24 de agosto de 1894 en la capital estadounidense (*Ibid.*: 408).

En los siguientes meses los ingenieros de la Sección Mexicana terminaron los mapas topográficos de campo, que conformaron la serie 1:30 000 (Anexo 3), con el dibujo topográfico de la zona de 2 ½ millas de anchura al sur de la línea divisoria. Estas hojas han tenido poca visibilidad hasta ahora y su estudio abre las posibilidades de adentrarse en el mundo de una geografía, histórica y cultural, compuesto por los caminos, ranchos, aduanas y, con las curvas de nivel, se reconoce un inventario de relieves, como sierras, lomas, llanuras, barrancos y valles, así como la hidrografía. Este inventario quedaba registrado visualmente en cada hoja, además de incorporar una nomenclatura geográfica (Figura 13).

Esta serie, una vez revisada por parte de los ingenieros de ambas secciones, formaba la base de la serie del mapa internacional, escala 1:60 000. En el Cuadro 7 se presentan las equivalencias entre ambas series de mapas en un tramo de la monumentación de la línea divisoria entre Sonora y Arizona.

El trabajo de la Comisión Internacional se consideró “satisfactorio”, por ello, el 16 de septiembre de 1894, el presidente Porfirio Díaz informaba al Congreso mexicano la conclusión del trazo y medición de la línea divisoria por parte de la Sección Mexicana comprendida entre el río Bravo y el océano Pacífico y la instalación de un total de doscientos cincuenta y ocho monumentos, entre reconstruidos, reparados o nuevos (Díaz, 1894b [1966]: 429), por lo que ambas secciones se prepararon en los siguientes días para la coordinación de los dos trabajos restantes de la trilogía geográfica, objeto de los siguientes apartados.

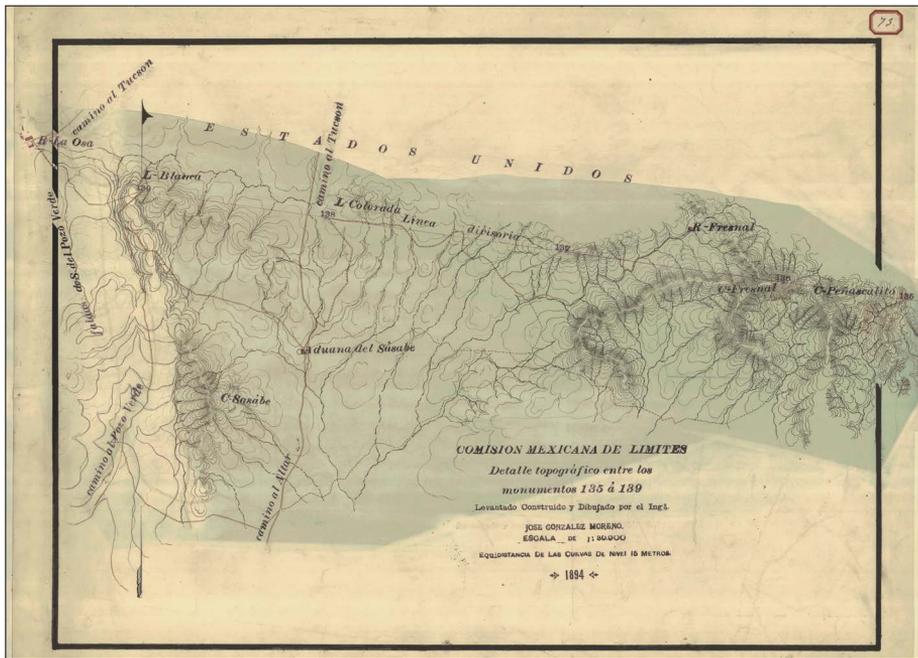


Figura 13. Comisión Mexicana de Límites (1894h), *Detalle topográfico entre los monumentos 135 a 139*. Fuente: MMOyB, Colección Límites México E. U. Límites México E. U., código clasificador: CGF.LMXEUA.M40.V4.0183, papel marca, manuscrito, color, 63 x 46 centímetros, escala 1:30 000 [73] [Anexo 2].

La cartografía mexicana de la línea divisoria desde el río Bravo hasta el océano Pacífico

Luego de las reuniones de la Comisión Internacional de Límites de San Antonio, Texas, para el “levantamiento de planos de varias secciones del río Grande” (Díaz, 1895 [1966]: 435), la última reunión de los ingenieros se realizó en San Diego, California, el 8 de octubre de 1894, para quedar de acuerdo en el traslado de las reuniones y de los trabajos a la capital de los Estados Unidos. Entre mayo y agosto de 1895 algunos de los miembros de la Sección Mexicana comenzaron a viajar a México, así como los ingenieros que regresaron a Xalapa, a la Comisión Geográfico-Exploradora. Blanco, por su parte, se dedicó al inventario, las reparaciones y envió por tren los cajones con los instrumentos desde San Diego a la Ciudad de México y se preparaba para el viaje a Washington, D. C.

Cuadro 7. Los monumentos desde La Noria hasta la Sierra de la Nariz (paralelo 31° 20' hasta la línea azimutal), en los mapas de la Sección Mexicana.

Número de mapa–número de monumentos (Serie 1:30 000)	Número de mapa–número de monumentos (Serie 1:60 000)
s/n – 111-114 69 – 114-123	8 – 106-128
s/n – 123-128 s/n – 126-131 72 – 131-135 73 – 135-139 y 74 – 139-143	9 – 126-142
75 – 143-145 76 – 145-147 77 – 147-151 78 – 151-154 y 79 – 154-155	10 – 143-155
s/n – 158 y 161	11 – 156-170

Fuente: MMOyB. Comisión Internacional de Límites, 1894a-o. Nota: para las referencias completas véanse Anexos 2 y 3.

Ambas comisiones se instalaron en Washington el 11 octubre de 1895, en el *Atlantic Coast Line Building*, de la avenida Pennsylvania y acordaron las especificaciones de la cartografía de la línea divisoria, al igual que del grabado de los mapas y la edición de las fotografías de la monumentación (Blanco, 1901a:45). De acuerdo con el Diario de la Sección Mexicana, Blanco (1901a:105) informaba que ambas secciones, reunidas el 23 de octubre, fijaron los parámetros de trabajo:

La escala de los planos definitivos de las dos secciones, será la de 1 a 60 000; que la distancia entre las curvas de nivel, será de 20 metros; que la proyección que se use, será la policónica; que el intervalo entre los meridianos y paralelos, será de cinco minutos de arco y que los meridianos centrales serán perpendiculares a las márgenes inferiores de las hojas, cuya extensión será de un metro. Los accidentes naturales del terreno serán designados con los nombres de la localidad. Como base para la construcción de los planos, se usarán las distancias horizontales entre los monumentos, convenidas ya. Las alturas se determinarán por la nivelación hecho por la Sección Americana entre el Río Grande y el Pacífico. Los letreros en cada plano serán en español e inglés.

Una vez de acuerdo, la Sección Mexicana se concentró en la coordinación de numerosas tareas asignadas a cada uno de los miembros. Para enfrentar esa circunstancia, Fernández Leal, desde la Secretaría de Fomento, envió al ingeniero geógrafo Guillermo Beltrán y Puga para la realización de los numerosos cálculos como la latitud, la longitud y el azimut a lo largo de la línea divisoria, también llegaron los ingenieros Emilio García Benítez y Macario Olivares como dibujantes, bajo la inspección de González Moreno, para la formación de los mapas definitivos de la línea fronteriza. Los trabajos comenzaron con la designación de un paralelo medio de latitud, como “término medio de todas las latitudes observadas” y, con las distancias entre los monumentos, se determinaron y registraron las posiciones de cada uno. A lápiz se procedió a dibujar la topografía a partir de la serie 1:30 000, un proceso conocido como generalización cartográfica, que requirió del entendimiento y voluntad para las negociaciones, como indicó Blanco:

El trabajo del dibujo de los planos fue bastante difícil y delicado, por la circunstancia de tener que coincidir en la línea divisoria, como era debido, las curvas de nivel y demás accidentes del terreno, que habían sido levantados, independientemente, por las dos secciones, en cada uno de sus respectivos territorios, a ambos lados de la línea divisoria (Blanco, 1901a:45).

Los dibujantes de cada sección identificaron la topografía a ambos lados de la línea fronteriza, de forma cuidadosa y, antes del entintado, también procedieron con la revisión puntual de los rasgos culturales y el reconocimiento de una variedad de relieves, que formaban una especie de inventario de la geomorfología internacional compartida en la frontera de ambos países, como ya se indicó, a la que se añadió la hidrografía y los nombres geográficos registrados en cada hoja. Cada hoja de la serie 1:60 000 contaba con la firma de los jefes de cada sección, lo que avalaba el documento de forma oficial. Finalmente, lo importante era la visualización de la franja de cinco millas de ancho, al norte y al sur de la línea divisoria, con el trazo de las curvas de nivel equidistantes cada 20 m y la posición de cada monumento identificado por el material de construcción, de hierro o de piedra, y con un número consecutivo en dirección este-oeste (Anexo 3). Con la revisión e intercambio de la información de campo continuaron los trabajos de las secciones en los siguientes meses (Figura 13).

A la Sección Mexicana le tocó poner en tinta las hojas: 3, 4, 8, 10, 12, 13, 15, 16, 17 y 20 repartidas a lo largo de la línea divisoria entre el río Bravo (Grande) y el Pacífico, otra hoja se dedicó a la “parte fluvial del río Colorado”, en negro y café, que identificaba el trabajo de cada comisión (Blanco, 1901a:107). El

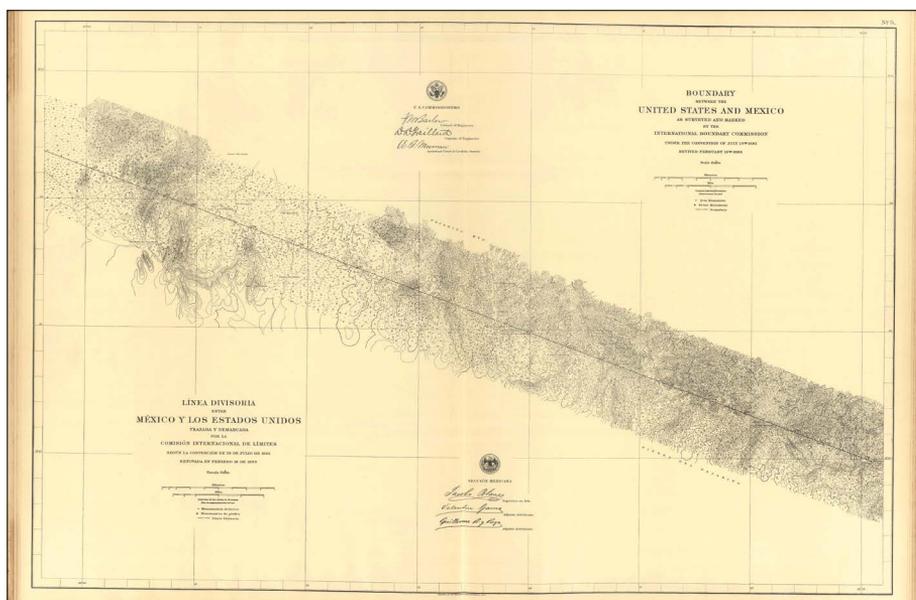


Figura 13. Comisión Internacional de Límites (1891-1896), *Línea divisoria entre México y los Estados Unidos trazada y demarcada por la Comisión Internacional de Límites según la Convención de 29 de julio de 1882 renovada en febrero 18 de 1889, escala 1:60 000, blanco y negro, No. 9, monumentos 126-142. Fuente impresa: MMOyB. Anexo 3. Fuente digital: DRMC.*

grabado en cobre de los 19 planos internacionales de la línea divisoria, un gasto de \$8 542.86 pesos (o su equivalente en dólares), divididos por igual entre los dos gobiernos (Blanco, 1901a:106). El grabado de los planos se fijó en un contrato, del 18 de marzo de 1896, con la experimentada empresa R. F. Bartle & Co. de la misma ciudad (Cuadro 8).

Para el 14 de agosto de 1896, ambas comisiones terminaron el trabajo y procedieron a la firma del informe completo “por todos los miembros” de la Comisión Internacional de Límites. Los acuerdos de este documento internacional, indicaba Blanco, no estuvieron exentos de voces airadas e incluso de “muchas discusiones, algunas veces bastante acaloradas”, aunque, no perdieron la armonía entre ambas secciones. Lo principal de los análisis numéricos de la Sección Mexicana, cabe resaltar, los encomendó Blanco a los ingenieros geógrafos. Tanto Beltrán y Puga, como Gama y Valle se organizaron para el “arreglo de los datos y resultados de las observaciones astronómicas” de campo. Como Gama había participado “casi en todos los trabajos de la frontera y conocía todo el terreno”,

Cuadro 8. Índice, número de mapas y monumentos de la serie 1:60 000 de la línea internacional México-Estados Unidos, 1891-1896.

Sección	Número de mapa – número de monumentos	Monumentos de piedra	Monumentos de hierro
Paralelo 31° 47'	1 – 1-10	1	2 – 10
	2 – 11-24	11, 15, 21	12 – 14, 16 – 20, 22 – 24
Meridiana	3 – 25-46	26, 32, 33, 40, 46	25, 27 – 31, 34 – 39, 41– 45
	4 – 47-60	53	47 – 52, 54 – 60
	5 – 61-75	64, 65, 66 y 67	61 – 63, 68 – 75
Paralelo 31° 20'	6 – 76-90	77 y 82	76, 78 – 81, 83 – 90
	7 – 91-105 y	98	91 – 97, 99 – 105
	8 – 106-128	106, 108, 111, 118, 127	107, 109 – 110, 112 – 117, 119 – 126, 128
Línea azimutal entre Sonora y Arizona	9 – 126-142	127, 129 136, 137 y 141	126. 128, 130 – 135, 138 – 140, 142
	10 – 143-155	146, 150	143 – 145, 147 – 149, 151 - 155
	11 – 156-170	160, 162, 168	156 – 159, 161, 163 – 167, 169 - 170
	12 – 171-182		171 - 182
	13 – 183-195 y		183 -195
	14 – 196-205		196 – 205
	15 – 206-217	207	206, 208 – 217
Línea Azimutal entre la Baja y Alta Californias	16 – 218-229		218 - 229
	17 – 230-244		230 – 244
Río Colorado	18 – 245-258	252, 255 y 258	245 – 251, 253 – 254, 256 – 257
	19 – 203-205 y 206- 209	207	

Fuente: Blanco, 1891-1896 [Anexo 3].

contaba con una amplia experiencia para este trabajo (Gama, 1895a-d), mientras que Puga se sumaba a participar en las “mismas operaciones u observaciones astronómicas, métodos empleados, etc.” (Gama, 1895a: 47).

Se incorporaron los manuscritos del Informe internacional, por duplicado, tanto en la versión en español (de 94 páginas), como en inglés (100 páginas) de texto “escrito en máquina de escribir, incluyendo las tablas”. Se indicaba que una de las copias se entregaba a cada gobierno y la otra a cada comisión, además, se incluyó la copia del mapa internacional, en diez y nueve hojas grabadas, a la escala 1:60 000 con la topografía a ambos lados de la frontera y el límite desde el río Bravo hasta el océano Pacífico (Gama, 1895a: 110-111) (Anexo 3). En Washington D. C., se prepararon las fotografías de la línea divisoria, otro de los elementos de la trilogía geográfica, que es el objeto del siguiente apartado.

La fotografía mexicana de la línea divisoria desde el río Bravo hasta el océano Pacífico

Adicionalmente a la terminación de la monumentación y los mapas, se obtuvieron las placas fotograbadas, a partir de las fotografías, una técnica perfeccionada en la segunda mitad del siglo XIX, con la que se transfería una imagen negativa a la placa de impresión, en este caso de la monumentación a lo largo de la línea divisoria. El trabajo fotográfico incorporado por la Comisión Internacional de Límites ofreció, por vez primera, un registro visual del que se careció en las antiguas mediciones de 1849-1855. La imagen fotográfica obtenida formaba esa otra parte de la modernización de México; por su parte, los Estados Unidos convirtieron el vasto territorio representado en las imágenes, al oeste del Misisipí, como uno de sus mayores intereses (Meinig, 1998, Báez-Villaseñor, 2015).

Por tanto, ¿qué ofrecieron estas imágenes de la línea divisoria al gobierno mexicano? La respuesta apunta a los poderes que guarda la imagen fotográfica de volver, como indica Susan Sontag, cercano e íntimo lo extraño o exótico, a la vez que indican “el transcurso de una biografía o historia” (Sontag, 2011: 162), en este caso, de la práctica geográfica. Las imágenes crearon un sentido de apropiación e interiorización de la realidad de la línea divisoria a través de esta técnica.

En el caso de la Sección Mexicana, la producción de las fotografías se encargó a Luis R. Servín, ingeniero ayudante que, “aunque no era fotógrafo de profesión, tenía conocimientos y práctica en el arte”, por lo que se le mandó a San Luis, Missouri, para la compra de “todos los aparatos y útiles necesarios” para la fotografía de campaña (Blanco, 1901a: 15). Por su parte, la Sección de los Esta-

dos Unidos contaba con el fotógrafo, D. R. Payne, procedente de Albuquerque, Nuevo México.

Servín seguía con el equipo fotográfico a los ingenieros de la Sección Mexicana y, una vez que se colocaban los monumentos, los restaurados o los nuevos, procedía con la fotografía, particularmente, del costado de la inscripción en español de cada uno. Además, en el transcurso de esta práctica, también obtuvo fotografías de los campamentos en medio de vastísimos y lejanos territorios. De forma parecida a los mapas, la fotografía formaba un inventario, entre otros, de la variedad de relieves de la línea divisoria compartida por ambos países.

Al llegar los trabajos de campo a la costa del Pacífico, Servín se instaló en San Diego y, aunque en su taller contaba con lo necesario, Blanco contrató al fotógrafo, C. W. Judd para encargarse del “retoque de las placas” y, a la vez, para la formación de tres colecciones de las vistas de los monumentos y paisajes, a estos trabajos se sumó Servín todo el tiempo. Una vez terminados los trabajos Servín regresó, el 19 de junio de 1895, a la Ciudad de México. De los juegos, Blanco envió dos colecciones desde San Diego a la Secretaría de Fomento y el otro lo llevó a Washington, desde donde lo envió, en mayo de 1897, a Manuel Fernández Leal, encargado de dicha oficina.

En la capital de los Estados Unidos, a la vez que avanzaba el trabajo de la cartografía, como el dibujo y el grabado de las placas, se procedió con el tema de la fotografía de la línea divisoria. Blanco comentó sobre la colección que se había reunido en la Sección Mexicana y la diferencia con la de Payne:

Las vistas fotográficas de los monumentos que se habían tomado por nuestra sección, formaban una colección bastante voluminosa de quince álbum. La colección de la Sección Americana era aún más voluminosa que la nuestra. Pensamos, por consiguiente, en concentrar el trabajo fotográfico de las dos secciones haciendo uso de las negativas de ambas, para formar una colección de fotogramas que ocupara un sólo volumen (Blanco, 1901a: 46).

Una vez acordado este punto y de varias consultas tanto en Washington como en la Ciudad de México, el gasto quedó por partes iguales y, cada gobierno, recibiría un juego completo de estas placas o *clichés*. Blanco indicaba que, junto con Barlow y por medio de un contrato, del 18 de junio de 1896, se eligió a la empresa Gutekunst y Compañía, de Filadelfia, para la elaboración “de dos colecciones de trescientas placas cada una, por \$4,000.00 oro”. El resultado final consistió en “cuarenta colecciones de vistas, veinte para cada gobierno, encargándose también de formar loscuarenta álbum correspondiente” (Blanco, 1901a:

46). Frederick Gutekunst, para ese momento, ya era un famoso fotógrafo de larga trayectoria dentro y fuera de los Estados Unidos, además, aplicaba la técnica de semitonos (*half-tone*) con la que variaba el tamaño y espaciado de puntos para la obtención de una infinita gama de grises en los fotograbados, previamente seleccionados de las dos colecciones de negativos llevados desde San Diego.

Por parte de la colección de la Sección Mexicana se eligieron las vistas de los monumentos números: 2, 5, 6, 7, 9, 12, 13, 15, 17, 20, 22 a 29, 31 a 34, 36, 37, 44, 47, 48 a 51, 56, 58, 63, 65, 66, 68, 72, 74, 75, 80, 83, 100, 107, 114, 125, 129, 137, 139 a 141, 144, 145, 151, 155, 157, 159, 161, 164, 167, 170, 171, 173, 177, 178, 180, 184, 186, 187, 188, 190, 193, 207 a 209, 211, 214, 221, 222, 228, 229, 233, 237, 239, 243 a 245, 248, 251, 256 y 258 (la primera del álbum) (Blanco, 1901a: 46).

Las vistas representaban una experiencia visual compartida en la diplomacia de ambos países. En estas imágenes se observaban los paisajes más valorados de la línea divisoria y, por tanto, una aproximación a sus características formales. Una parte de la frontera entre México y los Estados Unidos eran regiones de arbustos aislados, plantas espinosas, cactus y matorrales, con aridez, luminosidad diurna y luz blanca nocturna, diáfana y helada; en este paisaje casi lunático se asentaron los campamentos de cada sección, la estadounidense y la mexicana instalada en San Bernardino, Arizona (Figura 14) y en Agua Caliente, río de Tijuana; las imágenes registraron los trabajos entre veredas muy secas y profundos cañones, en la humedad de los manantiales y ríos, el paso de los ranchos aislados a las localidades, como ciudad Juárez y, en Nogales, la línea internacional atravesaba las calles polvorientas, las casas y la cantina. A lo largo de la frontera y a sus alrededores, las imágenes registraron el aspecto de los edificios como las iglesias y misiones o el consulado (Nogales) y las aduanas (La Morita, Nogales y El Paso).

Mientras que Gama y Beltrán y Puga regresaron a la ciudad de México en agosto de 1896, Blanco permaneció en Washington hasta que se terminó el grabado de los planos (Blanco, 1891-1896) y de los fotograbados de los monumentos (Blanco, 1901b), además, preparó el envío a la Secretaría de Fomento de los cajones que “contenían las veinte placas de cobre de los grabados de los planos, los trescientos *clichés* o placas de los fotograbados de los monumentos, y diez y nueve álbum de vistas de los últimos” (Blanco, 1901a: 48). Una vez terminadas estas actividades, Blanco acudió a la legación mexicana, en diciembre de 1896, para despedirse tanto de Romero, como del Secretario de Estado de los Estados Unidos antes de emprender el viaje de regreso. En la ciudad de México lo esperaba Ignacio Mariscal, Secretario de Relaciones Exteriores, para hablar con él sobre la “aprobación de las operaciones de la comisión de límites” recién terminadas

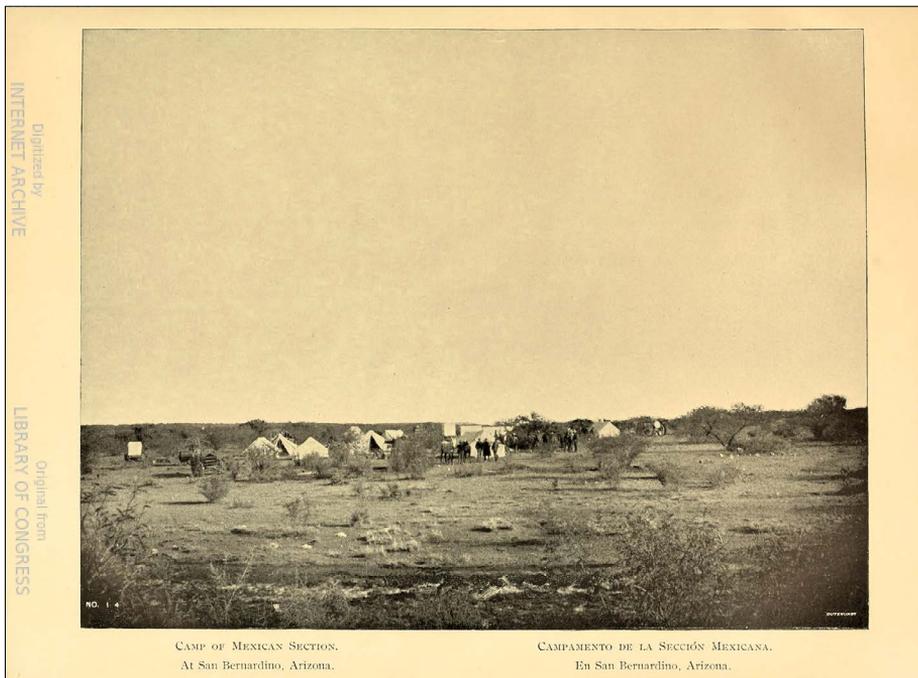


Figura 14. Paisaje casi lunático. Campamento de la Sección Mexicana en San Bernardino, Arizona. Fuente impresa: Blanco, 1901a. Fuente digital: LC.

y, más importante, sobre aquella corrección de los límites en la parte de la línea divisoria con errores de la antigua medición geométrica (Zorrilla, 1981: 428-429), era un asunto que, rectificado, representaba miles de hectáreas a favor de México. En los mapas de la Sección Mexicana se había anotado a lápiz, aunque no se puede reconocer quien lo hizo, que esas tierras contaban con una variedad de especies vegetales y de granito en el subsuelo, también se indicaban recursos como oro, plata y plomo, además del agua de los ríos internacionales, todo eso de interés para la élite política mexicana.

Conclusiones

El reconocimiento y demarcación de la línea internacional entre México y los Estados Unidos, en el último tercio del siglo XIX, representó una geografía aplicada al servicio de la política exterior y la alta diplomacia a lo largo de cientos

de kilómetros por vastos y alejados territorios. Tal impulso político de alto nivel buscaba no solamente el balance del poder entre ambos países, sino la conformación de una territorialidad que, en la caracterización propuesta por Blacksell (2006:18-19), contaba con tres rasgos principales. En el primero, la línea divisoria internacional incluye como excluye, a ambos lados del nuevo trazo, los rasgos de una geografía social; en las fotografías se observa la separación, los habitantes de ambos lados quedaron dentro o fuera de su patria; segundo, esta territorialidad se dio a conocer a través de los monumentos, vistos como símbolos de control territorial y a través de un tipo de visualización en los mapas o planos y las vistas fotográficas y, finalmente, el tercer rasgo, el mantenimiento de la territorialidad exigió la imposición de medidas, ya sea de la policía o del ejército, o mediante la ley. La práctica geográfica de la línea divisoria, de finales del siglo XIX, se insertaba en la invención de una territorialidad entre los dos países validada por ámbitos prácticos y jurídicos.

La práctica geográfica de la línea divisoria entre México y los Estados Unidos, a la vez, se insertaba en un contexto político que posicionaba el mapa topográfico como una compleja tecnología que el Estado produce y usa en la centralización, burocratización y control a distancia. En este sentido, los mapas de la línea internacional se insertaron en lo que John Brian Harley (2005: 72) denominaba los procesos intelectuales asociados a una red de interrelaciones que “van hacia dentro y hacia fuera del mapa”, es decir, de los intereses políticos manifestados al interior del mapa, es decir, el trazo de la línea divisoria, como de la representación lograda y finalmente entregada, en este caso, a los gobiernos de ambos países.

La práctica geográfica se produjo en un escenario de asimetrías con que ambas secciones nacionales interactuaron directamente en la línea, como se ha visto, por disponer de recursos económicos en diferentes proporciones. Los mapas, no obstante, ofrecieron nuevos ángulos de visión sobre las vastas extensiones de la frontera internacional debido a la novedad de las escalas grandes seleccionadas; también representaron, en ese momento, las prioridades de ambos gobiernos para la apropiación e interiorización de las grandes extensiones de territorio. En este ámbito de actuación, los ingenieros geógrafos quedaron vinculados a la alta política exterior de México y ante las tensiones sociales vividas en la fronteriza.

Los apartados que han integrado este capítulo, presentan y reflexionan sobre la actuación estatal que ambos gobiernos emprendieron para la solución de un problema geográfico de enormes desafíos, tanto por las dimensiones de su realización a lo largo de cientos de kilómetros, como por las asimetrías con que actuaron los ingenieros, geógrafos y militares, de la Sección Mexicana entre 1891 y 1896. Los mapas marcaron los intereses históricos, técnicos y políticos de esos

años de frente a una realidad compleja, representaron la división del espacio con el trazo de la línea internacional. Se puede añadir, con esto, que siempre se han encontrado en el “corazón de la geografía” (Blacksell, 2006: 27). Estos mapas, como se ha indicado, formaron un inventario de la geomorfología internacional compartida por ambos países, como ya se indicó, a la que se añadió la hidrografía y una amplia cantidad de nombres geográficos registrados en cada hoja.

De manera similar, la fotografía capturaba no solamente la monumentación, sino una variedad de relieves que, a modo de inventario, formaban un conjunto de las formas de la superficie terrestre de la línea divisoria compartida por ambos países. De esta manera, la fotografía, producida de manera paralela a los trabajos de la Sección Mexicana, se posicionaba como un mecanismo novedoso que permitió a ambas partes abrir una nueva relación con las vastas extensiones territoriales, volviéndolas accesibles a la vida humana y, a la vez, situándose como la base de múltiples ángulos de observación, en el análisis visual de rastros o vestigios y en el conocimiento geográfico requerido por las élites políticas de la capital mexicana sobre la línea internacional desde el río Bravo hasta el océano Pacífico.

Agradecimientos

A Mayra Peredo Castro y a Agustín Córdoba de la Mapoteca “Manuel Orozco y Berra” de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, en Tacubaya y, en su momento, a Carlos Vidali Rebolledo, por las facilidades en las consultas y las atenciones para precisar los datos de los mapas.

Capítulo 4. Comisión Geográfico-Exploradora

María Cristina Treviño Urquijo

Mapoteca Manuel Orozco y Berra, SAGARPA

En el otoño de 1876 el *status* social y gubernamental de México tomó una dirección diferente al destituirse al presidente Sebastián Lerdo de Tejada a través del Plan de Tuxtepec, el movimiento lo encabezó Porfirio Díaz, quien en noviembre de ese año se autoproclamó jefe del Poder Ejecutivo de la República Mexicana. En ese momento designó su gabinete, correspondiendo al general Vicente Riva Palacio atender la Secretaría de Fomento.

El 15 de febrero de 1877, Díaz asumió la presidencia en forma provisional y el 1º de abril expuso ante el Congreso su primer discurso en calidad de jefe del Ejército Nacional Constitucionalista, Encargado del Poder Ejecutivo, ocasión en la que citó varias propuestas de interés para el desarrollo y progreso de la Nación, temas que al paso del tiempo se convirtieron en uno de los ejes de su administración pública:

No carecen de importancia un Observatorio Meteorológico establecido ya en el Palacio Nacional; otro Astronómico que pronto se terminará en el mismo punto; el proyecto de formación de una buena Carta geográfica de la República, y la colección ya abundante, de mapas y planos que se ha hecho en la Secretaría de Fomento, con el fin de crear un archivo cartográfico, cuya utilidad no puede ser desconocida (Cámara de Diputados, 1966).

El contexto de la época obligaba a las autoridades a precisar la distribución espacial, accesibilidad e importancia de las riquezas naturales del país, se carecía de una base suficientemente sólida para fomentar la agricultura, la industria, la minería y, además, llevar a cabo la estadística poblacional y los proyectos de colonización: ¿cómo se podrían planear y atraer las inversiones necesarias si no existía una carta fidedigna de la cual partir para definir los objetivos a lograr? Había que evitar que el pasado se impusiera inclemente sobre cualquier intento de modernización que condujera a la toma de posesión real del territorio mexicano.

La idea de formar dicha carta involucró al presidente Porfirio Díaz, para ello fundó varias comisiones exploradoras del territorio nacional, según consta en las actas del 8° Congreso Constitucional del 13 de diciembre de 1877. El Ministerio de Fomento, bajo la directriz de Riva Palacio, fue la institución elegida para desarrollar tales proyectos, primero a través de su Departamento de Cartografía que retomó sus funciones a mediados de 1877, y un año más tarde, con la creación de la Comisión Geográfico-Exploradora.

Precisando aún más, Agustín Díaz entregó a las autoridades de Fomento un Informe el 29 de noviembre de 1877, donde explicó las diversas actividades llevadas a cabo por el Departamento de Cartografía a su cargo, dentro de la Sección I de Fomento, al igual que las bases de una cartografía científica y la reglamentación de los elementos que debían conformar las cartas geográficas. Todo esto se sometió a discusión y dio lugar en primera instancia a la *Carta General Administrativa-Itineraria de la República Mexicana* y significó el cimiento que poco después permitió la creación de la Comisión Geográfico-Exploradora y, a través de ella, a la anhelada *Carta de la República Mexicana a la cienmilésima*.

Así nació la Comisión Geográfico-Exploradora, “cuya labor sería la de levantar la *Carta General de la República* con toda la exactitud científica apetecible” y a la vez, la de explorar el territorio nacional en sus tres reinos, mineral, vegetal y animal, con la mira de establecer con certeza la magnitud y distribución geográfica de sus riquezas.

En sus inicios, la Comisión se nutrió de los proyectos y estrategias esbozadas por el ya mencionado Departamento de Cartografía, es más, el jefe de esa oficina, Agustín Díaz,¹⁰ pasó a desempeñarse como el director de la Comisión,

¹⁰ Díaz nació en la ciudad de México, el 26 de febrero de 1830 y falleció el 19 de junio de 1893 en Jalapa, Ver. Fue el primogénito del militar Hermosillo Díaz y de María Dolores Noriega, por lo que su nombre completo debió ser: Agustín Hermosillo Noriega, no obstante, en su expediente militar, así como en los diversos informes y trabajos relacionados con él, aparece con el nombre de Agustín Díaz. A la edad de 11 años ingresó al Colegio Militar. En 1847-1848, durante la invasión de Estados Unidos a México, colaboró en proyectos logísticos para la defensa de la capital. Con la firma del Tratado de Guadalupe se le invitó a participar en el trazo de la nueva línea fronteriza al lado de José Salazar Iñarregui. En 1857 regresó a la ciudad de México como capitán de ingenieros y realizó levantamientos topográficos en Tehuantepec. En el segundo imperio, José Salazar Iñarregui, fue nombrado Comisario imperial de la península de Yucatán, e invitó a Díaz a realizar la cartografía de esa península. Con la caída de Maximiliano, regresó a la ciudad de México para incorporarse a la vida productiva del país, pero le fue denegado a consecuencia de haber servido al Imperio. Se justificó ante el gobierno de Juárez, y sus derechos se rehabilitaron en febrero de 1868. El 8 de enero de 1877, pasó a trabajar en Fomento como ingeniero auxiliar del Departamento de Cartografía

quién propuso que funcionara bajo el patrocinio conjunto de los Ministerios de Fomento y de Guerra y Marina (Figura 15).

La primera institución se encargó de la conducción técnica de los trabajos topográfico-cartográficos, en la actividad inherente al conocimiento de la historia natural, así como en aportar un buen porcentaje de los recursos pecuniarios requeridos. Por su parte, la Secretaría de Guerra y Marina fue la proveedora de instalaciones adecuadas (cuarteles) y de dotar de personal suficiente para cubrir diversas posiciones y necesidades departamentales.

El 5 de mayo de 1878, siendo ministro provisional de Fomento el ingeniero Manuel Fernández Leal (1908: 300), se encaminó rumbo a la ciudad de Puebla el grupo pionero que daría forma a la naciente Comisión Geográfico-Exploradora, integrado por el ingeniero Julio Alvarado, compañero de Agustín Díaz en el profesorado del Colegio Militar; José González Moreno, discípulo de ambos y teniente de artillería que se desempeñó como ayudante, más cinco soldados pertenecientes al Cuerpo de Rurales de la Federación. El inventario instrumental era raquítico: un teodolito astronómico viejo y en estado de reparación, dos brújulas de campaña, un sextante, un cronómetro, tres troquímetros más cinco acémilas de desecho. Acerca de ese “empezar”, Díaz escribió que con tan escasos elementos



Figura 15. Agustín Díaz sentado al centro, a su izquierda su hermano Luis. Fuente: Mapoteca Manuel Orozco y Berra.

bajo la tutela de Manuel Orozco y Berra. Para el mes de julio se le nombró encargado de Cartografía. Presentó varias propuestas para la formación de la *Carta General de la República Mexicana*, así como ideas para popularizar el conocimiento de la geografía del país. El 9 de enero de 1878, a propuesta de Vicente Riva Palacio, se le nombró jefe de la Comisión Geográfico-Exploradora de Oriente (véase Sanchez Lamego, 1975).

provocaban hilaridad en ciertos críticos, pero confiaban en la promesa que le había hecho Porfirio Díaz, que lo iría favoreciendo en la medida que lo permitieran las circunstancias (Díaz, P. 1893 :5-8).

Poco tiempo después el grupo inicial se vio aumentado con la llegada de algunos jóvenes egresados de la Escuela de Ingenieros del Colegio Militar. Desde ese momento consideró Díaz, que solo podría alcanzar el éxito imprimiendo a la Comisión una organización y disciplina rigurosamente militar.

Son inenarrables las vicisitudes que rodearon a la Comisión en sus primeros meses de existencia, pero con el paso del tiempo sus recursos se fueron acrecentando y con ellos adquirió el prestigio que aseguró en definitiva su continuidad. A los dos años de haberse fundado ya figuraba individualmente en la Ley Federal de Presupuestos, entre las partidas asignadas a Fomento y a la Secretaría de Guerra. Esta última sostenía de pie una sección de oficiales con su correspondiente dotación económica, pertenecientes en su gran mayoría al Estado Mayor Especial. No obstante, el grupo de oficiales no fue constante en número ni tampoco en preparación académica, por lo que era necesario que los elementos de nuevo ingreso experimentaran un periodo de capacitación que se llevaba a cabo en las triangulaciones de los alrededores de Puebla, de Jalapa o de Veracruz. Esto trajo consigo dos trascendentales resultados: primero, que los datos obtenidos y rectificadas innumerable número de veces, fueran considerados por Díaz de gran precisión o de carácter geodésico, logro que se tradujo en una cartografía excepcional para las ciudades y regiones aledañas a los dos estados mencionados. En segundo lugar, la formación dentro de la Comisión de la Escuela Práctica de Oficiales Facultativos.

Con haberes tan modestos la labor de la Comisión no podía ser rápida ni espectacular, a pesar de haber obtenido un aumento de casi el 50% en sus recursos económicos y humanos.¹¹ Durante un amplio plazo no conoció desahogo económico ni regularidad en sus dotaciones. A menudo era forzoso detener la salida de una expedición que se alejaría por varios días de Puebla, porque la jefatura de Hacienda, encargada de cubrir los gastos se atrasaba en sus pagos, de modo que no había recursos pecuniarios suficientes para proporcionar viáticos a topógrafos y soldados, ni comida para los animales dedicados a la monta y carga (Fernández Leal, 1908: 300). Con frecuencia Díaz tenía que realizar viajes a la ciudad de México para negociar los medios más indispensables para subsistir.

¹¹ Presupuesto asignado a la Comisión Geográfico-Exploradora en el Estado de Puebla: \$14,350.00 (1878-1879) y \$20,019.92 (1880-1881). Pacheco, 1885, T. III, pp. 992-1016.

Uno de los primeros y persistentes obstáculos que enfrentaron los ingenieros durante los levantamientos topográficos, fue la manifiesta desconfianza de los propietarios de las fincas rústicas y la de los habitantes de los pueblos apartados de la civilización, tomándolos por agentes del fisco los unos, y los otros como intrusos deslindadores de sus predios, eso sin contar los peligros y sufrimientos que implicaba el adentrarse en los aislados espacios naturales y las molestias ocasionadas por los cambios climáticos estacionales, que favorecían o frenaban el desarrollo de los trabajos, sin olvidar la privación de alimentos y las varias enfermedades a las que estaban expuestos los ingenieros y militares que conformaban las brigadas expedicionarias.

A pesar de esas graves dificultades se realizó en los alrededores de la ciudad de Puebla, la medición de una “base competente” sobre los rieles del Ferrocarril Mexicano. Sobre esa base se apoyó una red de trece triángulos principales, cincuenta y siete secundarios y treinta y cinco de comprobación. Se situaron, además, veintiocho puntos aislados. En todas las estaciones se tomaron vueltas de horizonte y ángulos de inclinación para ligar los picos más importantes de las cordilleras con otros detalles. Las coordenadas de los puntos principales fueron referidos al meridiano astronómico de la torre sur de la catedral de la capital poblana, mientras que las alturas tuvieron como referencia el plano horizontal del atrio al pie de la torre antes mencionada (Pacheco, 1885: 74). Este cúmulo de datos se mostraba a los interesados en “Tablas”.

En esa primera etapa el avance fue lento, pero dentro de esa lentitud Díaz se vio obligado a imprimir prioridad a los trabajos de campo. El método a seguir a base de esquicios¹² ya se había definido, aprobado y adoptado, mientras que los de gabinete y dibujo cartográfico quedaron suspendidos por la falta de manos aptas en esos menesteres, circunstancia que se empezó a subsanar entre los años de 1882 y 83 (Díaz, 1893). No obstante, ante la carencia de personal especializado el Departamento de Cartografía de Fomento, ubicado en la ciudad de México, colaboró en la construcción y dibujo que hicieron posible la publicación de la Carta de los Alrededores de Puebla (García, 1975:501), bajo la plena aprobación de Eugenio Chavero, coordinador de la sección de Geografía de la Secretaría de Fomento, de la que dependían el mencionado Departamento de Cartografía y también la Geográfico-Exploradora.

¹² Los esquicios topográficos fueron formatos ideados por Agustín Díaz. Se trató de una hoja impresa donde aparecía un “transportador circular”, cuya circunferencia estaba dividida de grado en grado y a su vez con varios círculos concéntricos. Estas hojas se llenaban con las observaciones que realizaban en campo los topógrafos.

Para 1882 la Comisión ya contaba con una división en departamentos y oficinas, que incluía un observatorio meteorológico, la sección de historia natural y un pequeño taller de litografía y fotografía para cubrir necesidades básicas.. Para ese año se tenía suficiente acopio de datos para formar la mayor parte de la *Carta General de Puebla*, lo mismo que la de Tlaxcala, esta última entrelazada con algunas regiones del estado de Hidalgo. Además, las expediciones de campo se habían extendido en forma parcial a los estados de Tamaulipas, Veracruz y Nuevo León, siguiendo el plan inicial de atender los estados de Oriente. Estos datos se utilizarían –según Agustín Díaz– para la confección de las cartas temáticas de micro y macro regiones, así como para la *Carta General a la cienmilésima*.

El levantamiento topográfico del estado de Puebla fue la prioridad inicial. De dicho levantamiento surgieron varias cartas o series variando su presentación por medio del dibujo a diferentes escalas. De esta región se exploraron también los ámbitos centrales de interés para la Secretaría de Guerra y Marina. Se anotaron los detalles generales que daban idea de las dificultades para la marcha de tropa; el reconocimiento de los sitios de combate situados sobre los caminos recorridos por los oficiales de la Comisión, y el estudio-discusión de los cruentos hechos ocurridos en la ciudad de Puebla y sus alrededores. En torno a estos estudios de historia bélica, Agustín Díaz se los proporcionó a Riva Palacio en apoyo a la obra que escribió sobre la Intervención Francesa (véase Craib, 2004:134), así como para la titulada *México a través de los Siglos*. Todo en su conjunto se envió a la Secretaría de Guerra (Pacheco, 1885: 73).

El levantamiento de *Alrededores de Puebla, escala 1: 20 000*, se publicó en dos presentaciones: *Carta Mural*, conformada por nueve y trece hojas, y *Atlas*, de nueve hojas con carátula y explicación. En las versiones siguientes se buscó siempre mayor exactitud.

En forma novedosa se preparó la *Carta Geológica de los Alrededores de Puebla*, escala 1:500 000, considerada hoy como uno de los primeros trabajos geológicos ejecutados en el país. Fue objeto de exhibición en la Exposición de Nueva Orleans, en 1884-85 (Figura 16).

En la *Tabla I* de la *Memoria de Fomento de 1877 a 1882*, quedaron registrados los apellidos de los ingenieros o autoridades responsables de la obtención de latitudes y longitudes para los estados de Puebla, Tlaxcala y Oaxaca: Julio Alvarado, Rodrigo Valdés, José González Moreno, Ángel García Peña, Francisco Díaz Covarrubias e Iglesias (Pacheco, 1885: 76). Con el transcurso de los años, estos ingenieros militares alcanzaron renombre, e incluso algunos de ellos llegaron a desempeñarse como jefes de sección, de centros de operación, o bien, como directores de la propia Comisión Geográfico-Exploradora.

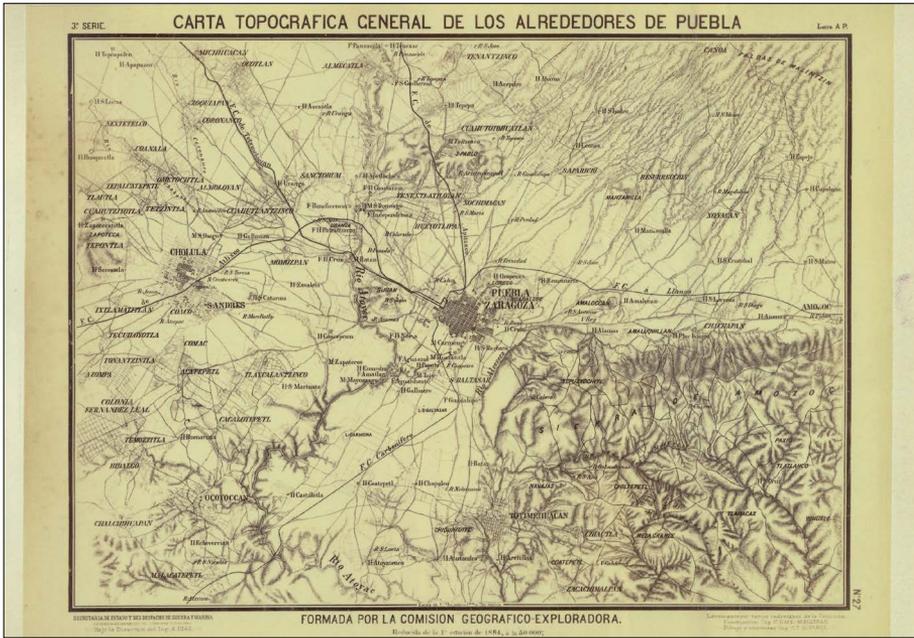


Figura 16. *Carta Geológica de los Alrededores de Puebla*. Comisión Geográfico-Exploradora. Mapoteca Manuel Orozco y Berra. 3878-CGE-7247-C.

Centro de control de operaciones. Jalapa, 1881

Dentro del panorama político del México decimonónico, Manuel González¹³ asumió la presidencia el 1° de diciembre de 1880. Mientras cumplía con el cuatrienio no desatendió a su compadre Porfirio Díaz; primero le confió la dirección del Ministerio de Fomento y poco después la gubernatura de Oaxaca. Al retirarse Díaz de Fomento en junio de 1881, se nombró como titular al general Carlos Pacheco Villalobos. Este cambio influyó en el destino de la Comisión Geográfica Federal, nombre con el que también se le conocía, pues sus actividades cesaron en Puebla para continuar en Jalapa, Ver., e irradiarse a Tamaulipas (estado natal del presidente), Tlaxcala, Morelos, Hidalgo y San Luís Potosí.

¹³ Manuel del Refugio Martínez González Flores (Matamoros, Tamps., 17 de junio de 1833-Chapingo, Méx., 8 de mayo de 1893). Secretario de Guerra y Marina del 28 de abril de 1878 al 10 de noviembre de 1879. Presidente de la República Mexicana del 1° de diciembre de 1880 al 30 de noviembre de 1884. Le sucedió en la Presidencia el general Porfirio Díaz

Así, a mediados de 1881¹⁴ la Comisión abandonó la ciudad de Puebla para establecerse en Jalapa.¹⁵ No obstante, se conservaron algunas oficinas poblanas, que al paso del tiempo se conocieron como “Sección Puebla”, primer centro de operaciones. La elección de Jalapa se debió a la idea de entrar en contacto con el nuevo espacio geográfico por trabajar, por ser uno de los estados más ricos en recursos naturales y económicos, y cercano al estratégico puerto de Veracruz.

En un principio, la Comisión ocupó el edificio del antiguo cuartel de ingenieros, proporcionado por la Secretaría de Guerra (García, 1975: 499). En ese nuevo centro de control de operaciones encontró una mayor amplitud que coadyuvó a lograr una organización dividida en secciones: dirección, detall y administración, así como en los departamentos de cálculo, cartografía y dibujo, meteorología, historia natural y taller de foto-litografía y zincografía, quedando pendiente la integración de una biblioteca especializada. En cambio, se fortaleció la Escuela Práctica de Topografía o Escuela Facultativa para los oficiales del Estado Mayor Especial, donde los jóvenes egresados ponían en práctica sus conocimientos teóricos recién adquiridos. Esa práctica docente principió en Puebla y gozó de continuidad en Jalapa.

El ingreso a la Escuela de Facultativos resultó una opción atractiva para los militares. Alejaba a los aspirantes de las acciones bélicas al tiempo que les aseguraba un futuro prometedor a la sombra de la Comisión. La incorporación a ella ofrecía ciertas dificultades, pues el número de vacantes era reducido y solo se aceptaban alumnos destacados y pertenecientes a ‘buenas familias’; así como por recomendación explícita, como lo fueron Félix Díaz e Ignacio Muñoz, ambos sobrinos del presidente Porfirio Díaz, quien a su vez promocionó a Luis B. Ulloa (1886) y a Rafael Rosas, éste último amigo muy cercano de Muñoz. Por su parte, el general Donato Guerra ingresó como becario del Colegio Militar a Victoriano Huerta¹⁶ (1845-1916), apodado “el indio” por su origen huichol, y, gracias a sus notas sobresalientes pasó a desempeñarse en la Comisión por el año de 1878.

¹⁴ Algunos historiadores mencionan que, a fines del año de 1881, la Comisión cambió su sede a la ciudad de Jalapa, sin embargo, en el Archivo de la CG-E, paquete 162, aparecen varios comunicados enviados del personal de la Sección Tamaulipas a Jalapa y viceversa con fechas de mayo y junio de 1881.

¹⁵ En la reseña que escribió en mayo de 1901 el director de la Comisión Geográfico-Exploradora, Julio Alvarado, menciona que la Jefatura de Hacienda de Puebla, no podía cubrir siquiera con alguna regularidad el entonces exiguo presupuesto de la Comisión (Fernández Leal, 1908: 300).

¹⁶ En la Tabla III se observa la lista de los militares que realizaron itinerario entre diciembre de 1878 y junio de 1882. Destaca Victoriano Huerta (Pacheco, 1885: 76).

Dos años después, contrajo nupcias con Emilia Águila Moya, criolla originaria de Jalapa, a quien conoció precisamente cuando realizaba prácticas topográficas.

En el futuro, ese grupo de militares influyentes orquestaría en la red política de Veracruz y del país. Además, Agustín Díaz promocionó a Francisco Díaz Rivero, hijo de su hermano Luis, para que fuera aceptado en calidad de ingeniero topógrafo. En 1883 Díaz Rivero fue el responsable de una expedición entre Jalapa, Boca de Lima y Huachinango, Pue. Como resultado construyó un detallado plano de toda la cuenca y puso de manifiesto la presencia de varias y pequeñas poblaciones de la sierra, donde los rebeldes acostumbraban refugiarse y escapar por años a la legislación gubernamental. El trabajo lo complementó con un relato escrito, donde se hacen observaciones de carácter militar y del espacio geográfico, como la temporada de lluvias, la exuberante vegetación, la disponibilidad de agua potable; los caminos, las dimensiones de las edificaciones de las comunidades; la presencia y ausencia de líneas telegráficas, y otros aspectos más que no escaparon al ojo del buen observador. Este tipo de información no se acostumbraba incluir en las cartas geográficas que preparaba la Comisión, los signos utilizados no aparecían en el *Catálogo de Símbolos Cartográficos* autorizado oficialmente para el dibujo de las cartas, entonces, tales informes pasaron a ser un documento más almacenado en los archivos (véase Díaz Rivero, 1896) .

Hacia 1892 se empezó a manifestar descontento en el cantón veracruzano de Papantla, dividido en doce municipalidades y situado entre Tuxpan, al norte, y Jalacingo, al sur, región de totonacas-huastecos dedicados al cultivo intensivo y extensivo de la vainilla. Entonces Porfirio Díaz dispuso el envío de ingenieros militares de la Comisión bajo las órdenes de Huerta, para llevar a cabo el fraccionamiento de tierras. El contingente militar estuvo conformado por el capitán 1° Cosme M. Salgado, el capitán 2° Dionisio Sierra Peniche, el capitán de EME Francisco Barragán, los ingenieros capitanes Félix Díaz y Rafael Rosas. En esa atmósfera Huerta encabezó la repartición de tierras, realizó varios contratos y cobró sumas considerables de dinero favoreciendo una serie de intereses particulares que le impidieron finiquitar los trabajos proyectados. Después de dieciocho meses de trabajo se retiró, dejando tras de sí una estela de desfalcos y quejas, socavando aún más las posibilidades de una solución pacífica. Ante esta situación, Huerta se reintegró a la milicia dejando la práctica topográfica y a la Geográfico-Exploradora.

Una segunda comisión militar se envió en 1895, a instancias del gobernador Dehesa y del propio presidente. El encargado de ejecutar esta misión fue Ignacio Muñoz, quien se acompañó de los topógrafos Rafael Rosas, Francisco Cánovas y Alberto González. Sin embargo, los resultados exitosos fueron efímeros, pues un

año después, en el mes de junio, un número considerable de totonacos volvieron a tomar las armas y la crisis se recrudeció.

Otra actividad de la Comisión, en Veracruz, consistió en tratar de fijar los límites municipales, cantonales, estatales y organizar los lotes de tierra de los indígenas, de los colonos establecidos y de los próximos a establecerse. Esto trajo consigo que los ingenieros recorrieran el espacio veracruzano en todas direcciones; entraran en contacto con la naturaleza, y con el pluralismo étnico, económico e ideológico del tejido social de las regiones exploradas y cartografiadas. Consecuentemente se convirtieron en un importante grupo de poder político, dotado de una instrucción académico-militar singular impulsado por su pertenencia al clan de familias prominentes. La acumulación de estos factores los hicieron candidatos para ocupar cargos políticos. Así, en 1899 Rafael Rosas se convirtió en el Prefecto del cantón de Papantla; Alberto González lo fue del municipio de Jalapa y Francisco Cánovas, cuyo ingreso a la Comisión se registró en 1892, asumió la Prefectura de Misantla en abril de 1902, puesto que desempeñó hasta 1911, cuando lo expulsó la Revolución Mexicana.

Los militares de menor jerarquía, los soldados pertenecientes al Cuerpo de Escoltas, por 1893, como dijo el director Julio Alvarado, al enterarse de que trabajarían en la costa veracruzana al lado de los topógrafos, donde las condiciones climáticas eran extremas, la biodiversidad con aristas peligrosas, y expuestos a contingencias agresivas provenientes de los pobladores, pidieron su cambio o desertaron. No estaban dispuestos a sacrificarse para una empresa cuya utilidad no comprendían. Como resultado, el gobierno del estado accedió a subsidiar el pago de doce escoltas del sector civil, conecedoras de los territorios. La parte sur del cantón de Minatitlán, ocupada por una exuberante selva virgen, fue la última porción del estado que se trabajó para cumplir con el acuerdo de conformar la *Carta del estado de Veracruz*.

Hay que recordar que la Comisión Geográfico-Exploradora llegó a Jalapa hacia el mes de mayo de 1881, con el visto bueno del gobernador Apolinar Castillo, asumiendo la pretensión de realizar el levantamiento de la *Carta General de la República a la cienmilésima*, y a la par, la *Carta del Estado*. Para ello contó con un subsidio económico por parte del gobierno estatal. Este compromiso siguió firme durante los dos mandatos consecutivos de Enríquez Lara, así como durante la gestión de Teodoro Dehesa, de 1892 a 1911. Este último gobernador siempre abrazó como aliado los trabajos de la Comisión, y a sus representantes máximos.

Sobre las finanzas, para 1899 la Hacienda de Veracruz erogó a favor de la Comisión \$800 cada mes, o el 1.5% del presupuesto anual del Estado, en compensación al insalubre clima costero, al sinnúmero de ríos por levantar y a otros

problemas más. No obstante, la situación económica de la Comisión se tornó crítica, durante el lapso de los nueve años anteriores, pues tan sólo recibió como subsidio \$62 000, es decir, un total anual de \$ 6 888, equivalentes a \$574 por mes, del todo insuficientes para sufragar los gastos generados por las cuadrillas expedicionarias de topógrafos. Sin embargo, en los periodos de las dos “crisis de la plata”, estos subsidios aligeraron la carga presupuestal de la institución.

La conformación de la *Carta del estado de Veracruz de 1905*, fue trascendental. En ella se plasmó todo lo “visto, dicho, y levantado” por parte de los topógrafos, y se adicionó con datos geográficos y estadísticos proporcionados por autoridades municipales y cantonales. En apoyo, el gobernador Dehesa (*Cartas*, s.a.) ordenó a las autoridades proporcionaran información verídica sobre todas las poblaciones de su jurisdicción, incluso, si fuera preciso, hasta las constituidas por una sola familia. A cada asentamiento humano se le asignó una categoría con base en el número de habitantes y un nombre, si es que no lo tenía. Entre 1900 y 1904 el personal de la Comisión distribuyó formatos en los cantones y municipios para verificar, en un acto final, los poblados incluidos en la Carta. En 1908, el director Ángel García Peña, informó que su equipo había descubierto 2 841 plazas más en el estado, equivalente a un tercio de lo existente en los datos estadísticos oficiales.

Graves dificultades tuvieron que enfrentar los ingenieros en su intento por definir los límites de Veracruz con los estados vecinos de Puebla, Hidalgo, San Luis Potosí, Tamaulipas, Oaxaca, Tabasco y Chiapas. Hubo puntos fronterizos de muy difícil resolución, sencillamente no se logró su definición a pesar de haber tenido en sus manos documentos y cartas geográficas cuya autenticidad se remontaba a la época virreinal, como fueron los casos específicos de Acultzingo e Ixhuacán.

Algunos estados de la República firmaron convenios con la Comisión para obtener sus cartas geográficas particulares. Sin embargo, en el momento de las negociaciones de límites, la última palabra dependía de los gobernadores involucrados, y estos a su vez temían la pérdida de territorio y de su poder político. Este factor impactó en la entrega de la *Carta General del estado de Veracruz* (1905), a pesar del interés que manifestó el gobernador Dehesa, sobre todo en el lindero con Oaxaca, como explicó el director Julio Alvarado.

En 1904, el entonces director de la Comisión, Ángel García Peña, inauguró novísimas oficinas en un notable edificio de dos plantas. Su construcción se realizó en el terreno que ocupó el antiguo Teatro de variedades y que donó Teodoro Dehesa. Este edificio fue considerado por la Secretaría de Guerra y Marina, como uno de sus cuarteles en Veracruz.

La presencia de la Comisión Geográfico- Exploradora en Jalapa, representó la apertura geográfica del espacio veracruzano. Constituyó el principal centro de control de operaciones topográfico-cartográficas del país, de donde irradió el *modus operandi* de la cartografía nacional. Sus secciones se extendieron hasta el norte y el personal que laboró en la Comisión, así como sus respectivas familias, constituyeron un grupo de *status* social elevado en Jalapa y en todos los estados. Además, existió el “grupo de los influyentes”: Dehesa y García Peña eran con-suegros, el hijo del Gobernador se unió en matrimonio con la hija del director de la Comisión. Por su parte, Félix Díaz se casó con Isabel Díaz Alcolea, hija de Leandro Alcolea, veracruzano de gran prestigio y miembro de la Cámara de Diputados del presidente Porfirio Díaz, a su vez, Ignacio Muñoz fue compadre de Dehesa.

Para la entidad sede, la Comisión realizó los planos de las ciudades de Orizaba, Coatepec, Córdoba, y Jalapa; sobresaliendo los tres últimos por su exactitud mayúscula. Otros trabajos fueron: *Plano de Xalapa con referencias de calles (1895)*; *Deslinde de los terrenos del Cantón de Papantla (1896)*; “*Carta General del Estado de Veracruz-Llave*, levantada a iniciativa de su actual gobernador, C. Teodoro A. Dehesa” (1905 y 1908); *Carta Mural del Estado de Veracruz*, escala 1:400,000 (1910), de la cual se realizó un tiraje de 2 000 ejemplares entregados al gobierno del estado el 24 de enero de 1910; *Carta de la República Mexicana, escala 1:100,000*. Más hojas específicas para el estado de Veracruz, editadas entre 1899 y 1907.

Tiempos de expansión. 1881-1893

A partir del 27 de junio de 1881, Carlos Pacheco Villalobos heredó de Porfirio Díaz el cargo de ministro de Fomento, mientras que Manuel Fernández Leal siguió desempeñándose como oficial mayor. En esa época se realizaron cambios en la organización y algunas oficinas ubicadas en Palacio Nacional se trasladaron a otros edificios. La Geográfico-Exploradora, continuó siendo parte del Departamento de Geografía, dentro de la Sección I, con sede en Jalapa.

Durante la gestión de Pacheco, se realizó en octubre de 1884, en la ciudad de Washington, una conferencia sobre temas de geografía. Los representantes de México fueron Ángel Anguiano, director del Observatorio Astronómico Nacional, y Leandro Fernández. La resolución más importante del evento, y que afectó a la cartografía mundial, se refiere a la adopción del meridiano que pasa por el Observatorio de Greenwich, como origen o inicial para la medición de la lon-

gitud, la cual se determinó en dos direcciones: de 0° a 180° Este o positiva y de 0° a 180° Oeste o negativa. La mayoría de los países retrasaron el cumplimiento del acuerdo por las dificultades técnicas y la existencia de cartas impresas y por imprimirse referidas a meridianos propios y locales. México no fue la excepción. La Geográfico-Exploradora, durante toda su existencia refirió su producción de cartas al Meridiano de México, es decir, al meridiano que cruza la torre Este de la Catedral de la ciudad de México,¹⁷ y en menor medida a las torres de las iglesias de las poblaciones cartografiadas.

Para fortalecer aún más las exploraciones del territorio mexicano se crearon dos instituciones: la Comisión Científica Mexicana y el Instituto Geológico. La primera coordinó y dirigió los estudios positivistas de la flora, fauna, geología, arqueología, etnografía, lingüística y enfermedades, todo bajo la dirección del científico Alfonso Herrera. La segunda devino en 1891 en la Comisión Geológica de México encabezada por Antonio del Castillo, con la misión especial de apoyar a la minería. Para esta institución la cartografía representó una herramienta de gran utilidad que le permitió mostrar sus logros, por lo tanto, la Geográfico-Exploradora no volvió a editar series de cartas geológicas y además lamentó la pérdida de valiosos colaboradores que pasaron a desempeñarse profesionalmente en esas instituciones de nueva creación, como el caso de José Guadalupe Aguilera Serrano, distinguido ingeniero geólogo y naturalista. En suma, los trabajos de estas instituciones junto a los de la Geográfico-Exploradora se complementaron, y hoy en día, su legado es de gran importancia.

Durante el gobierno del presidente Manuel González, se estableció en 1881 el Segundo centro de operaciones en Tamaulipas. De allí irradiaron las brigadas de topógrafos a las regiones norteñas, sin perder su conexión con Jalapa, en cuanto a objetivos, organización, método empleado en los levantamientos y en los trabajos de gabinete. Las últimas etapas de dibujo e impresión eran culminadas en Jalapa, mientras que los requerimientos económicos, como pago de honorarios y otros rubros se cubrían con los presupuestos de la oficina de hacienda estatal, y por la misma Comisión.

La primera jefatura recayó en José González Moreno, y más tarde en el comandante del EME, Rodrigo Valdés. En un principio se desempeñó el trabajo

¹⁷ Durante la segunda mitad del siglo XIX, se consideró la longitud de la Torre Este de la Catedral referida a Greenwich con los valores de: 6h 36m 27s.05. *Oeste del meridiano de Greenwich*, igual a 99°06'45".8 y con una latitud Norte de 19°26'05".

con un total aproximado de diez ingenieros militares.¹⁸ En 1883 se encontraba la oficina central en Matamoros y doce años después se reubicó en el lado oriente del palacio de gobierno de ciudad Victoria.

La actividad en Tamaulipas fue intensa, ejemplo de ello son las cartas de reconocimiento realizadas entre 1902 y 1909 de las poblaciones de Tampico, Nuevo Laredo, Reynosa, Matamoros, Bagdad, San Fernando y muchas otras, publicadas en la *Carta de la República Mexicana a la cienmilésima*, así como en la “*Carta General del Estado de Tamaulipas, levantada a iniciativa de su actual Gobernador C. Pedro Argüelles*”, en 1908, editada después de haberse solucionado el conflicto de límites entre Tamaulipas y Nuevo León, que se manifestó desde 1891.

Esta *Carta* representa una gran aportación por el registro minucioso de los límites estatales; además se precisan los contornos y contenidos jurisdiccionales del estado, así como la línea del litoral; la oro-hidrografía con su nomenclatura, y se registraron por vez primera las alturas en metros sobre el nivel del mar. Gracias a esta *Carta* fue posible conocer numerosas poblaciones no existentes en los archivos y calcular con exactitud la extensión territorial estatal en 76 861 km². Además, fue la base de varias reproducciones cartográficas de Tamaulipas realizadas aún en los años de la posrevolución. También se cumplió con la publicación de las *Cartas* de los estados de *San Luis Potosí* y *Nuevo León*.

Hacia 1887 Porfirio Díaz organizó el Tercer centro de operaciones en Sonora, cuando le encomendó los trabajos de agrimensura, fraccionamiento y entrega legal de terrenos a los indígenas yaqui y mayo (García, 1975: 502). Esta decisión llevó a Agustín Díaz hasta la ciudad de Hermosillo, Sonora. La evidente lejanía respecto al centro de control de Jalapa marcó la conveniencia de que esa sección disfrutara de cierta independencia en cuanto a su propia organización militar, pero siempre afiliada a la Secretaría de Fomento y a las estrategias en levantamientos topográficos y representación cartográfica estipuladas por la Comisión.

Así, surgió la Comisión Científica de Sonora, que cubrió para la *Carta General de la República Mexicana a la cienmilésima*, aproximadamente una sexta parte del territorio sonorense y, además, no dejó de lado la investigación científica de su entorno geográfico, de manera que, a semejanza del centro de Jalapa, contó

¹⁸ Los militares pioneros de la Sección de Tamaulipas fueron: José González Moreno, Rodrigo Valdés, Joaquín Beltrán, Gustavo Alemán, Francisco García Morales, Manuel M. Plata, Manuel M. Rivera, Enrique Torroella, Francisco Zepeda, Ignacio Altamira, Federico Beristáin, Jesús Barrios y C. Enrique Gay. A lo largo de toda la línea de demarcación de Tamaulipas, se trazaron líneas de detalle a 3 kilómetros por lado, correspondiendo la responsabilidad principal de este MAGNo trabajo a José González Moreno. En: Paquete 162. Archivo C G-E. MMOyB.

en sus inicios y por breve tiempo con su propia sección de historia natural a cuyo frente quedó José G. Aguilera, segundo naturalista de la Comisión. Este centro de operaciones también incurrió en interesantes actividades hidráulicas a lo largo y ancho de las vertientes de los ríos Yaqui y Mayo.

La dirección del Centro de Sonora recayó en sus orígenes y por cerca de un año en el mismo Agustín Díaz. Cuando retornó a Jalapa le sustituyó el coronel de Estado Mayor Ángel García Peña, y después el capitán Antonio F. Torres. Según Friedrich Katz, el clan de la familia Torres ejerció gran poder político, económico y militar al interior del estado de Sonora, durante toda la existencia del Porfiriato.

Dentro del personal que prestó servicios en Sonora, se conocen los nombres del ingeniero militar del EME Juan B. Laurencio, Ángel Vallejo, Rodolfo Palomares, Gustavo Cárdenas y Luis González Pastor, entre otros.

La Comisión Científica de Sonora escribió su propia historia. No resulta extraño que, en los Informes Presidenciales de Díaz, dirigidos a los mexicanos, se le mencione con aprecio por su obra pacificadora de la etnia yaqui.¹⁹ Sin embargo, las insurrecciones indígenas se caracterizaron por ser recurrentes, y las reacciones de las autoridades mostraron una violencia de proporción descomunal.

Más tarde, en el extremo norte del país, entre los estados de Sonora y Chihuahua, en el límite internacional con Estados Unidos, se estableció una nueva sección: el Cuarto centro de operaciones, reconocido con el título de Comisión de Límites del Norte. Su creación se dictó por el ejecutivo de la Nación como una medida “para evitar problemas con el país vecino”. Entre sus trabajos sobresalieron los topográficos, el mantenimiento o reconstrucción de los monumentos que se habían deteriorado y que se habían construido en los años de 1850-54 según el Tratado de Paz, Amistad y límites de 1848, así como la revisión de la triangulación de los ríos Colorado y Bravo, más la determinación al detalle de la línea azimutal de Sonora (García, 1975: 502). Este esfuerzo en la frontera norte, contribuyó eficazmente a la integración de la *Carta General de la República Mexicana a la cienmilésima*.

¹⁹ En septiembre de 1892 se anunció que los indígenas de las regiones de las márgenes de los ríos Yaqui y Mayo habían vuelto a la obediencia del Gobierno y además que el jefe de la Comisión Científica de Sonora había entregado un total de seis mil setecientos once títulos de propiedad de tierras de sembradura y lotes de población para los colonos, así como el hecho de que terminó la construcción de un canal de veintiún kilómetros para regar los terrenos de la Colonia de Vicam (Cámara de Diputados, 1966, T. II: 370).

Madurez. 1892-1900

Carlos Pacheco se retiró de Fomento en marzo de 1891, el encargado del Despacho fue Manuel Fernández Leal quien poco después fue ratificado como ministro. Su gestión se prolongó hasta 1900 y su desempeño estuvo enmarcado dentro del grupo de los “científicos”. La Geográfico-Exploradora continuó en Jalapa dentro de la Sección I, donde se agruparon los temas de la geografía nacional, *status* que perduró hasta 1908.

En los años de 1892 y 1893 el país vivió la segunda crisis de la depreciación de la plata, lo que implicó la reducción de sueldos y personal civil “ya avezado en las labores” propias de la Comisión. Esta pérdida se subsanó con oficiales del Estado Mayor Especial, pero en la realidad impactó en los programas y proyectos, sobre todo, en el avance de la formación de la *Carta General de la República Mexicana a la cienmilésima*. Sin embargo, el acontecimiento que cimbró a toda la organización fue el fallecimiento del director, coronel Agustín Díaz, acaecida el 19 de junio de 1893, cuando contaba con 63 años de edad y a quince años de haber fundado la Geográfico-Exploradora, cuando el inventario de levantamientos topográficos ascendía a una superficie de 311 600 km² (Cámara de Diputados, 1966, t. II: 386). Lo reemplazó su cercano colaborador, que lo acompañó en los éxitos y vicisitudes desde los primeros días en la ciudad de Puebla, el teniente de EME Julio Alvarado.

Con motivo del deceso de Agustín Díaz, su diversidad de saberes y sapiencia fueron significativamente honrados en forma póstuma y para la posteridad universal, a través del conejo de los volcanes o teporingo, encontrado en la región del Eje Volcánico Transversal Mexicano, clasificado en 1893 con el nombre científico de: conejo zacatuche (*Romerolagus diazi*),²⁰ por Fernando Ferrari Pérez, jefe de la Sección de Historia Natural de la Comisión.

Los informes dictados por Alvarado fueron significativos, aportan testimonio de los logros y dificultades con que se topó la Comisión durante su gestión de nueve años. Se pueden rastrear quehaceres de índole científica, de dibujo, procesos de impresión, publicación y distribución de cartas, que en conjunto permiten

²⁰ *Romerolagus diazi*, es un despliegue de dos agradecimientos: uno para Matías Romero, embajador de México en Washington, por las facilidades que otorgó a los colectores del Instituto Smithsonian, E. W. Nelson y E. A. Goldm, y para Agustín Díaz, director de la Comisión Geográfico-Exploradora, cuya actuación fue valorada tanto en México como en Estados Unidos.

conocer, *grosso modo*, el grado de desarrollo de la ciencia geográfica en el México en los últimos años del siglo XIX.

De 1892 a 1896, los trabajos astronómicos consistieron en fijar la posición astronómica de treinta y nueve puntos más en el país: veintiséis en Nuevo León; ocho en San Luis Potosí; dos en Coahuila; dos en Veracruz y uno en Tamaulipas. En la mayoría de los casos se determinó la longitud por transporte de cronómetros y sólo en diez casos por señales instantáneas. En catorce puntos se calculó el valor de la declinación magnética. Del trabajo topográfico se levantaron 46 184 km lineales entre Nuevo León y Veracruz y seis ríos veracruzanos: Tonalá, Tancochalpa, Pedregal, Jaltepec, Coachapa y Uxpanapa. Igualmente se obtuvieron los cálculos de altitud con hipsómetros para 400 estaciones y se practicaron nivelaciones trigonométricas para un total de 1 500 estaciones en los alrededores de Jalapa. Se formaron los registros mensuales de observaciones meteorológicas practicadas en el bienio de 1885 a 1887. También se construyeron ocho planos de poblaciones: seis en Nuevo León y dos en Veracruz; se terminó el plano del puerto de Veracruz y se avanzó en el de Orizaba.

Así, el 30 de junio de 1896, Alvarado anunció que los trabajos topográficos nacionales ascendían a una extensión de 349 757 km², dato que le permitió reafirmar su posición como director de la Geográfico-Exploradora.

Respecto a la Comisión de Límites del Norte, también conocida como Comisión de Límites con los Estados Unidos del Norte, o bien, Comisión Internacional de Límites, se integró al final de la gestión de Agustín Díaz, mientras que su desarrollo profesional le correspondió supervisar a Alvarado. A fines de 1891 un grupo de tres ingenieros residentes en Jalapa, arribó a ciudad Juárez, Chihuahua, para conformar la sección mexicana de límites. Al término de su misión oficial, en julio de 1895, se habían construido 215 monumentos nuevos y reedificado 43 de los antiguos levantados entre 1853 y 55. En esa ocasión también se rectificó parte de la topografía fronteriza para conformar la *Carta de la República a la cienmilésima*. Posteriormente, en San Diego, California, se ejecutaron las operaciones de gabinete y en Washington se imprimieron los mapas e informes correspondientes. Para 1896, el director Julio Alvarado, reconoció que la Comisión de Límites del Norte, sencillamente había quedado fuera de su alcance, y por ende, de su control administrativo.

Una vez que la Comisión del Norte cumplió su cometido se disolvió, pero de inmediato surgió la propuesta de que sus ingenieros pasaran a conformar la Comisión Geodésica, pues para esos años ya era inminente la necesidad de que el país contara con sólidas triangulaciones geodésicas. Se argumentó que los trabajos de la Geográfico-Exploradora, servían para satisfacer las necesidades más

urgentes del país, pero que la Comisión Geodésica debía convertirse en la institución líder en temas de geodesia, por tanto, en la creadora de una red nacional de puntos determinados geodésicamente que garantizara una cartografía de matemática exactitud. Estos comentarios concluían en que los datos así logrados vendrían a beneficiar también a la Geográfico-Exploradora, para apoyar en forma sólida sus levantamientos topográficos. Este planteamiento culminó en 1898 con la fundación de la Comisión Geodésica Mexicana.²¹

Entre 1897 y 1902, la Comisión fue objeto de señalamientos por parte del gobierno federal. En forma estricta se marcó su bajo rendimiento y productividad cartográfica, tema espinoso, al que respondió Alvarado subrayando la falta de presupuesto para cubrir los gastos de las cuadrillas expedicionarias, así como para la adquisición de instrumentos topográfico-astronómicos, puesto que los existentes contaban con dieciocho o más años, y él, con ahorros, había logrado reponer uno cuantos, pero en cantidad insuficiente. También expuso escases de dibujantes, archivistas y colectores naturistas, Mencionó como obstáculo recurrente, las exigentes peticiones de los jefes de Fomento sobre el cumplimiento de trabajos especiales, fuera de los ordinarios. Esta situación ejerció presión sobre los integrantes de la Comisión, la palabra crisis empezó a resonar en ciertos círculos políticos y al interior del grupo de los científicos.

Ahora bien, por primera y única vez Porfirio Díaz visitó a la Comisión Geográfico-Exploradora en 1899, que ocupaba el edificio del antiguo cuartel de ingenieros en Jalapa, proporcionado por la Secretaría de Guerra y Marina. El resultado fue fructífero. Alvarado deja entrever que se autorizó el incremento de personal del Estado Mayor y de ingenieros. Se otorgaron \$ 10 000 al ejercicio fiscal de 1899 a 1900, cantidad que se destinó para la adquisición de una buena prensa litográfica y tipográfica en París, aprovechando que el Mayor, Carlos Neve, miembro de la Comisión, se encontraba en esa ciudad realizando estudios sobre zincografía (Fernández, 1908: 305).

Esta fue la única ocasión en el siglo XIX, que la Comisión recibió un aumento extra en su presupuesto, mismo que se anunció al Congreso de la Unión, pero dio pie a que se tuvieran expectativas más exigentes en cuanto al rendimiento de

²¹ Recién creada la Comisión Geodésica Mexicana, el Superintendente de la *U.S. Coast and Geodetic Survey*, de Estados Unidos, invitó a México a participar en el proyecto de medir un gran arco del meridiano de 98° al Oeste de Greenwich, El gobierno de México aceptó a través de la Comisión Geodésica Mexicana, que inició oficialmente en 1898, con un total de seis ingenieros (Molina, 1909: XXIX-XXXI).

los trabajos. Preocupaba a las autoridades la lentitud con que se iban publicando las hojas de la *Carta General de la República Mexicana a la cienmilésima*.

Crisis y resurgimiento. 1901-1904

El mandato de Manuel Fernández Leal concluyó en 1900, coincidiendo con la terminación del cuarto cuatrienio del gobierno de Porfirio Díaz. El nuevo secretario de Fomento de 1900 a 1903, fue el ingeniero Leandro Fernández Ímaz, y de 1903 al mes de marzo de 1905, el general Manuel González Cosío, fecha en que pasó a desempeñarse como secretario de Guerra y Marina.

Por su parte, Julio Alvarado ofreció en 1900 la cifra de 400 000 km², como la totalidad de levantamientos topográficos efectuados a nivel nacional para la construcción de la *Carta General de la República* (Fernández, 1908: 305). Un año más tarde, el 19 de noviembre, le sorprendió la muerte sin haber redactado el Informe correspondiente a su gestión en curso. Le sustituyó en la Geográfico-Exploradora el coronel de EME Ángel García Peña, cuya larga trayectoria en la institución dio inicio en 1880, en calidad de 3er ingeniero y después como director de la Científica de Sonora, donde destacó por su actividad militar frente a los indios yaqui, y como conocedor de técnicas en el aprovechamiento de aguas en cuencas hidrográficas.²²

En abril de 1902 García Peña arribó a Jalapa para asumir la dirección de la Comisión, con un pensamiento de lealtad ideológica para con sus antecesores. Conservó, casi al cien por ciento la estructura organizacional establecida por Agustín Díaz. Su cercano colaborador fue Juan B. Laurencio, lo apoyó en la dirección en los lapsos de tiempo que se ausentó para cumplir con sus obligaciones militares impuestas por Porfirio Díaz, en especial en las encaminada a consolidar el control sobre las etnias del país.

García Peña cimentó su proceder en las instrucciones que recibió en las oficinas de Leandro Fernández: terminar a la brevedad las cartas particulares de los estados de Nuevo León, Tamaulipas y Veracruz, así como activar los trabajos de campo y gabinete con el fin de acelerar la publicación de las *Hojas a la cienmi-*

²² García Peña tuvo una participación activa en las campañas contra los yaqui desde 1887 hasta 1901. Estuvo a su mando la Guardia Nacional, el 11º Batallón. Además, fungió como inspector de los estados mayores de la primera, segunda y tercera zonas militares. Por su actuación en la Guerra Yaqui, en 1900 obtuvo mención honorífica y el 16 de abril del mismo año la Condecoración de 3a. Clase del Mérito Militar. En 1904 fue ascendido a general brigadier.

lésima, que, a decir de las autoridades, resultaban ya indispensables en todos los ramos de la administración pública.

Este director enfrentó varias dificultades como el descenso de personal, pues en 1900 la Comisión contaba para los trabajos de campo con seis jefes y treinta y cinco oficiales, en contraste, para abril de 1902, existían seis jefes y veintiún oficiales. Resultaba dramática la pérdida ante las expectativas del trabajo expedicionario por hacerse. Esta situación se debió a varios factores novedosos propios del crecimiento que el país enfrentaba: la creciente demanda del levantamiento de planos de propiedad rural de particulares a causa del alza en el valor de la propiedad. Algunos estados habían emprendido el reparto individual de terrenos comunales y ciertas secretarías de estado ampliaban sus labores creando comisiones técnicas y obras que requerían de ingenieros, quienes recibían mejores emolumentos y una exigencia profesional menor.

También detectó fricciones entre las secretarías de Fomento y Guerra.²³ Entonces se entrevistó con el general de división Bernardo Reyes, ministro de Guerra, en presencia del jefe del Estado Mayor Especial, de quién presumía era la causa de los retiros de ingenieros militares experimentados, que darían lugar a la tan buscada *Carta General*. La resolución fue favorable y pronta, pues el 5 de diciembre se integraron a la Comisión diez oficiales de caballería y dos tenientes del EME, el 8 de enero siguiente llegaron seis oficiales de la plana mayor facultativa de Ingenieros.

Ante la presión presidencial y de la sociedad, García Peña emprendió renovadores cambios en la práctica topográfica, enriquecidos con lecciones de geometría y dibujo especializado a militares en general, así como a los meritorios que ya se habían ejercitado en el levantamiento de itinerarios topográficos. Esta singular estrategia perduró hasta los últimos días de la Comisión, y es posible constatarla en las hojas a la cienmilésima,²⁴ atendiendo a los créditos de los profesionistas participantes.

Con el arribo del grupo de oficiales enviados por la Secretaría de Guerra, cuyos sueldos eran cubiertos por Fomento, se renovaron los ímpetus y se organizaron diversas cuadrillas sedentarias e itinerantes que lograron cubrir un amplio horizon-

²³ Los secretarios de Guerra y Marina anteriores a Reyes, que siempre apoyaron a la *Comisión Geográfico-Exploradora* fueron: Pedro Hinojosa (1884-1896) y Felipe Berriozábal (1896-1900).

²⁴ Algunas hojas de la *Carta de la República a la cienmilésima* terminadas en 1904 y correspondientes al estado de Tamaulipas donde se registra el personal meritorio son: 11- I-(B); 11- I-(G); 11- I-(H); 11- I-(L); 11- I-(M); 11- I-(R); 11-I-(U) Hoja de Matamoros y Brownsville.

te de trabajo. De abril de 1902 al 30 de junio del 1904, se levantaron por itinerarios topográficos 9 995 km; por levantamientos taquimétricos de ríos principales y sus afluentes 1 671 955 km. y también se situaron en las cartas 242 poblados.

El marco científico de la nueva estrategia implantada por García Peña, tuvo su fundamento en observar las técnicas cotidianas hasta entonces seguidas y comparar resultados desde el triple punto de vista de exactitud, rapidez y facilidad de ejecución. Al establecer la valoración correspondiente, se decidió modificar la metodología de la determinación de las coordenadas geográficas, es decir, en la latitud, longitud y altitud.

Desde el origen de la Comisión, las prácticas para lograr la latitud se habían restringido al método denominado de distancias zenitales circunmeridianas, observadas tanto al norte como al sur del Zenit, procurando que las estrellas elegidas formaran pares que culminaran a igual altura, a uno y otro lado. El director sospechó y comprobó que la ejecución del método adolecía de exactitud a consecuencia del mal estado en que se encontraban los instrumentos para el caso, por lo tanto, se sustituyó este método por el de zenitales meridianas, equiparándose en lo posible al método de Talcott, con un considerable ahorro de tiempo en su aplicación. Además, se reemplazaron los instrumentos por altazimutes que se compraron a la casa Troughton & Simms de Londres.

En cuanto a la determinación de longitudes, se trató de eliminar el método de transporte de cronómetros, cuando las condiciones del terreno así lo permitían, y se le sustituyó por el procedimiento de señales luminosas, o también, por señales instantáneas. Por supuesto que se continuaron obteniendo los valores correspondientes a la altitud y a la importante declinación magnética.

Dentro de estas innovadoras reformas se atendió “la ingente necesidad de conocer las fuentes de energía hidráulica”, con el propósito de lograr su aprovechamiento en la agricultura e industria. Esto no significa que los directores anteriores a García Peña hayan descuidado o minimizado este tipo de estudios, pues desde el nacimiento de la Comisión, las corrientes de los ríos fueron objeto de análisis concienzudos. De 1902 a 1904, se practicaron levantamientos taquimétricos en algunas cuencas: río de Casas Grandes, río Conchos, río Amajac, río de Tulancingo, río de Tula, río Chiflón, río Encasa, río de Santa Catarina o Pahuatitla y río Huayalejo o Támesis.

Con esta renovada política operativa, la meta esencial de activar las operaciones de campo y gabinete, así como optimizar la publicación de las hojas de la *Carta de General de la República Mexicana a la cienmilésima*, se cumplió con creces.

Durante la gestión de Alvarado, de 1900 a 1901, salieron a la luz pública ocho hojas y otro tanto igual quedó en proceso. Bajo la dirección de García Peña, de 1902 a 1904, la producción ascendió a sesenta y dos hojas, con un tiraje de 1 000 ejemplares de cada una de ellas. En cuanto a la cartografía de los estados de Veracruz, Tamaulipas y Nuevo León, no pudieron culminarse al cien por ciento, pero el Atlas de Veracruz, escala 1: 250 000, “quedó casi terminado para su publicación”, y en preparación las cartas murales de Veracruz y Nuevo León. Por supuesto que además se registraron multitud de trabajos ejecutados por el personal de cartografía, de meteorología y, en fin, de todas las secciones que conformaban el organigrama de la Comisión.

Ahora bien, García Peña reconoció en reiteradas ocasiones el empeño de sus antecesores, pero indiscutiblemente tuvo la habilidad de buscar apoyos políticos y personales en los altos niveles gubernamentales, así como implementar cambios pertinentes en los campos de la astronomía y topografía, y a la vez, mejorar el rendimiento de cada una de las secciones de la Comisión, logrando una sinergia que sacó de la apatía la producción cartográfica. Así, la Institución logró recuperar su prestigio. En cuanto al logro del tema precisión-exactitud de las cartas, es difícil expresar un juicio optimista.

A este éxito de la Comisión, habrá que sumar la mudanza de sus oficinas. De espacios sencillos pasó a ocupar en 1904 una construcción de fachada magnífica, sobresaliente en el panorama urbano de Jalapa. En el Informe de Porfirio Díaz al Congreso, del 1° de abril de 1904, se puede leer:

Con objeto de que el levantamiento de la Carta General de la República pueda proseguirse con mayor actividad, el personal que formaba las secciones técnicas de las Zonas y Comandancias Militares ha quedado agregado a la Comisión Geográfico-Exploradora, por lo que esta ha tenido un aumento de cerca de treinta jefes y oficiales, la mayor parte facultativos, y todos ellos prácticos en los levantamientos topográficos, dotándose, además, a la Comisión de un buen número de instrumentos científicos.

Al registrarse tal avance, los levantamientos topográficos se extendieron a otros estados: Chihuahua y Durango en el norte; Hidalgo y Querétaro en el Centro; Campeche, Yucatán y el Territorio de Quintana Roo, en el Sur. Varios de esos trabajos quedaron en el acervo de la Comisión como esfuerzos aislados, fracturados, no obstante, dejaron huella en el espacio geográfico visitado.

La presencia de la Comisión en la península de Yucatán²⁵ entre 1900 y 1902, obedeció a órdenes superiores y coincide con la creación del Territorio de Quintana Roo, el 24 de noviembre de 1902. Según algunos analistas, Porfirio Díaz buscaba restar poder al gobierno de Yucatán; tener mayor control en la lejana y despoblada frontera con Belice y observar a la población maya, que tiempo atrás se habían manifestado en rebeldía frente a la República.

En términos generales, los levantamientos topográficos de la Comisión se extendieron hasta 1911 en Yucatán, región asolada con menor intensidad durante la Revolución Mexicana.

Tiempo de cambios. 1905-1912

Al finalizar el primer trimestre de 1905, el secretario de Fomento, Manuel González Cosío,²⁶ pasó a ocupar la cartera de Guerra y Marina, por lo que su entendimiento con la Comisión poco se alteró. En cambio, en el entorno de Fomento se vivió el tránsito de varios titulares: Blas Escontría, Guillermo Beltrán y Puga, Andrés Aldasoro, y Olegario Molina que permaneció de marzo de 1907 a marzo de 1911, y como subsecretario Aldasoro.

Durante el lapso de 1904 a 1907, las actividades de la Comisión fueron las apropiadas a su misión, destacando la situación astronómica de 183 puntos en Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas, México, Puebla, Tlaxcala, Morelos, Oaxaca, Guerrero y Chiapas. Para la *Carta General de la República Mexicana a la cienmilésima* se levantaron 26 179 km de itinerarios topográficos y salieron a la luz pública un total de 49 hojas. Existe también registro del trabajo de 1907 a 1910, cuando las brigadas de los ingenieros continuaron con operaciones cotidianas e implementaron los levantamientos taquimétricos en Chihuahua,²⁷

²⁵ La presencia de la *Comisión* en la península de Yucatán y en el Territorio de Quintana Roo, se detecta por vez primera entre 1900 y 1901, bajo la dirección de Julio Alvarado. Se hicieron levantamientos por itinerarios de 75 750 km, determinaciones de declinaciones magnéticas y levantamientos al taquímetro. Fernández, 1909. pp. XXIII y 33-34.

²⁶ Manuel González Cosío (1836-1913), en el gabinete de Porfirio Díaz ocupó las secretarías de Comunicaciones y Obras Públicas (marzo de 1891 a octubre de 1895), de Gobernación (octubre de 1895 a enero de 1903), de Fomento (enero de 1903 a marzo de 1905) y de Guerra y Marina (marzo de 1905 a mayo de 1911) (Musacchio, 1989, T. II:745).

²⁷ De 1909 a 1910 se trabajó en los poblados de: Balleza, San Ignacio, San Nicolás, San Cristóbal, San Rafael y en los distritos de Mina y Andrés del Río. Realizaron levantamientos

Tamaulipas, Coahuila,²⁸ Durango, Sonora y Sinaloa por el norte, y en Oaxaca,²⁹ Yucatán,³⁰ Tehuantepec y Coatzacoalcos por el sur. Además, se situaron varias estaciones de ferrocarril.

En esa época surgieron retos, como el empleo de la telegrafía inalámbrica para la determinación de longitudes geográficas y se inició la construcción de la *Carta Monumental de la República Mexicana a la escala de 1: 2 000* (Molina, 1909, p. IX. Nota), es decir, se trataba de un proyecto de trabajo acucioso, ya vislumbrado por Agustín Díaz.

Hacia 1906, Fomento ordenó a García Peña la apertura del Quinto centro de operaciones, que se denominó Comisión Inspectorá del río Nazas, con oficinas en ciudad Lerdo, Durango, zona limítrofe con Coahuila, precisamente en la región conocida como Comarca Lagunera. Se pugnó por el estudio concienzudo relativo al régimen, reglamentación y distribución de las aguas de la cuenca de los ríos Nazas y Aguanaval, a fin de realizar obras semejantes a las de los ríos Yaqui y Mayo. El interés en el proyecto generó que se le destinara presupuesto propio que ascendió a \$47 124 anuales de 1906 a 1908, para evitar sobrecargar el presupuesto anual asignado a la Geográfico-Exploradora.

La Comisión y la Dirección de Estadística compartían información relacionada con los poblados y sus habitantes. El censo de 1900 arrojó un total de 1 3,546 700 habitantes en el país, dato que suscitó un comentario firmado por García Peña en agosto de 1907:

Se hizo un estudio comparativo de los poblados situados por la Comisión, en los Estados de Chihuahua, San Luís Potosí, Veracruz y Distrito de Juchitán, del Estado de Oaxaca, con las Estadísticas respectivas, de cuyo estudio ha resultado que hay en dichos Estados y Distrito cinco mil setecientos treinta y ocho pobla-

taquimétricos en varias corrientes, entre las que destaca el Río Loera o Navogame (Molina, 1910: 42-43).

²⁸ De 1909 a 1910 se trabajó en las Villas de San Pedro y Viesca (Molina:41).

²⁹ De 1909 a 1910 se trabajó en los siguientes Distritos de Oaxaca: Juquila, Tlaxiaco, Jamiltepec, Zimatlán, Nochixtlán, Putla, Tlacolula, San Carlos Yautepec, Pochutla y Miahuatlán. Se practicaron levantamientos taquimétricos de diversas corrientes: río Verde o Atoyac, desde su nacimiento hasta 'Paso de la Reina'; río Grandes, desde la 'Esmeralda' hasta su desembocadura en el Océano Pacífico, y el río de Juquila (Molina, 1909: 42-44).

³⁰ De 1909 a 1910 se trabajó en la península de Yucatán, en las ciudades de: Tekax, Izamal, Tikul, Peto, Valladolid, Motul, y Progreso; en las Villas de Tixkokob, Tunkas, Hunucmá, Sotuta y Acanceh; y en los pueblos de: Dzitás, Huhí, Umán, Conkal y Cacalchén (Molina, 1909: 41).

dos que existen, porque el personal de esta Comisión los ha recorrido y situado, y que no están consignados en las Estadísticas oficiales respectivas.

Esta circunstancia sugiere naturalmente la idea de que la población total de la República debe ser muy superior á la que consigna el último Censo oficial publicado; y sobre este hecho me permito llamar la respetable atención de Ud. (Molina, 1909: 220).

El ministro Olegario Molina³¹ implementó dos reorganizaciones de Fomento, una en 1908 y otra en 1910, las cuales modificaron a todas las direcciones, oficinas y secciones. En esa etapa la Comisión experimentó el desprendimiento de su Sección de Historia Natural.

La primera reorganización, la de 1908, surgió de la necesidad de atender los aspectos vinculados con la agricultura, industria y minería del país. Ante esto, la Geográfico-Exploradora siguió perteneciendo a la Sección I, junto a la Científica de Sonora y a la Geodésica Mexicana. En cuanto a su sección de Historia Natural, pasó a integrarse a la Sección II de Fomento, con el nombre de Comisión Exploradora de Flora y Fauna, permaneciendo inalterable su sede en Tacubaya y conservando su magnífico Museo.

A principios de 1910, Molina consolidó la segunda reorganización de Fomento. La Comisión quedó integrada a la Dirección Agraria, como una de tantas dependencias, mientras que García Peña continuó ejerciendo su jefatura en Jalapa. La antigua Sección de Historia Natural se desvaneció entre el Departamento de Exploración Biológica del Territorio Nacional y el Museo Tecnológico Industrial.

Desde los primeros momentos de la existencia de la Comisión, se planteó la necesidad de conocer la historia natural del país, es decir, de los tres reinos de la naturaleza: el mineral, el de plantas y el animal. La actividad de recolección de especímenes la llevarían a cabo las brigadas de topógrafos. Así, México caminaría hacia el progreso, al amparo de las teorías evolucionistas de Darwin y del positivismo de Comte.

En octubre de 1879 se creó en Puebla la sección de Historia Natural. Su marcha fue paralela a la Comisión, limitada en los primeros años y con periodos

³¹ Olegario Molina Solís (Campeche, 1843–La Habana, 1925). Abogado, ingeniero y político. Dos veces gobernador de Yucatán, se le relaciona con la “Casta Divina” y como hacendado, “el rey del henequén”. John Kenneth Turner, en su obra *México Bárbaro*, lo menciona como dueño de más de 6 millones de hectáreas cuando era Secretario de Fomento.

de crecimiento empañados por situaciones políticas. Para el año fiscal de 1880-1881, Fomento dictó el nombramiento del jefe de esa sección a Fernando Ferrari Pérez, naturalista exalumno de la Escuela Nacional Preparatoria y Especial de Ingenieros, quien permaneció en ese cargo hasta el 1° de julio de 1908, último año en que la sección perteneció a la Comisión.

Por su parte, la Secretaría de Guerra también brindó apoyo al nombrar un segundo naturalista, José G. Aguilera, y para agosto del 82 la sección contaba ya con un inventario de 600 rocas y minerales; 2 000 especies de vegetales; 100 ejemplares de maderas distintas; 800 especies de insectos; reptiles y otros vertebrados; 150 especies de aves; 400 especies de mamíferos; 100 fósiles; 40 objetos diversos como nidos, agallas, frutos curiosos, etc., y algunas antigüedades.

El aumento progresivo del personal instalado en Jalapa, contribuyó a contar con una abundante colección de insectos coleópteros y a participar exitosamente en varias exposiciones internacionales, mostrando especies endémicas de México. La primera fue la de Nueva Orleans en 1885, ocasión en que se recibió un Premio Extraordinario. La Exposición de París de 1889 permitió la comparación de plantas mexicanas con las del Jardín botánico francés, mientras que en Inglaterra se entró en contacto con el Museo Británico de Londres, favoreciendo el intercambio de algunos ejemplares inexistente en el acervo nacional.

Este caminar propició la integración de un museo en la ciudad de México, en Tacubaya, en el mismo edificio que ocupaba el Observatorio Astronómico Nacional. Allí se encontró espacio suficiente para oficinas, laboratorio, biblioteca y jardín, dando así cumplimiento a las expectativas del 78, cuando Riva Palacio señaló la urgente necesidad de profundizar científicamente en el conocimiento de la historia natural del país.

El quehacer desarrollado por la Geográfico-Exploradora durante su larga existencia, se vio enmarcado en la participación en exposiciones y congresos extranjeros, como los de Nueva Orleans, Chicago, Washington, Atlanta, Francia, Inglaterra e Italia. Fueron actos promovido por el gobierno de Porfirio Díaz para recordar al mundo que México se construía a sí mismo en un ambiente de paz y a pasos agigantados, demostrar que se vivía una crisis de modernización y que era tierra apta para la colonización europea. Los directores de la Comisión elaboraron catálogos descriptivos para cada una de las exposiciones en las que participó en forma exitosa.

En junio de 1911, en plena Revolución, corrieron rumores de que el gobierno iba a trasladar a la ciudad de México a la Geográfico-Exploradora. La noticia provocó preocupación en el entorno gubernamental y social de Jalapa. El Ayuntamiento convocó a una reunión en la que se acordó enviar a un grupo de comi-

sionados ante el presidente León de la Barra, para gestionar la cancelación de esa medida. Se dijo: Jalapa “Tiene 23 000 habitantes” y la Comisión cuenta con 266 empleados, jefes de familia. Al salir de la ciudad, saldrían unas mil personas, el 4% de la población, y la ciudad dejaría de percibir casi un cuarto de millón de pesos al año. Además, “Entre los empleados de la institución hay un buen número de personas cultas, respetables y de reconocida moralidad, su ausencia sería de lamentarse hondamente porque ellas constituyen un elemento sano y elevado social y moralmente”.

Presencia de un ocaso. 1910-1914

En 1911, cuando ya se había retirado Porfirio Díaz de la escena política, Francisco León de la Barra ocupó su lugar por cinco meses y diez días, para finalmente ser sustituido el 6 de noviembre por Francisco I. Madero. Al frente de la Secretaría de Fomento gozó de continuidad Rafael Hernández, primo de Madero. El ministerio de Guerra y Marina lo encabezó González Salas, también pariente de Madero. Ambas autoridades siguieron teniendo influencia decisiva en la dirección de la Comisión a cargo de su director Ángel García Peña, apoyado por el coronel Juan B. Laurencio como subdirector.

La Geográfico-Exploradora prosiguió con su labor de realizar levantamientos topográficos, pero ahora en calidad de un departamento más perteneciente a la Dirección Agraria. Sin embargo, su presupuesto continuó independiente, pero formando parte del de Fomento (Cuadro 9).

Estas comisiones, con excepción de la Geodésica, realmente estuvieron afiliadas a la Geográfico-Exploradora, puesto que uno de sus objetivos fue la mencionada *Carta General de la República Mexicana*. Además, García Peña se comportó frente a ellas como su organizador y líder.

La Secretaría de Guerra cumplió con el aporte de ingenieros y tropa mientras lo pudo hacer, pues la mayor parte de los militares fueron llamados a tomar las armas, con ello, al interior de la Comisión se inició un proceso de franco y peligroso desequilibrio. Sin embargo, algunos profesionistas trabajaron los proyectos iniciados en 1906 en Coahuila, en la Comisión Inspector del río Nazas, para establecer un efectivo y extenso sistema de riego.

Se comenta que la familia Madero, originaria de dicho estado, era prominentemente económica y políticamente. Los biógrafos de Madero dicen que fue el primer explorador y promotor del desarrollo agrícola de La Laguna y del río Nazas,

pues dedicó con éxito dieciséis años de su vida al cultivo de algodón, en esos campos del norte.

Las crónicas de la Comisión dejan constancia de los trabajos llevados a cabo en Coahuila en 1911, “operaciones que se practicaron en plena revolución, lo que ocasionó innumerables retardos por la necesidad de tener que repetir muchas observaciones a causa de que los revolucionarios destruían las señales trigonométricas”, a pesar de ello, se terminó la triangulación entre Bermejillo y Tlahualilo, prolongándola hasta Mapimí.

En resumen, los topógrafos pudieron practicar observaciones astronómicas, levantamientos topográficos y de ríos, así como observaciones hipsométricas con “cierta tranquilidad y menor riesgo” durante el transcurso del primer trimestre de 1911 en Chihuahua, Sonora y Durango. Después se vieron obligados a desplazarse a Tepic y Sinaloa, para posteriormente pasar a Hidalgo, Oaxaca y Yucatán, alejándose de los estados del norte, que no tardaron en convertirse en verdaderos focos de insurrección revolucionaria.

Con el estallido de la Revolución, el personal de algunas de las secciones topográficas fue comisionado por los jefes de las zonas militares para ayudar a la defensa de poblaciones; dar instrucción a los cuerpos de nueva creación y fortificar espacios vulnerables. En abril de 1911, el secretario de Guerra, Manuel González Cosío, dispuso la retirada de todos los oficiales de caballería e infantería que prestaban servicio en la Comisión, para incorporarse a las fuerzas armadas. Por lo tanto, la Dirección se vio obligada a retirar del campo el escaso personal que sí podía trabajar a pesar de la revuelta. Este acontecer favoreció a las complejas labores de gabinete. Su rendimiento se vio incrementado gracias a los servicios que prestaron los elementos que se habían retirado del campo y cuya presencia en actividades bélicas no fue requerida. Por este motivo se terminaron y publi-

Cuadro 9. Presupuesto de las Comisiones de la Dirección Agraria, de la Secretaría de Fomento.

	Presupuesto 1909-1910	Presupuesto 1910-1911
Dirección Agraria	-----	242,241. 25
Comisión Geográfico-Exploradora	342,337.50	343,067. 50
Comisión Científica de Sonora	52,707.00	55,507. 00
Comisión Geodésica	105,535.75	135,535. 75
Comisión Inspectoral del Río Nazas	68,215.50	68,215. 50

caron varias hojas de la *Carta General de la República Mexicana a la 100 000a*; se realizaron calcos de numerosas hojas de las Cartas de Sonora y Chihuahua; se imprimieron a siete tintas 2 100 ejemplares de la *Carta General de la República 1: 2 000 000* en su presentación Mural y, además, se realizaron cartas y calcos para los usos de la guerra para coadyuvar a las diferentes estrategias que debía atender el ejército federal. Así se delineó el eje de actividades que pudo realizar el escaso personal de Jalapa.

En los primeros meses de 1911, el general Ángel García Peña acudió como integrante del ejército federal, al llamado que hizo Porfirio Díaz para luchar contra los revolucionarios en el estado de Chihuahua. En mayo, la situación era realmente favorable a las tropas de Madero y el día 21 se firmó el *Tratado de Ciudad Juárez*. Aunque éste exigía la renuncia de Porfirio Díaz y del vicepresidente sonoreense Ramón Corral, también aceptaba dejar en pie instituciones esenciales del régimen porfirista, principalmente al ejército federal y respetaba en posiciones claves del nuevo gobierno provisional a porfiristas y no a revolucionarios (Katz, 2010: 60). Por lo tanto, García Peña no se vio afectado en lo más mínimo y continuó al frente de la Comisión Geográfico-Exploradora.

Durante el gobierno interino de León de la Barra, siendo el nuevo ministro de la Secretaría de Guerra el general Eugenio Rascón, el director de la Comisión, García Peña, fue ascendido a general de brigada en septiembre de 1911 y en febrero del año siguiente recibió la encomienda de organizar, para defensa del maderismo, un Batallón Irregular Auxiliar de la Federación en Jalapa, sin perder de vista el ejercicio de dirigir a la Geográfico-Exploradora.

En el resto del país la confrontación político-ideológica se extendió cuando asumió la presidencia Francisco I. Madero. Uno de los puntos que se le recriminó a Madero fue el nepotismo. Madero reclutó como ministros a varios miembros de su familia: su tío Ernesto fue secretario de Hacienda; su primo Rafael Hernández Madero continuó como secretario de Fomento; su pariente político, José González Salas, secretario de Guerra y Marina, y su hermano Gustavo se convirtió en su asesor extraoficial.

Cuatro meses después, González Salas se encaminó al norte del país para enfrentar la sublevación de Pascual Orozco. Algunas circunstancias desfavorables llevaron a Salas a tomar la fatal decisión del suicidio. Este infortunado suceso resultó afortunado para García Peña, pues Madero lo responsabilizó de la Secretaría de Guerra y Marina a partir del 5 de marzo de 1912, y el 11 de septiembre se le promovió a general de división. La ausencia de este general cartógrafo en la Comisión se dejó sentir, y pocos trabajos se pudieron consolidar durante la etapa

conocida como maderismo. Al frente de ella quedó el subdirector en turno, Juan B. Laurencio.

Según Friedrich Katz (2011), Madero durante su mandato dejó intacto al viejo ejército federal, lo consideró la piedra angular de su régimen. Esa decisión, le advirtieron sus allegados, implicaba peligro mortal. El ejército estaba constituido con predominio de generales aún afectos a la ideología porfiriana, y las altas cúpulas eran un sistema monolítico que en lo más profundo negaban el proceder del presidente electo mediante el voto ciudadano. Madero, en su *Plan de San Luis*, dedicó un capítulo final al Ejército Mexicano, que hoy releído, es un llamado a todos los soldados, oficiales y jefes militares de diferentes jerarquías, a unirse al movimiento revolucionario. El tiempo demostró que Madero no movió conciencias militares, pocos se rindieron a las virtudes del *Plan de San Luis*.

La Comisión Geográfico-Exploradora tuvo una cerrada organización militar. Un grupo de ingenieros militares de élite fueron los actores protagónicos de escenarios que dejaron huella en la historia de la Revolución Mexicana. En ese sentido se escriben los nombres de los generales: Félix Díaz, Ignacio Muñoz, Victoriano Huerta, Ángel García Peña, Carlos García Hidalgo y José María Delgado, entre otros.

Félix Díaz, sobrino de Porfirio Díaz, en dos ocasiones conspiró en contra de Madero. La primera vez, la del 16 de octubre de 1912, fue un acto fallido que lo puso tras las rejas. En el segundo intento se vio involucrado con los generales Bernardo Reyes y Manuel Mondragón, así como con otros personajes de la política interesados en derrocar al presidente, entre ellos, Victoriano Huerta, quién al parecer se sumó a los golpistas en la etapa final. Esta segunda conspiración culminó con el episodio conocido como la “Decena Trágica” y con los asesinatos de Gustavo A. Madero, Francisco I. Madero y José María Pino Suárez, perpetrados el 19 de febrero de 1913 por orden de Huerta, ante la presencia del secretario de Guerra, Ángel García Peña, quien resultó levemente herido en la contienda. Hasta ahora, no se conoce documento o testimonio que vincule a García Peña con la conspiración que se gestó en contra de Madero.

De esa manera Victoriano Huerta asumió la Presidencia el 15 de febrero de 1913 con el apoyo de varios sectores y del ejército federal. La Comisión prosiguió bajo las órbitas de las Secretarías de Fomento y Guerra adjunta a la Dirección Agraria, bajo la dirección de José González Moreno, amigo de Huerta en los años de su juventud. El segundo cargo, de subdirector, lo ocupó el dibujante Carlos Neve, y después el naturalista Manuel M. Villada.

La Revolución constitucionalista expulsó del país a Victoriano Huerta en julio de 1914. Carranza entró triunfante a la ciudad de México el 20 de agosto.

El ejército federal se disolvió el 13 de agosto; los firmantes de las *Condiciones de la Disolución* fueron: por parte del Ejército constitucionalista, Álvaro Obregón, y por el Ejército federal, G. A. Salas. En la cláusula II de dichas *Condiciones* se estipuló que la guarnición de Jalapa, a la que pertenecía la Comisión, sería disuelta y desarmada en ese mismo lugar.

En septiembre, el edificio de la Comisión Geográfico-Exploradora en Jalapa, fue ocupado por el general Cándido Aguilar,³² comandante militar de Veracruz. El mobiliario, archivo y talleres se dismantelaron en un santiamén y con acelerado y atroz atropello se trasladó todo a la capital del país, a Tacubaya, al complejo científico-cultural de aquel entonces. Allí, pasó a ser la extinta Comisión Geográfico-Exploradora y parte de los anales históricos de México. Así son las épocas de rebelión.

En la sesión extraordinaria del 15 de abril de 1917, Venustiano Carranza comunicó la nueva estructura que tendría la Secretaría de Fomento, a cargo de Pastor Rouaix desde 1915. Resulta relevante la declaración que en esa ocasión se dio a conocer:

Se acondicionó rápida y económicamente el antiguo edificio del exarzobispado de Tacubaya, para establecer en él la Dirección de Estudios Geográficos y Climatológicos dividida en los departamentos siguientes: Comisión Geográfica de la República, Observatorio Astronómico y Observatorios Meteorológicos...

El primer departamento, que se formó con la fusión de la Comisión Geodésica y la Comisión Geográfico Exploradora ha efectuado trabajos... No se ha descuidado el importante ramo de cartografía. Escrupulosamente se conservan los materiales acumulados en muchos años de labor, y se trabaja con actividad en la construcción de nuevas cartas geográficas...

Esa fue la última vez que se mencionó a la Comisión Geográfico-Exploradora en forma oficial y ante el Congreso de la Nación Mexicana.

³² Después de la fracasada toma de Torreón, el general Cándido Aguilar Vargas recibió instrucciones de Venustiano Carranza de activar en Veracruz la campaña en contra de Huerta (Silva Herzog, 1980: 48). Además, Aguilar fue gobernador de Veracruz de 1914 a 1920 en periodos intermitentes, y yerno de Carranza.

Capítulo 5. La Paleontología en los *Anales del Ministerio de Fomento, segunda época (1877-1898)*

Laura Valdivia Moreno

Doctorado en Historia, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Introducción

En la cátedra de Mineralogía que impartió, desde 1795, el sabio madrileño Andrés Manuel del Río en el Real Seminario de Minería³³ de la Nueva España “reside el germen de la geología y la paleontología en México” (Uribe, 2015: 38), debido a que fue el introductor de estos saberes en la enseñanza, en sus obras comenzó a integrar herramientas para que sus alumnos pudieran clasificar las petrificaciones.³⁴ Por ejemplo, en su libro *Elementos de Orictognosia* incluyó una tabla con los caracteres para identificar las petrificaciones de los reinos animal y vegetal en 1795, y publicó su *Manual de Geología* en 1841.³⁵

³³ Establecimiento educativo donde prosperaron las ciencias exactas y la ingeniería. En el México independiente, formó parte de los proyectos de Nación, de modo que se fue adecuando conforme a los intereses de cada gobierno. Tanto su plan de estudios como su denominación cambiaron en varias ocasiones a lo largo del siglo: de Real Seminario de Minería, durante el Virreinato, pasó a Colegio Nacional de Minería, Tercer Establecimiento de Ciencias Físicas y Matemáticas, Instituto de Ciencias Naturales, Escuela Imperial de Minas, Escuela Politécnica, Escuela Especial de Ingenieros y Escuela Nacional de Ingenieros. Véase: Ramos Lara, 2001, p. 188.

³⁴ Los restos de seres vivos vegetales y animales de otros tiempos se conocen actualmente como fósiles, pero en el siglo XVIII el concepto, que proviene del latín *fossilis* y significa excavado, hacía referencia a todo tipo de mineral extraído del subsuelo, entre el cual se contaban las entonces llamadas petrificaciones. Véase Terreros y Pando, 1787, p. 181.

³⁵ Andrés del Río, *Elementos de Orictognosia o del conocimiento de los fósiles, dispuestos según los principios de A. G. Werner, para el uso del Real Seminario de Minería de México*, por Don Andrés Manuel del Río, catedrático por S. M. de Mineralogía del mismo, socio honorario de la Sociedad Económica de Leipsic y de otras extranjeras, y correspondiente de la Real academia Médica Matritense. Primera parte, que comprende las piedras, tierras y sales, México, Impreso por don Mariano Joseph de Zúñiga y Ontiveros, 1795, s.p.; y *Manual de geología: extractado de*

Por otra parte, el interés mundial en el avance de las Ciencias de la Tierra propició los primeros estudios de carácter paleontológico realizados por extranjeros en suelo mexicano. En 1839, el belga Henri G. Galeotti (1814-1858) encontró la osamenta de un mastodonte en Chapala, y en la década de los cuarenta –junto con Pierre-Henri Nyst– describió los fósiles de invertebrados marinos de Puebla, así como moluscos y foraminíferos de Veracruz (Galeotti, 1839: 25-26; Gío-Argáez, 2004: 4).

Poco después, la Comisión de Límites entre Estados Unidos y México propició el reconocimiento de los espacios geográficos en la frontera entre ambas naciones, que incluyó una descripción geológica con los fósiles encontrados, que ubicaba tres en el territorio mexicano; más tarde, en la década de los sesenta, la francesa *Commission Scientifique du Mexique* y otros exploradores y geólogos de diversas latitudes se sumaron a estas tareas imperialistas.

Fue hasta pasado el medio siglo cuando los alumnos de Andrés del Río comenzaron a publicar descripciones paleontológicas. Entre ellos destacan Antonio del Castillo, Santiago Ramírez, Mariano Bárcena, Manuel Urquiza y José Guadalupe Aguilera (véase Morelos, 2012; Uribe, 2015). Durante la búsqueda de minerales y recursos explotables, tuvieron interés en ahondar en la Geología histórica para determinar los horizontes de las formaciones mexicanas y construir un conocimiento homogéneo que a fin de siglo se plasmaría en un bosquejo de carta geológica.

Este interés quedó manifiesto en los documentos que produjeron como fruto de su trabajo tanto en campo como en gabinete, en los intercambios de información con instituciones y naturalistas extranjeros, y en su labor de enseñanza; también en discursos inaugurales y en los objetivos de sociedades científicas que fueron surgiendo como nuevos nodos de esta red a lo largo del siglo. Gran parte de su labor como geólogos se debe a las comisiones desempeñadas bajo instrucciones del gobierno, a través del Ministerio de Fomento.

El Ministerio de Fomento, Colonización, Industria y Comercio, creado en 1853, tenía la función de diseñar la política científica institucional por medio de la creación de comisiones, departamentos, oficinas y organismos orientados al desarrollo científico. En él puede verse la operatividad de una transición que, de acuerdo con John D. Bernal (1959: 496-497), era común en los siglos XVIII y XIX:

la Lethaea Geognóstica de Bronn, con los animales y vegetales perdidos, ó que ya no existen, más característicos de cada roca, y con algunas aplicaciones a los criaderos de esta República, para uso del Colegio Nacional de Minería, por el Ciudadano Andrés del Río, profesor de Mineralogía del mismo, México, impreso por Ignacio Cumplido, 1841.

pasar de una ciencia casi enteramente académica a la actividad científica, que se convirtió en parte fundamental de la vida económica.

Así, las petrificaciones comenzaron a alojarse en los gabinetes del Colegio de Minería. Con el tiempo, algunos egresados de esta institución devinieron geólogos y paleontólogos y comenzaron a plasmar descripciones de estos vestigios en textos e imágenes para los primeros manuales mexicanos; también se las arreglaron para introducir poco a poco esos contenidos en los objetivos de las exploraciones que se organizaban, pues la situación política y económica no posibilitaba que las hubiera con fines exclusivamente geológicos.

En el Ministerio de Fomento, por tanto, recayó la responsabilidad de realizar los estudios geológicos oficiales del espacio mexicano hasta finales de la década de los ochenta, cuando en 1888 se creó la Comisión Geológica como primer paso para la constitución del Instituto Geológico de México. Este último reemplazaría a la entonces Secretaría de Fomento como nodo principal en las investigaciones acerca de las Ciencias de la Tierra.

En este punto cabe recordar que las exploraciones científicas constituyen un vehículo para profundizar en la comprensión del espacio en tanto que se forman como núcleo de generación y sociabilización del conocimiento, en el cual participan diversos actores, tanto humanos como no humanos: hombres de ciencia, instrumentos, manuales, colecciones. Trasladan las condiciones necesarias para realizar el estudio lo más objetivo posible, modifican el paisaje, pero a la vez, sus miembros se modifican por él al aprehenderlo en forma de datos o colecciones.

Para Bruno Latour (2001: 122) las exploraciones científicas son un modo de “movilizar el mundo”, al igual que los instrumentos o las encuestas. Esto es, constituyen un medio para hacer participar a los “no humanos” —como los fósiles— en el discurso, a través de su recolección en campo y alojamiento donde serán concentrados para su estudio tras la movilización, lugares que a fines de siglo eran la Secretaría de Fomento para los informes y el Colegio de Minería y el Museo Nacional para las colecciones, y posteriormente el Instituto Geológico.

Los espacios explorados fueron estratégicos; cada comisión organizada por el Ministerio de Fomento se enlazaba con las necesidades del gobierno según la temporalidad, bien fuera para dar los primeros pasos en colonizar Baja California y sierra Mojada, Coahuila; se quisiera establecer una comunicación marítima que a la vez aprovechara el hierro de Coalcomán; se planeara retomar el proyecto del canal interoceánico en el Istmo de Tehuantepec; o fuera necesario conseguir insumos como carbón mineral, mercurio y hierro.

En el presente capítulo se analizan informes de comisiones publicados en las páginas de los *Anales del Ministerio de Fomento*, segunda época, que abarca los

años de 1877 a 1898, de modo que sus once tomos constituyen su fuente principal; de este material fueron seleccionadas aquellas exploraciones que hicieron circular los fósiles desde su recolección en campo y posterior traducción al papel para integrarlos en los estudios geológicos y paleontológicos, pero también aquellas donde se expresa una búsqueda infructuosa.

Esta revisión permite observar la práctica en campo respecto a la Paleontología, desde los años cincuenta decimonónicos, cuando aún se hablaba de Geognosia, hasta finales de siglo, cuando ya estaba convencionalizado el uso de la palabra Geología, el estudio de restos de seres de otros tiempos se denominaba Paleontología, comenzaban a encontrarse los primeros vestigios del hombre primitivo y el Instituto Geológico abrió sus puertas; es decir, hasta la institucionalización de estos saberes.

Para algunos jefes de comisión mexicanos fue importante representar los fósiles mediante imágenes para su descripción y análisis, pero para otros fue suficiente con simbolizarlos a través de un mapa. Sin embargo, cumplieron con la creación de colecciones y la descripción de su ordenamiento en los estratos a través del perfil geológico. Queda claro que el criterio para agregar ilustraciones en sus informes no solo dependió de los recursos disponibles, sino también del interés que despertaba en ellos la Paleontología.

Los *Anales del Ministerio de Fomento*, primera época

La publicación nació en agosto de 1854 bajo el nombre de *Anales del Ministerio de Fomento: obras públicas, mejoras materiales, colonización, descubrimientos, inventos y perfeccionamientos hechos en las ciencias y las artes, útiles aplicaciones prácticas* para difundir los trabajos del recién conformado Ministerio de Fomento, cuyo ámbito de acción era “la estadística, la industria agrícola, exposiciones, vías de comunicación, industria minera y mercantil, la colonización, privilegios, desagüe y obras de utilidad y ornato”. En esta primera época circuló en todas las capitales del país con la encomienda de generalizar su lectura, al menos entre las autoridades locales y los establecimientos de instrucción pública (Maza, 1877: 379-380). De acuerdo con Rodrigo Antonio Vega (2013: 61-63), para ese momento ya se había conformado una base de lectores sobre temas geológicos, con estudiantes, empresarios mineros y todo aquel deseoso de explotar la riqueza del subsuelo. Los miembros de la élite también participaron de este interés.

Se integraron poco a poco noticias y artículos sobre estas temáticas en las publicaciones científicas y no científicas, como el *Boletín de la Sociedad Mexicana*

de *Geografía y Estadística*, *El Mosaico Mexicano*, *El Museo Mexicano*, *El Ateneo Mexicano* (Vega, 2013: 61-63), y el *Calendario para las Señoritas Megicanas*, entre otras, dando seguimiento a los descubrimientos en México y otras partes del mundo, y para divulgar los temas científicos tanto ante el público general como especializado.

Las páginas de los *Anales*, en su primera época, privilegiaron la descripción y el estado de los caminos, los lugares que conectaban y la actividad económica realizada en ellos. En contadas ocasiones se informó acerca de hallazgos de fósiles en sitios como Tula, pero sin especificar la ubicación exacta en la estratigrafía, ni la descripción científica de los ejemplares.³⁶ Es decir, en esta etapa se les veía más como curiosidad que como objeto científico.

Los acontecimientos políticos y militares provocaron la suspensión de los *Anales* un par de años más tarde, lo cual dio por concluida su primera época. Pese a los vaivenes políticos, el Ministerio de Fomento continuó con el reconocimiento territorial enfocado en inventariar los recursos naturales y el equipamiento necesario para lograr el crecimiento económico e incentivar la inversión de capital europeo y norteamericano. Estos intereses conectaban con las políticas económicas y de colonización, así como con las educativas.

A finales de la década de los sesenta se descubrieron restos de mamíferos fósiles en el valle de México mientras se realizaban obras para su desagüe; este hecho tuvo repercusiones en el país y el extranjero, y fue el insumo que utilizó el ingeniero de minas Antonio del Castillo (1820-1895) para realizar la primera lista de carácter científico de los mamíferos extintos del Cuaternario del valle de México, que se publicó en 1869, en la *Revista de la Sociedad Geológica Alemana*, lo que constituye un primer ensayo de síntesis sobre el tema.³⁷

En este periodo, a nivel mundial, había interés por encontrar las distintas especies, ya no solo para determinar los estratos terrestres y construir la escala del tiempo geológico, sino también para hallar los “eslabones perdidos” que de acuerdo con las teorías evolutivas (lamarckismo y darwinismo) conectarán los

³⁶ *Anales del Ministerio de Fomento, Colonización, Industria y Comercio de la República Mexicana y Repertorio de Noticias sobre Ciencias, Artes y Estadística Nacional y Extranjera*. Cuarta entrega, noviembre de 1854, núm. 57, México, p. 315.

³⁷ El título con que se presentó esta descripción es “Säugethierreste aus der Quartär Formation des Hochthales von México”, y fue publicado en la *Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft (Revista de la Sociedad Geológica Alemana)*, vol. XXI, Berlín, 1869, pp. 479-482; Manuel Maldonado-Koerdell, “Los vertebrados fósiles del cuaternario en México”, *Ciencias*, UNAM, 1948. Pese a estar estrechamente relacionado con el tema de este capítulo, su descripción no fue publicada en los *Anales* y por esa razón solamente lo mencionamos.

animales antediluvianos con los recientes; o por el contrario, demostrar que no existía tal progresión de seres sino que las osamentas desenterradas correspondían a los animales actuales.

A partir de sus hallazgos los mexicanos pretendieron sumarse a este esfuerzo, como se lee en el discurso de Antonio del Castillo al inaugurar la Sociedad Mexicana de Historia Natural en 1868. Como primer presidente, expresó la necesidad de caracterizar las eras y estudiar la Paleontología de México, así como la urgencia de construir una carta geológica del territorio nacional, “monumento grandioso levantado á la ciencia”, que se sumara a las de Canadá y los Estados Unidos para completar la Geología de Norteamérica (Castillo, 1869: 3-4).

Estos hechos muestran el interés de algunos mexicanos en profundizar en la Paleontología del territorio para la antepenúltima década del siglo XIX, como parte de los conocimientos útiles tanto para el adelanto de la ciencia como para poseer el control de los recursos del territorio, si bien aún faltaba su institucionalización. Esta certidumbre para ese entonces ya se encontraba plasmada en la información que el Ministerio de Fomento pedía recabar a los directores de las comisiones exploradoras, como parte de los objetivos a cubrir.

La Paleontología en la segunda época de los *Anales*

Con la llegada de Porfirio Díaz a la presidencia de México, a finales de 1876, las exploraciones científicas formaron parte esencial de la política del gobierno para construir una base de conocimiento sobre el territorio que era preciso dominar. La estabilidad política que se vivió en este periodo de más de 30 años favoreció la creación de nuevas instituciones de carácter científico y el impulso a proyectos, en busca de la inversión de capitales extranjeros (Blanco y Moncada, 2011: 79).

Con el tiempo, este Ministerio creció hasta ser la institución más importante en el proyecto de Porfirio Díaz, al agrupar las actividades fundamentales para modernizar el país, entre ellas la apropiación del territorio y sus recursos a través de la propiedad privada (*Ibid.*: 75), que a falta de “brazos” –e inversión– para trabajarla sería ofrecida a nacionales pero también a extranjeros, como se lee en este fragmento de una comunicación enviada a gobernadores de departamentos, jefes políticos de los territorios y los propios agentes del Ministerio:

Una de las más urgentes necesidades que tiene la República, es el aumento de su población, pues sin los brazos suficientes para explotar los bienes que liberalmente le ha concedido la naturaleza, no puede sacar todas las ventajas que

deben proporcionarle sus ricas é inagotables minas, sus extensos y fértiles terrenos, que con poco esfuerzo, producen todos los frutos de las diversas partes del globo. Para remediar esta necesidad, no ha dejado el Ministerio a mi cargo desde su establecimiento, de examinar los medios más a propósito, y no ha encontrado otros que promover, de un modo eficaz y conveniente, la inmigración de europeos; pero como para que esto tenga efecto, es indispensable que préviamente se haga la designación y deslinde de los terrenos baldíos que haya en la república, S. A. S. el General Presidente se ha servido mandar que V. E. proponga á esta secretaría [...], la persona ó personas que con los conocimientos necesarios, puedan encargarse de ejecutar esa operación en el Estado (ó Territorio) de su mando...³⁸

En este contexto, a partir de 1877 comenzó a publicarse la segunda época de los *Anales del Ministerio de Fomento*; el ministro Vicente Riva Palacio (1832-1896) pidió que incluyera datos sobre la situación del ferrocarril y los caminos; las Casas de Moneda y la Oficina de Ensaye; las actividades del Observatorio Nacional; los resultados de exploraciones científicas; artículos sobre herramientas, teorías científicas y divulgación; estadísticas administrativas e informes sobre la organización del Ministerio de Fomento.³⁹

La segunda época de los *Anales* reunió once tomos publicados entre 1877 y 1898,⁴⁰ con un promedio de 723 páginas cada uno. No todos los directores de las comisiones consignaron datos paleontológicos, pero en los diecinueve informes seleccionados para este capítulo mencionan su búsqueda, con o sin resultados. Constituyen una muestra representativa para establecer una mirada coherente del

³⁸ Documento Núm. 2, Documentos justificativos correspondientes a la Segunda parte de esta Memoria, que trata de Colonización y Terrenos Baldíos, 6 de febrero de 1857, p. 3. En Manuel Siliceo, *Memoria de la Secretaría de Estado y del Despacho de Fomento, Colonización, Industria y Comercio de la República Mexicana, escrita por el Ministro del Ramo Manuel Siliceo, para dar cuenta con ella al soberano Congreso Constitucional*, México, Imprenta de Vicente García Torres, 1857.

³⁹ Vicente Riva Palacio, *Anales del Ministerio de Fomento (carta manuscrita anexa)*, Tomo I, México, Imprenta de Francisco Díaz de León, 1877a, p. entre portadilla y portada interna.

⁴⁰ Este periodo coincide con la denominada “guerra de los huesos” que emprendieron dos paleontólogos norteamericanos, Edward Drinker Cope y Othniel Charles Marsh –el primero de la Academia de Ciencias Naturales de Filadelfia y el segundo del Museo Peabody de Historia Natural de Yale–, de 1877 a 1892, por encontrar fósiles en el oeste de los Estados Unidos y que tuvo como resultado la clasificación de cerca de 150 especies nuevas.

desarrollo de la especialidad en este periodo. Incluso, la falta de hallazgos es indicador de la búsqueda realizada y las dificultades de la práctica en campo.

Otros artículos publicados tocan el tema de la Paleontología en forma tangencial, como el inventario de objetos premiados en la exposición internacional –que incluye una colección de fósiles– o la presentación del *Tratado de Geología* de Mariano Bárcena en la Segunda Exposición de “Las clases productoras”; ambos son muestra del interés de los geólogos y del gobierno (representados por el Ministerio de Fomento) para hacer circular este conocimiento en esferas más allá del ámbito científico.

En los informes publicados resalta la búsqueda del dominio del espacio, medido y codificado a través de escalas, proyecciones y símbolos para traducirse en croquis, planos, cortes geológicos y mapas que harían circular una representación gráfica y bidimensional del territorio y de sus recursos. Algunos incluyen imágenes de los fósiles encontrados, pero por lo general estos se encuentran simbolizados en los estratos que los caracterizan; es decir, en las capas del suelo donde se sabe que se localizan dichos vestigios.

La mayoría de los directores de las comisiones fueron miembros destacados de la comunidad científica de ese momento en México: Santiago Ramírez, Mariano Bárcena, Miguel Iglesias, Juan Ignacio Matute, Manuel Urquiza, José Guadalupe Aguilera, Manuel Fernández Leal, Ezequiel Ordóñez; además de otros como Mateo Plowes, Enrique Rodríguez, Pedro Vigil y Teodoro Luis Laguerenne. Se publicó también un trabajo realizado en los años cincuenta decimononos por el prusiano Federico Weidner.⁴¹

Los ejecutores de esta tarea fueron los ingenieros egresados del Colegio de Minería o de la ya entonces Escuela Nacional de Ingenieros. La diversificación en la minería mexicana durante el último tercio del siglo XIX, para explotar yacimientos de minerales industriales además de los metales preciosos motivada por la depreciación de la plata, fue una oportunidad para que este grupo de profesionales desplazara a los mineros empíricos y expandieran su influencia profesional y económica (Vega y Serrano, 2017: 62).

La revisión de los documentos muestra que el ingeniero Santiago Ramírez (1836-1922) fue quien trató en mayor número de informes el tema de la Paleon-

⁴¹ La historiografía considera a Santiago Ramírez, Mariano Bárcena, José Guadalupe Aguilera y Ezequiel Ordóñez, junto con Antonio del Castillo, como parte de los primeros geólogos y paleontólogos de México por su grado de conocimiento y especialización, trabajos publicados y su labor para sistematizar e institucionalizar las Ciencias de la Tierra. Véase, por ejemplo, Uribe y Cortés, 2006; Morelos, 2012.

tología, con un total de seis, si bien en algunos solo menciona no haber hallado fósiles. Era el experto para verificar en campo denuncios, hacer reconocimientos y validar en gabinete muestras de mineral; como se sigue de sus informes, para esos años se le había encomendado la tarea de encontrar yacimientos de carbón y de otros minerales de uso industrial.

Por su parte, el también ingeniero Mariano Bárcena Ramos (1842-1899) menciona la presencia de fósiles en tres de los espacios geográficos que exploró. Entre dichos vestigios halló la *hippurite mexicana*, un molusco que él mismo había descubierto y nombrado, como se verá más adelante. Para cuando comenzó la segunda época de la publicación, Bárcena ya había presentado un trabajo sobre rocas mesozoicas en México (Bárcena, 1875) y otros escritos donde describía algunos restos paleontológicos.

Manuel Urquiza Balbuena (1836-?), en Coalcomán, Michoacán, reporta la mayor cantidad de fósiles encontrados, que suman diecisiete clasificados y otros que no pudo especificar, pues estaban muy destrozados. Además de la riqueza contenida en el espacio estudiado, esta cantidad seguramente se debió al trabajo escrupuloso del director de la expedición, quien para esos años era catedrático de Mineralogía, Geología y Paleontología en la Escuela Nacional de Ingenieros.⁴² A continuación presentamos los datos paleontológicos destacados, producto de las exploraciones seleccionadas.

Osamentas de animales antediluvianos en el cerro de Mercado

El estudio realizado en el cerro de Mercado, en Durango, por el ingeniero Federico Weidner y publicado en el tomo III (1877) de los *Anales*, es una edición corregida y adicionada con Prólogo, datos y un plano inédito, de un opúsculo impreso en 1858 en esa entidad. Según se explica en dicho Prólogo, para la primera edición el autor había entregado la memoria y un plano de este espacio, conocido por sus yacimientos de hierro, pero faltó imprimir este último, “la pieza principal y explicativa”, por falta de un litógrafo (Weidner, 1877: 158).

El estudio tuvo éxito en el año de 1858, dado que algunos de sus apartados fueron reproducidos en la prensa nacional y extranjera, y también se tradujo al

⁴² El titular de esa clase era Antonio del Castillo, pero Urquiza hizo un “arreglo privado” con él para intercambiar clases de 1881 a 1886, hasta que renunció y su reemplazo entró el día 19 de junio de 1886. Archivo Histórico del Palacio de Minería (AHPM, en adelante). Hojas sueltas. Nombramiento del C. Manuel Urquiza como prof. de Química Analítica y Aplicada, 1881.

inglés y al francés. El gobernador José Patricio de la Bárcena (1810-1882) lo había encargado debido a la importancia del cerro como fuente de hierro y por la falta de un estudio serio sobre la cantidad de este metal que se le podía extraer.

La segunda impresión, veinte años después, se debió al interés renovado por conocer mejor la composición del cerro,⁴³ en un periodo (1877) en que la minería se diversificaba para satisfacer la demanda local y mundial de materias primas para la industria, dado que el precio de los metales preciosos iba a la baja, sobre todo el de la plata, pues dejó de ser usada como divisa internacional por decisión de Gran Bretaña. Se buscó entonces la explotación de hierro, carbón mineral (coque), azogue (mercurio), entre otros minerales.

Para Moisés Gámez Rodríguez (2005: 58), “la teoría apunta a que en América Latina el modelo de desarrollo hacia afuera” se originó en la división internacional del trabajo generada en la segunda mitad del siglo XIX, y cuyo resultado “se tradujo en una fuerte tendencia hacia la exportación de materia prima y alimentos, en congruencia con la demanda generada por los centros industriales”.

Inicialmente, los yacimientos del cerro de Mercado habían sido explotados por la Compañía Unida de Minas Mexicanas, que Lucas Alamán apoyó en Inglaterra –de la cual fue accionista y primer director– a través de la ferrería de Piedras Azules, primera en instalarse en México después de la Independencia; luego de su abandono por problemas técnicos, fue explotada por el empresario francés Emmanuel Bras de Fer y sus socios; tras su muerte, pasó a nuevas manos (Sánchez, 2009: 42-46).

Por su parte, el ingeniero de origen alemán Federico Weidner había llegado a México alrededor de 1850 (Morelos y Moncada, 2015). Si bien no se conoce la fecha exacta de su arribo, de acuerdo con Daniel Sifuentes Espinoza, para 1852 estaba vecindado en Villaldama, municipio de Nuevo León, “por más de dos años”, en espera del reconocimiento a sus estudios como ingeniero de minas o perito agrimensor para poder ejercer su profesión, espera que rindió frutos, al menos en dicho estado (Sifuentes, 2004: 18).

Después se trasladó a Sinaloa, donde encabezó la Comisión Científica de esa entidad. Publicó varias cartas, mapas y planos, como la *Carta General del Estado de Sinaloa*, el *Plano Topográfico de la ciudad de Culiacán* en 1861, así como planos

⁴³ Refiere Weidner en su Prólogo que el periódico “Restauración liberal” de Durango, con fecha de 18 de julio de 1869, reprodujo una parte de su opúsculo y agregó al final que se esperaba “exitar tanto al gobierno como a Weidner para hacer una segunda y completa edición, ahora que se contaba con un litógrafo “muy hábil e inteligente”. Federico Weidner, “El cerro de Mercado”, p. 158.

de terrenos denunciados y algunos de particulares.⁴⁴ Fue asimismo catedrático de Geodesia en el Colegio Civil de Durango, el cual para 1859 sugirió se transformarse en Instituto Politécnico, propuesta que no prosperó (Lucero, 2002: 28).

En la edición publicada en los *Anales* hace referencia a restos de seres vivos, que denomina “osamenta fósil de cuadrúpedos antediluvianos”.

No debo pasar en silencio la formación de terreno de acarreo diluvial (T), cuyas capas cubren el pie del cerro de Mercado por el lado del Poniente, y según se ve en los barrancos del arroyo del rancho de Murga, se componen de arcilla blanca con capas delgadas de carbón bituminoso (liguita ó turba) y osamentas de animales antediluvianos (Weidner, 1877: 177).

Al observar el texto en las dos versiones –la de 1858 y la de 1877– se observa que en ambas emplea la palabra *fósil* para referirse a los minerales y lo que está enterrado, como se usaba antes de la primera mitad del siglo XIX. Esto no fue modificado para la edición de *Anales*, veinte años después, aunque sí introdujo otras actualizaciones. En el corte geológico presenta el estrato donde fueron localizadas dichas osamentas.

Destaca la inclusión del párrafo transcrito sobre las osamentas⁴⁵ y, por supuesto, el plano, que en 1858 se menciona como *Plano geodésico*, pero en la segunda edición, aunque con igual denominación en el texto, se titula *Plano geológico*. La variación puede corresponder a la diferencia de intereses en el transcurso de veinte años –Weidner era catedrático de Geodesia cuando el primer documento–, con un cambio sutil pero que implica un renovado interés por el cerro de Mercado, de cuantitativo a interpretativo.

⁴⁴ Varios mapas de su autoría se encuentran en la Mapoteca Manuel Orozco y Berra (en adelante, MOyB): Plano topográfico de la Villa de Sinaloa, F. Weidner, 1863, varilla CGSIN11, No. Clasificador 10202-CGE-7231-A; Plano topográfico del potrero de Santa María del Palmar, situado en el estado de Sinaloa, Distritos de Mazatlán Concordia. Varilla CGSIN07, No. Clasificador 4986-CGE-7231-A; entre otros.

⁴⁵ Compárense ambos documentos: F. Weidner, “Informe científico sobre el cerro de Mercado de Durango”, 1877, y *El cerro de Mercado de Durango o compendio de noticias minero-lógicas, geognósticas, históricas, estadísticas y metalúrgicas del dicho cerro y la ferrería de San Francisco, por Federico Weidner*, México, Imprenta de Andrade y Escalante, 1858.

Micropaleontología en el volcán Ceboruco y en el mineral de Guadalcázar

Las exploraciones permitieron profundizar en el conocimiento paleontológico, toda vez que los fósiles encontrados plantearon nuevos retos para los responsables de las comisiones, como sucedió en la expedición para indagar acerca de los temblores ocurridos en Jalisco y la erupción del volcán Ceboruco, en la cual Miguel Iglesias, Mariano Bárcena y Juan Ignacio Matute encontraron un manto de tiza blanca o piedra de pulir en la variedad de escoria entre el cerro de Coll y del Huiluxte.

Los tres ingenieros, egresados del Colegio de Minería, ya sabían que esta arcilla se forma a partir de productos enteramente orgánicos, como “caparazones de pequeños infusorios pertenecientes, ya á formaciones de aguas marinas, ó ya lacustres”, por lo que tuvieron la sorpresa inicial de encontrarla entre “las capas producidas por el fuego de un volcán”. Se llevaron una muestra para analizarla en el gabinete, dado que no poseían en ese momento los instrumentos adecuados (Iglesias, Bárcena y Matute, 1877: 159).

Para explicar su presencia en ese lugar, se remitieron a los hallazgos del “sabio micrógrafo” alemán Christian G. Ehrenberg (1795-1876) en las tizas de Pompeya; de Charles Darwin en los conglomerados de la Patagonia; y de Antonio del Castillo en el valle de Toluca, donde había encontrado una toba gris de la cual envió una muestra a Ehrenberg, iniciador de la Micropaleontología, quien confirmó que se trataba de una toba fitolitaria que sería denominada *bacilaria mexicana*.⁴⁶

Estas líneas muestran actividades sobre micropaleontología en México al menos desde 1867, con Antonio del Castillo interesado en cualquier mineral desconocido, tomando muestras y enviando para su análisis con el experto en la materia a través de la red que se había formado desde Andrés del Río, dado que los hizo llegar hasta el sabio alemán a través de Joseph Burkart (Ramírez, 1877a: 356), nodo que ya había utilizado anteriormente para publicar otras noticias en la revista de la Sociedad Geológica Alemana.

En este esfuerzo, Antonio del Castillo fue acompañado por otros miembros de su comunidad científica interesados también en los fósiles, como Iglesias, Bárcena y Matute, quienes enlazaron el estudio de estos seres minúsculos con el

⁴⁶ Iglesias, Bárcena y Matute, 1877, pp. 160-161. Sobre la toba de Antonio del Castillo, véase S. Ramírez, 1877, p. 356.

“importante estudio de los volcanes mexicanos”, expresión significativa si se considera que México es un territorio atravesado por cordilleras volcánicas.

Fue en estas prácticas donde los ingenieros mexicanos adquirieron el rango de primeros geólogos, paleontólogos y micropaleontólogos, títulos que también se pueden atribuir a Santiago Ramírez, quien en su expedición en el mineral de Guadalcázar, San Luis Potosí, fijó su atención en una caliza con roca biolítica, parecida pero no idéntica a la *bacilaria mexicana* que Del Castillo pidió examinar, así que consideró que su examen microscópico sería de “verdadero interés científico por las especies que pudiera presentar” (*Ibid.*).

Santiago Ramírez localizó, “Al S. de la población (de Guadalcázar), á 500 m de distancia y a 1 650 m sobre el nivel del mar”, y describió una caliza, que consideró posible referir a la creta (es decir, al periodo Cretácico). También aportó datos que muestran su vena de incipiente historiador de la ciencia, al describir el encuentro entre Antonio del Castillo y la toba fitolitaria en los parajes del valle de Toluca, que transformó al primero en micropaleontólogo y a la segunda en *bacilaria mexicana*.⁴⁷

“No encontramos fósiles en estos terrenos”

Si bien algunos exploradores encontraron fósiles minúsculos, otros reportaron no haber visto una sola evidencia paleontológica, así que dataron el espacio solo con elementos litológicos. Fue así en el reconocimiento al Istmo de Tehuantepec dirigido por Manuel Fernández Leal y con Agustín Barroso como responsable de la sección de Geología; en la comisión a los criaderos metalíferos de la sierra de Guerrero encabezada por Teodoro Luis Laguerenne; en el estudio de los sismos del 3 de mayo de 1887 en Sonora, realizado por José G. Aguilera; y en la *Memoria* de Pedro L. Monroy sobre las minas de Guanajuato.

En el caso del reconocimiento del Istmo de Tehuantepec,⁴⁸ la comisión acompañó al capitán Robert Wilson Shufeldt, oficial de la marina norteamericana-

⁴⁷ Esta descripción también indica la procedencia de otras muestras enviadas a Ehrenberg por su colega: “las estudiadas por el Sr. Ehrenberg pertenecen, según tengo noticia, á algunos pozos artesianos abiertos en México, en las cercanías de las haciendas de Regla y San Miguel de Regla; Tulancingo y Zacualtipan, en el Estado de Hidalgo; á San Andrés Chalchicomula, en el de Puebla; á Tasco, en el de Guerrero; á Ixtlahuaca, valle de Toluca; Huehuetoca, Tequisquiac y Nochistongo, en el de México; á Texcoco y Guadalupe Hidalgo, en el Distrito Federal”. Ramírez, 1877a, p. 357.

⁴⁸ El canal interoceánico en el Istmo de Tehuantepec fue una obra varias veces proyectada pero que por diversas razones no se llevó a cabo. El intento anterior había correspondido a

na enviado para estudiar de nuevo la posibilidad de abrir un canal interoceánico, proyecto de interés durante todo el siglo XIX hasta que los Estados Unidos decidieron hacerlo por Panamá. Los mexicanos debían realizar estudios propios y presentar su opinión en un informe.⁴⁹ La parte geológica de este documento fue preparada por Agustín Barroso. En ella, expresó:

Nuestros esfuerzos por encontrar algunos restos orgánicos en el Istmo de Tehuantepec, han sido enteramente estériles; la escasez de fósiles proviene, no solamente del pequeño número de seres que habitaban el globo durante la formación de las primeras capas sedimentarias, sino también de la destrucción que han debido sufrir posteriormente á su depósito, bajo la influencia de las rocas ígneas que han trastornado y alterado más ó menos profundamente aquellas capas. Es de notar que en casi todo el país se observa la misma carencia de fósiles en las capas sedimentarias antiguas, pues en las pertenecientes al período terciario se han encontrado en cantidad verdaderamente prodigiosa (Barroso, 1877: 278).

Clasificaron la mayoría de las rocas sedimentarias de la región montañosa del Istmo como pertenecientes al Siluriano, con base en los caracteres litológicos, lo que no los eximió de esperar que posteriormente se pudieran encontrar “fósiles que, bien reconocidos y clasificados, vengan á resolver de modo seguro y definitivo la cuestión” (Barroso, 1877: 268-269).

Por su parte, Teodoro Luis Laguerenne tuvo la encomienda de recorrer una región inexplorada, de modo que no tenía datos previos. Tuvo dificultades porque la exploración se realizó en “la estación de aguas” y le resultó “sumamente difícil” determinar “con exactitud á cuál formación pertenecía tal ó cual terreno que tenía yo á la vista” (Laguerenne, 1882: 634-635). Coincide con Agustín Barroso en señalar que el terreno explorado no contenía fósiles porque en él predominaban las rocas primitivas y de origen ígneo. Pero, agrega Laguerenne:

Pedro de Garay, quien recibió una concesión del gobierno para realizarla. Puede seguirse esta historia en la *Memoria de la Secretaría y del Despacho de Fomento, Colonización, Industria y Comercio de la República Mexicana, escrita por el ministro del Ramo Manuel Siliceo, para dar cuenta con ella al Soberano Congreso Constitucional*, México, Imprenta de Vicente García Torres, 1857, pp. 124-128.

⁴⁹ Manuel Fernández Leal, “Informe sobre el Reconocimiento del Istmo de Tehuantepec presentado al gobierno mexicano por Manuel Fernández, ingeniero topógrafo y gefe de la comisión que practicó el reconocimiento”, en *Anales del Ministerio*, Tomo III, 1877, p. 187.

En los depósitos carboníferos podrán encontrarse algunas plantas en el estado fósil; animales en este estado serán más escasos, pues en estos primeros terrenos depositados por la acción de las aguas, la existencia de los seres del reino animal era, en esa época remota, muy limitada, y únicamente de las últimas especies, que propiamente podemos llamar rudimentarias; y además, como estos depósitos están recubiertos en su mayor parte por acarreo moderno, no es fácil encontrarlos, pero sí creo que cuando lleguen á explotarse en forma y á la profundidad, no será difícil que se presenten algunos fósiles (*Ibidem*: 638).

Laguerenne expresó que otro motivo para no hacer una búsqueda más exhaustiva fue su preferencia a enfocarse en lo desconocido más que en lo ya conocido, pues cerca se encontraban Taxco y Cacahuamilpa, cuyos suelos y fósiles eran similares a los que le tocó explorar, y ya habían sido suficientemente estudiados. Se refería a la temprana explotación de Taxco debido a su riqueza mineral y a la curiosidad que las cavernas de Cacahuamilpa habían despertado en nacionales y extranjeros desde la tercera década del siglo.⁵⁰

Por su parte, el ingeniero José Guadalupe Aguilera (1857-1941), en su estudio sobre sismos en Sonora, refirió dificultades para datar los terrenos, pues menciona que lo único que encontró en toda su expedición fue una caliza gris cenicienta, compacta y fosilífera entre Los Embudos y las montañas de Guadalupe, que le ayudó a suponer que el terreno era de la serie Comanche. Posteriormente expresó que no pudo establecer la edad de unas areniscas a través de los fósiles ni de los estratos, así que provisionalmente las refirió al Mioceno (Aguilera, 1888).

Finalmente, el ingeniero Pedro L. Monroy había sido comisionado por el secretario de Fomento, general Carlos Pacheco, para realizar una memoria sobre las minas de Guanajuato. Para Monroy era de suma importancia hacer un estudio profundo debido a que se trataba de una región de gran riqueza, de cuya explotación se habían obtenido “más de nueve mil toneladas métricas” en siglo y medio. Por eso, su apartado geológico de la memoria que entregó es muy completo (Monroy, 1888).

Para redactarlo se remitió a los primeros estudios realizados del lugar por hombres como Alexander von Humboldt y Joseph Burkart, quienes al definir las edades estratigráficas lo hicieron solamente a partir de los caracteres litológicos, lo cual indicaría que no habían encontrado fósiles. Después, completó la infor-

⁵⁰ Entre los visitantes a Cacahuamilpa destacan Joaquín Velázquez de León y Mariano Bárcena. Para conocer más acerca de estas exploraciones, véase: Uribe y Valdivia, 2015.

mación con textos actuales nacionales y extranjeros que fue citando, y con sus propias observaciones.

No vio fósiles en su visita, pero explicó que el ingeniero Pascual Arenas, profesor de la Escuela Práctica de Minas, había reportado moluscos de tres órdenes: *nautilus*, *cryptoceras* y *aptychus*, gracias a lo cual Monroy remitió esa parte de la sierra al Trias. Empero, también rescata un comentario posterior del mismo Arenas acerca del hallazgo de restos de animales de gran tamaño y algunos grandes molares de herbívoros en el valle de Salinas, lo cual recorrería la clasificación al periodo Terciario e, incluso, al Cuaternario inferior.

No obstante, debido a que en la exploración que él realizó no encontró fósiles, se remitió a los caracteres litológicos y empleó la analogía y las comparaciones con otras formaciones cercanas como Querétaro y zonas aledañas, ya estudiadas por Mariano Bárcena.

Minería en Baja California

La península de Baja California permanecía en parte inexplorada hacia el último tercio del siglo XIX debido a las condiciones geográficas, la lejanía con el centro del país, la escasez de medios de transporte y comunicación, el clima árido y la falta de agua potable. Sin embargo, las minas de plata y de cobre localizadas en su territorio hacia la mitad del siglo la habían vuelto atractiva para algunos inversionistas, mexicanos al inicio y después extranjeros,⁵¹ y para los años ochenta se explotaban los Placeres de oro de Calamahi.⁵²

Entre los escasos estudios geológicos sobre este espacio, se contaba con el realizado por Antonio del Castillo en la parte sur de la península, y con el “Reporte del reconocimiento de la frontera entre los Estados Unidos y México”, ambos de 1857. Castillo daba buenos augurios para la explotación minera, siempre que se mejorasen los procesos y el gobierno brindara facilidades legales y de pro-

⁵¹ Entre los primeros socios fundadores de una compañía explotadora se encuentran Manuel Payno, Guillermo Prieto, Ponciano Arriaga, Antonio del Castillo, entre otros. Hacia el último tercio del siglo los principales inversionistas eran norteamericanos, alemanes y franceses. Véase González y Rivas, 2014: 127-128; 136-137.

⁵² Ramírez (redactor en turno), 1884, p. 108. Sobre el término “Placeres de oro”, aclara Eduardo Martínez Baca más adelante, que “generalmente se ha designado con este nombre cierta porción de terreno donde han sido llevadas partículas de oro que la acción del tiempo y de las aguas ha desprendido de venas de cuarzo aurífero; estas partículas son acarreadas por las aguas y depositadas en las márgenes de los ríos, o en los valles, formando verdaderamente extensas capas de arena aurífera”. Martínez Baca, 1887, p. 316.

tección a las empresas que se aventuraran a ello (González y Rivas, 2014: 125); por su parte, los norteamericanos registraron algunos fósiles en la parte mexicana de la frontera.

En los *Anales* se incluyeron dos informes: el primero por la Comisión Exploradora de la Baja California en 1884, que incluyó un Anexo sobre los Placeres de oro en Calamahí –entregado en 1885–, y el segundo sobre la mina del Boleo, en 1896. Con el descubrimiento de las minas de cobre en Mulegé, para este último año Baja California ya era la mayor productora de este metal en la República, pues para el ciclo 1892-1893 tan solo su mina El Boleo tuvo participación de 87.2% del total nacional (8 761 toneladas) (González y Rivas, 2014: 174).

La Comisión Exploradora de la Baja California se conformó en 1883, pero se desbarató cuando prácticamente todos sus miembros fueron contagiados de fiebre amarilla durante el traslado, con saldo de tres muertos, entre ellos el jefe de la exploración, ingeniero Manuel de Anda.⁵³ Al año siguiente fue reorganizada con el ingeniero Joaquín M. Ramos a la cabeza; aunque se suprimieron las plazas que se dedicarían exclusivamente a los estudios geológicos y agrónomos, la comisión debía abarcar esos temas.

Las instrucciones planteaban una exploración ambiciosa que incluía el estudio estadístico de la Baja California, con datos sobre sus colonias, las industrias y la agronomía, además de los estudios topográficos, geológicos y mineralógicos acostumbrados, y las colecciones zoológicas, botánicas, de rocas minerales y fósiles, estos últimos para conocer su geología. Empero, fue imposible realizar todo lo planteado. Joaquín M. Ramos explicó que “circunstancias del erario” obligaron al gobierno a suspender los trabajos tras siete meses (Ramos, 1887: 140-141).

Los resultados de esta comisión podían seguirse en la Ciudad de México por el público general a través del *Diario Oficial*, que publicaba los reportes mensuales de Ramos a la Secretaría de Fomento. Un seguimiento a la prensa de la época muestra que también eran reproducidos por otros medios, como el *Siglo Diez y Nueve*, que incluía notas pequeñas para destacar algún punto de interés para los ciudadanos, como las posibilidades de extracción de oro en los Placeres.

El informe final impreso en los *Anales* tiene representaciones gráficas que apoyan las descripciones: croquis, planos, triangulaciones, perfiles, ilustraciones de montañas y de máquinas para lavar oro, entre otras. El apartado “Estudios geológicos” incluye cuatro ilustraciones de moluscos, entre ellos conchas del gé-

⁵³ La primera comisión estuvo formada por Manuel de Anda, Luis de Anda, Fortino Paredes, Juan José Matute, Agustín H. Gutiérrez y Alberto Ruiz Sandoval. Murieron los tres primeros. Ramos, 1887, p. 134.

nero *ostrea*, algunas casi en estado de fosilización, así como del género *pecten*. Empero, no las consideró verdaderos fósiles por ser idénticos “a los de la fauna marina actual” (*Ibidem*: 187-188).

Ramos concluyó que la parte central de la península había tenido “dos épocas distintas de formación, correspondiendo la primera del terreno granítico, al periodo primitivo ó paleozoico, y la segunda al post-terciario” (Ramos, 1887: 196). El ingeniero Eduardo Martínez Baca, encargado de la parte geológica y autor del Anexo sobre los Placeres de oro en Calamahí, también determinó que los moluscos eran evidencia de que esas tierras habían surgido del mar: los “restos de animales marinos encontrados en las cañadas, rocas sedimentarias que no pueden ser más que de origen marino y grandes bancos de conchas fosilificadas” (Martínez Baca, 1887: 293).

Un aspecto que enlaza el estudio de los moluscos con la actividad económica es la explotación de la perla que se hacía en playas y ensenadas de la península y sus islas. El tema también les había sido asignado, pero como la suspensión de los trabajos les impidió profundizar, sólo incluyeron “seis conchas con sus animales listos para su conservación”, que fueron entregados a la Escuela de Ingenieros para su estudio, algunos datos que les proporcionaron y una *Conchiliología* sobre la ostra *avicula margaritiferus* escrita por José Fidel Pujol y publicada en 1870, con dedicatoria a Antonio del Castillo (*Ibidem*: 244; 257-268).

Unos años después se hicieron visitas de inspección a varias minas. Eduardo Martínez Baca y R. Servín Lacebrón exploraron la zona del puerto de Santa Rosalía, en la municipalidad de Mulegé —donde se encuentra El Boleo—, pero como su interés estuvo centrado en la explotación de las tres vetas de cobre de ese lugar, no reportaron hallazgos paleontológicos. Incluyeron en su informe el perfil geológico y los croquis de las minas, así como datos sobre equipamiento, infraestructura, administración y estadísticas, mismo que se publicó en el Tomo XI de los Anales, en 1898.

Para formar el apartado geológico, además de sus observaciones se remitieron al estudio de José Guadalupe Aguilera y Ezequiel Ordóñez, *Datos para la geología de México*, del cual extrajeron los párrafos correspondientes a la Baja California, entre ellos uno donde el autor sostiene que por el tipo de fósiles que contienen esos terrenos, “sería quizá más aceptable referir todos estos depósitos a los comienzos del Plioceno” (Martínez y Servín, 1898: 4).

Santiago Ramírez y los fósiles de plantas durante la búsqueda de carbón

Fósiles que presentaban dificultades de reconocimiento debido a sus características eran los provenientes del reino vegetal, debido a que no poseen una estructura que facilite su conservación y, por lo mismo, cuando son encontrados muchas veces el tallo ya está destruido. Sin embargo, el ingeniero Santiago Ramírez reporta el hallazgo de fósiles de plantas en Puebla, Morelos y Huetamo, Michoacán, en el Tomo VII de los *Anales*, publicado en el año 1882.

El año anterior, el ingeniero Ramírez había estado ocupado en la búsqueda de yacimientos de carbón mineral en diversas partes de la República, como él mismo consigna en sus informes. Esta actividad se debió a la necesidad de reemplazar el carbón vegetal (leña) por otro combustible, pues la merma en los árboles era cada vez más preocupante. El secretario de Fomento había enviado una circular a los gobernadores el 16 de febrero de 1880, para prohibir el corte inmoderado de árboles e indicar la sustitución de leña por carbón (Ramírez, 1882a: 7-8).

Esto implicaba encontrar yacimientos del mineral para efectuar el reemplazo. En ese momento, además, se buscaba comunicar las regiones por medio del ferrocarril o de la navegación de ríos como el Mezcala o el canal de la Viga en la ciudad de México, y establecer comercio marítimo interoceánico para impulsar las actividades económicas (Uribe, 2008: 15-16):⁵⁴ lo cual planteaba mayor necesidad de combustibles, sin considerar el abastecimiento a los buques norteamericanos en bases dentro de la costa mexicana durante el Porfiriato.

En el informe de su exploración en los distritos de Matamoros, Izúcar, Chiautla y Acatlán, en Puebla, Ramírez explica que fueron escasos los ejemplares paleontológicos que recogió, y que se reducían a una “arcilla endurecida que está sobre la pizarra arcillosa y contiene impresiones fósiles”. La presenta en la colección con el número 22; consta de cuatro ejemplares y es uno de los elementos que empleó para caracterizar la formación del criadero “La Fortuna”, ubicado en el municipio de Tecamatlán, distrito de Acatlán (Ramírez, 1882a: 36).

A su juicio, las impresiones corresponden a la *zamia*.⁵⁵ Califica la falta de evidencia paleontológica como un “ligero vacío en el examen geológico presentado”. Vacío que juzga de escaso valor científico e industrial porque los caracteres litológicos habían bastado para caracterizar los terrenos. Empero, sí plantea un

⁵⁴ Sobre la navegación del canal de la Viga, véase Lemoine, 1978.

⁵⁵ La zamia es una gimnosperma que forma parte del grupo de las cícadas y ha sobrevivido durante millones de años hasta la actualidad. Vovides menciona que, de acuerdo con Mamay, la existencia de las cícadas se remonta hasta el periodo Carbonífero (hace 345 millones de años), pero durante la era Mesozoica (hace aproximadamente 160 millones de años) fueron abundantes en el planeta. Véase Vovides, 2000.

dilema sobre las impresiones, que a su juicio genera dos hipótesis: su hallazgo en ese lugar indicaría que la zamia no era una especie exclusiva de la formación del Trias, o bien, su presencia se debía a rocas del Trias que se interpusieron entre las rocas de transición. Ramírez se inclina por la segunda hipótesis, pero deja en pie el problema para resolverlo tras reunir más datos (*Ibid*: 52).

En Tlalquiltenango, Morelos, y en Huetamo, Michoacán, también buscó yacimientos de carbón. En estos lugares Santiago Ramírez halló fósiles de plantas asociados a este mineral (recordemos las palabras de Teodoro Luis Laguerenne en el párrafo que extrajimos de su informe páginas atrás); correspondencia que explica por qué Ramírez reporta vestigios de este tipo, y también expone la ausencia de fauna fósil en este lugar.

Como solo encontró tallos, se le dificultó la clasificación y se limitó a decir que parecían solanáceas –familia muy distinta del género zamias, en tanto que son angiospermas y no gimnospermas–. La ausencia de vestigios fósiles, junto con otras características litológicas y geológicas, fue uno de los criterios para que Ramírez concluyera que Tlalquiltenango no era propio para la explotación de carbón: “En vista de esto puede deducirse que la formación estudiada no es carbonífera, y que el carbón que se ve asociado á algunas de sus rocas, es puramente accidental, y no se presta á una explotación” (Ramírez, 1882b: 126).

En la exploración de Huetamo, Ramírez también encontró moluscos hipuritas cerca de San Lucas, en un terreno que denominó *caliza mexicana de hipuritas*, como proponía su colega Mariano Bárcena. Agregó una roca de este tipo (ejemplar 4) a la colección adjunta. Pero ya en la superficie donde debía verificarse la existencia de un criadero de carbón, encontró más “impresiones carboníferas de fósiles vegetales, que parecen de *zamia*” (Ramírez, 1882c: 186). Hizo un comparativo entre Tlalquiltenango y Huetamo, dado que encontró analogías. Con respecto a este procedimiento, señala:

Estas comparaciones son no sólo convenientes sino aún esenciales, en cuanto á que permiten resolver ciertos problemas geognósticos, ya de importancia científica, ya de aplicación industrial; y ellas permitieron al célebre profesor Del Río, comparar la veta de Valenciana con las de Hungría, y referir la formación de la veta de Rayas en Guanajuato á las estudiadas en el Hartze (*Ibid*: 185).⁵⁶

Con esas palabras explica su método de trabajo en campo para validar resultados, apoyado en una de las determinaciones más famosas de su profesor

⁵⁶ Santiago Ramírez, “Informe sobre la exploración...”, p. 184.

Andrés del Río. Concluye que la zona estudiada en Huetamo tampoco es un criadero de valor para la explotación de carbón, y menciona un problema relativo a Michoacán relacionado con la posesión de los recursos minerales, dado que en ese estado ya no se admitían los denuncios de criaderos de carbón, pues habían quedado en propiedad del dueño del terreno en que se encontraban (Ramírez, 1882c: 188-189).

Paleontología en Coalcomán

Como mencionamos, el interés por las materias primas de los espacios geográficos fue una de las razones por las cuales se organizaron las exploraciones del Ministerio o Secretaría de Fomento, o se decidió la inclusión en los *Anales* de ciertos artículos de interés, como el de Weidner acerca del cerro de Mercado por su riqueza de hierro. Otro sitio donde se extraía este mismo metal era el distrito de Coalcomán, en el estado occidental de Michoacán.

Coalcomán había destacado desde finales del Virreinato, cuando se instaló una ferrería para aprovechar la extracción en las minas ubicadas en el distrito, obra encomendada al sabio Andrés del Río. Empero, durante la guerra de Independencia fue destruida y aunque en 1827 don Miguel Gutiérrez de Salceda invirtió en las minas y reconstruyó parte del pueblo, no se recuperó del todo debido a los conflictos armados que sucedieron en el país, ya que en 1832 volvió a quedar en ruinas (Sánchez Díaz, 2010).

Cuando Andrés del Río instaló la ferrería tuvo problemas para conseguir mano de obra por la escasez de pobladores en la región a inicios del siglo XIX, pero conforme pasó el tiempo llegaron migrantes desde lugares como Jalisco y Zamora, que desplazaron a los antiguos habitantes del asentamiento indígena hacia la parte sur del estado. Hubert Cochet (1991: 16) señala que dichas migraciones tuvieron que ver con una creciente integración regional a los intercambios comerciales. Aun así, faltaban brazos para trabajar sus riquezas.

Hacia la mitad del siglo la posición geográfica de Coalcomán como punto intermedio entre la costa y la capital michoacana llamó la atención tanto del gobierno estatal como de comerciantes interesados en el aprovechamiento de las riquezas naturales, como muestran las páginas de los diarios y estudios específicos. En una memoria publicada en 1869, Othón Welda observó que Michoacán se encontraba “casi privado de toda clase de comunicación con el resto de la República, y no tiene, por supuesto, ni comercio ni movimiento grande” (Welda, 1869:13).

El comerciante hizo un llamado a los gobiernos federal y estatal para mejorar la situación de la entidad. Entre las acciones a emprender retomó la idea de

abrir un puerto en la costa para que pudieran salir “sus ricos productos” y entrar “vida y movimiento”, el cual podría ubicarse en alguna ensenada “de libre tránsito y depósito”. Sugirió que fuera en Maruata debido a su posición geográfica, distante solamente ocho leguas de los criaderos y las minas de Coalcomán.⁵⁷ Para ello, se debía realizar un reconocimiento de la zona (*Ibid.*: 17-18).

El presidente de la República convino en realizar la exploración en 1881. Fue organizada por el Ministerio de Fomento y encabezada por el michoacano José Manuel María Urquiza Balbuena,⁵⁸ egresado del Colegio de Minería de las carreras de ingeniero topógrafo (1857) e ingeniero de minas (1860) (Lara, 2006: 36-37). Para 1881 ya se había integrado como catedrático en su *alma mater*, era miembro de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística, y participaba en las exploraciones del gobierno.⁵⁹

La Comisión exploró el suroeste de Michoacán. De acuerdo con el itinerario presentado en su informe, desde su camino de llegada por el noreste del poblado, estudió el terreno a través de barrancas. Bajó desde Tepalcatepec hacia Coalcomán, donde fijó su base. De ahí se desplazó por los caminos para explorar los sitios de interés, como la zona donde se había situado la ferrería de Guadalupe y las minas aledañas.

⁵⁷ Sobre las notas periodísticas, puede verse cómo a partir de 1865 se incrementan las noticias sobre la riqueza de Coalcomán y cómo explotarla, que incluían planes para establecer vías de comunicación como puertos y vías férreas, proyectos agrícolas, de explotación del hierro y metales preciosos como oro y plata. Se relacionan con el interés por colonizar estas tierras, aún con escasa población para 1865. Al respecto, véase en la sección Variedades: “Noticias estadísticas sobre el Partido de Coalcomán, y condiciones favorables del mismo para la colonización regnicola o extranjera, escritas por J. G. R.”, *Diario del Imperio*, Tomo I, Núm. 10, viernes 13 de enero de 1865, p. 39-40. Sobre un proyecto agrícola, véase “Revista de los Estados. Michoacán”, *El Siglo Diez y Nueve*, Séptima época, año 25, Tomo VI, Núm. 323, lunes 1º de junio de 1868.

⁵⁸ Nacido en Maravatío, distrito de Michoacán, hijo de don Manuel Urquiza y María Teresa Balbuena. Véase “México bautismos, 1560-1950”, en *Family Search* (<https://familysearch.org/ark:/61903/1:1:JM63-X8G:2 January 2015>), Jose Manuel Maria Urquiza Balbuena, 27 Sep 1836; citing San Juan, Maravatío de Ocampo, Michoacan, Mexico, reference ; FHL microfilm 651 285 (fecha de consulta: 16 de julio de 2016).

⁵⁹ Para 1881 ya había dirigido al menos otra exploración, también en Michoacán, sobre una posible erupción volcánica en la sierra de Ucareo, en 1872. Manuel Urquiza, “Informe del Ingeniero encargado de reconocer la sierra de Ucareo, para averiguar las probabilidades de una erupción volcánica”, *Bol. Soc. Geog.* 2ª e. IV, 1872, pp. 586-588. En: Rafael Aguilar y Santillán, *Bibliografía Geológica y Minera de la República Mexicana completada hasta el año de 1904*, por Rafael Aguilar y Santillán, México, Instituto Geológico de México, 1908, p. 241.

El ingeniero Urquiza presentó una colección de fósiles acompañada de ilustraciones, en la cual destacó a los rudistas por ser característicos de esa formación⁶⁰ y por eso la ubicó como perteneciente al periodo Cretáceo, tiempo Mesozoico. Entre los moluscos que encontró había también hipuritas, entre ellas la bautizada por Bárcena como *mexicana*.

Afirmó también haber encontrado *Trochoseris sinuosa* y *Thamnastraea pedunculata*, pero su informe es el único documento que menciona la presencia de corales en esa región, de acuerdo con H. F. Filkorn y J. Pantoja-Alor (2009), quienes además comentan que en 1891 Heilprin sugirió que era “probable que las identificaciones fueran incorrectas”, lo cual parece confirmarse “porque ambas especies no han vuelto a ser localizadas en esta área”, de acuerdo con estudios más recientes (Filkorn & Pantoja-Alor, 2009: 3). Este comentario nos muestra, sin embargo, que los informes de los *Anales* eran consultados por paleontólogos extranjeros.

A partir del examen paleoestratigráfico, Manuel Urquiza concluye que “el terreno explorado pertenece en su mayor parte al cretáceo superior”, que “el granito fue, probablemente el principal agente del levantamiento de aquella región”, aunque las dioritas también ejercieron alguna influencia. Sostiene estas observaciones apoyado en los rudistas recogidos.

Sobre la expectativa de explotación, afirmó que era posible para criaderos de hierro y vetas de cobre, plomo y oro, pero bajo buena dirección técnica y una administración económica, debido a inconvenientes como la falta de caminos y de población suficiente. Observó que “el tratamiento metalúrgico más adecuado para el beneficio era el de fundición, menos el oro, que se extrae por amalgamación”, que las oficinas metalúrgicas podían establecerse cerca de los criaderos y se podía aprovechar el agua como “fuerza motriz” (Urquiza, 1882: 260).

El ingeniero en jefe entregó su informe sobre esta exploración al Ministro de Fomento en diciembre de 1881 (Urquiza, 1882: 193); una nueva movilización a Coalcomán en 1882 muestra el interés de los grupos de poder económico y del gobierno por la explotación de la zona. Esta vez fue encabezada por el ingeniero Manuel de Anda para buscar el lugar idóneo donde establecer el puerto que se proyectaba en la costa michoacana.

La movilización de ejemplares hacia el Ministerio de Fomento

⁶⁰ Es decir, son los fósiles que le ayudaron a definirla como perteneciente a dicho periodo.

Los informes seleccionados no reportaron hallazgos de restos fósiles de enormes lagartos como los que se estaban encontrando en ese periodo en los Estados Unidos. Tampoco osamentas de mamíferos extintos como las del valle de México; lo que más abundó fueron moluscos de épocas anteriores, principalmente *hipuritas* y *amonitas*, hallazgos que, si bien no parecen tan espectaculares, han servido para la construcción de la escala del tiempo geológico debido a su abundancia y sus largos periodos de existencia.

Son animales invertebrados de cuerpo blando que Carlos Linneo (1707-1778) incluyó en la décima edición de su *Sistema naturae* en 1758.⁶¹ Sequeiros *et al.* (1998: 519) afirman que durante el siglo XIX las *amonitas*, en particular, fueron objeto de estudio en Francia y Alemania, primero, y después en Inglaterra, Suiza, Polonia, Rusia, España, entre otros países. Como dejan ver estos informes, en México eran recolectadas, clasificadas y movilizadas hacia los museos y centros de enseñanza en el último cuarto de la centuria.

Para 1885 Mariano Bárcena citaba al profesor norteamericano James D. Dana (1813-1895), en su *Tratado de Geología*, para explicar que en el periodo Mesozoico⁶² “los moluscos cefalópodos existieron con abundancia, siendo muy característicos los géneros *Amonites* y *Belemnites*; se conocen hasta el día 1 200 especies de cefalópodos mesozoicos, siendo 950 de ellos pertenecientes á la familia de los nautilus y de las amonitas” (Bárcena, 1885: 324). Este tratado fue un apoyo importante para los mexicanos al incluir descripciones e imágenes.

Los mexicanos también consultaban los informes de sus colegas connacionales que situaban ejemplares fósiles en las localidades del país, esfuerzo que, como ya se vio, comenzó cuando Andrés del Río recién llegó a impartir su cátedra y prosiguió a través de sus estudiantes, dirigidos por Antonio del Castillo, Santiago Ramírez y Mariano Bárcena. Si bien no incluimos en esta reseña trabajos del primero de ellos, queda claro que encabezaba los estudios de la disciplina. Ya lo había manifestado en su discurso para la inauguración de la Sociedad Mexicana de Historia Natural:

El estudio de los moluscos es igualmente interesante, no solamente por la importancia de la determinación de las especies conquillológicas que pueblan nuestras costas, sino porque de su comparación con las especies fósiles conteni-

⁶¹ “Taxon: Phylum Mollusca, Linnaeus, 1758 –molluscs (molluscs)”, en *The Taxonomicon*, obtenido de <http://taxonomicon.taxonomy.nl/TaxonTree.aspx?src=0&id=34361> (fecha de consulta: 12 de mayo de 2018).

⁶² El periodo o tiempo mesozoico se divide en Triásico, Jurásico y Cretáceo.

das en las formaciones post-terciarias de las mismas costas, resultará la verdadera clasificación de las que sean características de dichas formaciones geológicas (Castillo, 1869: 3).

Este liderazgo compartido se hace patente cuando en los informes se citan entre ellos. Destacan los geólogos mencionados porque encontraron y nombraron algunas especies; además, al hacerlo se rindieron homenaje entre sí, como Santiago Ramírez al nombrar la *nerinea castilli* que Manuel Urquiza (1882: 222-223) ubica en Coalcomán y Carlos Sellerier (1898: 72) en Morelos; ambos también encuentran en sus expediciones la *nerinea mexicana* de Mariano Bárcena. Ramírez (1882c: 187) a su vez, localiza la *hipurita mexicana* en Huetamo y en San Luis Potosí.

Mariano Bárcena, a finales de los años setenta, ya era considerado experto en rocas mesozoicas, había realizado numerosas exploraciones y encontrado pequeños fósiles que había clasificado. Tenía claro que se debía conseguir un conocimiento de la superficie mexicana y de sus recursos, y también era consciente del grado de atraso en ello. Para la temporalidad de este estudio, estaba preocupado por comprobar su hipótesis sobre la existencia de una época de transición entre el periodo Jurásico y el Cretáceo.

Esta hipótesis estaba sustentada en el hallazgo de *nerineas* asociadas con *hipurites hieroglíficas* en un mismo suelo, en lugares como Cacahuamilpa, Guerrero, (Bárcena: 1874-1876: 75-92), y ahora en la parte que exploró de Hidalgo. Desde su informe de Cacahuamilpa había plasmado esta preocupación, que repite en su memoria de los *Anales*:

Esta asociación de los hippurites y la nerinea que acabo de citar, me pareció bastante rara cuando la observé en las montañas inmediatas á la caverna de Cacahuamilpa, y en la Memoria que escribí sobre la exploración que hice á dicha caverna, manifesté mi sorpresa al ver asociadas allí á una especie y á un género que en otras partes del mundo caracterizan á dos períodos geológicos diferentes, aunque sucesivos. Al observar por primera vez ese fenómeno me pareció que la roca que contenía las conchas mencionadas correspondería á una época transitoria en el fin del período jurásico ó principio del cretáceo, y esta suposición que no puedo desechar ni sostener todavía, por falta de datos más precisos, me propongo resolverla más tarde. Tal vez las nuevas observaciones destruirán la hipótesis de la existencia de esa época transitoria, y nos demostrarán que en esta parte de la América fueron contemporáneos dos moluscos que en otros países correspondieron á períodos geológicos diferentes... (Bárcena, 1877: 345-346).

Como también había expresado Santiago Ramírez, lo que Mariano Bárcena necesitaba para confirmar o negar su hipótesis era más información, o lo que Bruno Latour denomina como la *circulación del referente*. ¿Habría existido ese periodo de transición o la asociación entre esos fósiles se debía a un hundimiento u otro fenómeno geológico? Llamada la atención de sus colegas sobre el tema, ellos podrían encontrar en otros parajes la misma circunstancia, que debidamente documentada confirmaría la existencia de dicho periodo de transición.

Desde su posición en la red no cabe duda de que otros informes pasaron por su vista, incluso algunos antes de ser publicados, por lo que debió seguir con particular interés los de Ramírez en Huetamo, Michoacán, y en el mineral de Guadalcazar, San Luis Potosí; así como la exploración de Manuel Urquiza en Coalcomán, Michoacán, dado que en estos tres reportaron su *hipurita mexicana*.⁶³ De los informes se extrae que Bárcena había encontrado *hipurites* asociadas con la *nerinea hieroglífica* en Hidalgo, y aunque no aclara si se trata de la especie *mexicana*, es lo más probable.

Urquiza sí reporta ambas especies, pero no especifica si estaban o no asociadas. Quizá así las consideró Bárcena dado que, en su *Tratado de Geología* explica: “El género *Nerinea*, en algunas partes del mundo caracteriza las rocas jurásicas ó las cretáceas; pero en México las conchas de ese gasterópodo se hallan mezcladas á aquellos rudistas, que son eminentemente característicos del cretáceo: la misma observación de muchos fósiles nos induce á creer que las rocas que los contienen pertenecen al piso superior del período” (Bárcena, 1885: 322).

Para Bruno Latour (2001:124), “el aumento de la credibilidad de los experimentos, las exploraciones y las encuestas, presupone la existencia de un colega que sea capaz tanto de criticarlos como de utilizarlos”. En esta red formada para los estudios geológicos y sobre este tema, Antonio del Castillo, Santiago Ramírez y Mariano Bárcena eran esos colegas. Cuando en 1885 este último publicó su *Tratado*, validó la información geológica y paleontológica que consideró fidedigna, entre la cual se encontraba la de algunas expediciones mencionadas.

Explicó también los beneficios que había traído el estudio de los moluscos que hasta entonces se había realizado: “Algunos de estos géneros característicos del último período del mesozoico, tanto en Europa como en Norte-América, los hemos encontrado en México y hemos descrito las primeras radiolitas é hipuritas mexicanas, fijando así horizontes cretáceos” (Bárcena, 1885: 313).

⁶³ Carlos Sellerier reporta haberlas encontrado también en el mineral de Huitzucó, Morelos, pero su año de publicación en los *Anales* es 1898, siendo que Bárcena publicó su *Tratado* en 1885.

Pocos años después, José Guadalupe Aguilera reconoció los aportes de Bárcena, de quien escribió “da á conocer la importancia del sistema Cretácico en México, su vasta distribución en el país, y algunos de los fósiles más característicos”, pero lamentó que “desgraciadamente, identificó algunos de ellos con fósiles jurásicos del viejo mundo, lo cual introdujo cierta confusión en sus trabajos” (Aguilera, 1905: 63-64).⁶⁴

Como corolario en cuanto a la circulación del conocimiento, resalta otro error, éste cometido por el francés Henri Douvillé (1846-1937) en 1900, cuando creyó que la *hippurites calamitiformis* de Bárcena, encontrada en Querétaro y Zumpango, correspondía a la rudista *petalodontia calamitiformis* (Douvillé), hallada por él en Coalcomán; las dos especies existen y se han encontrado en el mismo sitio, pero en diferentes horizontes (Alencáster, 1986). Estos datos muestran la complejidad de la tarea que se estaba realizando a nivel mundial y lo común que era en ese tiempo cometer errores ante el número tan grande de especies.

En cuanto a la serie de transformaciones por las que pasaron los ejemplares desde su colecta en campo hasta su traslado a los centros de acopio y su traducción para incluirlos en el discurso, debe mencionarse que la primera traducción consistió en arrancarlos de su contexto y anotar debidamente el estrato en que se habían encontrado, algo sumamente importante si se deseaba referenciarlos geográficamente y determinar la edad de cada capa; después, fueron llevados a formar las colecciones que les eran solicitadas.

Santiago Ramírez, en su informe de la expedición a Puebla para buscar carbón mineral, describe la manera como conformaba sus colecciones:

Los lugares mencionados y las rocas recogidas, no son los únicos que he tenido á la vista en mi exploración; pero siempre he creído que en las colecciones que se forman para hacer el estudio geológico de una localidad más ó ménos extensa, sólo se debe dar lugar á aquellas rocas que caracterizan una formación, que contienen un dato, que son un elemento de estudio y que contribuyen á dar luz sobre las cuestiones mineralógicas, geológicas y geognósticas, cuya solución presenta un interés, sea puramente científico, sea de aplicaciones prácticas más ó menos inmediatas ó ventajosas (Ramírez, 1882a: 33).

Este párrafo da idea de que al menos Santiago Ramírez tenía un sistema para decidir qué ejemplares *reclutaba* para su colección, y eran aquellos que ayu-

⁶⁴ Henri Douvillé publicó, entre 1896 y 1900, diversos trabajos sobre los rudistas en México, “contribuyendo al mejor conocimiento de estos moluscos cretáceos” Aguilera (1905: 81).

darán a convencer a los otros miembros de la red de que los estudios que estaba realizando valían la pena ya fuera en el plano científico o para fines prácticos de la industria, aspectos de sumo interés para el gobierno porfirista de “orden y progreso”.

Manuel Urquiza, Joaquín M. Ramos y Santiago Ramírez (1877: 655-657), además de las colecciones minerales, geológicas y paleontológicas, así como del plano geológico, incluyeron ilustraciones de los ejemplares colectados y realizaron una descripción más detallada de los mismos. Esta “traducción” doble (primero la colección y después las ilustraciones) les permitió ser insertados en el discurso, ya como una colección que brindase conocimiento a los estudiantes, ya en imágenes que ayudaran a identificar en campo dichas especies.

Los principales centros de acopio fueron la Escuela Nacional de Ingenieros y el Museo Nacional. Por ejemplo, Manuel Urquiza entregó sus colecciones paleontológica, geológica y mineralógica de Coalcomán en el primer recinto. El oficio de entrega del informe, fechado el 24 de diciembre de 1881, expresa: “En la Escuela Nacional de Ingenieros están a disposición de ese Ministerio, las tres colecciones que formé, desempacadas y clasificadas: espero se sirva ordenarme a quién se las entrego, lo mismo que las dos figuras de piedra”.

La respuesta fue que se proporcionaran al director del plantel.⁶⁵ En realidad, los exploradores mantenían comunicación constante con el Ministerio de Fomento durante los meses que duraba su comisión; en este intercambio, enviaban informes mensuales o parciales de sus actividades, y algunos remitían colecciones mineralógicas y de fósiles, que iban a parar a los gabinetes de la Escuela de Ingenieros.

O al menos era lo deseable, como se lee en la “Remisión a la Escuela de colecciones mineralógicas formadas de las extraídas de San Marcos, en el Golfo de Cortés”, enviada por el entonces oficial mayor del Ministerio de Fomento, Manuel Fernández Leal, al director del plantel: “Acútese recibo, dando las gracias, y manifestando que ya se han pasado al Gabinete respectivo. La Dirección desearía que las Comisiones que exploran tierras tan lejanas remitieran colecciones de las rocas y fósiles que en ellas se encuentren de que sean las montañas; para tener un conocimiento aproximado de la Geología de esas regiones”.⁶⁶

⁶⁵ *Anales del Ministerio de Fomento*, tomo VII, 1882, p. 193.

⁶⁶ AHPM. Caja 1882-II, 215, Expediente 52, Remisión a la Escuela de colecciones mineralógicas formadas de las extraídas de San Marcos, en el Golfo de Cortés, Año 1882-II, Fj. 51.

Por otra parte, los informes, las memorias y los resultados también fueron resguardados en el Ministerio de Fomento y en la Comisión Geológica Mexicana,⁶⁷ que más tarde se transformaría en Instituto Geológico. El patrimonio que se estaba reuniendo producto de las diversas exploraciones permitió a los miembros del Instituto Geológico elaborar, unos años más tarde, el *Bosquejo Geológico de la República Mexicana*, que fue presentado en 1889 (Aguilera, 1896: 5).

Con respecto de su integración en el discurso, puede seguirse en obras como el *Tratado de Geología* de Mariano Bárcena, el *Bosquejo* y la *Carta Geológica de México*, además de las referencias entre ellos. Asimismo, en el ejemplo mencionado de Douvillé y, por supuesto, la publicación de estos trabajos en periódicos y revistas tanto científicas como de contenido diverso, que circularon en el país y en el extranjero; entre ellas, *La Naturaleza, periódico científico de la Sociedad Mexicana de Historia Natural*, *El Minero Mexicano* y el *Boletín de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística*.

Los resultados de estas expediciones tuvieron un carácter complementario y acumulativo. A decir de Luz Fernanda Azuela, la inversión extranjera se incrementó considerablemente a raíz de las políticas porfiristas y de nuevo había “una intensa exploración de propios y extraños para ubicar depósitos minerales industriales”. Como ejemplo, y para ligar esta situación de origen económico con la conformación del patrimonio geológico y paleontológico, dicha investigadora cita a José G. Aguilera, “quien destaca la exploración de Manuel Urquiza y Manuel de Anda sobre el distrito de Coalcomán” (Azuela, 2005: 147).

A continuación, desplegamos el *Cuadro resumen de los hallazgos fosilíferos en 19 expediciones de los Anales del Ministerio de Fomento* que muestra una síntesis de los hallazgos fósiles de las expediciones científicas seleccionadas por su contenido paleontológico (Cuadro 9).

A manera de conclusión

Este acercamiento a los contenidos paleontológicos de los *Anales* muestra que los directores de las exploraciones formaban parte de una red cuyo primer nodo fue el Colegio de Minería; de ahí pasaron a ocupar puestos de mando, sea como

⁶⁷ La nueva institución tenía carácter temporal y fue creada por decreto del presidente Porfirio Díaz en marzo de 1888. Su espacio físico estaba en la Escuela Especial de Ingenieros, en “tres salones amplios”, aunque luego tuvieron que mudarse a otra sección menos favorecedora. AHPM. Caja 1882-II, 215, Exp. 32, f. 7.

Cuadro 9. Resumen de los hallazgos fosilíferos en 19 expediciones de los *Anales del Ministerio de Fomento*.

Núm.	Expedición	Director	Fósil	Observaciones
1	Volcán del Ceboruco	Miguel Iglesias, Mariano Bárcena, Álvaro Matute	Toba firolitaria	Incluyeron una muestra en la colección para examinarla con “buenos instrumentos”, estudio que permitiría clasificarla y con lo cual se aportarían elementos para el estudio de los volcanes, dado que estos restos fueron encontrados entre capas producidas por el fuego del Ceboruco
2	Expedición científica a una parte de Hidalgo	Mariano Bárcena	Gran cantidad de fósiles, en especial <i>Radiolitia</i> y <i>Nerinea</i> (en especial <i>hieroglífica</i>), asociadas a algunas valvas de <i>Hippurites</i>	Bárcena volvió a encontrar <i>hipurites</i> con la <i>Nerinea hieroglífica</i> , especie y género que en otros lugares caracterizan dos periodos geológicos diferentes, aunque sucesivos. Esto lo lleva a elaborar una hipótesis que no puede desechar o sostener aún, por falta de pruebas: la roca que las contiene corresponde a una época transitoria en el fin del periodo jurásico o principio del cretáceo
3	Comisión del Citlaltépetl	Mateo Plowes, Enrique Rodríguez, Pedro Vigil	<i>Nerineas</i> y otros	Les sirvieron para datar las formaciones, que dicen son de una época posterior al mesozoico. Agregan que toda la formación pertenece al periodo mesozoico y, de este, al cretáceo
4	Cerro de Mercado, Durango	Federico Weidner	Osamenta de animales antediluvianos	Emplea la palabra fósil para referirse a piedras y rocas, no para osamentas, las cuales solo incluye en el mapa, pero sin describirlas
5	Istmo de Tehuantepec	Manuel Fernández Leal, Agustín Barroso	No encontraron fósiles	Explican que los fósiles son escasos en el piso inferior del periodo paleozoico

Cuadro 9. Continuación.

Núm.	Expedición	Director	Fósil	Observaciones
6	Mineral de Guadalcázar, San Luis Potosí	Santiago Ramírez	Fósiles minúsculos, entre ellos tal vez <i>Bacillarias mexicanas</i>	Es un terreno de caliza compacta, solo hay fósiles microscópicos propios de este suelo. Encuentra una caliza con roca biolítica parecida a la que contiene <i>Bacillarias mexicanas</i> , de la cual Antonio del Castillo extrajo una muestra que envió a estudiar. Como las calizas de donde se extrajo son distintas a las de la muestra, cree que esta roca biolítica no ha sido estudiada y su examen microscópico sería de verdadero interés científico por las especies que pudiera presentar
7	Sierra Mojada, Coahuila	Santiago Ramírez	<i>Hipurita mexicana</i> Moluscos del género <i>Posidonomias</i> Género <i>Gripheas</i> (no incluye dibujo) Género <i>Inoceramios</i> Género <i>Hinnites</i> (parece) Género <i>Perrinites</i> <i>Amonita inflatus</i> <i>Amonita planicosta</i> <i>Pterodontia inflata</i> Género <i>Embudo</i>	Santiago Ramírez dice que encontró relativamente "pocos" fósiles, pero le sirvieron para confirmar sus deducciones del estudio litológico. Son moldes e impresiones de moluscos. Describe 10, de los cuales presenta 12 figuras que corresponden a 9 fósiles, ya que no proporciona imagen para el género <i>Gripheas</i> pero en cambio incluye cuatro para el <i>Pterodontia inflata</i> . Los clasifica desagregando seis hasta género y tres hasta especie (Ramírez, 1877c: 655-657).
8	Districtos de Matamoros, Izúcar, Chiautla y Acatlán, Puebla	Santiago Ramírez	Arcilla endurecida sobre pizarra con impresiones fósiles <i>Zamia</i>	Encontró escasos datos para la geología del lugar, pero le parece de poca importancia científica e industrial porque esto no constituye un obstáculo para la datación de terrenos por ser suficientes los caracteres litológicos

Cuadro 9. Continuación.

Núm.	Expedición	Director	Fósil	Observaciones
9	Municipalidad de Tlaquiltenango, Distrito de Tetecala, Morelos	Santiago Ramírez	Plantas solanáceas	Son difíciles de clasificar porque consisten en tallos sin hojas
10	Huetamo, Michoacán	Santiago Ramírez	<i>Hipurita mexicana</i> Impresiones carboníferas que parecen de <i>zamia</i>	La caliza de esta región está impregnada de hipuritas. Agrega una en el catálogo de rocas
11	Coalcomán, Michoacán	Manuel Urquiza	<i>Hipurita bioculata.</i> <i>Hipurita calamiforme.</i> <i>Hipurita mexicana.</i> <i>Hipuritas</i> con falta de caracteres para especificar. <i>Radiolito turbinata.</i> <i>Radiolito folianáceas.</i> <i>Nerinea castilli.</i> <i>Nerinea hieroglyphica.</i> <i>Pterodonta.</i> <i>Astarte.</i> <i>Trigonia.</i> <i>Griphea.</i> <i>Pecten obliterado.</i> <i>Serpula.</i> <i>Trochoseris sinuosa.</i> <i>Ibarmastrea pedunculata.</i> Impresiones de escamas y colas de peces Otros ejemplares sin caracteres para clasificar	Incluye imágenes de cada uno, descripciones y lugares donde se han encontrado

Cuadro 9. Continuación.

Núm.	Expedición	Director	Fósil	Observaciones
12	Sierra del estado de Guerrero	Teodoro Luis Laguerre		No busca fósiles por el tipo de formaciones exploradas (rocas primitivas y de origen ígneo), pero por su cercanía con la región de Tasco y Cacahuamilpa, donde ya hallaron fósiles del Cretáceo, creyó más conveniente estudiar lo desconocido que lo ya conocido
13	Cerro del Tambor, Huauchinango, Puebla	Santiago Ramírez		Omite sus hallazgos porque ya los ha entregado en otros informes (Ramírez, 1882d: 693-694)
14	Baja California	Joaquín M. Ramos/ Eduardo Martínez Baca	Género <i>Ostrea</i> . Género <i>Pecten</i> . Conglomerado que contiene conchas del género <i>Astarte</i> y fragmentos de carbón, huesos y madera	Expedición con muchos problemas dado que substituyó a la anterior porque murieron algunos de sus integrantes de fiebre amarilla. Se incluyeron datos geológicos proporcionados por el ingeniero Manuel Tinoco y al final un anexo con el informe del ingeniero Eduardo Martínez Baca, quien lo entregó con retraso, cuando ya se había presentado el informe general. A ello se deben las diferencias y similitudes entre el apartado Geología y el Anexo
15	Sonora	José Guadalupe Aguilera	No encontraron	Dataron los terrenos sin ayuda de la paleontología ni la estratigrafía, sino mediante comparación y conocimientos anteriores

Cuadro 9. Continuación.

Núm.	Expedición	Director	Fósil	Observaciones
16	Minas de Guanajuato	Pedro L. Monroy	<i>Nautilus</i> . <i>Cryptoceras</i> . <i>Apychus</i> .	Pedro L. Monroy no describe fósiles, los tres que se mencionan los extrae de un documento del Sr. Arenas, quien a su juicio es el iniciador de los estudios geológicos en esa zona
17	Mina de cobre El Boleo	Juan Fleury	<i>Traquitas</i>	Usan los fósiles para datar los terrenos al comienzo del Plioceno (Fleury, 1898: 4).
18	Mineral de Huitzucó, distrito de Hidalgo, Morelos	Carlos Sallerier	<i>Nerinea Castilloi</i> , Barcena. <i>Nerinea Barcenai</i> , Hellprin. <i>Nerinea hieroglyphica</i> , Barcena. <i>Gryphcea Pitcheri</i> , Morton. <i>Hippurites mexicana</i> , Barcena. <i>Eiquenia patagiata</i> , White. <i>Riquenia texana</i> , Bcemet.	Utiliza datos del Instituto Geológico de México, de donde obtuvo los nombres de los fósiles encontrados en el lugar, gracias a los cuales se dató su caliza sedimentaria como perteneciente al Cretáceo Medio Mexicano. Agrega que estos datos son simple información sobre la geología del lugar, ya que no tuvo tiempo para estudiarla detenidamente (Sallerier, 1898: 72).
19	Popocatepetl	José G. Aguilera y Ezequiel Ordóñez	Tobas pomasas con vertebrados fósiles cuaternarios, y vertebrados fósiles	Encontraron también restos de seres humanos que atribuyen pertenecen a los nahuas, es decir, al hombre actual. Pero solamente lo mencionan, sin profundizar en ello (Aguilera y Ordóñez, 1898: 138)

Fuente: elaboración propia.

profesores o como directivos; publicaron sus resultados en los medios impresos de las agrupaciones que constituían otros nodos en su red, como la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística, la Sociedad Mexicana de Historia Natural, entre otras, y más adelante en el Instituto de Geología. Además, convergieron en el Ministerio de Fomento.

Quienes se ocuparon con mayor entusiasmo de los fósiles han sido señalados en la historiografía como los pioneros de los estudios geológicos en México, y pioneros de la Paleontología. Conformaban una red más allá del Ministerio de Fomento y procuraban estar enterados de los hallazgos y las teorías en otros países, si bien en el siglo XIX la cantidad de descubrimientos –reales o no– hizo que fuera cada vez más difícil de seguir para quienes no tenían la Paleontología como actividad exclusiva, como fue el caso de los mexicanos.

A través de los caminos se desplazaron e hicieron sus observaciones, en ocasiones sin detenerse ni desviarse lo suficiente para profundizar en el estudio debido a la escasez de personal y presupuesto; cañadas, barrancas, pozos artesianos y cualquier accidente topográfico sirvió para revisar la estratificación de los terrenos y caracterizar las formaciones, actividades que buscaban construir un conocimiento geológico homogéneo de las formaciones mexicanas.

La inclusión de los contenidos paleontológicos corresponde a los requerimientos solicitados, en un cambio de mentalidad que comenzó a gestarse en los años cincuenta del siglo decimonónico, se estableció a fines de la década siguiente y ya es visible en los *Anales*, gracias a ciertos hechos que pueden haber marcado un punto sincrónico en la investigación geológica porque fue cuando se estandarizó el modelo de búsqueda de fósiles en el interior de las comisiones científicas que llevaban a cabo el inventario de recursos.

Los contenidos correspondientes a la rama de la Geología denominada histórica se establecieron como un apartado fijo en los resultados de las expediciones y fue allí donde se alojó la Paleontología, cuya utilidad práctica fue apoyar la identificación de los estratos para determinar el tipo de formación geológica del territorio explorado.⁶⁸ De esta forma, en un plano simbólico, los fósiles quedaron presentes en los croquis, planos, perfiles y en la columna geológica: simbolizados en la paleoestratigrafía, pero también significándola.

En este sentido, las descripciones y los dibujos de fósiles en los informes seleccionados muestran que el campo semántico de sus autores se fue ampliado,

⁶⁸ En Geología, por “formación” se entiende a los conjuntos de estratos o de rocas identificables en una región, que por ser de una misma época son idénticas en su litología y paleontología. Véase Osorio 1992, p. 19.

al considerar como referentes no solamente moluscos u osamentas de vertebrados, sino también plantas, organismos microscópicos y nuevos ejemplares que tuvieron que ser nombrados. Algunos nombres elegidos incluyeran el gentilicio “mexicano” o “mexicana”, tanto por extranjeros como Ehrenberg como por conacionales, como Bárcena.

En el aspecto social, se extiende un reconocimiento hacia los ingenieros destacados en la red, como Antonio del Castillo y la *nerinea castilloi*, y Mariano Bárcena y la *nerinea barcenai*. Asimismo, los fósiles fungen como instrumentos para conocer los recursos de cierta región, se emplean para la definición de eras y periodos, así como para la comparación con regiones de otras partes del mundo, en un esfuerzo por conformar la Geología y Paleontología del territorio.

La actividad desarrollada en este periodo es un esfuerzo de mexicanos que aprovecharon sus puestos en el gobierno para construir una red que se cohesionó y dio continuidad a lo realizado desde nodos como la Escuela Nacional de Ingenieros, la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística (SMGE), la Sociedad Mexicana de Historia Natural (SMHN) o la Sociedad Científica Antonio Alzate (SCAA), hasta la creación de una institución dedicada a los estudios geológicos: el Instituto Geológico de México, en cuyo seno también se desarrollarían estudios paleontológicos.

Capítulo 6. El Faro de Tampico, un proyecto constructivo de la Secretaría de Fomento, 1879

Lucero Morelos Rodríguez
Instituto de Geología, UNAM

Introducción

El proceso de construcción nacional en el México del siglo XIX incluyó la creación de instituciones y organismos, la instrumentación de políticas educativas y la exploración e inventario de la geografía nacional y sus recursos, en aras de lograr el progreso social y material. En este marco, en 1853 se creó el Ministerio de Fomento, Colonización, Industria y Comercio, dependencia de amplias atribuciones, entre ellas todo lo relativo a las industrias y ramos productivos, la estadística, los caminos carreteros, la exploración y promoción de los recursos naturales, el trazado de límites fronterizos, las vías de comunicación y las exposiciones nacionales e internacionales.

Para dar cumplimiento a sus funciones, la dependencia organizó las actividades en secciones, que contaban cada una con comisiones especiales. Éstas tenían carácter exploratorio, técnico o científico y respondían a fines muy precisos y temporales; fueron desempeñadas por agentes, a quienes se les nombró comisionados; tenían entre sus obligaciones la entrega de resultados en extensos y pormenorizados informes o memorias. En las publicaciones del Ministerio y Secretaría de Fomento es posible conocer varios de estos textos, que expresan por lo general, de manera parcial o resumida sus resultados. Durante el Porfiriato (1876-1911), el proyecto modernizador de infraestructura incluyó el mejoramiento de las vías de comunicación y obras de utilidad, tales como rompeolas, muelles, diques, canales, almacenes, edificios aduanales y faros en los puertos del golfo de México y del Pacífico.⁶⁹ Con miras a cumplir las atribuciones acordes con las políticas

⁶⁹ “Discursos”, *La Patria*, México, 3 de abril de 1880, p. 2. El faro de Mazatlán fue el primero en su tipo en establecerse en la costa del Pacífico. Fue encendido el 26 de octubre de 1879. En el golfo, a principios de 1880 fue colocada una nueva farola en el puerto de Progreso y se

públicas el gobierno, desde el Ministerio de Fomento, Colonización, Industria y Comercio, a través de sus secciones u oficinas, otorgó concesiones y patentes de privilegio, contrató a destacados técnicos, ingenieros y arquitectos mexicanos y extranjeros para llevar a cabo proyectos específicos y temporales, mediante la organización de comisiones técnicas, científicas o de exploración y la promoción de sus recursos naturales a través de la participación en las ferias y exposiciones internacionales organizadas a lo largo de la segunda mitad de la centuria.

De hecho, la primera Exposición Universal fue celebrada en 1851 en Londres, Inglaterra, ocasión en la que se reunió en “un solo lugar todos los productos naturales e industriales del mundo”. Para el fastuoso evento se construyó expresamente el Palacio de Cristal con 3 300 columnas de hierro fundido unidas por 2 225 barras del mismo metal. En ese certamen la participación de México, según el periodista e historiador Francisco Zarco (1829-1869), resultó un fiasco, toda vez que se enviaron “un cuadro de camelote, flores de cera, un frasco de aceite de coquillo, un poco de chitle [*sic*], una escasa colección de maderas, unos cuantos muñecos de cera, ¡y nada más!” (Zarco, 1852: 122; Díaz y de Ovando, 2002: 20).

La elite mexicana que participó en las exposiciones organizadas, primero en Londres y luego en París en 1855, acogió desde esas fechas la idea de realizar una feria universal en nuestro país para exhibir públicamente las riquezas contenidas y producidas en México, para abanderar la paz entre las naciones progresistas, desdibujar la imagen de país bárbaro que se tenía, impulsar el crecimiento de la actividad industrial y atraer la inversión necesaria para fomentar el desarrollo material, la agricultura y la minería (Ramírez, 1988; Tenorio, 1998). Estos deseos serían retomados con bríos por el ministro de Fomento, general Vicente Riva Palacio (1832-1896) desde que tomó posesión del cargo el 28 de noviembre de 1876, cuando proyectó efectuar la Exposición Internacional Mexicana el 15 de enero de 1880 en la ciudad de México. Para el efecto, comisionó al ingeniero y arquitecto José Ramón de Ibarrola Berruecos (1841-1925) para la construcción en los Estados Unidos del edificio que albergaría los productos de las naciones y el diseño y ensamblaje de los faros de primer y segundo orden de los puertos de Veracruz y Tampico, respectivamente, y para que este último sustituyera las farolas de posición que existían desde 1833 y las cuales eran apenas útiles.⁷⁰

iniciaron los trabajos de la base que sustentaría el faro de Frontera. *Cf.* Colección Náutica de Campeche..., 2010.

⁷⁰ Los faros se dividieron en órdenes, de acuerdo con la especificación de la luz según el orden del aparato lenticular. En 1879 en México el mejoramiento de los puertos incluyó el proyecto donde debían erigirse los faros y establecerse luces de posición en las costas y arrecifes del

En este escenario, resulta novedoso ubicar una memoria o informe redactado por algún miembro del cuerpo de funcionarios del Ministerio, toda vez que, a través de esta documentación se da cuenta de los pormenores de la comisión, las gestiones políticas para llevar a cabo los objetivos e incluso conocer las peripecias de los expedicionarios, como la *Memoria presentada al Ministerio de Fomento por el ingeniero civil J. Ramón de Ibarrola. Informe general sobre la misión que desempeñé en los Estados Unidos desde enero de 1879 hasta abril de 1880*, en la que este personaje relata de manera profusa su comisión científica y la misión confidencial que le confirió el secretario del ramo.⁷¹

Para la realización del faro de Tampico, se firmó un contrato el 5 de junio de 1879 con la empresa Keystone Bridge Company establecida en Pittsburgh, Pensilvania, Estados Unidos, dirigida por el ingeniero alemán Abraham Gottlieb (1837-1894).⁷² Es por ello que, el objetivo de este capítulo radica en indagar en la

Golfo de México, de acuerdo a su importancia, situación especial y la existencia de escollos próximos a los puertos o en la ruta que ordinariamente seguían los buques que hacían el comercio entre los puertos de la República y el extranjero, con el objeto de hacer menos peligrosa la navegación, a cargo del ingeniero Pedro J. Sentiés, Inspector de Faros para la costa del Golfo de México. Los *Faros de Primer Orden* fueron: Bajo de Tuxpan (de luz intermitente con destellos y eclipses: los destellos serán uno blanco y otro rojo, con un intervalo de veinte segundos, precederán y seguirán al eclipse), Anegada de Afuera (luz entera con destellos de minuto a minuto), El Triángulo (luz entera con destellos triples cada medio minuto) y Los Alacranes (Isla Pérez, luz entera, con destellos cada quince segundos: cuatro de los destellos serán blancos y dos rojos, sucediendo y procediendo a cada uno de estos últimos dos de los primeros). *Faros de Segundo Orden*: Tampico (en el Alto de los Higueros, luz entera con triples destellos cada 30 segundos), Veracruz (Ulúa), Frontera, Las Arcas, Cayo Arenas, Cabo Catoche y el Chinchorro. *Faros de Tercer Orden*: Bagdad, Isla de Lobos, Alvarado, Coatzacoalcos, Campeche, Isla Mujeres, Isla de Cozumel (punta NE) e Isla Cozumel (punta S). *Faros de Cuarto Orden*: Veracruz (faro Juárez), Anton Lizardo y Roca Partida. *Farolas de posición*: estas farolas solo deben iluminar el arco necesario para que sirvan a su objeto, y se establecerán en Soto la Marina, Tuxpan, Nautla, Santecomapan, Puerto Real, Champotón, Isla de Polbox e Isla del Contoy. *Balizas*: Punta Gorda, Isla Blanca (al Norte de Anton Lizardo), bajos del Obispo, Bajo Nuevo, Madagascar (al NO de Sisal). Sentiés, 1885a, pp. 28-31. Cf. Gobierno de la República, 2015.

⁷¹ Archivo General de la Nación [en adelante AGN], Secretaría de Fomento, Faros, Anegada de Afuera, Caja 1, Exp. 25, ff. 35.

⁷² AGN, Secretaría de Fomento, Faros, Tampico, Caja 7, Exp. 460, f.14v. Abraham Gottlieb fue ingeniero civil y contratista. Nació en Tause, Bohemia, el 17 de junio de 1837 y murió en Chicago el 9 de febrero de 1894. Se graduó de la Universidad de Praga en 1861 y fue empleado de Kaiser Franz-Josephs-Bahn, durante el proceso de construcción. En 1866 emigró a los Estados Unidos, estableciéndose en Chicago, dos años más tarde, fue nombrado jefe de ingenieros de la American Bridge Works. En 1873 se convirtió en agente del Oeste de la Keystone

construcción de la estructura metálica del faro de Tampico, conocido actualmente como Faro de la Barra de ciudad Madero del estado de Tamaulipas, a cargo del ingeniero Ramón de Ibarrola entre 1879 y 1883, cuando fue concebido el proyecto hasta su inauguración en el puerto mexicano, teniendo como sustento fuentes documentales, en particular la *Memoria* manuscrita e inédita, y el Álbum fotográfico intitulado *Faro de Tampico, estado de Tamaulipas, República Mexicana, 1879-1880*.⁷³ A través de estas fuentes se analiza el proyecto constructivo, los materiales de construcción empleados en el guardián de hierro de más de 44 m que lo sitúa como el más alto de todo México y aproximarnos al contexto histórico que derivó en el nombramiento y gestiones del comisionado mexicano para la fundición del faro en Pensilvania y su instalación definitiva en la ciudad de Tampico el 5 de febrero de 1883, el día del aniversario de la Constitución de 1857.

Bridge Company y en 1877 fue electo presidente de la compañía, en Pittsburg. Desde esta posición, construyó el puente del río Susquehanna en Havre para el ferrocarril de Baltimore y Ohio; el puente Point Pleasant sobre el río Ohio para el ferrocarril central de Ohio; el puente Plattsmouth sobre el río Misuri para el ferrocarril Burlington y el río Misuri (el primer puente de armadura de acero erigido en América), el puente del río Misuri en Blair Crossing. En Nebraska: el nuevo viaducto del río para el ferrocarril del sur de Cincinnati; el puente del río Monongahela en Pittsburgh para los ferrocarriles de Pittsburgh, Cincinnati, Chicago y Saint Louis; el puente de la avenida Madison, en ciudad de Nueva York; el cobertizo del tren en la estación de Broad Street, Filadelfia; la Exposición del Gobierno Mexicano y el Pabellón de Minería en la Exposición de Nueva Orleans; el ferrocarril elevado de la 6ª Avenida de la ciudad de Nueva York y el tramo de Nueva York hacia el puente del East River. Stolz, 1894. Véase: Ibarrola, 1885, pp. 61-78.

⁷³ AGN, Secretaría de Fomento, Faros, Tampico, Caja 7, Exp. 460, 101 ff. y *Faro de Tampico, estado de Tamaulipas, República Mexicana, siendo presidente de la República, el general Don Porfirio Díaz, se construyó este Faro de orden de el general Don Vicente Riva Palacio, Ministro de Fomento, según el proyecto, y bajo la dirección e inspección de el ingeniero civil Don J. Ramón de Ibarrola, en los talleres de la Keystone Bridge Company, Pittsburg, Pennsylvania, E.U.A., 1879-1880*. Cf. Ibarrola, 1885, pp. 61-78. Vale la pena referir que una copia de álbum fue obsequiado por Ibarrola a su colega el ingeniero Antonio M. Anza, quien lo enlistó con el número 611 en el inventario de su biblioteca personal, localizada en la Biblioteca “Antonio M. Anza” del Palacio de Minería. En fechas recientes, localizamos en la Biblioteca Conjunta de Ciencias de la Tierra, UNAM, otro álbum sobre el Faro de Tampico dedicado por el autor a su amigo Manuel Couto; en la esquina superior izquierda se aprecia el folio 4.

Generalidades de Tampico

Tampico está situado a orillas del río Pánuco y a 11 km de distancia de su desembocadura en el golfo de México. Desde abril de 1852, la Sociedad de Mejoras Materiales aprobó la iniciativa del político y diplomático Francisco de Paula Arrongoiz (1812-1889) para promover la expedición de una ley sobre construcción del Faro de Tampico, la navegación del río Pánuco y la apertura de un camino a San Luis Potosí (Ordoñez, 1852: 3). En su bahía de aguas tranquilas, tuvo la capacidad hasta finales del siglo XIX de recibir solamente aquellos buques cuyo calado no era superior a la profundidad variable que ofrecía el río en su barra movediza. Esta circunstancia obligaba a los paquetes y grandes vapores permanecer mar afuera, quedando allí sin abrigo y expuestos a los vientos y tempestades. Interiormente, el curso sinuoso del río Pánuco, lo mismo que los otros que con él comunican como el Tamesí, presentaban muy frecuentemente cambios y alteraciones en el curso regular de sus aguas, que modificaban de manera natural sus márgenes, ya socavando el terreno de algunas partes o ya en otras formando atierres y playas que cada día crecían más. Estas circunstancias hacían necesario emprender en el puerto obras para regularizar el curso de las aguas de los ríos, fortificar sus orillas y profundizar su lecho por medio de dragas movidas por vapor.⁷⁴

En este escenario, la construcción de un muelle para la fácil carga y descarga de las mercancías de los buques, fue una de las primera y más importantes necesidades para un puerto marítimo, toda vez que Tampico:

que estaba llamado a ser algún día uno de los principales puertos de la República por su buena situación sobre la línea media del golfo de México, por hallarse rodeado de grandes ríos que son navegables hasta unos 241 km hacia el interior del país, y sobre todo, por las relaciones comerciales que cada día iban adquiriendo con los puertos de Europa y los Estados Unidos, debidas al consumo que se va haciendo en aquellos mercados de los frutos que exporta, había estado privado por muchos años de aquella mejora.⁷⁵

En 1848, se construyó de manera provisional un pequeño muelle que resultó insuficiente al movimiento mercantil del puerto y no llenaba ni con mucho las condiciones requeridas al objeto a que estaba destinado. Años más tarde, hacia 1877, se concluyó el camino de San Luis a Tampico, valorado como “camino modelo de la República” y tres años después, la torre de hierro para el faro. Al mismo

⁷⁴ AGN, Secretaría de Fomento, Puertos, Tampico, Caja 9, Exp.452, f.18v.

⁷⁵ AGN, Secretaría de Fomento, Puertos, Tampico, Caja 9, Exp.452, f.18

tiempo que se mandó edificar el faro, en 1881 se acordó para mejorar la desembocadura del río construir la escollera del norte que avanzaría dentro del mar 4 km, así como un muelle para la carga y descarga de los materiales destinados a las mismas obras (Díaz, 1890: 111). En este marco, hacia el último tercio del siglo, se buscó situar a Tampico en un puerto de importancia comercial, por lo que se emprendieron obras de canalización de las entradas del fondeadero desde 1892 (Pani, 1902: 1-13),⁷⁶ con las que se buscaba facilitar el tránsito entre Tampico y el mar, por medio del canal navegable de 200 m de ancho entre las curvas de 6 m de profundidad, pues: “su entrada se hallaba obstruida por una barra de altos fondos formada por los aluviones que se depositaban contra despojos de embarcaciones perdidas y ofreciendo sólo canales tortuosos, de profundidad variable entre 1m 50 y 3m 60” (Pani, 1902: 2) (Figura 17)

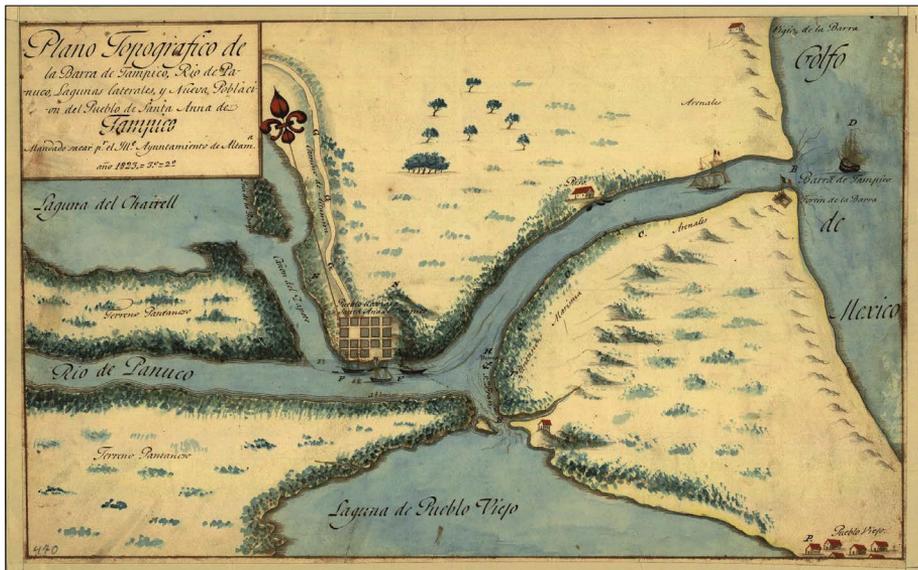


Figura 17. Plano topográfico de la Barra de Tampico Río Pánuco, Lagunas laterales y nueva población del pueblo de Santa Anna de Tampico, 1823. Colección Orozco y Berra, Estado de Tamaulipas, varilla OYBTAMPS01, No. Clasificador: 470-OYB-7211-A.

⁷⁶ La primera obra en que se pensó para canalizar la barra fue la reparación del antiguo muelle fiscal de Tampico, que se encontraba en muy mal estado, a cargo de la Compañía del Ferrocarril Central Mexicano y concluida el 26 de julio de 1892. En 1895 el gobierno celebró un nuevo contrato con la Compañía para la construcción de un nuevo muelle de madera frente al antiguo y de un edificio aduanal de ladrillo con armaduras de hierro.

Estas mejoras y el nuevo faro aseguraban que un gran número de embarcaciones de líneas extranjeras harían escala en Tampico cargando o descargando mercancías, de allí la importancia de montar una torre alta en el golfo para que con la luz en su parte superior sirviera de señal y aviso a los navegantes, a cargo del ingeniero Ibarrola (Trujillo, 2013). Vale la pena referir algunos datos de la trayectoria profesional de este personaje elegido comisionado para esta misión de Estado.

Notas biográficas de José Ramón de Ibarrola Berruecos (1841-1925), una vida al servicio de México

José Ramón de Ibarrola Berruecos nació en la ciudad de México el 10 de julio de 1841 (Figura 18). Realizó sus estudios preparatorios en el Liceo Franco-Mexicano, dirigido por el licenciado Luis Méndez Echazarreta, tío de Justo Sierra. Posteriormente ingresó a la Escuela de Agricultura y Veterinaria donde obtuvo el título de ingeniero topógrafo en 1859 (Barreiro, 1906: 78-79)⁷⁷ y tres años más



Figura 18. Ingeniero José Ramón de Ibarrola Berruecos (1841-1925). Fuente: Acervo Histórico del Palacio de Minería, Colección fotográfica de la Sociedad Científica Antonio Alzate, s/c.

⁷⁷ Agradezco la referencia al Biól. Rodrigo Merino Barba, responsable de la Antigua Escuela de Medicina Veterinaria (San Jacinto).

tarde, en la Academia de San Carlos, se graduó de ingeniero civil y arquitecto bajo la dirección del profesor Javier Cavallari. Recién titulado se incorporó al Ayuntamiento de la ciudad de México y posteriormente al Ministerio de Fomento, dependencia en la que se desempeñó a partir de 1866 como ingeniero segundo de la Sección 1ª, ingeniero 4º dibujante y por recomendación del ingeniero Manuel Francisco Álvarez, como ingeniero 2º.⁷⁸ De hecho, en 1868 fue nombrado para hacer el estudio de la desecación de los pantanos en la ciudad de Morelia,⁷⁹ mientras que durante las administraciones de los generales Vicente Riva Palacio, Porfirio Díaz, Carlos Pacheco (1876-1891) y del ingeniero Manuel Fernández Leal (1892-1900) fue comisionado para: el diseño y construcción de los Faros de la Anegada de Veracruz y el de la barra de Tampico entre enero de 1879 y abril de 1880; como ingeniero y arquitecto en la Comisión Mexicana para la Exposición Universal de Nueva Orleans para dirigir los trabajos e instalación de los edificios: el Cuartel Mexicano y el Pabellón de Minería, también conocido como Kiosko o Pabellón Morisco (Vassallo, 2013);⁸⁰ formar y dirigir la construcción de las instalaciones hidráulicas para la luz eléctrica de Puebla; realizar la exploración, estudios e inspección para el camino carretero de Morelia al océano Pacífico, a la barra de Zacatula en 1878; estudiar y llevar a cabo la reglamentación de las aguas de San Bartolo (distrito de riego Morelia-Queréndaro)⁸¹ y del río Nazas, así como dirigir las obras de la calzada de Cuitzeo y el Departamento de Obras Públicas (López Núñez y Torres Garibay, 2014).

A mediados de la década de 1870, Ibarrola se trasladó a los Estados Unidos para “estudiar prácticamente los métodos americanos de construcción de ferrocarriles⁸² y especialmente la de puentes de fierro y de acero y la metalurgia del

⁷⁸ “Ayuntamiento de México”, *La Sociedad*, México, 28 de enero de 1865, p. 3; AGN, Instituciones Gubernamentales, Gobernación, Despachos, Caja 137, Vol. 3, Exp. 405, ff. 323, 325, 419.

⁷⁹ “Revista de los Estados (correspondencia del Siglo XIX) Michoacán”, *El Siglo Diez y Nueve*, México, 6 de mayo de 1868, p. 2.

⁸⁰ Vassallo señala que “el Cuartel Mexicano es un edificio rectangular que mide 88 metro de largo por 59 de ancho, y que se encuentra situado en la parte sureste de los terrenos de la Exposición. Allí se alojaron la tropa y los músicos y estaban las oficinas de la Comisión de Comercio, los salones de recepción de la Comisión general y el Bazar en que se vendían efectos de la pequeña industria mexicana”. Se trataba de una construcción bastante grande de tipo chalet con reminiscencias góticas (p. 350).

⁸¹ Cf. Ma. del Carmen López Núñez y Luis Alberto Torres Garibay, 2014.

⁸² Cf. “Cuestión de ferrocarriles”, *La Libertad*, 24 de septiembre de 1878, pp. 2-3. Se refiere al tranvía de la Esperanza a Tehuacán, discutido en el Cámara de Diputados. En este periódico

fierro” en las principales acererías, ferrerías, fábricas y talleres de aquel país, vi- viendo algún tiempo en Pensilvania. En su opinión, “no podía haber dado me- jor empleo al tiempo, ya que por aquellos días la situación de los ingenieros de México no podía ser más triste ni más precaria”, aunado a que, “allá por los años de 1876, nada tenía de halagüena la situación de nuestra Patria; trabajada por la guerra civil que había cegado todas las fuentes de la riqueza pública, entregada a discusiones políticas que de ningún provecho eran, y sí fomentaban la discordan- cia entre los ciudadanos” (Ibarrola, 1911, p. 13).

En su estadía en el vecino país del norte, trabajó en las oficinas y en los ta- lleres de algunos de los más grandes establecimientos destinados a la fabricación del hierro y del acero y a la construcción de puentes y de otra clase de estructuras. Conoció y entabló una relación con el inventor e ingeniero minero y mecánico Eckley Brinton Coxe (1839-1895), “alumno de la Escuela de Minas de París y de la de Freiberg, traductor del alemán al inglés de la *Mecánica* de Weisbach (1870)”, fundador del *American Institute of Mining Engineers* (1871) y de la *American So- ciety of Mechanical Engineers*, con quien “admirábamos las brillantes cualidades y los nuevos procedimientos mecánicos para la fabricación del acero y de sus diversos productos, inventados por aquel hombre que es el universalmente cono- cido John Fritz, Superintendente que fue de las grandes acererías de Bethleem [Bethlehem Iron Company] en Pensilvania” (Ibarrola, 1911, p. 23). También tuvo la oportunidad de experimentar y observar la mancuerna entre la teoría y la prác- tica, al ver “trabajar jóvenes ingenieros, hijos de millonarios, que así se familiari- zaron con todas las faenas de sus colosales establecimientos, y que hoy los dirigen con éxito brillante.... Y de que nada pierde de su respetabilidad el individuo por pasar de las aulas a los talleres y emplear las mismas manos que dibujan planos y proyectos en el manejo de un torno, de un cepillo o de una máquina de vapor” (*Ibid.*: 25).

En esta época conoció a los hermanos Thomas M. (1843-1886) y Andrew Carnegie (1835-1919), industriales y empresarios; este último fundó en 1865 la empresa Keystone Bridge Company en Pittsburgh (López Guzmán y Avilés García, 2015: 67), que sería clave para la construcción del Faro de Tampico y el

se reprodujo parcialmente la respuesta dada del Ing. Ibarrola al presidente de la cámara. En 1878, tomó parte de la Asamblea Ferrocarrilera, integrada por Martín Bengoa, Eleuterio Méndez, Vicente Méndez, Pedro del Valle, Luis Méndez, José Ramón de Ibarrola, Miguel Rul, Ignacio T. Chávez y Mariano Bárcena, que se propuso, entre otros objetivos, ligar el ferrocarril de México a Cuautitlán con el de Querétaro y trazar la red general ferrocarrilera. Cf. “Asamblea ferrocarrilera”, *La Libertad*, México, 24 de octubre de 1878, p. 1.

Pabellón Minero, dos de sus obras arquitectónicas más emblemáticas.⁸³ A su regreso a México, en noviembre de 1875, se agremió a la Sociedad Minera Mexicana, fundada dos años antes, la cual organizaba reuniones periódicamente para ocuparse de asuntos relativos a los diferentes ramos de la minería y presentar memorias para su discusión. A petición de sus colegas, ofreció varias conferencias sobre el tratamiento metalúrgico de los minerales de hierro hasta convertirlos en formas más adaptadas a los diversos usos de las construcciones. La primera de estas disertaciones fue publicada en 1876 bajo el título: *Lecturas hechas sobre la Metalurgia del Hierro* (Ibarrola, 1876b).⁸⁴

La amplia trayectoria de Ibarrola incluyó la ejecución de varios proyectos ferroviarios e hidráulicos y hacia 1910, el nombramiento de director de la Comisión Hidrográfica de la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas, donde dirigió importantes obras como la del Desagüe del valle de México⁸⁵ y su desempeño como consultor de puertos entre 1912 y 1913.⁸⁶ Fue también inspector del Ferrocarril Nacional, donde exploró la línea de Veracruz a Jalapa, representó a México en los Congresos de Irrigación de Denver, Los Ángeles y Albuquerque, en el Congreso de Ferrocarriles de Washington, como delegado de México para el estudio de la presa internacional de “El Paso” y en la Comisión de Límites Fluviales con los Estados Unidos.

Perteneció a varias sociedades científicas en México y en el extranjero. Entre ellas la Asociación de Ingenieros y Arquitectos de México (1867), de la que fue fundador, socio honorario y presidente entre 1913 y 1914, la Sociedad Minera Mexicana y el Instituto Americano de Ingenieros de Minas (AIME), donde fue admitido por aclamación. En 1906 obtuvo el grado de doctor en Ciencias por la Universidad de Pensilvania, cuando se desempeñaba en México como ingeniero de ferrocarriles e hidráulica y jefe de la Comisión Hidrográfica Mexicana.⁸⁷ En

⁸³ Para más detalles cf. Tello Peón, 1998; Boils, 2005.

⁸⁴ Existe una versión en inglés de este trabajo: José Ramón Ibarrola, *Iron metallurgy: lectures inscribed to Mr. John Griffen, Phoenix Iron Works*, México, 1876a, 14 p.

⁸⁵ “Bodas de oro”, *op. cit.*: 135

⁸⁶ “Bodas de oro”, *op. cit.*: 135; Katzman, 2016: 584.

⁸⁷ “New Engineering Building, University of Pennsylvania”, *The Engineering and Mining Journal*, vol. 82, No. 21, New York, 24 de noviembre de 1906, p. 971. En la ceremonia del 19 de octubre de 1906 se les confirió el grado de doctor a los estadounidenses Alexander Mackenzie, Charles Whiteside Rae, John Fritz, Mansfield Merriman, Samuel Matthews Vauclain, Frederick Winslow Taylor, Frederick Pike Stearns, Samuel Sheldon, Henry Wilson Spangler, Edgar Marbury, William Phipps Blake, al francés Henri Vetillar y al mexicano Ramón de Ibarrola.

este viaje, en representación del presidente Porfirio Díaz, Ibarrola asistió a la inauguración de la Escuela de Ingenieros de Filadelfia, acompañado del joven ingeniero Rodrigo Elcoro, hijo de Valentín Elcoro.⁸⁸ Fue autor de dos importantes estudios sobre el aprovechamiento de las aguas en la agricultura y el desarrollo de la ingeniería en México, publicados en 1895 y 1911, respectivamente, como folletos, hecho que refleja a un ingeniero inmerso en el campo de aplicación (Ibarrola, 1895; 1911). La estima de su gremio quedó manifiesta en el 50 aniversario de la Asociación de Ingenieros y Arquitectos de México cuando fue llamado uno de los “cuatro ancianos venerables supervivientes” y homenajeado por el gremio técnico constructor, junto con Mariano B. Soto, Antonio Torres Torija y Manuel Francisco Álvarez (Oropesa, 1918: 42).

En cuanto a su vida personal, contrajo matrimonio en dos ocasiones, la primera el 1 de mayo de 1871 con María Concepción Paula de Vértiz Esnaurrizar (1841-1925), con quien procreó ocho hijos. En 1898 se casó por segunda ocasión con Aurora Olivares Roca, con quien aparentemente no engendró descendencia. Falleció el 18 de mayo de 1925 a los 83 años en la ciudad de México.⁸⁹

Prolegómenos del comisionado científico y la “misión confidencial” del ministro de Fomento: De México a Estados Unidos

En diciembre de 1878, estando el ingeniero Ibarrola en Morelia, Michoacán, en el desempeño de la comisión de la Secretaría de Fomento para dirigir la construcción del camino carretero de esa ciudad a Zihuatanejo, Guerrero, recibió un telegrama del secretario de Fomento, general Vicente Riva Palacio, en el que le solicitaba con urgencia dos proyectos para los Faros de Veracruz y la barra de Tampico. Con premura, el ingeniero realizó bosquejos a lápiz y un cálculo aproximado de su peso para remitírselos. En vísperas de la Navidad, el 24 de diciembre Ibarrola fue notificado mediante telegrama que el presidente de la República,

⁸⁸ “El Señor Ingeniero D. Rodrigo Elcoro”, *El Correo Español*, México, 13 de octubre de 1906, p. 2.

⁸⁹ Ibarrola Berruecos, J. R. Disponible en gw.geneanet.org/sanchiz?lang=es&n=ibarrola+beruecos&oc=0&cp=jose+ramon. Consultado el 13 de septiembre de 2018. Los hijos fueron: María de la Paz, Carlos, Alfonso, María del Carmen, José Ramón, María Teresa, Paula de la Cruz y José Ignacio.

general Porfirio Díaz, le había asignado una comisión para construir en los Estados Unidos las torres de hierro en que se habían de colocar los faros, conforme a sus proyectos, vigilar la construcción y regresar cuando estuvieran concluidas, pagándosele el sueldo de \$450 mensuales, de los cuales \$300 recibiría en Nueva York y \$150 se le entregarían a la persona que él designara, más la asignación de \$200 de viáticos para los viajes de ida y vuelta.⁹⁰

Antes de partir a su destino, Ibarrola, permaneció en Veracruz seis días, entre el 9 y 15 de enero de 1879 para efectuar el reconocimiento del arrecife de la Anegada de Afuera y del sitio donde se colocaría el faro, así como recoger datos sobre las sondas y naturaleza del fondo, en compañía del “ingeniero Fool, jefe del Ferrocarril Mexicano y el práctico Alpuche” y auxiliándose de un remolcador de vapor, propiedad de la Compañía del Ferrocarril Mexicano. Desde este puerto, Ibarrola se embarcó para Nueva York en el vapor City of Merida, el día 15, arribando a su destino el 26 de enero.⁹¹

Por su parte, la “misión confidencial” a la que hemos aludido, consistió en dirigirse “a una casa de toda confianza en los Estados Unidos, y pedirle proyectos y presupuestos de un edificio de fierro que sirviera para la proyectada Exposición Internacional, con la única sujeción de hacerlo sobre los cimientos existentes a un lado de la Calzada de la Reforma”, en ciudad de México.⁹² Inicialmente este proyecto fue encargado a la afamada Ferrería Phoenix, Clarke, Reeves & Co., subsidiaria de la Phoenix Bridge Company, establecida en Phoenixville, Filadelfia, dirigida por el ingeniero, inventor y maestro del hierro John Griffen (1812-1884), a quien le entregó el plano del terreno, formó un croquis de los edificios y ofreció instrucciones verbales y escritas a finales de enero de 1879.⁹³ Días más tarde, esta firma le envió una carta a Ibarrola declinando el proyecto, dada la premura de la entrega y porque estaban ocupados en dar cumplimiento al contrato que tenían celebrado para la fabricación y construcción del Ferrocarril

⁹⁰ AGN, Secretaría de Fomento, Faros, Anegada de Afuera, Caja 1, Exp. 25, ff. 1, 9, 17, 17v.

⁹¹ AGN, Secretaría de Fomento, Faros, Tampico, Caja 7, Exp. 460, f. 5; Anónimo, “Ataques injustos”, *La Patria*, 11 de enero de 1879, México, p. 2. En enero de 1879, el ingeniero Ibarrola practicó en Veracruz reconocimientos del sitio donde se colocaría la torre.

⁹² AGN, Secretaría de Fomento, Faros, Tampico, Caja 7, Exp. 46, ff. 4v y 5.

⁹³ La Phoenix Iron Company fue establecida en 1790, siendo productor de clavos para maquinaria. Más tarde se convirtió en el principal productor de estructuras de acero y vías de ferrocarril. Disponible en: www.hspa-pa.org/iron_works.html. Consultado el 11 de septiembre de 2018. Para más detalles de la vida y obra de John Griffen véase: www.chester.pa-roots.com/biographies/griffen.htm. Consultado el 11 de septiembre de 2018.

Metropolitano Elevado de Nueva York.⁹⁴ En virtud de esta circunstancia, Ibarrola decidió dirigirse para ofrecer el trabajo a otra “casa de primer orden, de inmaculada reputación y de grande riqueza”: la Keystone Bridge Company de Pittsburgh, Pensilvania, que pudiera tomar el trabajo de formar los planos y presupuestos, con la promesa de obtener el contrato con el gobierno mexicano pero “sin recibir estipendio alguno por estos trabajos preliminares”.⁹⁵

El 28 de febrero de 1879, Ibarrola visitó la oficina de la compañía y se entrevistó con el ingeniero Abraham Gottlieb, presidente e ingeniero en jefe, C.L. Stroblel, asistente del presidente y Thomas Carnegie, tesorero, quienes aceptaron el trabajo estimando un tiempo de ocho semanas para presentar dibujos y presupuestos. La urgencia del proyecto, toda vez que se tenía planeado inaugurar la Exposición Internacional Mexicana el 15 de enero de 1880, obligó a Ibarrola “trabajar con ellos de día y de noche sin excusar afanes ni diligencias”,⁹⁶ para así presentarle personalmente en los primeros días de abril los presupuestos y propuestas de los edificios al ministro Riva Palacio en la ciudad de México. El 27 de marzo de 1879, en Pittsburgh recabó todos los datos necesarios, costos, tiempo necesario para su construcción y dibujos de la elevación y corte del edificio principal y de algunos pabellones secundarios, al tiempo que acordó con el ingeniero Gottlieb telegrafiarlo desde México con la voz de orden “*Go ahead*” para comenzar los trabajos. El 9 de abril, el ingeniero se reunió con el ministro quien los aprobó.

Tres días más tarde, Ibarrola envió un telegrama al presidente de la Keystone Bridge Company, que decía: “General Riva Palacio, Secretary of Public Works has fully approved our designs. “*Go ahead*”: happy to send this news. Will be back very soon”.⁹⁷ Con esta orden, quedó sellado el compromiso entre la empresa y el gobierno. Hacia el 2 de mayo, el general Porfirio Díaz aprobó el proyecto y designó a Ibarrola director e inspector de los trabajos de construcción,⁹⁸ quien luego de once días de viaje retornó a los Estados Unidos a donde arribó el 19 de mayo. A la mañana siguiente, cuando se disponía a ir a los talleres de la Keystone, fue notificado por el Cónsul General de México en los Estados Unidos Juan N. Navarro que, “de México había llegado la orden de suspender todo lo relativo a la Exposición”, lo que inmediatamente comunicó vía telegráfica al ingeniero

⁹⁴ AGN, Secretaría de Fomento, Faros, Tampico, Caja 7, Exp. 460, ff. 5v, 9, 13.

⁹⁵ AGN, Secretaría de Fomento, Faros, Tampico, Caja 7, Exp. 460, f. 14.

⁹⁶ AGN, Secretaría de Fomento, Faros, Tampico, Caja 7, Exp. 460, f. 15.

⁹⁷ AGN, Secretaría de Fomento, Faros, Tampico, Caja 7, Exp. 460, f. 11v.

⁹⁸ AGN, Secretaría de Fomento, Faros, Tampico, Caja 7, Exp. 460, f. 11v.

Gottlieb.⁹⁹ La orden suspensiva de los trabajos sembró en el ingeniero “una especie de terrible desmoralización”. La decisión de detener el proyecto se debió a que el presidente Díaz decidió cancelar la exposición por recomendación de Hipólito Ramírez, ministro de Hacienda “debido al mal estado de las finanzas públicas e invitar a otros países a México era enseñarles únicamente a un país con grandes miserias y discordias mal encubiertas”, lo que tuvo como consecuencia la renuncia de Riva Palacio al Ministerio de Fomento el 17 de mayo de 1879; al cancelar la exposición, Díaz “había dado al traste con las aspiraciones presidenciales de Vicente” (Ponce, 2000, p. 127).

En este escenario de confusión, Ibarrola desconocía las razones que habían llevado al gobierno mexicano para suspender temporal o definitivamente el proyecto, pero lo que sí era claro era que debía amortiguar o evitar hasta donde fuera posible una posible reclamación de la Keystone Bridge Company, ya que el ingeniero Gottlieb le hizo ver los gastos que habían emprendido en la obra, y que además habían declinado a aceptar algún otro trabajo para poderse dedicar plenamente al de la Exposición. Como prueba del aprecio con que México había visto sus trabajos, Ibarrola les encargó la construcción de los Faros de Tampico y de la Anegada de Afuera de Veracruz, tras la negativa de la Bartlett, Robbins y Ca., fundidores de Baltimore, quienes “por algún principio de desconfianza, no habían cumplido sus compromisos” pactado desde febrero de 1879; no obstante, este revés resultó favorable para Ibarrola para así compensar de algún modo a la Keystone Bridge Company.¹⁰⁰

Proyecto para la construcción de la torre del Faro de Tampico

El 5 de junio de 1879, los ingenieros Ibarrola y Gottlieb, presidente de la Keystone Bridge Company, firmaron el contrato para la construcción de los faros de Tampico y de la Anegada de Afuera, a concluirse idealmente el 1º de septiembre. Desde aquel mes comenzaron los trabajos de gabinete de la torre contratada, la formación de dibujos de taller que en copias azules fue remitiendo Ibarrola al Ministerio de Fomento a cargo del ingeniero Manuel Fernández Leal, oficial mayor de esa dependencia, y a “vigilar y dirigir en los talleres la construcción de las piezas”.¹⁰¹ Para la construcción de la torre de hierro colado y hierro dul-

⁹⁹ AGN, Secretaría de Fomento, Faros, Tampico, Caja 7, Exp. 460, f. 12v.

¹⁰⁰ AGN, Secretaría de Fomento, Faros, Tampico, Caja 7, Exp. 460, ff. 6, 14.

¹⁰¹ AGN, Secretaría de Fomento, Faros, Tampico, Caja 7, Exp. 460, ff. 14, 16, 17.

ce de Tampico, vecinos, comerciantes e industriales del puerto de Tampico, en 1879 aportaron \$12,750 pesos para financiar el proyecto, cuyo costo total fue de \$ 14,900,¹⁰² mientras que para la torre del Faro de la Anegada de Afuera no hubo fondos, pese a que el ingeniero el 1º de julio había remitido al Ministerio el presupuesto. El proyecto de este faro fue retomado en 1882, también a cargo de Ibarrola.¹⁰³ Por su parte, la descripción íntegra del proyecto constructivo del Faro de Tampico es posible conocerlo por medio de la *Memoria presentada al Ministerio de Fomento*, referida anteriormente (véase Figura 19).¹⁰⁴

La estructura del faro estaría compuesta de siete series de columnas de hierro fundido, abrazadas y ligadas por medio de travesaños y de tirantes, que forman en su conjunto una pirámide hexagonal regular con un cilindro central para la escalera de caracol compuesta de 172 escalones y seis descansos, cuyo orden coincide con el de la pirámide, y que conduciría al aparato óptico, la galería,

¹⁰² Pedro J. Sentís, “Faro de Tampico”, en Carlos Pacheco, *Memoria presentada al Congreso de la Unión por el Secretario de Estado y del Despacho de Fomento, Colonización, Industria y Comercio de la República Mexicana corresponde a los años transcurridos de diciembre de 1877 a diciembre de 1882*, México, tomo III, Oficina Tip. de la Secretaría de Fomento, 1885a, p. 8; AGN, Secretaría de Fomento, Faros, Tampico, Caja 7, Exp. 460, ff. 4v, 6; Miguel Ángel Camero, “El faro de Tampico (fragmento)”, *Pharus Academiae. Revista de divulgación e investigación del Instituto de Estudios Superiores de Tamaulipas*, no. 1, año 1, septiembre de 2007, señala que el costo total ascendió a \$ 20,000. Torres, 1895, pp. 53-55, indica que: “De fierro forjado se conocen tres especies: primera, el fierro dulce; segunda, el quebradizo en frío, y tercera, el quebradizo en caliente. El fierro dulce tiene mucha tenacidad, es dúctil caliente y frío, su quebradura tiene un tinte aplomado y presenta en una muestra grande poco nervio y mucho grano, y en una muestra pequeña, por el contrario, mucho nervio. El quebradizo en frío no es dúctil sino cuando está caliente; tiene más dureza, pero menos tenacidad que el fierro dulce y se solda fácilmente; la quebradura es de un blanco argentino, de pequeñas caras, y no presenta filetes nerviosos. El quebradizo en caliente, que también se llama fierro cobroso, tiene mucha analogía con el fierro dulce; pero adolece del defecto de no poderse soldar.

¹⁰³ AGN, Secretaría de Fomento, Faros, Anegada de Afuera, Caja 1, Exp. 25, f.f. 33-34; AGN, Secretaría de Fomento, Faros, Anegada de Afuera, Caja 1, Exp. 26, f. 3. En agosto de 1882, el ingeniero Ibarrola fue comisionado para ir a los Estados Unidos a contratar la construcción del faro de la Anegada de Afuera con arreglo al proyecto que presentó a la Secretaría de Fomento en 1879, cuyo costo fue de \$66,000, incluyendo todo lo relativo a la construcción, con exclusión de la linterna y flete de Nueva York a Veracruz.

¹⁰⁴ AGN, Secretaría de Fomento, Faros, Tampico, Caja 7, Exp. 460, 101 ff. y *Faro de Tampico, estado de Tamaulipas, República Mexicana, siendo presidente de la República, el general Don Porfirio Díaz, se construyó este Faro de orden de el general Don Vicente Riva Palacio, Ministro de Fomento, según el proyecto, y bajo la dirección e inspección de el ingeniero civil Don J. Ramón de Ibarrola, en los talleres de la Keystone Bridge Company, Pittsburgh, Pennsylvania, E.U.A., 1879-1880.*

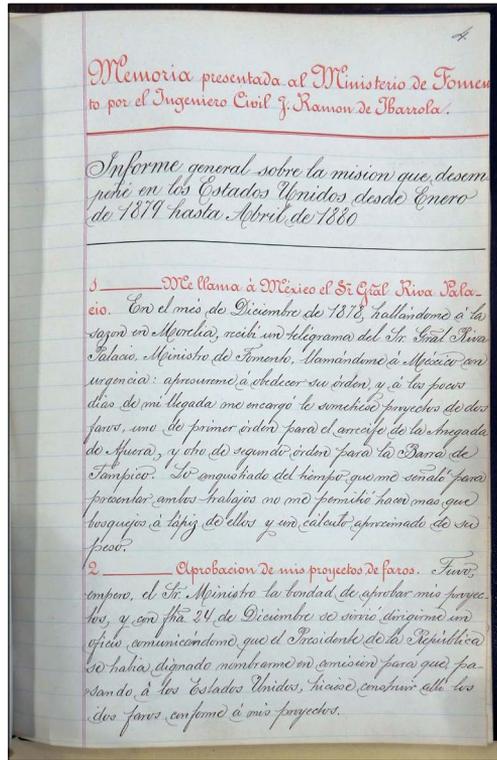


Figura 19. Portada de la Memoria presentada al Ministerio de Fomento por el ingeniero J. Ramón de Ibarrola. Fuente: AGN, Secretaría de Fomento, Faros, Tampico, Caja 7, Exp. 460.

un cuarto de servicio y otro de guardia. Las columnas de la primera serie están provistas de espigas en su extremidad inferior por medio de las cuales se ajustan en cajas abiertas en los discos de cimiento y sujetas a estos por medio de pernos. La altura total del faro desde la extremidad superior hasta la base de los discos sería de 146 pies y 7 pulg, es decir, 44.7 m y un peso total de 140 toneladas, incluyendo los forros de madera, cristales, cuarto de guardia, aparato iluminatorio y sus accesorios.¹⁰⁵

¹⁰⁵ Todas las dimensiones anotadas por el ingeniero Ibarrola están en medida inglesa, usadas en los talleres donde se construyó el faro. AGN, Secretaría de Fomento, Faros, Tampico, Caja 7, Exp. 460, ff. 20, 28, 36. Miguel Ángel Camero, “El faro de Tampico (fragmento)”

Para el diseño de la torre del Faro de Tampico, el ministro de México en Washington Manuel María de Zamacona y Murphy (1823-1904) le presentó al ingeniero Ibarrola a secretarios de diversos despachos y departamentos. En particular Mr. John Sherman (1823-1900), ministro de Hacienda le proporcionó toda clase de facilidades e información, entre ellas, el estudio que deseaba hacer del sistema de iluminación de las costas estadounidenses, así como todos los datos disponibles de la Oficina de faros bajo su jurisdicción y a cargo del almirante John Rogers, comandante Dewey, secretario naval y Mr. Pelz, primer dibujante; este último fue quien recomendó a Ibarrola la casa Barthleth, Robinson y Compañía.¹⁰⁶

La construcción del Faro de Tampico tomó ocho meses, desde el 5 de junio de 1879 que inició el proyecto hasta el 1 de enero de 1880 en que quedó armada la torre en uno de los patios de la fábrica, frente a los altos hornos “Lucy” (véanse Figuras 20 y 21). El diseño de la estructura incluyó: discos de cimiento de hierro0

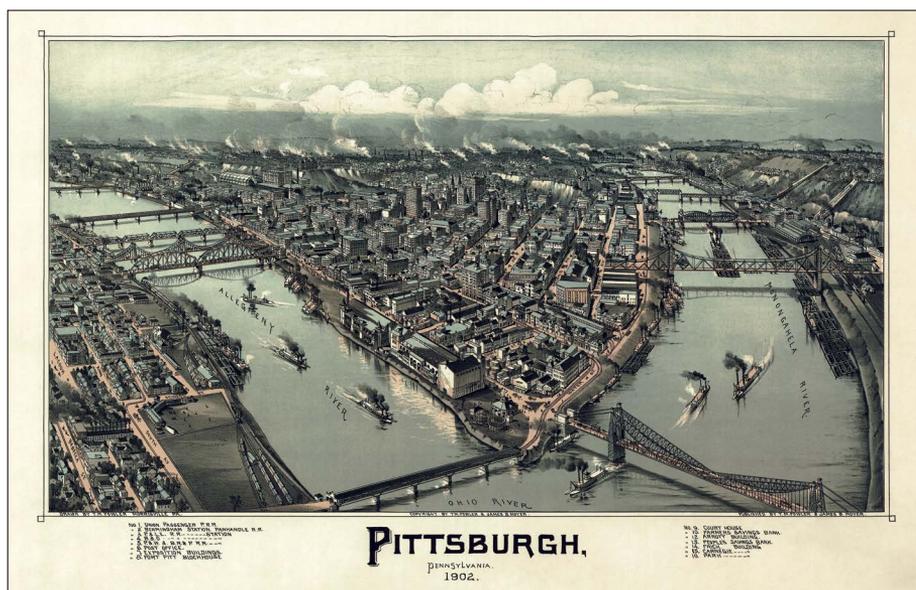


Figura 20. Pittsburgh en 1902. Litografía de Thaddeus Mortimer Fowler. Fuente: Library of Congress Geography and Maps division.

Pharus Academiae. Revista de divulgación e investigación del Instituto de Estudios Superiores de Tamaulipas, no. 1, año 1, septiembre de 2007.

¹⁰⁶ AGN, Secretaría de Fomento, Faros, Tampico, Caja 7, Exp. 460, ff. 5v y 6.

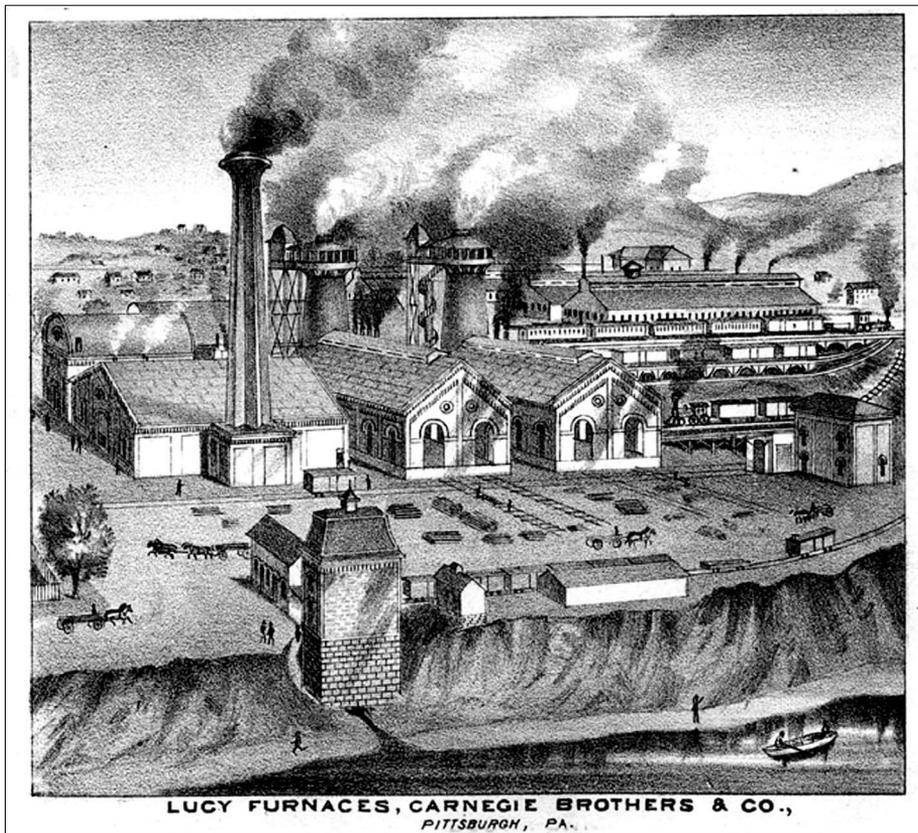


Figura 21. Altos Hornos “Lucy” de la Carnegie Brothers & Co. en 1876. Fuente: James Howard Bridge, *The Inside History of the Carnegie Steel Company. A Romance of Millions*, New York, The Aldine Book Company, 1903, p. 66.

fundido, vigas o columnas y aspas radiales para amarrar los tirantes, los pernos y la arquitrabe, el cuarto de servicio en forma hexagonal, la galería exterior que estaría limitada por un barandal de tubos de gas sostenidos por cinco postes de hierro fundido, pernos de anclaje, rodajas, cornisa y una superficie horizontal destinada a recibir las paredes de hierro del cuarto de servicio, ménsulas, las láminas del piso, el cilindro de la escalera de 7 pies de diámetro y $\frac{1}{2}$ ” de espesor (2.1 m y 1.3 cm, respectivamente), la escalera de caracol, los travesaños o miembros en compresión, chavetas o pins, la puerta y la placa de inscripción del faro, la obra de carpintería, juntas o superficies de contacto, aceitada, pintura y encebada,

marcas y datos sobre la estabilidad. Incluso en la *Memoria* preparada por el ingeniero Ibarrola, describe la puerta del faro de lámina de hierro adornada con tableros, cuya parte superior está ocupada por un cerco travesero provisto de cristales, mientras que sus pasadores y la chapa son de excelente calidad y la llave de cobre. Sobre la obra de carpintería, señaló que todo el interior del cilindro de la escalera, las paredes y techo del cuarto de servicio estaban forrados de madera de pino en tiras angostas ensambladas entre sí a ranura y lengüeta, fijadas por medio de tornillos o piezas de madera. Las seis ventanas de la escalera y las seis del cuarto de servicio tienen bastidores de madera del modelo americano, es decir, se abren por mitades de arriba abajo.¹⁰⁷ Para el montaje de la torre, el ingeniero Ibarrola describió que:

hincamos en el suelo, en los lugares que debían ocupar cada uno de los seis apoyos exteriores del faro, tres pilotes bajo cada apoyo (diez y ocho en total) cuyas dimensiones eran 15 pulgadas inglesas de diámetro y de 18 a 25 pies de largo, según la resistencia que presentó el suelo.¹⁰⁸

Los pilotes fueron hincados por golpes de un martinete que se construyó para ello, el cual funcionaba sobre la cabeza de cada pilote hasta penetrar más adentro. Al centro de la estructura, donde iría colocada la escalera, se clavaron también siete pilotes; uno en el centro y seis distribuidos sobre la circunferencia que debía ocupar el cilindro exterior. De tal manera que, una vez aserradas las cabezas de los 25 pilotes al mismo nivel, se amarraron los dieciocho exteriores, de tres en tres por medio de vigas ensambladas a media madera sujetas entre sí por pernos, y a los pilotes por fuertes clavos. Sobre los siete pilotes centrales los ingenieros formaron un fuerte piso de madera con tablonces de 2 ½ pulgadas para armar la escalera y el cilindro que la contenía. Estos trabajos fueron iniciados a mediados de septiembre y concluyeron el 1 de octubre, fecha en que se comenzó a montar el faro (véase Anexo 4).

Esta obra se realizó cuando en los Estados Unidos se vivía una prosperidad económica que benefició a todas las clases sociales:

las industrias todas revivieron al impulso de ella, y la de la fabricación del fierro y el acero, indicador de la condición social de un pueblo, recibió tan poderoso empuje, que, no dando los hornos y las fábricas existentes, abasto a la inmensa demanda de los productos de ellas emanadas, hornos y lamineles que

¹⁰⁷ AGN, Secretaría de Fomento, Faros, Tampico, Caja 7, Exp. 460, ff. 33-34.

¹⁰⁸ AGN, Secretaría de Fomento, Faros, Tampico, Caja 7, Exp. 460, f. 17v.

por largos años habían estado ociosos, se pusieron en movimiento activísimo, y el exceso de la demanda sobre la oferta determinó con cierta escasez relativa en las existencias, un alza considerable en los precios, que el lingote de fierro que valía 17\$ tonelada llegó a subir a 40 y aun a 43\$.¹⁰⁹

Montaje de la torre del Faro de Tampico en Pittsburgh

Conforme las piezas iban siendo entregadas por los talleres, se dio inicio al montaje del faro en uno de los patios de la Keystone Bridge Company de la ciudad de Pittsburgh, que el ingeniero Ibarrola registró en un álbum fotográfico que mandó formar a “sus expensas” para remitirlo al ministro de Fomento, el ingeniero Fernández Leal.¹¹⁰ Las dimensiones del álbum de gran formato son 72.5 x 58.5 cm y lo integran siete páginas: una fotografía de un dibujo del Pabellón Minero,¹¹¹ construido para exhibir las riquezas minerales en la Exposición Internacional de Nueva Orleans, acompañada de una dedicatoria al señor ingeniero Don Manuel Fernández, oficial mayor y secretario de Fomento, por su amigo y servidor J. Ramón de Ibarrola, con firma y fecha del 20 de diciembre de 1884. Las siguientes seis páginas incluyen la portada y cinco fotografías del trabajo de construcción de la torre de hierro.

La primera fotografía está fechada el 7 de octubre de 1879 y muestra la torreadura de las juntas horizontales del cilindro de la escalera; la segunda del 30 de octubre ilustra el ensamblado del primer nivel de la torre de hierro; la tercera presenta el avance hasta el tercer nivel que se tuvo el 7 de noviembre; la penúltima registra el avance del sexto nivel el 27 de noviembre y finalmente, el armado de la torre de siete niveles el 1º de enero de 1880. Para esta fecha, se habían colocado en su lugar la séptima y última serie de columnas y el arquitebe que las unía. La longitud total de las siete columnas, medida a lo largo del eje desde la arista inferior del arquitebe hasta el centro de la base del disco de cimiento es de 111.5' ½" y la misma altura sobre una vertical es de 110'6", es decir, 33.9 m y 33.7 m, respectivamente (Figuras 22, 23, 24, 25, 26 y 27).¹¹²

¹⁰⁹ AGN, Secretaría de Fomento, Faros, Tampico, Caja 7, Exp. 460, f. 14.

¹¹⁰ AGN, Secretaría de Fomento, Faros, Tampico, Caja 7, Exp. 460, ff. 18, 18v.

¹¹¹ La foto del Pabellón no es parte formal del álbum. Posiblemente allí la colocó el mismo Ibarrola, toda vez que no tiene rastros de haber estado encuadernado con el resto; de tal suerte que su conservación fue circunstancial.

¹¹² AGN, Secretaría de Fomento, Faros, Tampico, Caja 7, Exp. 460, f. 22v.



Figura 22. Portada del álbum *Faro de Tampico, estado de Tamaulipas, República Mexicana, 1879-1880*. Fuente: AHPM, Fondo ENI, Col. Manuel Fernández Leal. Fotografía de Héctor Pineda.



Figura 23. Torneadura de las juntas horizontales del cilindro de la escalera. 7 de octubre de 1879. Fuente: AHPM, Fondo ENI, Col. Manuel Fernández Leal. Fotografía de Héctor Pineda.

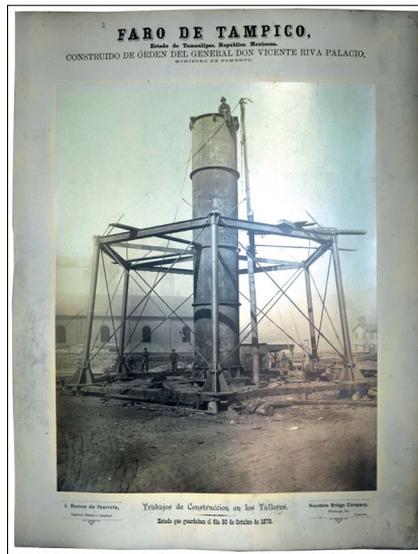


Figura 24. Estado que guardaban el día 30 de octubre de 1879. Fuente: AHPM, Fondo ENI, Col. Manuel Fernández Leal. Fotografía de Héctor Pineda.

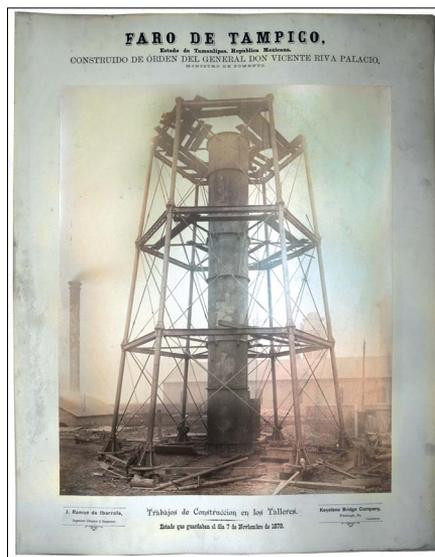


Figura 25. Estado que guardaban el 7 de noviembre de 1879. Fuente: AHPM, Fondo ENI, Col. Manuel Fernández Leal. Fotografía de Héctor Pineda.

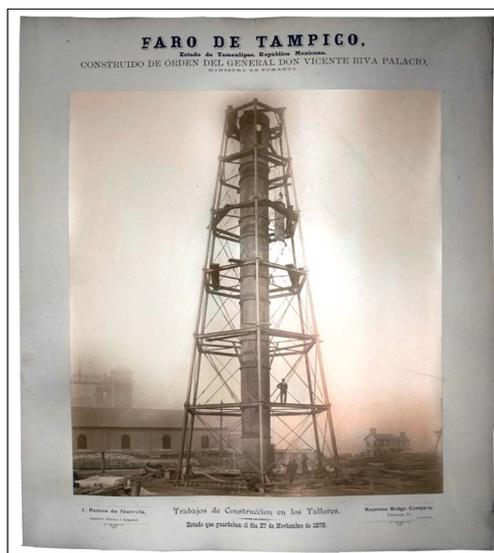


Figura 26. Estado que guardaban el 27 de noviembre de 1879. Fuente: AHPM, Fondo ENI, Col. Manuel Fernández Leal. Fotografía de Héctor Pineda.

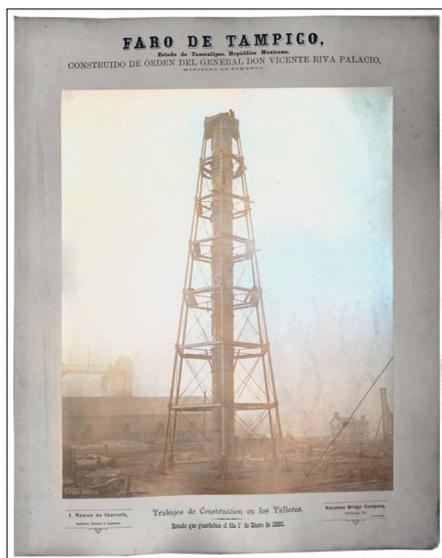


Figura 27. Estado que guardaban el 1 de enero de 1880. Fuente: AHPM, Fondo ENI, Col. Manuel Fernández Leal. Fotografía de Héctor Pineda.

En vista de las fuertes pérdidas pecuniarias que la construcción del faro había causado a la compañía, el ingeniero Gottlieb le pidió a Ibarrola lo eximiera de erigir sobre el arquitrabe el cuarto de servicio, el cual en lugar de ser montado allí lo sería en los talleres sobre una cornisa que previamente sería ajustada al arquitrabe ya montado. Una vez ensamblada toda la parte de hierro, tanto en el patio como en el taller, se comenzó a fabricar el forro de madera para hacer los ajustes de la torre. Hecha esta operación se marcaron todas y cada una de las piezas, conforme se iban desmontando. A fines de febrero culminó el desarme de la torre.¹¹³

El día 8 de enero de 1880, el ingeniero Ibarrola envió una carta al ingeniero Manuel Fernández Leal, que fue publicada en algunos diarios de la capital, y en la que daba noticia que el 7 de enero había quedado completamente montado en uno de los patios de los talleres de la “Keystone Bridge Co.” de Pittsburgh, la torre de hierro del faro de la barra de Tampico, en los siguientes términos:

Este edificio, que será el primero de su género en la República, y que hoy eleva su imponente estructura a orillas del Alleghany, ha sido visitado por eminentes ingenieros y fabricantes, así como por gran número de los más distinguidos ciudadanos de esta ciudad y de la de Alleghany; recibiendo de los primeros la más cordial aprobación, y siendo por parte de los segundos, objeto de los más lisonjeros comentarios.

Al participar a U. el éxito de mi misión en este país, faltaría a la justicia si no hiciera la mención más honorífica del presidente de la Keystone Bridge Co., Mr. A. Gottlieb, que al mismo tiempo su ingeniero en jefe, de los varios ingenieros que componen su estado mayor, y de los contramaestres de los diversos talleres en las numerosas piezas que componen la torre han sido construidas: todos ellos en la esfera de sus atribuciones respectivas, han rivalizado en celo y en la fidelidad con que han ejecutado, tanto en el conjunto como en los detalles, el edificio que tuvo la honra de proyectar por orden del ministerio de Fomento, y cuyas piezas todas han sido construidas bajo mi dirección e inspección inmediata, y con estricta conformidad a mis dibujos.

Este celo por parte de la Compañía es tanto más laudable, cuanto que la ejecución del contrato para la construcción de la torre, envuelve para ella una pérdida pecuniaria de bastante consideración; la cual es debida a la alza enorme que ha

¹¹³ AGN, Secretaría de Fomento, Faros, Tampico, Caja 7, Exp. 460, ff. 18v, 19.

tenido lugar en los precios del fierro, carbón, mano de obra y fletes, desde la fecha en que lo firmé hasta la presente en que se han concluido la obra.

Los editores de varios periódicos científicos han ocurrido a la oficina del presidente de la Compañía contratista, que ha sido la mía, mientras han durado los trabajos de construcción, pidiéndome datos para escribir una descripción del faro; heles dado copias azules de los dibujos originales, y tan luego como el artículo o artículos relativos vean la luz pública, cuidaré de remitirlos.

Hoy mismo comenzaremos a marcar y desmontar la torre, operación que se llevará a cabo, con toda actividad, y terminada la cual procederé al embarque, conforme a las instrucciones contenidas en el oficio respectivo que en tiempo oportuno se sirvió Ud. remitirme.

Sírvase Ud., señor oficial mayor, aceptar las seguridades de mi más respetuosa consideración. *Ramón de Ibarrola*. Al Sr. D. Manuel Fernández Leal, oficial mayor encargado del Ministerio de Fomento. México.¹¹⁴

En efecto, una gran cantidad de visitantes acudieron a los talleres de la compañía, movidos por la curiosidad que había despertado el faro levantado en la ciudad y otros para hacer un estudio de la construcción. Gran número de ingenieros de los ferrocarriles de Pensilvania, Allegheny Valley, Baltimore y Ohio, Pittsburgh, Cincinnati y St. Louis, Cincinnati Southern, así como todos los fabricantes de hierro y acero de Pittsburgh elogiaron y aprobaron la estructura, declarándola “una de las más fuertes en su conjunto, más sencillas en sus ajustes, y más aéreas en su apariencia de todas las de su género”.¹¹⁵ El mayor George Henry Elliot (1831-1900) del Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos y ex ingeniero secretario de la Oficina de Faros, autor de notables memorias sobre las construcciones en América y Europa, honró con su “más lisonjera aprobación” al ingeniero Ibarrola. Hicieron lo mismo los miembros de la Oficina de Faros, especialmente el dibujante en jefe, arquitecto germano-americano Paul J. Pelz (1841-1918) y el arquitecto austriaco-americano John L. Smithmeyer (1832-1908), artífices de la Biblioteca del Congreso en Washington de 1873. De hecho, fue tan ovacionada la obra que el periódico neoyorkino *The Iron Age*, dedicó el

¹¹⁴ AGN, Secretaría de Fomento, Faros, Tampico, Caja 8, Exp. 466, ff. 1-2; Ramón de Ibarrola, “El faro de Tampico”, *La Libertad*, México, 5 de febrero de 1880, p. 3.

¹¹⁵ AGN, Secretaría de Fomento, Faros, Tampico, Caja 7, Exp. 460, f. 19.

25 de marzo de 1880 su primera página a la descripción del faro, ilustrada con un grabado de la sección vertical (Figura 28).¹¹⁶

Por medio de un telegrama el ingeniero Ramón de Ibarrola informaba al Ministerio de Fomento que, a las cinco de la tarde del 27 de abril de 1880, habían salido de los patios de la Keystone Bridge Company, Pensilvania vía ferrocarril hacia el puerto de Nueva York, diez carros conteniendo todo el material que compone el Faro de Tampico, cuyo peso total ascendía a 271 711 libras, esto es, 123 246 kg. Después de ser montada la estructura en su totalidad, todas las piezas fueron marcadas por un sistema sencillo que facilitaría la erección definitiva en el puerto. Ibarrola dio aviso al Ministerio de Fomento que iría a dicho puerto para presidir el embarque y remisión del material, y una vez concluido, saldría inmediatamente procedente de Nueva York en el vapor “City of New York” para la ciudad de México donde daría cuenta de su misión.¹¹⁷ Finalmente, el 31 de marzo de 1880, se embarcaron las piezas, después de haberse armado en la fábrica para verificar la exactitud en la construcción y en el ajuste de todas ellas y fueron depositadas en la goleta “Almira Wooley”, atracada en uno de los muelles de Brooklyn (Anexo 5).¹¹⁸

Por estas fechas circuló en algunos periódicos mexicanos el estado de abandono en que yacían los bultos que contenían las piezas y linterna del Faro de Tampico.¹¹⁹ En respuesta, se aclaró que se hallaban depositados en tres piezas y dos corredores de la casa que ocupaba el Resguardo de la barra del puerto de Tampico: 93 cajas de diferente tamaño, doce piezas de hierro, dos bocoyes, 107 en junto y 107 bultos que contenían la linterna del faro que se colocaría en ese puerto.¹²⁰

¹¹⁶ AGN, Secretaría de Fomento, Faros, Tampico, Caja 8, Exp. 466, ff. 4-4v. El ingeniero Ibarrola le remitió una carta al encargado del Ministerio de Fomento, ingeniero Manuel Fernández Leal, junto con diez ejemplares del periódico neoyorkino *Iron Age*, que ofreció a sus lectores, con previa autorización del ingeniero Ibarrola y de la Keystone Bridge Company, “un testimonio público del aprecio con que dicha estructura ha sido juzgada por los ingenieros y demás hombres especiales de este país, dedicando su primera página a la descripción e ilustrándola con un grabado que representa el corte vertical del Edificio, tomado de los dibujos originales que ejecuté, y de los cuales remití oportunamente copias a este Ministerio”.

¹¹⁷ Ministerio de Fomento, “Material para ferrocarriles”, *La Patria*, México, 28 de abril de 1880, p. 2.

¹¹⁸ AGN, Secretaría de Fomento, Faros, Tampico, Caja 7, Exp. 460, f. 19v; Anónimo, “A última hora vapores inglés y americano”, *La Libertad*, México, 4 de mayo de 1880, p. 3.

¹¹⁹ Emilio Lavit, “El faro de Tampico”, *La Libertad*, México, 18 de febrero de 1880, p. 3.

¹²⁰ José M. Martínez, “El faro de Tampico”, *El Monitor Republicano*, México, 29 de febrero de 1880, p. 3. Bocoy, es un término procedente del francés boucaut, de origen germánico. Se

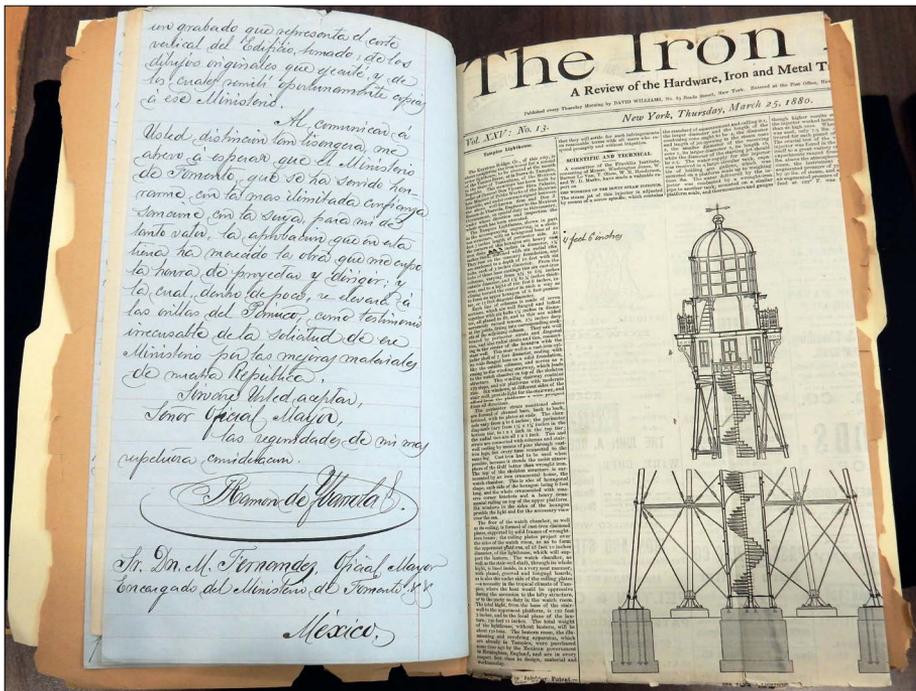


Figura 28. *The Iron Age*, dedicó el número del 25 de marzo de 1880 al Faro de Tampico. Fuente: AGN, Secretaría de Fomento, Faros, Tampico, Caja 8, Exp. 466, f. 5.

Trabajos de cimentación para el faro en Tampico

Para el 23 de junio de 1880, en la prensa se daban a conocer los trabajos en la colocación del Faro de Tampico, esto es, los cimientos que habrían de sustentar la torre, bajo la dirección de los ingenieros Emilio Lavit Martínez (1851-1926) y Ramón Castelló, los cuales se deseaban concluir antes del principio de las crecientes.¹²¹ Para el efecto, Lavit, director de las obras del puerto de Tampico,

trata de un barril de gran tamaño para envasar, utilizado habitualmente para el almacenamiento del mosto que, tras el proceso de fermentación, se convertirá en vino. El bocoy es de forma cilíndrica, realizado generalmente con madera de roble y reforzado por unas tiras de metal que lo rodean a modo de cinturón.

¹²¹ Cf. Emilio Lavit, 1885, pp. 78-81, incluye un grabado del faro; “Faro”, *La Patria*, México, 23 de junio de 1880, p. 3. En 1883, el presidente Manuel González comisionó a Emilio Lavit para hacer un estudio del puerto de Coatzacoalcos.

eligió como el lugar más conveniente una explanada situada al Sur-oeste del palo de señales que existía en la barra, a 500 m de la embocadura del río Pánuco, y elevada un metro cincuenta centímetros sobre el nivel del mar (1.50 m) en cuyo punto proyectó la construcción de un pilotaje formado con troncos de palma real de 12 a 14 m de longitud calzados con puntas de hierro y sobre los que se establecería un emparrillado de madera de chijol ligado con gruesos pernos de hierro al pilotaje y sobrepuesto por un cimiento de betón bien homogéneo revestido exteriormente con piedras labradas, en hiladas hasta la altura de 3 m sobre los cimientos. El costo total de esta obra fue de \$ 21 447.68 pesos (Iglesias, 1885: 8). Los lugares que por su situación topográfica respecto a la desembocadura del río parecían más convenientes a la colocación de un faro en el puerto fueron el cerro de Andonaegui, cerro de las Piedras y La barra, según Lavit (Figura 29). Finalmente, se decidió que este último sitio era el más idóneo, toda vez que: “el suelo de la Barra, formado de arena impura, ofrece poca resistencia y es necesario para la estabilidad del edificio que se proyecta y evitar hundimiento, fundarlo sobre un sistema de doble enrejado sobre estacas con un macizo de betón bien homogéneo” (Lavit, 1885: 59).¹²²

Para el 17 de septiembre, la prensa reportaba que iba muy adelantada la obra de cimentación del faro, que la torre de hierro había llegado a Tampico y que se continuaban los trabajos en el canal del Chijol y en el tajo del médano del Escobal. El periodista anunciaba que para finales del año quedaría erigido el Faro de Frontera y que estaban por comenzar los trabajos para la construcción de la torre del vigía y de un faro en el puerto de Manzanillo.¹²³

En el mes de noviembre de 1881 se comenzó a armar la torre de hierro que había llegado desde el mes de enero al puerto de Tampico, concluyéndose la obra en junio de 1882. El 20 de diciembre de ese año, el jefe de la Sección 3ª de la Secretaría de Fomento publicó una circular: “Aviso interesante a los marinos”, en la que se anunciaba “se ha construido nuevamente en la desembocadura del Río Pánuco, en su margen izquierda, un faro de segundo orden, que comenzará a funcionar desde el día 5 de febrero de 1883, continuando su servicio en lo sucesivo” (Iglesias, 1885: 9).

¹²² Katzman sugiere que, para el caso del diseño de un objeto, como el faro de Tampico, ubicado a un costado de la bocanada del río Pánuco, la elección del sitio obedeció seguramente a que no encontraron un lugar alto para erigirlo, tomando en cuenta Ibarrola estrictamente aspectos económicos y técnicos. Katzman, 2006, p. 584.

¹²³ Porfirio Díaz, “Discurso pronunciado por el presidente de los Estados Unidos Mexicanos ante el Congreso de la Unión el 16 de septiembre de 1880”, *El Monitor Republicano*, México, 17 de septiembre de 1880, p. 2.

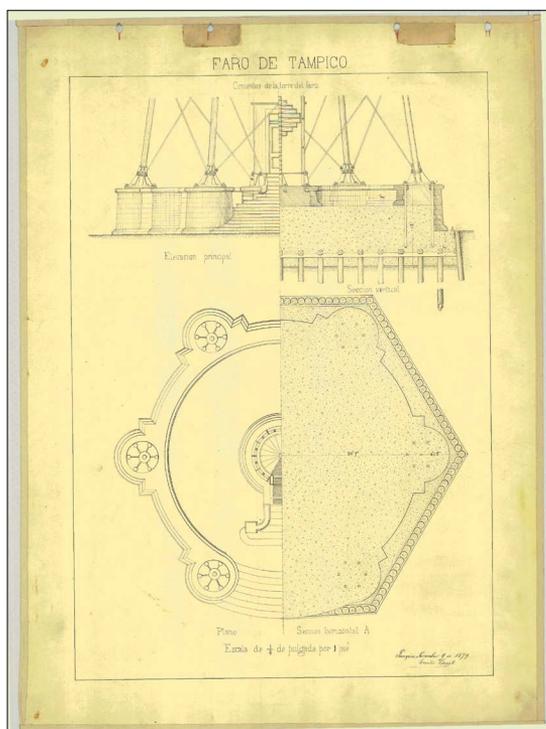


Figura 29. Emilio Lavit, *Faro de Tampico* (cimientos de la torre del Faro de Tampico, elevación principal, sección vertical, plano y sección horizontal A), 1879. Fuente: Mapoteca Manuel Orozco y Berra, Colección Orozco y Berra, Clasificación: 1638-OYB-7211-A, escala $\frac{1}{4}$ pulgada por un pie.

Inauguración del Faro de la barra de Tampico

Para la celebración del día de Independencia de México del año de 1882, se dio aviso en la prensa periódica de la posible inauguración del faro de la Barra de Tampico, y en la que los vecinos y habitantes del puerto preparaban una gran fiesta. Sin embargo, sería el 5 de febrero de 1883, cuando fue oficialmente inaugurado el faro de Tampico, quedando al servicio público desde esa fecha.¹²⁴

¹²⁴ "Otra inauguración", *El Siglo Diez y Nueve*, 24 de agosto de 1882, p. 2; AGN, Secretaría de Fomento, Faros, Tampico, Caja 7, Exp. 460, f. 32.

Sobre la puerta del faro hay una placa de hierro fundido fijada al cilindro por cuatro pernos, en la cual se lee en letras de relieve la siguiente inscripción:

Siendo presidente de la República
El General Porfirio Díaz
Se construyó este faro
De orden de
El General Don Vicente Riva Palacio
Ministro de Fomento
Bajo la dirección e inspección
de
El Ingeniero Civil Don J. Ramón de Ibarrola
En los talleres de la
Keystone Bridge Company
De
Pittsburgh, Pa., E.U.A., 1879

El faro da tres destellos blancos cada seis segundos con base en un sistema inventado en 1874 por el Dr. John Hopkinson (1849-1898), físico e ingeniero eléctrico británico, cuando se desempeñaba como ingeniero en jefe del Departamento de Ingeniería de Faros de la Chance Brothers and Company de Birmingham, Inglaterra, líder en la manufactura de vidrio, pionera de la tecnología británica de fabricación de vidrio y suministradora de lámparas de petróleo (Sánchez, 2017: 17). Este invento consistió en una mejora a los sistemas ópticos anteriores: dividir los lentes de una luz envolvente dióptrica con paneles de prismas reflejantes en las partes superior e inferior, colocándolos de tal forma que se produce una agrupación de destellos, únicos y característicos de ese faro en particular. Tanto la linterna, los aparatos iluminadores y giratorios fueron adquiridos por el gobierno mexicano en la Compañía Chance Brothers de Birmingham.¹²⁵ El foco luminoso se encuentra situado a 43 m de altura sobre la marea media y está colocado sobre una torre de hierro en esqueleto, originalmente producida por vapor de petróleo y la rotación por una máquina de relojería con contrapesos. El aparato de iluminación es dióptrico, de segundo orden, con luz blanca de tres ráfagas o tres destellos blancos cada 6 s, siendo el intervalo de 30 s entre cada triple ráfaga.

¹²⁵ Sin autor, "Tampico Lighthouse", *The Iron Age. A Review of the Hardware, Iron and Metal Trades*, New York, 25 de marzo de 1880, p. 1.

Su alcance es de 28 millas náuticas de 60 al grado, en tiempo despejado (75 km, aproximadamente) y de 22 millas con atmósfera un poco brumosa.¹²⁶

El aparato de iluminación fue construido por Barbier Bernard & Turrent (BBT) en París, Francia, empresa fundada en 1862 por Frédéric Babier y Stanisla Fenestre, especializada en la fabricación de faros, dispositivos ópticos y sistemas de iluminación. Fue inaugurado el 5 de febrero de 1883 en la margen izquierda del río Pánuco, de acuerdo con el maestro Miguel Ángel Camero, uno de los primeros aparatos de ese tipo construidos fue precisamente el que está aún en uso en el faro de Tampico, ahora faro de la Barra y que aún se mantiene en operación (Camero, 2007).¹²⁷

A manera de conclusión

La política constructiva durante el último tercio del siglo XIX en México dependió en gran medida del Ministerio de Fomento hasta 1891, cuando fue creada la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas, en donde se echó a andar el Proyecto General de Iluminación de las costas de la República sobre el Atlántico (1896), desde la Dirección General de Faros. Para esa fecha había en México doce faros, y hasta 1910 se contabilizaron 162, entre faros, balizas y demás señales luminosas (Domínguez, 2013: 78). Este proyecto incluyó las reparaciones a algunos faros, la conclusión de la torre del faro para el puerto de Progreso, de segundo orden, y la instalación del aparato, la cimentación para la luz del puerto en Celestún, el alumbrado para el puerto de Veracruz, la cimentación del faro de la Isla de Sacrificios y la casa del guardafaro. Asimismo, el proyecto de iluminación incluyó los arrecifes cercanos a Antón Lizardo, la erección del faro de tercer orden en la Isla del Medio.¹²⁸

La memoria constructiva del faro de Tampico elaborada por el ingeniero José Ramón de Ibarrola, entre 1879 y 1880, permite adentrarnos en el proyecto

¹²⁶ Iglesias, “Informe del Jefe de la Sección 3ª”, *Op. Cit.*, p. 9; Cf. Somos Tamaulipas, “Convierten el Faro de Api Tampico en destino turístico”, 10 de mayo de 2016. Disponible en: <http://somostamaulipas.com/wp/2016/05/10/convierten-el-faro-de-api-tampico-en-destino-turistico/>. Consultado el 1 de octubre de 2018.

¹²⁷ El Faro Curie Harbor conocido como “Eye of the Needle” en la King Island Tasmania de 1881 continua en operación.

¹²⁸ Porfirio Díaz, “Discurso del C. Presidente de la República, al abrirse el segundo periodo de sesiones del 16º Congreso de la Unión, el 1º de abril de 1893”, *El Siglo Diez y Nueve*, 1º de abril de 1893, p. 2.

modernizador instrumentado en México durante el Porfiriato y asistir a las redes tejidas por un comisionado especial con las empresas estadounidenses dedicadas a la metalurgia y siderurgia del hierro y el acero que experimentaron un auge en la década de 1870 por la construcción de vías de comunicación, puentes, canales, muelles y faros. La información referida en el concienzudo informe de un ingeniero de Estado, como lo fue Ibarrola, arroja interesantes pistas para conocer de primera mano los avatares, la política mexicana, los anhelos, deseos y proyectos no siempre consolidados, dada la existencia casi exigua de este tipo de documentos en los archivos nacionales.

Como asevera la arquitecta Roberta Vassallo (2013: 379), la utilización del hierro durante el siglo XIX y principios del siglo XX como material de construcción se extendió debido a su maleabilidad, costos económicos y a que no presentaba muchos problemas técnicos; la construcción de la torre del faro de Tampico es un ejemplo de ello que deja en evidencia los contratos entre la elite mexicana con los empresarios del vecino país, en particular con los de Pittsburgh y la compañía de Andrew Carnegie que tuvo a su cargo la construcción y fundición del Pabellón Minero o Kiosko Morisco y la estructura de la biblioteca del actual Museo de Geología de la UNAM, por citar algunos ejemplos.

Bibliografía

Archivos

AGEC – Archivo General de Coahuila

AGN – Archivo General de la Nación, México

AHIG- Acervo Histórico del Instituto de Geología, UNAM

AHPM – Archivo Histórico del Palacio de Minería

DRMC – David Rumsey Map Collection.

LC – Library of Congress, Washington, D. C.

MMOyB – Mapoteca Manuel Orozco y Berra, México

Fuentes y referencias

Aguilera, J. (1888). Estudio de los fenómenos sísmicos del 3 de mayo de 1887. *Anales del Ministerio de Fomento de la República Mexicana*. Tomo X (pp. 5-56).

Aguilar y Santillán, R. (1908). *Bibliografía Geológica y Minera de la República Mexicana formada por Rafael Aguilar y Santillán*. Instituto Geológico de México. México, Oficina Tipográfica de la Secretaría de Fomento.

Aguilera, J. G. (1888). Estudio de los fenómenos sísmicos del 3 de mayo de 1887, por José G. Aguilera, Jefe de la Sección Naturalista de la Comisión Científica de Sonora y Segundo Naturalista de la Comisión Geográfico-Exploradora. *Anales del Ministerio de Fomento de la República Mexicana*. Tomo X (pp. 5-56).

Aguilera, J. G. (1896). Bosquejo geológico de México. *Boletín del Instituto Geológico de México* 4-6, Instituto Geológico de México.

Aguilera, J. G. (1905). Reseña del desarrollo de la Geología en México, *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, t. I, pp. 35-117.

Aguilera, J. G y E. Ordóñez (1898). Expedición científica al Popocatepetl, por los ingenieros José G. Aguilera y Ezequiel Ordoñez. *Anales del Ministerio de Fomento de la República Mexicana*, t. XI, pp. 112-143.

Alencáster, G. (1986). Nuevo rudista (*bivalvia-hippuritacea*) del Cretácico Inferior de Pihuamo, Jalisco, *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, t. XLVII, núm. 1, pp. 47-61.

- Anales del Ministerio de Fomento, Colonización, Industria y Comercio de la República Mexicana*. 1877-1898, XI tomos
- Anales del Ministerio de Fomento, Colonización, Industria y Comercio de la República Mexicana y Repertorio de Noticias sobre Ciencias, Artes y Estadística Nacional y Extranjera*. Cuarta entrega, noviembre de 1854, núm. 57, México.
- Anónimo, “A última hora vapores inglés y americano”, *La Libertad*, México, 4 de mayo de 1880, p. 3.
- Anónimo, “Ataques injustos”, *La Patria*, 11 de enero de 1879, México, p. 2.
- Arnal Simón, L. (2006). “El sistema presidial en el septentrión novohispano. Evolución y estrategias de poblamiento”, *Scripta Nova*. Revista electrónica de Geografía y Ciencias Sociales. Vol. X, núm. 218. Recuperado de <http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-218.htm>.
- “Asamblea ferrocarrilera”, *La Libertad*, México, 24 de octubre de 1878, p. 1.
- “Ayuntamiento de México”, *La Sociedad*, México, 28 de enero de 1865, p. 3.
- Azuela, L. F. (1996a). La institucionalización de las ciencias en México durante el Porfiriato. En M. L. Rodríguez Sala (coord.), *Tres etapas del desarrollo de la cultura científico-tecnológica en México*. México: Instituto de Investigaciones Sociales, UNAM.
- Azuela Bernal, L. F. (1996b). *Tres sociedades científicas en el Porfiriato. Las disciplinas, las instituciones y las relaciones entre la ciencia y el poder*. México: Sociedad Mexicana de Historia de la Ciencia y de la Tecnología/Universidad Tecnológica de Nezahualcóyotl/UNAM.
- Azuela Bernal, L. F. (2005). *De las minas al laboratorio: la demarcación de la geología en la Escuela Nacional de Ingenieros (1795-1895)*. México: Instituto de Geografía/Facultad de Ingeniería, UNAM.
- Azuela, L. F. y C. Morales Escobar (2006). La reorganización de la geografía en México en 1914: crisis institucional y resignificación de la práctica. *Scripta Nova. Revista electrónica de geografía y ciencias sociales*, vol. X, núm. 218(24), Universidad de Barcelona, Barcelona, 1 de agosto. Recuperado de <http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-218-24.htm>.
- Báez-Villaseñor, M. E. (2015). *Tierras sin ley. La colonización del oeste de los Estados Unidos*. México: Anthropos/Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa.
- Bárcena, M. (1874-1876). Viaje a la caverna de Cacahuamilpa. Datos para la geología y la flora de los Estados de Morelos y Guerrero. *La Naturaleza*, 1ª serie, Tomo III, pp. 75-92.
- Bárcena, M. (1875). Datos para el estudio de las rocas mesozoicas de México y sus fósiles característicos. *Boletín de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística de la República Mexicana*, Tercera época, vol. 3, núm. 2, pp. 369-405.

- Bárcena, M. (1877). Noticia científica de una parte del estado de Hidalgo por Mariano Bárcena, profesor de Paleontología y Geología del Museo Nacional. *Anales del Ministerio de Fomento*, t. I, 329-378.
- Bárcena, M. (1885). *Tratado de geología. Elementos aplicables a la agricultura, a la ingeniería y a la industria*. México: Oficina tipográfica de la Secretaría de Fomento.
- Bárcena, M. (1887). Informe sobre el estado actual del volcán de Colima, por Mariano Bárcena, profesor de Geología y Director del Observatorio Meteorológico Central. *Anales del Ministerio de Fomento de la República Mexicana*, t. VIII, pp. 328-365.
- Barreiro, A. (1906). *Reseña histórica de la enseñanza agrícola y veterinaria en México, escrita por el secretario de la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria*, México: Tipografía El Libro del Comercio.
- Barroso, A. (1877). "Parte Tercera. Memoria sobre la Geología del Istmo de Tehuantepec, por el ingeniero D. Agustín Barroso". En M. Fernández Leal, "Informe sobre el Reconocimiento del Istmo de Tehuantepec presentado al gobierno mexicano por Manuel Fernández Leal, ingeniero topógrafo y jefe de la Comisión que practicó el reconocimiento". *Anales del Ministerio de Fomento*, Tomo III, p. 245-290.
- Bases para la administración de la Republica, hasta la promulgación de la Constitución, 1853*. Recuperado de <http://www.ordenjuridico.gob.mx/Constitucion/1853.pdf>.
- Bernal, J. D. (1959). *La ciencia en la historia*. México: UNAM.
- Blacksell, M. (2006). *Political Geography*. Oxon. Routledge, Abingdon.
- Blanco, J. (1891-1896). *Planos de la línea divisoria entre México y los Estados Unidos del Norte al oeste de El Paso*. Levantados bajo la dirección por parte de México del ingeniero Joaquín Blanco, jefe de la Comisión Mexicana, Comisión Internacional de Límites, Engraved by R. F. Bartle & Co., Washington D. C. Escala 1:60 000, blanco y negro, 19 hojas.
- Blanco, J. (1901a). *Memoria de la Sección Mexicana de la Comisión Internacional de límites entre México y los Estados Unidos que restableció los monumentos de El Paso al Pacífico*, bajo la dirección por parte de México del ingeniero Jacobo Blanco, jefe de la Comisión Mexicana, Nueva York.
- Blanco, J. (1901b). *Vistas de los monumentos á lo largo de la línea divisoria entre México y los Estados Unidos de El Paso al Pacífico, tomados, por parte de México bajo la dirección del ingeniero Jacobo Blanco, jefe de la Sección Mexicana de la Comisión internacional de límites que restableció los monumentos en los años de 1892 á 1895*. Nueva York: Imprenta de J. Polhemus y Compañía.
- Blanco, M. y J. O. Moncada (2011). El Ministerio de Fomento, impulsor del estudio y el reconocimiento del territorio mexicano (1877-1898). *Investigaciones geográficas*, (74), 74-91.

- “Bodas de oro de un ingeniero”, *El Tiempo Ilustrado*, México, 3 de marzo de 1912, p. 135.
- Bohme, F. G. (1959). The Italians in Mexico: A Minority's Contribution. *Pacific Historical Review*, 28(1), 1-18. DOI: <http://dx.DOI.org/10.2307/3636236>
- Boils, G. (2005). *Pasado y presente de la colonia Santa María la Ribera*. México: Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco.
- Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*. (1906). Lista de miembros de la Sociedad Geológica Mexicana (tomo 2). México: <http://boletinsgm.igeolcu.UNAM.mx/bsgm/vols/epoca01/0201/0201-lista%20miembros.pdf>
- Bustamante Redondo, J. (1999). *La Comisión Internacional de Límites y Aguas entre México y los Estados Unidos. Sus orígenes y su actuación hasta 1996*. Ciudad Juárez, México: Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.
- Bridge, J. H. (1903). *The Inside History of the Carnegie Steel Company. A Romance of Millions*, New York, The Aldine Book Company.
- Caballero Trejo, N. F. (2014). *El refugio de la memoria. La Comisión Mexicana de Límites entre México y Guatemala, 1878-1899*. México: Dirección General del Acervo Histórico Diplomático, Secretaría de Relaciones Exteriores. (Colección: México y sus fronteras).
- Cámara de Diputados (1966). *Los Presidentes de México ante la Nación 1821-1966. Informes de 1876 a 1911*. 3 Tomos. México: XLVI Legislatura de la Cámara de Diputados.
- Camero, M. Á. (2007). “El faro de Tampico (fragmento)”, *Pharus Academiae*. Revista de divulgación e investigación del Instituto de Estudios Superiores de Tamaulipas, no. 1, año 1, septiembre.
- Cárdenas de la Peña, E. (1987), *El Telégrafo. México: Secretaría de Comunicaciones y Transportes*
- Carrillo Farga, A. M. (2010). *Epidemias, saber médico y salud pública en el Porfiriato*. (Tesis de Doctorado en Historia no publicada). México: Facultad de Filosofía y Letras, UNAM. 2 vols.
- Castillo, A. del (1869). Discurso pronunciado por el señor ingeniero de minas Antonio el Castillo presidente de la sociedad, en la sesión inaugural verificada el día 6 de septiembre de 1868, *La Naturaleza, Periódico de la Sociedad Mexicana de Historia Natural*, t. I, años de 1869 y 1870, 1-5.
- Castillo, A. del (1879). La fortuna minera vuelve hacia México. *El Minero Mexicano*, 7(52), 634-635.
- Cházaro García, L. (2000). *Medir y valorar los cuerpos de una nación: un ensayo sobre la estadística médica del siglo XIX en México*. (Tesis de Doctorado en Filosofía no publicada). México: Facultad de Filosofía y Letras, UNAM.

- Cházaro García, L. (2001). Imágenes de la población mexicana: descripciones, frecuencias y cálculos estadísticos. *Relaciones*, 22(88), pp. 15-48.
- Childs, J. (1945-1948). *A Guide to the Official Publications of the Other American Republics*, vols. 1-19, Washington: The Library of Congress. Recuperado de <https://catalog.hathitrust.org/Record/003933035>.
- Chinchilla Pawling, P. (1985). Introducción. En E. Trabulse. *Historia de la Ciencia en México. Estudios y textos. Siglo XIX*. (pp. 9-25). México: Conacyt/Fondo de Cultura Económica.
- Chism, R. (1887). Sierra Mojada, México. *Transactions of the American Institute of Mining Engineers*, XV.
- Claval, P. (1982). *Espacio y poder*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Cochet, H. (1991). *Alambradas en la sierra*. México: CEMCA/El Colegio de Michoacán/ORSTOM.
- Colección Náutica de Campeche Pedro Sainz de Baranda (2010). *Los Faros de Campeche. Guías de Luz*. México: Miguel Ángel Porrúa. (Serie La Historia).
- Comisión Geográfico-Exploradora (1912 [1975]). *Catálogo de Posiciones Geográficas*. México: Secretaría de Agricultura y Ganadería.
- Craib, R. B. (2004). *Cartographic, México a History of State Fixations and Fugitive Landscapes*. Durham, Duke University Press. Craib, R. B. (2013). *México cartográfico. Una historia de límites fijos y paisajes fugitivos*. México: Instituto de Investigaciones Históricas/Instituto de Geografía, UNAM.
- Creación del Ministerio de Fomento. 1857. en *Memoria de la Secretaría de Estado y del Despacho de Fomento, Colonización, Industria y Comercio de la República Mexicana*, escrita por el Ministro del ramo, C. Manuel Siliceo para dar cuenta con ella al Soberano Congreso Constitucional. México: Imprenta de Vicente García Torres, p. 5-6. Recuperado de: www.babel.hathitrust.org/cgi/pt?id=iau.31858027612393;view=lup;seq=789.
- “Cuestión de ferrocarriles”, *La Libertad*, 24 de septiembre de 1878, pp. 2-3.
- Cuevas Cardona, C. (2009). Estudios naturalistas de la Secretaría de Fomento: la Sección de Historia Natural de la Comisión Geográfico-Exploradora de México (1882-1915). En C. A. Lértora Mendoza (coord.), *Geografía e Historia Natural: hacia una historia comparada. Estudio a través de Argentina, México, Costa Rica y Paraguay* (pp. 159-178). Buenos Aires: Ediciones FEPAL.
- Cuevas, C. y J. J. Saldaña (2005). El Instituto Médico Nacional de México. De sus orígenes a la muerte de su primer director. En J. J. Saldaña (coord.), *La Casa de Salomón en México. Estudios sobre la institucionalización de la docencia y la investigación científica* (pp. 218-256). México: Facultad de Filosofía y Letras, UNAM.

- Cuevas, C. y B. M. García (2011). La investigación científica coordinada por la Secretaría de Fomento, algunos ejemplos (1853-1914). En L. F. Azuela y R. Vega y Ortega (coords.), *La geografía y las ciencias naturales en el siglo XIX mexicano*. (pp. 81-102). México: Instituto de Geografía, UNAM.
- Dehesa, T. A. (s.a.). *Correspondencia de Teodoro A. Dehesa en la Biblioteca Nacional de Cuba*. Recuperado de: cdigital.uv.mx/bitstream/123456789/1917/1/198969P203.pdf
- De Vos, J. (1984). Una legislación de graves consecuencias: El acaparamiento de tierras baldías en México, con el pretexto de colonización, 1821-1910. *Historia Mexicana*, 34(1), 76-113.
- Díaz, A. (1877). Informe sobre el estado actual de la Cartografía. En *Memoria presentada al Congreso de la Unión por el Secretario de Estado y del Despacho de Fomento, Colonización, Industria y Comercio de la República Mexicana Vicente Riva Palacio. Corresponde al año transcurrido de diciembre de 1876 a noviembre de 1877* (pp. 475-478). México: Imprenta de Francisco Díaz de León.
- Díaz, A. (1893) *Exposición Internacional Colombina de Chicago en 1893. Catálogo*. Xalapa de Enríquez: Tipografía de la Comisión Geográfico-Exploradora de la República Mexicana, Xalapa-Enríquez.
- Díaz, P. (1880). “Discurso pronunciado por el presidente de los Estados Unidos Mexicanos ante el Congreso de la Unión el 16 de septiembre de 1880”, *El Monitor Republicano*, México, 17 de septiembre de 1880, p. 2.
- Díaz, P. (1890). “Discurso por el C. Presidente de la República, al abrirse el cuarto periodo de sesiones del 14o Congreso de la Unión, el 1o de abril de 1890”, en: *El Economista Mexicano. Semanario de Asuntos Económicos y Estadísticos*, tomo IX, núm. 9, 5 de abril, p. 111.
- Díaz, P. (1891). Comisión para el restablecimiento de los monumentos en la línea divisoria entre México y los Estados Unidos de Norte-América, *Diario Oficial del Supremo Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos*. (p. 2). jueves 22 de octubre 1891, México, tomo XXV, núm. 98.
- Díaz, P. (1893). “Discurso del C. Presidente de la República, al abrirse el segundo periodo de sesiones del 16o Congreso de la Unión, el 1o de abril de 1893”, *El Siglo Diez y Nueve*, 1o de abril, p. 2.
- Díaz, P. (1894a [1966]), El General Díaz, en 1o. de abril de 1894, al abrir el 16o Congreso el segundo periodo del año segundo de sus sesiones, *Los Presidentes de México ante la Nación 1821-1966. Informes, manifiestos y documentos de 1821 a 1966*. (pp. 411-421). Tomo II, Informes y respuestas desde el 1o. de Abril de 1876 hasta el 4 de Noviembre de 1911, Cámara de Diputados, México.

- Díaz, P. (1894b [1966]), “Informe ante el Congreso de la Unión del 16 de Septiembre de 1894, al abrir el 17º Congreso Constitucional el primer periodo del primer año de sus sesiones”. *Los Presidentes de México ante la Nación 1821-1966. Informes, manifiestos y documentos de 1821 a 1966*, (pp. 424-433), Tomo II, Informes y respuestas desde el 1º. de abril de 1876 hasta el 4 de Noviembre de 1911, México: Cámara de Diputados.
- Díaz, P. (1895 [1966]), El General Díaz, el 1º de abril de 1895, al abrir el 17º Congreso el segundo periodo del primer año de sus sesiones. *Los Presidentes de México ante la Nación 1821-1966. Informes, manifiestos y documentos de 1821 a 1966*. (pp. 435-445), Tomo II, Informes y respuestas desde el 1º. de abril de 1876 hasta el 4 de Noviembre de 1911. México: Cámara de Diputados.
- Díaz Rivero, F. (1896 [1946]), *Estudio Preliminar sobre la manera de proceder al levantamiento de la Carta Militar, Catastral, Civil y Política del País*. México: Comisión Nacional de Irrigación. (Ed. Facsimilar por Marte R. Gómez).
- Díaz Rugama, A. (1896). *Prontuario de leyes, reglamentos, circulares y demás disposiciones vigentes relativas a los diversos ramos administrativos que tiene a su cargo la Secretaría de Fomento, formado por el jefe de la Sección 1ª*. México: Eduardo Dublán Impresor.
- Díaz y de Ovando, C. (2002). *Las ilusiones perdidas del general Vicente Riva Palacio (La Exposición Internacional Mexicana, 1880) y otras utopías*, tomo I, México, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Domínguez Martínez, R. (2013). *La ingeniería civil en México, 1900-1904. Análisis histórico de los factores de su desarrollo*. México: Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación, UNAM.
- “El Señor Ingeniero D. Rodrigo Elcoro”, *El Correo Español*, México, 13 de octubre de 1906, p. 2.
- “El Faro de Tampico”, *La Voz de México*, 30 de abril de 1880, p. 3.
- “El Faro”, *La Patria*, 24 de agosto de 1882, p. 2.
- “El Faro de Tampico”, *La Voz de México*, 18 de septiembre de 1880, p. 2.
- “El Faro de Tampico”, *El Siglo Diez y Nueve*, 16 de enero de 1882, p. 2.
- Escamilla González, F. O. y L. Morelos Rodríguez (2017). *Escuelas de Minas Mexicanas. 225 años del Real Seminario de Minería*. México: División de Educación Continua y a Distancia, Facultad de Ingeniería, UNAM.
- Falcón, R. (1988). La desaparición de jefes políticos en Coahuila. Una paradoja porfirista. *Historia Mexicana*, 37(3), 423-467.
- Farinelli, F. (2013). Frederich Ratzel y la naturaleza (política) de la geografía. En B. Lladó, B. Franco Farinelli. *Del mapa al laberinto*, (pp. 165-188). Barcelona: Icaria Editorial. (Espacios críticos: 5).
- “Faro”, *La Patria*, México, 23 de junio de 1880, p. 3.

- Fernández Leal, M. (1877). “Informe sobre el Reconocimiento del Istmo de Tehuantepec presentado al gobierno mexicano por Manuel Fernández Leal, ingeniero topógrafo y jefe de la comisión que practicó el reconocimiento”, *Anales del Ministerio de Fomento*, Tomo III, pp. 185-330.
- Fernández Leal, M. (1897). *Memoria presentada al Congreso de la Unión por el Secretario de estado y del despacho de Fomento, Colonización e Industria. Correspondiente a los años transcurridos de 1892 a 1896*. México: Oficina Tipográfica de la Secretaría de Fomento.
- Fernández Leal, M. (1908). *Memoria presentada al Congreso de la Unión por el Secretario de Estado y del Despacho de Fomento, Colonización e Industria de la República Mexicana*, corresponde a los años transcurridos de 1897 a 1900 y a la gestión administrativa del señor ingeniero Don Manuel Fernández Leal. México: Imprenta y fototipia de la Secretaria de Fomento.
- Filkorn, H. F. and J. Pantoja-Alor (2009). Cretaceous corals from the Huetamo region, Michoacan and Guerrero states. *Boletín del Instituto de Geología*, UNAM, núm.116.
- Fleury, J. (1898). Informe que rinden los ingenieros que suscriben, sobre las minas de cobre del “Boleo”, en 1896. *Anales del Ministerio de Fomento de la República Mexicana*, t. XI, 1-69.
- Fontano, F. (2016). *La Colonia Manuel González: un éxito dentro de un proyecto fallido*. Veracruz: Editora del Gobierno del Estado de Veracruz.
- Gaceta de Madrid* (1832). Noviembre 5. Real Decreto por el que se señalan la organización y competencias de la recientemente creada Secretaría de Estado y del Despacho de Fomento General del Reino, más adelante llamada “Ministerio de Fomento”, núm. 137, sábado 10 de noviembre, p. 1. Recuperado de www.boe.es/datos/pdfs/BOE//1832/137/A00551-00551.pdf.
- Galeotti, H. (1839). Coup d’oeil sur la Laguna de Chapala au Mexique, avec notes géognostiques. *Bulletin de l’Académie Royale des Sciences et Belles-Lettres de Bruxelles*, t. VI, p. 14-29.
- Gama, V. (1895a), *Línea divisoria de las Californias desde el Océano Pacífico hasta la confluencia de los Ríos Gila y Colorado*. Escala de las abscisas 1:250 000. Escala de las ordenadas 1:1 000, hoja N° 4, [San Diego (Cal) Junio 29 de 1895], blanco y negro, MMOyB, Colección Límites México E. U. Límites México E. U., código clasificador: CGF.LMXEUA.M40.V5.0215, papel marca, manuscrito, 110 x 40 centímetros, [50].
- Gama, V. (1895b). *Línea divisoria de las Californias*. Escala de las abscisas 1:250 000. Escala de las ordenadas 1:1000, hoja N° 3, [San Diego (Cal) Junio 29 de 1895], blanco y negro, MMOyB, Colección Límites México E. U. Límites México E. U.,

- código clasificador: CGF.LMXEUA.M40.V5.0214, papel marca, manuscrito, 106 x 44 centímetros, [49].
- Gama, V. (1895c). *Línea azimutal de Sonora*. Escala de las abcisas 1:250 000. Escala de las ordenadas 1:1 000, hoja N° 2, [San Diego (Cal) Junio 29 de 1895], blanco y negro, MMOyB, Colección Límites México E. U. Límites México E. U, código clasificador: CGF.LMXEUA.M40.V5.0217, papel marca, manuscrito, 50 x 190 centímetros, [48].
- Gama, V. (1895d). *Línea divisoria entre México y los E. U. del Norte. Paralelos 31°-47' y 31°-20' de Lat. N*. Escala de las abcisas 1:250 000. Escala de las ordenadas 1:1000, hoja N° 1, [San Diego (Cal) Junio 29 de 1895], blanco y negro, MMOyB, Colección Límites México E. U. Límites México E. U., código clasificador: CGF.LMXEUA.M40.V5.0216, papel marca, manuscrito, 56 x 202 centímetros [s/n].
- Gámez Rodríguez, M. (2005). *Propiedad y empresa minera en la Mesa centro-norte de México, Guanajuato, San Luis Potosí y Zacatecas, 1880-1910*. (Tesis de Doctorado no publicada). Universitat Autònoma de Barcelona, Departament d'Economia i d'Historia Econòmica.
- García Cubas, A. (1885). Colonización. *Memoria presentada al Congreso de la Unión por el secretario de Estado y del despacho de Fomento, Colonización, Industria y Comercio de la República Mexicana, general Carlos Pacheco. Correspondiente a los años transcurridos de diciembre de 1877 a diciembre de 1882*. México: Oficina Tipográfica de la Secretaría de Fomento. Tomo I.
- García Cubas, A. (1945 [1904]). *El libro de mis recuerdos: narraciones históricas, anecdóticas y de costumbres mexicanas anteriores al actual estado social ilustradas con más de trescientos fotograbados*, México: Editorial Patria, 1945.
- García Díaz, B. y Skerritt Gardnier, D. (2009) *La Revolución Mexicana en Veracruz Antología*. México. sitio.disisweb.com/wpcontent/.../Rev_Mexicanaen-Veracruz%20.pdf.
- García Martínez, B. (1975). La Comisión Geográfico Exploradora. *Historia Mexicana*, 24(4), pp. 484-555.
- García Rojas, I. B. (2009). *Historia de la visión territorial del Estado mexicano. Representaciones político culturales del territorio*. México: Universidad de Guadalajara-Universidad Nacional Autónoma de México.
- Gío-Argáez, R. (2004). "Presentación. Los fósiles". *Ciencia*, enero-marzo, pp. 4-7.
- Gobierno de la República. (2015). *Los faros de México. Los Guías de Altamar*. México: Biblioteca Mexicana del Conocimiento.
- Godlewska, A. (1993). La géographie des ingénieurs géographes 1795-1830. En P. Claval (dir.), *Vidal de la Blache, la formation de l'école française de géographie*. (pp. 29-35). París: CNRS Éditions.

- Gómez-Caballero, J. (2005). Bosquejo sobre la evolución de la Geología en México (1904-2004). En Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana (p 123-136), vol.57 no. 2.
- González Cruz, E. e I. Rivas Hernández (2014). La minería de la plata y el cobre, una actividad desarrollada por extranjeros en Baja California Sur, 1856-1910. En: I. del Río y J. D. Vidargas (coords.). *Intereses extranjeros y nacionalismo en el noroeste de México 1840-1920*. (pp. 121-177). México: UNAM.
- González L. y S. Amadeo. (2002) *Más allá del espejo de la memoria: los estudiantes universitarios de Durango: trayectorias institucionales, y manifestaciones en la vida política y social, 1950-1966*. México: Universidad Juárez del Estado de Durango/Plaza y Valdés.
- González Navarro, M. (1994). *Los extranjeros en México y los mexicanos en el extranjero, 1821-1970*. Vol. 2. 1821-1867. México: Colegio de México.
- "John Griffen www.chester.pa-roots.com/biographies/griffen.htm. Consultado el 11 de septiembre de 2018.
- Hale, C. A. (1991). *Las transformaciones del liberalismo en México a fines del siglo XIX*. México: Ediciones Vuelta.
- Harley, J. B. (2005). Textos y contextos en la interpretación de los primeros mapas. En J. B. Harley. *La nueva naturaleza de los mapas. Ensayos sobre la historia de la cartografía* (pp. 59-78). México: Fondo de Cultura Económica.
- Hewitt, H. P. (1991). "The Mexican Commission and its Survey of the Río Grande River Boundary, 1850-1854". *Southwestern Historical Quarterly*, 94(4), pp. 555-580.
- Hewitt, H. P. (1992), "El deseo de cubrir el honor nacional. Francisco Jiménez and the Survey of the Mexico - United States Boundary, 1849-1857", *La ciudad y el campo, en la historia de México. Memorias de la VII Reunión de Historiadores Mexicanos y Norteamericanos* (pp. 709-719). México: Instituto de Investigaciones Históricas, UNAM.
- Howard Bridge, James, *The Inside History of the Carnegie Steel Company. A Romance of Millions*. New York, The Aldine Book Company, 1903.
- Holden, R. H. (1994). *México and the Survey of Public Lands*. DeKalb: Northern Illinois University Press.
- Huerta, V. (1915). *Memorias*. México: Librería de Quiroga.
- Hundley, N. (2000). *Las aguas divididas. Un siglo de controversias entre México y Estados Unidos*. Mexicali, México: Universidad Autónoma de Baja California.
- Ibarrola Berruecos, J. R. gw.geneanet.org/sanchiz?lang=es&n=ibarrola+berruecos&oc=0&p=jose+ramon. Consultado el 13 de septiembre de 2018.
- Ibarrola, J. R. de (1876a). *Iron metallurgy: lectures inscribed to Mr. John Griffen, Phoenix Iron Works*. México.

- Ibarrola, J. R. de (1876b). *Lecturas hechas sobre la Metalurgia del Hierro por el Ingeniero Civil D ante la Asociación de Ingenieros Civiles y Arquitectos. Discurso de introducción*, México, septiembre 13 de 1876. México: J.M. Aguilar y Ortiz.
- Ibarrola, J. R. de (1885). “Descripción general del faro de Tampico”. En C. Pacheco. *Memoria presentada al Congreso de la Unión por el Secretario de Estado y del Despacho de Fomento, Colonización, Industria y Comercio de la República Mexicana General, corresponde a los años transcurridos de diciembre de 1877 a diciembre de 1882*, tomo III. México: Oficina Tipográfica de la Secretaría de Fomento, pp. 61-78.
- Ibarrola, J. R. de (1895). *Discurso sobre aprovechamiento de las aguas en la agricultura pronunciado por el ingeniero civil, en la sesión del día 27 de julio de 1895. Concurso científico*. México: Oficina Tipográfica de la Secretaría de Fomento.
- Ibarrola, J. R. de (1911). *Apuntes sobre el desarrollo de la ingeniería en México y la educación del ingeniero. Estudio presentado por el Señor ingeniero, en nombre de la Asociación de Ingenieros y Arquitectos de México*. México: Tip. de la viuda de F. Díaz de León.
- Iglesias, M. (1885). “Informe del Jefe de la Sección 3a”. En C. Pacheco. *Memoria presentada al Congreso de la Unión por el Secretario de Estado y del Despacho de Fomento, Colonización, Industria y Comercio de la República Mexicana General, corresponde a los años transcurridos de diciembre de 1877 a diciembre de 1882*, tomo III. México: Oficina Tipográfica de la Secretaría de Fomento.
- Iglesias, M., M. Bárcena y Á. Matute. (1877). “Memoria de la comisión exploradora del volcán del Ceboruco”, en *Anales del Ministerio de Fomento*, Tomo I, pp. 113-196.
- Instituciones (1881). [Decreto del 5 de febrero de 1857, publicado y validado para 1881]. En *Anales del Ministerio de Fomento de la República Mexicana*, t. V, pp. 13-20.
- J. G. R. (1865). Noticias estadísticas sobre el Partido de Coalcomán, y condiciones favorables del mismo para la colonización regnícola o extranjera, escritas por J. G. R. *Diario del Imperio*, Sección Variedades, Tomo I, Núm. 10, viernes 13 de enero de 1865, p. 39-40.
- Katz, F. (2010). *La Guerra Secreta de México*. México: Ediciones Era.
- Katz, F. (2011). *De Díaz a Madero. Orígenes y Estallido de la Revolución Mexicana*. México: Ediciones Era.
- Katzman, I. (2016). *Introducción a la arquitectura del siglo XIX en México*. México: Departamento de Arquitectura, Universidad Iberoamericana.
- Laguerenne, T. L. (1882). Informe que rinde a la Secretaría de Fomento el ingeniero de minas Teodoro Luis Laguerenne, como resultado de su exploración a los criaderos metalíferos de la Sierra del Estado de Guerrero, *Anales del Ministerio de Fomento*, T. VII, pp. 605-687.
- Lara Mimbrera, I. R. (2006). *Reacciones, colaboraciones y proyectos científicos. Los ingenieros de Minería durante la Intervención francesa y el Segundo Imperio en México*

- (1862-1867). México: Tesis de licenciatura en Historia, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa.
- Latour, B. (2001). *La esperanza de Pandora*. Ensayos sobre la realidad de los estudios de la ciencia. Barcelona: Gedisa.
- Lavit, E. “El faro de Tampico”, *La Libertad*, México, 18 de febrero de 1880, p. 3.
- Lavit, E. “Para el faro de Tampico”, *El Siglo Diez y Nueve*, México, 19 de marzo de 1880, p. 3.
- Lavit, E. (1885). “Informe del ingeniero Emilio Lavit. Construcción del faro de Tampico”, en C. Pacheco. *Memoria presentada al Congreso de la Unión por el Secretario de Estado y del Despacho de Fomento, Colonización, Industria y Comercio de la República Mexicana General, corresponde a los años transcurridos de diciembre de 1877 a diciembre de 1882*, tomo III. México: Oficina Tipográfica. de la Secretaría de Fomento.
- Lemoine Villicaña, E. (1978). *El desagüe del valle de México durante la época independiente*. México: UNAM.
- López Guzmán, R. y A. Y. Avilés García (2015). “Presencia Mexicana en las Exposiciones Internacionales. El Pabellón “Morisco” de Nueva Orleans (1884)”. *Auraq. Estudios sobre el mundo árabe e islámico contemporáneo*, no. 11.
- López Núñez, M. C. y L. A. Torres Garibay (2014). “Sistema hidráulico Morelia-Queréndaro, siglos XIX y XX: origen y transformaciones”. *Estudios sobre conservación, restauración y museología*, vol. 1, 2014, pp. 67-81.
- Lucero González, S. A. (2002). *Más allá del espejo de la memoria: los estudiantes universitarios de Durango: trayectorias institucionales, y manifestaciones en la vida política y social, 1950-1966*. México: Universidad Juárez del Estado de Durango-Plaza y Valdés.
- Maldonado-Koerdell, M. (1948). “Los vertebrados fósiles del cuaternario en México”. *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural*, 9(1-2), pp. 1-35.
- Mapelli, C. (2003). *Los italianos en México. Desde la conquista hasta la independencia*. México: Sociedad Dante Alighieri.
- Martínez Baca, E. (1887). Informe sobre los Placeres auríferos de Calamahí (Baja California), presentado por Eduardo Martínez Baca, al Sr. Ingeniero D. Joaquín M. Ramos, J. M. Jefe de la Comisión Exploradora de la Baja California”, *Anales del Ministerio de Fomento*, t. VIII, pp. 286-327.
- Martínez Baca, E. y R. Servín Lacebrón (1898). Informe que rinden los ingenieros que suscriben, sobre las minas de cobre del “Boleo”, en 1896. En *Anales del Ministerio de Fomento de la República Mexicana*, t. XI, pp. 1-40.
- Martínez, J. M., “El faro de Tampico”, *El Monitor Republicano*, México, 29 de febrero de 1880, p. 3.

- Martínez, M. (2010). El proyecto colonizador de México a finales del siglo XIX: Algunas perspectivas comparativas en Latinoamérica. *Secuencia*, (76), 1-33.
- Martínez, M. (2013). *Colonizzazione al Messico! Las colonias agrícolas de italianos en México, 1881-1910*. San Luis de Potosí, México: El Colegio de San Luis.
- Martínez, M. (2015). De progreso y población: Breve análisis comparativo sobre la colonización en México y Chile en el siglo XIX. *Estudios Avanzados*, (23), 64-79.
- Martínez, M. A. (2011). El misionero y explorador jesuita Eusebio Francisco Kino y su Crónica de la Pimería Alta. *Signos Literarios*, 7(14), 9-32.
- Material para ferrocarriles, *La Patria*, México, 28 de abril de 1880, p. 2.
- Maza, F. (1877). Reseña de los Oficiales Mayores que ha habido en el Ministerio de Fomento desde su creación hasta la fecha. *Anales del Ministerio de Fomento de la República Mexicana*, tomo I, pp. 379-385.
- Medina, M. (1945). Proceso Histórico de la Cartografía Mexicana. *Boletín de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística*, t. 60.
- Meinig, D. W. (1998). *The Shaping of America: A Geographical Perspective on 500 Years of History, Volume 3: Transcontinental America, 1850-1915*. New Haven: Yale University Press.
- Melville Ker, A. (1940). *Mexican Government Publications. A guide to the more important publications of the National Government of México, 1821-1936*. Washington: Library of Congress/U.S. Government Printing Office.
- Memoria presentada al Congreso de la Unión por el Secretario de Estado y del Despacho de Fomento, Colonización e Industria de la República Mexicana, corresponde a los años transcurridos de 1º de enero de 1901 a 31 de diciembre de 1904 y la gestión administrativa de los señores Leandro Fernández Leal y Manuel González Cosío*. México: Imprenta y fototipia de la Secretaría de Fomento, 1909.
- Memoria presentada al Congreso de la Unión por el Secretario de Estado y del Despacho de Fomento, Colonización e Industria de la República Mexicana Lic. Olegario Molina, corresponde a los años transcurridos de 1º de enero de 1905 a 30 de junio de 1907 y a la gestión administrativa de los señores Gral. D. Manuel González Cosío e Ing. D. Blas Escontria y a la de los Subsecretarios del despacho Ingenieros Guillermo Beltrán y Puga y Andrés Aldasoro*. México: Imprenta y fototipia de la Secretaría de Fomento, 1909.
- Memoria de la Secretaria de Fomento presentada al Congreso de la Unión por el secretario de estado y del despacho del ramo Rafael Hernández, corresponde al ejercicio fiscal de 1910-1911 y a la gestión administrativa de los señores Olegario Molina, Manuel Marroquín y Rivera y Manuel Calero*. México: Secretaria de Fomento, 1912.
- Mendoza Vargas, H. (1993). *Los ingenieros geógrafos de México, 1823-1915*. (Tesis de Maestría en Geografía no publicada). México: Facultad de Filosofía y Letras, UNAM.

- Mendoza Vargas, H. (1999). *Lecturas Geográficas Mexicanas. Siglo XIX*. (Selección y Estudio Introductorio). México: Universidad Nacional Autónoma de México. (Biblioteca del Estudiante Universitario, Núm. 128).
- Mendoza Vargas, H. (2000). Francisco Díaz Covarrubias 1833-1889. *Geographers. Bibliographical Studies*. Vol. 19. pp. 16-36.
- Mendoza Vargas, H. (2001). Los Ingenieros Geógrafos de México. en *Terra Brasilis* [Online], 3 | 2001, posto online no dia 05 Novembro 2012. Recuperado de <http://terrabrasilis.revues.org/339>. DOI: 10.4000/terrabrasilis.339]
- Mendoza Vargas, H. (coord.) (2003). *México a través de los Mapas*. México: Instituto de Geografía, UNAM.
- México bautismos, 1560-1950, en *Family Search* (<https://familysearch.org/ark:/61903/1:1:JM63-X8G:2 January 2015>), Jose Manuel Maria Urquiza Balbuena, 27 Sep. 1836; citing San Juan, Maravatio de Ocampo, Michoacan, Mexico, reference; FHL microfilm 651,285 (fecha de consulta: 16 de julio de 2016).
- Mijares Palencia, J. y Ch. de Haven (1938). *The Mexican Government. Its Organization a Non Political Book of Valuable Facts*. Mexico: Sociedad Mexicana de Publicaciones Editores.
- Ministerio de Fomento. (1831). Real decreto de 9 de Noviembre de 1831 dando forma y atribuciones a la secretaría de Fomento. Recuperado de https://web.archive.org/web/20120118184526/http://usuarios.multimania.es/art_arab/1832/18321109.html
- Ministerio de Fomento, “Materiales para ferrocarriles”, *La Patria*, México, 28 de abril de 1880, p. 2.
- Ministerio de Hacienda y Crédito Público. (1881). *Memoria correspondiente al año quincuagésimo tercer, de 1877 a 1878*. México: Imprenta de Francisco Díaz de León.
- Ministerio de Hacienda y Crédito Público. (1881). *Memoria correspondiente al año quincuagésimo quinto, de 1879 a 1880*. México: Tipografía de G. A. Esteva:
- Molina, O. (1909). *Memoria Presentada al Congreso de la Unión por el Secretario de Estado y del Despacho de Fomento, Colonización e Industria de la República Mexicana. Corresponde a los años transcurridos de 1° de enero de 1905 a 30 de junio de 1907 y a la gestión administrativa de los señores Gral. D. Manuel González Cosío e Ing. D. Blas Escontria y a los subsecretarios del Despacho Ingenieros Guillermo Beltrán y Puga y Andrés Aldasoro*. México: Imprenta y Fototipia de la Secretaría de Fomento
- Molina, O. (1910a). *Memoria presentada al Congreso de la Unión por el Lic. Olegario Molina secretario de Estado y del Despacho de Fomento, Colonización e Industria de la República Mexicana, corresponde al ejercicio fiscal de 1907-1908*. México: Secretaria de Fomento.

- Molina, O. (1910b). *Memoria de la Secretaría de Fomento presentada al Congreso de la Unión por el Secretario de Estado y del despacho del ramo Lic. Olegario Molina, corresponde al ejercicio fiscal de 1909-1910*. México, Imprenta y fototipia de la Secretaría de Fomento.
- Moncada Maya, J. O. (2003). *El Nacimiento de una disciplina: la Geografía en México, siglos XVI a XIX*. México: Instituto de Geografía, UNAM.
- Moncada Maya, J. O. (2004). La obra de los ingenieros geógrafos mexicanos, 1846-1950. *LLULL, Revista de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias y de las Técnicas*, 27(58), pp. 95-116.
- Moncada Maya, J. O. (coord. 2005). *La geografía de la Ilustración*. México: México: Instituto de Geografía, UNAM.
- Moncada Maya, J. O., I. Escamilla Herrera, G. Cisneros Guerrero y M. Meza Cisneros (1999). *Bibliografía geográfica mexicana; la obra de los ingenieros geógrafos*. México: UNAM, Instituto de Geografía,
- Moncada Maya, J. O. e I. Escamilla (2014). La línea de presidios septentrionales en el siglo XVIII novohispano. Un antecedente de la frontera mexicana [ponencia]. En *XIII Coloquio Internacional de Geocrítica-El control del espacio y los espacios de control*. Barcelona: Universidad de Barcelona.
- Monroy, P. L. (1888). Las minas de Guanajuato. Memoria histórico-descriptiva de este distrito minero, escrita por disposición de la Secretaría de Fomento, por Pedro L. Monroy, ingeniero de minas”, *Anales del Ministerio de Fomento*, tomo X, pp. 69-721.
- Montes de Oca, M. (1977). *Topografía*. México: Representaciones y Servicios de Ingeniería. S.A.
- Morelos Rodríguez, L. (2012). *La geología mexicana en el siglo XIX: una revisión histórica de la obra de Antonio del Castillo, Santiago Ramírez y Mariano Bárcena*. México: Secretaría de Cultura del Estado de Michoacán/Plaza y Valdés.
- Morelos Rodríguez, L. (2014). *Historia de las ciencias geológicas en México: de entidad gubernamental a instituto universitario (1886-1929)*. (Tesis de Doctorado en Historia no publicada). México: Posgrado en Historia, UNAM,
- Morelos Rodríguez, L. y J. O. Moncada Maya. (2015). “Orígenes y fundación del Instituto Geológico de México”, en *Asclepio*, Vol. 67, No. 2. Recuperado de: <http://asclepio.revistas.csic.es/index.php/asclepio/article/view/657/901>
- Moreno Corral, M. A. (1984). Los primeros años del Observatorio Astronómico Nacional, *Anuario del Observatorio Astronómico Nacional*, para el año 1985, CV, pp. 226-231.
- “New Engineering Building, University of Pennsylvania”, *The Engineering and Mining Journal*, vol. 82, No. 21, New York, 24 de noviembre de 1906, p. 971.

- Ordóñez, B. (1852). “Sociedad de Mejoras Materiales”, *El Siglo Diez y Nueve*, 24 de mayo, p. 3.
- Oropesa, G. M. (1918). Reseña de los Actos Públicos con que la Asociación de Ingenieros y Arquitectos de México celebró el 24 de enero de 1918, el quincuagésimo aniversario de su fundación. En *Memorias de la Asociación de Ingenieros y Arquitectos de México*, t. XVI, núm. 1, p. 42.
- Orozco y Berra, M. (1881). *Apuntes para la historia de la Geografía en México*. México: Francisco Díaz de León.
- Osorio, F. V. (1992). *Geología histórica de México*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Otra inauguración, *El Siglo Diez y Nueve*, 24 de agosto de 1882, p. 2.
- (Pacheco, C.) (1882). *Memoria presentada al Congreso de la Unión por el Secretario de Estado y del Despacho de Fomento, Colonización, Industria y Comercio de la República Mexicana corresponde a los años transcurridos de diciembre de 1877 a diciembre de 1882*, México: Secretaría de Fomento.
- Pacheco, C. (1885). *Memoria presentada al Congreso de la Unión por el secretario de Estado y del Despacho de Fomento, Colonización, Industria y Comercio de la República Mexicana, general Carlos Pacheco, corresponde a los años transcurridos de diciembre de 1877 a diciembre de 1882*. México: Oficina Tip. de la Secretaría de Fomento.
- Pacheco, C. (1887). *Memoria presentada al Congreso de la Unión por el Secretario de Estado y del Despacho de Fomento, Colonización, Industria de la República Mexicana, corresponde a los años transcurridos de enero de 1883 a junio de 1885*. México: Oficina Tip. de la Secretaría de Fomento.
- Pacheco, C. (1897). Terrenos Baldíos. En *Memoria presentada al Congreso de la Unión por el Secretario de Estado y del Despacho de Fomento, Colonización e Industria de la República Mexicana Ingeniero Manuel Fernández Leal. Corresponde a los años transcurridos de 1892 a 1896*. México: Oficina Tipográfica de la Secretaría de Fomento.
- Pani, C. E. (1902). “El Puerto de Tampico. Memoria escrita por el ingeniero civil Camilo E. Pani”. *Anales de la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas*, enero, pp. 1-13.
- Paz Sánchez, F. (2000). *La política económica del Porfiriato*. México: Instituto Nacional de Estudios Históricos de la Revolución Mexicana.
- Peconi, A. (1998). *Italiani in Messico: l'emigrazione attraverso i secoli*. México: Istituto Italiano di Cultura.
- Pichardo, H. y J. O. Moncada Maya (2006). La labor geográfica de Antonio García Cubas en el Ministerio de Hacienda, 1868-1876. *Estudios de historia moderna y contemporánea de México*, (31), 83-107.

- Plowes, M., E. Rodríguez y P. Vigil (1878). Comisión del Citlatépetl. Memoria de los trabajos ejecutados por los ingenieros Mateo Plowes, Enrique Rodríguez y Pedro Vigil. *Anales del Ministerio de Fomento de la República Mexicana*, t. III, pp. 79-113.
- Ponce Alcocer, M. E. P. (2000). *La elección presidencial de Manuel González 1878-1880 (preludio de un presidencialismo)*. México: Universidad Iberoamericana.
- Ramírez, F. (1988). “Dioses, héroes y reyes mexicanos en París, 1889”. En *XI Coloquio Internacional de Historia del Arte. Historia, leyendas y mitos de México: su expresión en el arte*. México, Instituto de Investigaciones Estéticas, UNAM, pp. 201-258.
- Ramírez, S. (1877a). Informe sobre el mineral de Guadalcázar en el estado de San Luis Potosí, presentado al señor Ministro de Fomento por el ingeniero de minas Santiago Ramírez. *Anales del Ministerio de Fomento*, Tomo III, p. 339-404.
- Ramírez, S. (1877b). Informe presentado al Señor Ministro de Fomento por el Ingeniero de Minas que suscribe sobre el reconocimiento practicado en el mineral de Cuitlanapa en el Estado de Guerrero con motivo de un Criadero de estaño para cuyos trabajos fue solicitada una subvención. *Anales del Ministerio de Fomento de la República Mexicana*, t. III, pp. 331-337.
- Ramírez, S. (1877c). *Comisionado especial para la exploración de la Sierra Mojada. Informe que como resultado de su exploración en la Sierra Mojada, rinde al Ministerio de Fomento el ingeniero de minas que suscribe. Anales del Ministerio de Fomento de la República Mexicana*, t. III, pp. 627-687.
- Ramírez, S. (1880a). *Comisionado especial para la exploración de la Sierra Mojada. Informe que como resultado de su exploración en la Sierra Mojada rinde al Ministerio de Fomento el ingeniero de minas Santiago Ramírez*. México: Imprenta de Francisco Díaz de León.
- Ramírez, S. (1880b). Informe que como resultado de su exploración en Sierra Mojada rinde al Ministerio de Fomento el ingeniero de minas Santiago Ramírez. *El Minero Mexicano*, t. VII(17), pp. 198-202.
- Ramírez, S. (1882a). “Informe que el ingeniero de minas Santiago Ramírez rinde á la Secretaría de Fomento como resultado de su exploración á los distritos de Matamoras Izúcar, Chiautla y Acatlán en el estado de Puebla y del estudio de sus criaderos de carbón mineral”. *Anales del Ministerio de Fomento*, t. VIII, pp. 5-96.
- Ramírez, S. (1882b). “Informe que rinde a la Secretaría de Fomento el ingeniero de minas que suscribe, sobre su exploración en la Municipalidad de Tlaquiltenango perteneciente al Distrito de Tetecala del Estado de Morelos para el reconocimiento de unos supuestos criaderos de carbón”. *Anales del Ministerio de Fomento*, t. VII, pp. 114-128.

- Ramírez, S. (1882c). “Informe sobre la exploración hecha en los yacimientos carboníferos del distrito de Huetamo, en el estado de Michoacán que presenta a la Secretaría de Fomento el ingeniero de minas que suscribe”. *Anales del Ministerio de Fomento*, t. VII, pp. 178-191.
- Ramírez, S. (1882d). El Cuestionario Minero de la Secretaría de Fomento. *El Minero Mexicano*, t. VIII (50), pp. 349-351.
- Ramírez, S. (1882e). Informe sobre los depósitos carboníferos del cerro de el Tambor en el distrito de Huauchinango, rendido a la Secretaría de Fomento por el ingeniero de minas que suscribe. *Anales del Ministerio de Fomento*, t. VII, pp. 688-699.
- Ramírez, S. (redactor en turno) (1884). Metales, *El Minero Mexicano*, 1º de mayo, p. 108.
- Ramírez, S. (1885a). *Biografía del señor D. Joaquín Velázquez de León*. México: Oficina Tipográfica de la Secretaría de Fomento.
- Ramírez, S. (1885b). Informe que, como resultado de su exploración en la Sierra Mojada, rinde al Ministerio de Fomento el ingeniero de minas Santiago Ramírez. En *Memooria presentada al Congreso de la Unión por el secretario de estado y del Despacho de Fomento, Colonización, Industria y Comercio de la República Mexicana*. General Carlos Pacheco. Corresponde a los años transcurridos de diciembre de 1877 a diciembre de 1882. México: Oficina Tipográfica de la Secretaría de Fomento.
- Ramos Lara, M. P. (2001). La Escuela Nacional de Ingenieros en el siglo XIX. En D. Piñera Ramírez (coord.) *La educación superior en el proceso histórico de México*, Tomo II, Siglo XIX/Siglo XX. (pp. 188-195). México: SEP, UABC, ANUIES.
- Ramos Lara, M. P. y M. A. Moreno Corral (coords. 2010). *La Astronomía en México en el siglo XIX*. México: Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencia y Humanidades, UNAM.
- Ramos, J. M. (1887). Informe relativo a los trabajos ejecutados por la Comisión Exploradora de la Baja California en el año de 1884. Presentado a la Secretaría de Fomento por el Ingeniero de minas Joaquín M. Ramos, Jefe de la expresada Comisión. *Anales del Ministerio de Fomento de la República Mexicana*, t. VIII, pp. 117- 287.
- Rebert, P. (2001). *La Gran Línea: Mapping the United States-Mexico 1849-1857*. Austin: University of Texas Press.
- “Revista de los Estados Michoacán”, *El Siglo Diez y Nueve*, miércoles 6 de mayo de 1868.
- “Revista de los Estados. Michoacán”, *El Siglo Diez y Nueve*, lunes 1º de junio de 1868.
- Río, A. M. del. (1795). *Elementos de Orictognosia o del conocimiento de los fósiles, dispuestos según los principios de A. G. Werner, para el uso del Real Seminario de Minería de México, por Don Andrés Manuel del Río, catedrático por S. M. de Mineralogía del mismo, socio honorario de la Sociedad Económica de Leipsic y de otras extranjeras, y correspondiente de la Real academia Médica Matritense. Primera parte, que compren*

- de las piedras, tierras y sales*. México: impreso por don Mariano Joseph de Zúñiga y Ontiveros.
- Río, A. M. del. (1841). *Manual de Geología, extractado de la Lethaea Geognóstica de Bronn, con los animales y vegetales perdidos, ó que ya no existen, más característicos de cada roca, y con algunas aplicaciones a los criaderos de esta República, para uso del Colegio Nacional de Minería, por el ciudadano Andrés Manuel del Río, profesor de Mineralogía del mismo*. México: impreso por Ignacio Cumplido.
- Riva Palacio, V. (1877a). *Memoria presentada al Congreso de la Unión por el Secretario de Estado y del Despacho de Fomento, Colonización, Industria y Comercio de la República Mexicana, Corresponde al año transcurrido de diciembre de 1876 a noviembre de 1877*. Tomos I, II, III. México: Francisco Díaz de León.
- Riva Palacio, V. (1877b). Disposiciones a que se refiere el informe de la Sección I. *Memoria presentada al Congreso de la Unión por el secretario del Estado y del Despacho de Fomento. Colonización, Industria y Comercio de la República Mexicana 1876-1877. Corresponde al año transcurrido de diciembre de 1876 a diciembre de 1877*. México: Oficina Tipográfica de la Secretaría de Fomento.
- Riva Palacio, V. (1877c). “(carta manuscrita anexa)”. *Anales del Ministerio de Fomento*, Tomo I, México, Imprenta de Francisco Díaz de León. (Entre portadilla y portada interna).
- Robles, L. (1866). *Memoria presentada a S. M. el Emperador por el Ministro de Fomento Luis Robles Pezuela de los trabajos ejecutado en el año de 1865*. México: Andrade y Escalante.
- Ruffini, B. (1994). *Brez historia de una comunitá*. Trento, Italia: Cassa Rurale di Brez.
- Ruffini, B. (2005). *L’Onoranda Comunitá di Brez*. Trento, Italia: Cassa Rurale di Brez.
- Sáenz de la Calzada, C. (1969). La Comisión Geográfico-Exploradora”. *Anales de la Sociedad Mexicana de Historia de la Ciencia y de la Tecnología*, núm. 1, pp. 49-64.
- Sánchez Beitia, S. (2017). *Catálogo de faros con valor patrimonial de España*, Madrid, Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, Instituto del Patrimonio Cultural de España. Recuperado de: www.mecd.gob.es/planes-nacionales/dam/jcr:d252961c-9f75-42fe-8264-d28ab0d63b01/catalogofaros.pdf.
- Sánchez Díaz, G. (2010). Fierro y armas para la libertad. La Ferrería de Coalcomán y la guerra de Independencia. En: R. Ruiz y A. Argueta (coords.). *Otras armas para la Independencia y la Revolución, ciencias y humanidades en México*. (pp. 75-90). México: Fondo de Cultura Económica-Historiadores de las Ciencias y las Humanidades.
- Sánchez Estrada, M. A. y M. P. Ramos Lara (2010). La astronomía, campo fundamental en las labores de la Secretaría de Fomento (siglo XIX). En: M. P. Ramos Lara, M. P. y M. A. Moreno Corral (coords.). *La Astronomía en México en el siglo XIX*,

- (pp. 169-190), México: Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencia y Humanidades, UNAM.
- Sánchez Lamego, M. Á. (1975). *Agustín Díaz, ilustre Cartógrafo Mexicano*. Historia Mexicana 96, pp. 556-565.
- Sánchez Díaz, G. (2009). Los orígenes de la industria siderúrgica mexicana. Continuidades y cambios tecnológicos en el siglo XIX. *Tzintzun, Revista de Estudios Históricos*, No. 50, julio-diciembre, pp. 11-60.
- Sánchez Díaz, G. (2010). Fierro y armas para la libertad. La Ferrería de Coalcomán y la guerra de Independencia. En: R. Ruiz y A. Argueta (coords.). *Otras armas para la Independencia y la Revolución, ciencias y humanidades en México*. (pp. 75-90). México: Fondo de Cultura Económica-Historiadores de las Ciencias y las Humanidades.
- Sánchez Estrada, M. A. y M. P. Ramos Lara (2010). La astronomía, campo fundamental en las labores de la Secretaría de Fomento (siglo XIX). En: M. P. Ramos Lara, M. P. y M. A. Moreno Corral (coords.). *La Astronomía en México en el siglo XIX*, (pp. 169-190), México: Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencia y Humanidades, UNAM.
- Sánchez Lamego, M. Á. (1975). *Agustín Díaz, ilustre Cartógrafo Mexicano*. Historia Mexicana 96, pp. 556-565.
- Sariego, J. (1994). Minería y territorio en México: tres modelos históricos de implantación socioespacial. *Estudios Demográficos y Urbanos*, 9(2), 327-337.
- Sellerier, C. 1898. “El mineral de Huitzucó”. *Anales del Ministerio de Fomento*, Tomo XI, pp. 69-112.
- Sentíes, P. J. (1885a). “Faro de Tampico”. En C. Pacheco. *Memoria presentada al Congreso de la Unión por el Secretario de Estado y del Despacho de Fomento, Colonización, Industria y Comercio de la República Mexicana corresponde a los años transcurridos de diciembre de 1877 a diciembre de 1882*, México, tomo III, Oficina Tipográfica de la Secretaría de Fomento, 1885.
- Sentíes, P. J. (1885b). “Informe del Inspector de Faros sobre los necesarios y balizas por establecer en la costa del Golfo Mexicano”. En C. Pacheco. *Memoria presentada al Congreso de la Unión por el Secretario de Estado y del Despacho de Fomento, Colonización, Industria y Comercio de la República Mexicana General, corresponde a los años transcurridos de diciembre de 1877 a diciembre de 1882*, tomo III. México: Oficina Tip. de la Secretaría de Fomento.
- Sequeiros, L., P. Berjillos Ruiz, C. Diéguez, S. R. Fernández López, A. Goy, A. Linares Rodríguez, G. Meléndez Hevia, A. Montero Bastarreche, F. Oloriz Saez, J. Sandoval Gabarrón, J. M. Tavera Benítez (1998). Historia del conocimiento de los ammonites (moluscos fósiles) del Jurásico de España. *LLULL, Revista española de Historia de la Ciencia y la Tecnología* vol. 21, pp. 517-545.

- Sierra Sánchez, E. (1990). *El Instituto Médico Nacional: La historia de su surgimiento y su aportación al desarrollo científico de México*. México: Tesis de Licenciatura en Historia, Facultad de Filosofía y Letras, UNAM.
- Sifuentes Espinoza, D. (2004). Científicos extranjeros en Nuevo León. Siglo XIX. *Ciencia UANL*, vol. VII, No. 1, enero-marzo, pp. 16-21.
- Siliceo, M. (1857). *Memoria de la Secretaría y del Despacho de Fomento, Colonización, Industria y Comercio de la República Mexicana, escrita por el ministro del Ramo Manuel Siliceo, para dar cuenta con ella al Soberano Congreso Constitucional*, México: Imprenta de Vicente García Torres.
- Siliceo, M. (1857). “Colonización y Terrenos Baldíos”. En *Memoria de la Secretaría y del Despacho de Fomento, Colonización, Industria y Comercio de la República Mexicana, escrita por el ministro del Ramo Manuel Siliceo, para dar cuenta con ella al Soberano Congreso Constitucional*, México: Imprenta de Vicente García Torres.
- Silva Herzog, J. (1980). *Breve historia de la Revolución Mexicana*. México: Fondo de Cultura Económica. 2 Tomos.
- Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística*. (1882). Boletín Tomo III. México: Imprenta de Cumplido.
- Sontag, S. (2011). *Sobre la fotografía*. Barcelona: Random House Mondadori.
- Stolz, J. (1894). In Memoriam of Abraham Gottlieb. En: *Transactions of American Society of Civil Engineers*. Recuperado de: www.jewishencyclopedia.com/articles/6829-gottlieb-abraham.
- Tamayo Pérez, L. M. O. (2001). *La Geografía, arma científica para la defensa del territorio*. México: UNAM, Instituto de Geografía. (Colección Temas selectos de Geografía de México: I.1.3).
- Tamayo Pérez, L. M. O. (2014). Las fronteras de México: apuntes de su demarcación científica y técnica en el siglo XIX, en *Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía*, 23(2), pp. 139-157. Recuperado de http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/rcg/article/view/43448/html_39
- “Tampico Lighthouse”, *The Iron Age. A Review of the Hardware, Iron and Metal Trades*, vol. XXV, No. 13, New York, 25 de marzo de 1880, p. 1.
- Taxon: Phylum Mollusca, Linnaeus, 1758 –molluscs (molluscs). *The Taxonomicon*, Recuperado de <http://taxonomicon.taxonomy.nl/TaxonTree.aspx?src=0&id=34361>.
- Tello Díaz, C. (2018). *Porfirio Díaz. Su vida y su tiempo. La Ambición 1867-1884*, México: Debate.
- Tello Peón, B. (1998). *Santa María la Ribera*. México: Clío
- Tenorio Trillo, M. (1998). *Artilugio de la nación moderna: México en las exposiciones universales, 1880-1930*. México: Fondo de Cultura Económica.

- Terreros y Pando, E. (1787). *Diccionario castellano con las voces de ciencias y artes y sus correspondientes de las tres lenguas francesas, latina e italiana: su autor Esteban de Terreros y Pando*, Tomo II, Madrid, Imprenta de la viuda de Ibarra, hijos y compañía.
- Torres Torija, A. (1895). *Introducción al estudio de la construcción práctica*. México, Oficina Tipográfica de la Secretaría de Fomento.
- Trabulse, E. (2005). *Historia de la Ciencia en México* (versión abreviada). México: Fondo de Cultura Económica/Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.
- Treviño Urquijo, C. (2017). *La Comisión Geográfico-Exploradora. 1878-1914*. México, SAGARPA/SIAP/MOB
- Trujillo Bolio, M. A. (2013). *La vida portuaria en Tampico: su comercio exterior, movimiento marítimo y concurrencia de casas-mercantiles, 1800-1870*. México: Ediciones del Lirio.
- Uribe Salas, J. A. (2008). *Empresas ferrocarrileras, comunicación interoceánica y ramales ferroviarios en Michoacán, 1840-1910*, Morelia: Facultad de Historia, UMSNH/Fundación Cultural Vueltabajo, A. C.
- Uribe Salas, J. A. (2015). *Los albores de la geología en México. Mineros y hombres de ciencia*. México: UMSNH/Historiadores de las Ciencias y las Humanidades.
- Uribe Salas, J. A. y L. Valdivia Moreno (2015). Historia, literatura y ciencia en la exploración de las cavernas de Cacahuamilpa en el siglo XIX, *Asclepio: Revista de historia de la medicina y de la ciencia*, vol. 67, Fasc. 2. Disponible en: <http://asclepio.revistas.csic.es/index.php/asclepio/article/view/654/892>.
- Uribe Salas, J. A. y M. T. Cortés Zavala (2006). Andrés del Río, Antonio del Castillo y José Guadalupe Aguilera en el desarrollo de la Ciencia mexicana, *Revista de Indias*, vol. 66, núm. 237, pp. 491-518.
- Urquiza, M. (1882). "Exploración del distrito de Coalcomán, estado de Michoacán, por el ingeniero de minas Manuel Urquiza". *Anales del Ministerio de Fomento*, Tomo VII, pp. 193-261.
- Vassallo, R. (2013). *La arquitectura del hierro en México durante el Porfiriato*. (Tesis de Doctorado en Historia del Arte no publicada). México: Facultad de Filosofía y Letras/Instituto de Investigaciones Estéticas, UNAM.
- Vega y Ortega Báez, R. A. (2013). Instrucción, utilidad, especulación y recreación geológicas en las revistas de la ciudad de México (1840-1861), en *Trashumante. Revista Americana de Historia Social*, núm. 2, pp. 56-79.
- Vega y Ortega Báez, R. A. y J. D. Serrano Juárez (2017). Los estudios sobre el carbón en las revistas minero-mineralógicas de la ciudad de México, 1870-1879, *Estudios de Historia Moderna y Contemporánea de México*, Vol. 54, julio-diciembre, pp. 62-75.

- Velasco, E. (1878). Informe sobre la poca conveniencia de la inmigración italiana en México. En J. B. Zilli (1981). *Italianos en México. Documentos para la historia de los colonos italianos en México*. Xalapa, Veracruz: Ediciones San José.
- Vera, H. (2007). *A peso el kilo: historia del sistema métrico decimal en México*. México: Libros del Escarabajo.
- Vovides, A. P. (2000). “México, segundo lugar mundial en diversidad de cícadas”. *Biodiversitas*, 6(31), p. 6-10.
- Weidner, F. (1858). *El cerro de Mercado de Durango o compendio de noticias mineralógicas, geognósticas, históricas, estadísticas y metalúrgicas del dicho cerro y la ferrería de San Francisco*, por Frederick Weidner. México: Imprenta de Andrade y Escalante.
- Weidner, F. (1858). *El cerro de Mercado de Durango o compendio de noticias mineralógicas, geognósticas, históricas, estadísticas y metalúrgicas del dicho cerro y la ferrería de San Francisco*, por Federico Weidner. México: Imprenta de Andrade y Escalante.
- Weidner, F. (1878). Informe científico sobre el Cerro del Mercado en Durango, *Anales del Ministerio de Fomento de la República Mexicana*, t. III, pp. 155-183.
- Weisbach, J. (1870). *A Manual of the Mechanics of Engineering and of the Construction of Machines, with an Introduction to the Calculus, designed as a text-book for Technical Schools and Colleges, and for the use of Engineers, Architects, etc.*, 3 vols. New York: D. Van Nostrand, Publisher. Translated from the fourth augmented and improved German edition by Eckley B. Coxe.
- Welda, O. (1869). *Michoacán y la introducción de mejoras, memoria escrita por Othón Welda*. Morelia: edición del “Constitucionalista”, periódico semi-oficial del Gobierno del Estado, 1869.
- Yew, E. (1980). Medical inspection of immigrants at Ellis Island, 1891-1924. *Bulletin of the New York Academy of Medicine*, 56(5), 488-510.
- Zarco, F. (1852). Exposición Universal de Londres en 1851, *La lustración Mexicana*, tomo II, México, Publicada por Ignacio Cumplido, p. 122, 132.
- Zilli, J. B. (1981). *Italianos en México: documentos para la historia de los colonos italianos en México*. Xalapa, Veracruz: Ediciones San José.
- Zilli, J. B. (1989). *¡Llegan los colonos! La prensa de Italia y de México sobre la migración del siglo XIX*. Xalapa, Veracruz: Ediciones Punto y Aparte.
- Zilli, J. B. (1997). *Las andanzas de José María Mata. La Villa Luisa de los italianos: un proyecto liberal*. Xalapa, Veracruz: Universidad Veracruzana.
- Zorrilla, L. G. (1981). *Monumentación de la frontera norte en el siglo XIX*. México: Secretaría de Relaciones Exteriores. (Archivo Histórico Diplomático Mexicano, núm. 5).
- Zueck, S. (2015). *Comisiones nacionales. La Circulación del conocimiento científico en México: El Anuario del Observatorio Astronómico Nacional de Chapultepec (Primera*

época). México. Colección Ciencia Nueva. <http://132.248.10.225:8080/handle/23456789/174>

Zueck, S. (2017). Ángel Anguiano impulsor de la biblioteca especializada del Observatorio Astronómico Nacional de Tacubaya. *Revista General de Información y Documentación*, 27(2). DOI: <https://DOI.org/10.5209/RGID.58215>

Zueck, S. (2019). De Brez, Trento al mineral de Sierra Mojada, Coahuila, México. Redes transnacionales de mineros italianos. *Frontera Norte*, 31. DOI: <http://dx.DOI.org/10.33679/rfn.v1i1.2033>

Zuleta, M. C. (2000). La Secretaría de Fomento y el fomento agrícola en México, 1876-1910: la invención de una agricultura próspera que no fue. *Mundo Agrario*, I(1), segundo semestre. Recuperado de <https://www.mundoagrario.unlp.edu.ar/article/view/MAv01n01a04>

Anexos

Anexo 1

Bases para la administración de la Republica, hasta la promulgación de la Constitución

Sección Primera
Gobierno Supremo

Sección Segunda
Consejo de Estado

Sección Tercera
Gobierno interior

ANTONIO LOPEZ DE SANTA-ANNA, BENEMERITO DE LA PATRIA, GENERAL DE DIVISION, PRESIDENTE DE LA REPUBLICA, A LOS HABITANTES DE ELLA,

SABED: QUE EN USO DE LAS FACULTADES QUE LA NACION SE HA SERVIDO CONFERIRME, HE TENIDO A BIEN DECRETAR LAS SIGUIENTES

Bases para la administración de la Republica, hasta la promulgación de la Constitución.

SECCION PRIMERA.

GOBIERNO SUPREMO.

Art. 1.º Para el despacho de los negocios habrá cinco secretarios de Estado con los nombres siguientes:

De relaciones exteriores.

De relaciones interiores, justicia, negocios eclesiásticos é instrucción publica.

De fomento, colonización, industria y comercio.

De guerra y marina.

De hacienda.

Art. 2.º Se hará una distribución conveniente de los negocios entre estas secretarías, para el mas pronto despacho de ellos.

Art. 3.º Los asuntos de que debe ocuparse el nuevo Ministerio de fomento, colonización, industria y comercio, son los siguientes:

Formación de la estadística general; de la industrial, agrícola, minera y mercantil, siguiendo en cada año el movimiento que estos ramos tengan.

La colonización.

Las medidas conducentes al fomento de todos los ramos industriales y mercantiles en todas líneas.

La expedición de las patentes y privilegios.

Las exposiciones públicas de productos de la industria agrícola, minera y fabril.

Los caminos, canales y todas las vías de comunicación de la República.

El desagüe de México y todas las obras concernientes al mismo.

Todas las obras públicas de utilidad y ornato que se hagan con fondos públicos.

Art. 4.º En consecuencia de la creación de este Ministerio, queda suprimida la Dirección de Industria y Colonización, y todas las direcciones particulares de los diversos ramos que las atribuciones de dicho Ministerio abrazan. Los empleados en estas oficinas serán considerados según sus mérito.

Art. 5.º Con el fin de que haya la regularidad necesaria en el despacho de los negocios, todos aquellos que importen alguna medida general, que causen gravamen á la hacienda pública, ó que su gravedad lo requiera a juicio del Gobierno, se trataran en Junta de ministros, por informe escrito que presentaran los ministros del ramo; y adoptado por el Presidente el parecer de la Junta, quedará encargado de la ejecución de lo que se acuerde el ministerio respectivo bajo su responsabilidad.

Art. 6.º Al efecto, se tendrá un libro de acuerdos de la Junta de ministros, que llevará el oficial mayor del Ministerio de Relaciones, y otro particular en cada ministerio, en que se anotarán los asuntos acordados por el mismo ministerio.

Art. 7.º Se revisarán las plantas y reglamentos actuales de las secretarías del despacho, de la contaduría mayor, de la Tesorería general y demás oficinas, para hacer en ellas las variaciones y mejoras que parezcan convenientes.

Art. 8.º Se formará un presupuesto exacto de los gastos de la Nación, que se examinará en junta de ministros, el cual servirá de regla para todos los que han de erogarse, sin que pueda hacerse ninguno que no esté comprendido en él, ó que se decrete con las mismas formalidades.

Art. 9.º Para que los intereses nacionales sean convenientemente atendidos en los negocios contenciosos que se versen sobre ellos, ya estén pendientes ó se susciten en adelante; promover cuanto convenga á la hacienda pública, y que se proceda en todos los ramos con los conocimientos necesarios en puntos de derecho; se nombrará un procurador general de la Nación, con sueldo de cuatro mil pesos, honores y condecoración de ministro de la Corte Suprema de Justicia, en la cual y en todos los tribunales superiores, será recibido como parte por la Nación, y en los inferiores cuando lo disponga así el respectivo Ministerio; y además despachará todos los informes en derecho que se le pidan por el gobierno. Será amovible á voluntad de éste, y recibirá instrucciones para sus procedimientos de los respectivos Ministerios.

Art. 10.º Se dictarán las medidas conducentes para que á la mayor brevedad posible puedan formarse y publicarse los códigos civil, criminal, mercantil y de procedimientos, y todas las demás que sean convenientes para la mejora de la administración de justicia.

Art. 11.º Se tomarán en consideración todas las disposiciones y medidas que se hayan dictado por los individuos que ejercieron el Poder Ejecutivo desde la disolución del Congreso, para resolver lo que mas convenga al mejor servicio de la Nación.

SECCIÓN SEGUNDA.

CONSEJO DE ESTADO.

Art. 1.º Debiendo procederse al establecimiento del Consejo de Estado, se nombrarán las veintiuna personas que deben componerlo, que estén adornadas de las cualidades necesarias para el desempeño de tan alto cargo.

Art. 2.º Este cuerpo se distribuirá en cinco secciones, correspondiente á cada una de las secretarías de Estado, las cuales evacuarán por sí todos los dictámenes que se les pidan en los ramos respectivos, como consejo particular de cada Ministerio, reuniéndose todas las secciones para formar el consejo pleno, cuando se tengan que discutir en él los puntos que á juicio del Gobierno lo requieran por su gravedad é importancia, ó por ser de aquellos en que el Gobierno tiene que proceder de acuerdo con el consejo.

Art. 3.º Además de los veintiún individuos que han de componer el Consejo, se nombrarán otros diez que reemplacen á los primeros en ausencias ó enfermedades, para que este cuerpo tenga siempre el número requerido. El Gobierno proveerá las vacantes que ocurrieren.

Art. 4.º El presidente y vice-presidente del Consejo, así como los de las secciones, serán nombrados por el presidente de la República, é igualmente el secretario que

será de fuera de aquel cuerpo. El Consejo tendrá sus sesiones en el salón destinado á las del Senado.

SECCIÓN TERCERA.

GOBIERNO INTERIOR

Art. 1.º Para poder ejercer la amplia facultad que la Nación me ha concedido para la reorganización de todos los ramos de la Administración pública, entrarán en receso las legislaturas u otras autoridades que desempeñen funciones legislativas en los Estados y territorios.

Art. 2.º Se formará y publicará un reglamento para la manera en que los gobernadores deberán ejercer sus funciones hasta la publicación de la Constitución.

Art. 3.º Los distritos, ciudades y pueblos que se han separado de los Estados y departamentos a que pertenecen, y los que se hayan constituido bajo una nueva forma política, volverán a su antiguo ser y demarcación, hasta que el Gobierno, tomando en consideración las razones que alegaren para su segregación, provea lo que convenga al bienestar de la República. Se exceptúa de la anterior disposición al Partido de Aguascalientes.

Art. 4.º Para la defensa de los distritos invadidos por las tribus bárbaras, seguridad de los caminos y de las poblaciones, y que los habitantes todos disfruten de una manera efectiva las garantías sociales, se tomarán las medidas necesarias para evitar los desórdenes y pará el castigo de los malhechores.

Art. 5.º Los cuatro secretarios del despacho firmarán este decreto, y comunicarán á quien corresponda las órdenes convenientes para la ejecución de todo lo prevenido en estas Bases, según los ramos que á cada uno pertenecen.

Por tanto, mando se imprima, publique, circule y se le dé el debido cumplimiento. Dado en el Palacio nacional de México, á 22 de abril 1853.

Antonio López de Santa-Anna

Lucas Alamán

José María Tornel

Teodosio Lares

Antonio Haro y Tamariz¹²⁹

¹²⁹ Bases para la administración de la Republica, hasta la promulgación de la Constitución, recuperado de <http://www.ordenjuridico.gob.mx/Constitucion/1853.pdf>

Anexo 2

Los mapas terminados entre Nogales, el río Colorado y California.

- Comisión Mexicana de Límites (1894), *Paralelo 31° 20'. Comparación gráfica de las tangentes mexicanas y americanas, escala horizontal 1 a 100 000, escala para ordenadas 1 a 2000*, blanco y negro, MMOyB, Colección Límites México E. U. Límites México E. U., código clasificador: CGF.LMXEUA.M40.V4.0193, papel marca, manuscrito, 300 x 54 centímetros [s/n].
- Comisión Mexicana de Límites (1889), *Línea divisoria de las Californias con todos los monumentos colocados conforme a las últimas convenciones de 1882–1889*, blanco y negro, MMOyB, Colección Límites México E. U. Límites México E. U., código clasificador: CGF.LMXEUA.M40.V4.0176, fotocopia, 110 x 35 centímetros, escala 1:250 000, 35 x 99 centímetros, [60].
- Comisión Mexicana de Límites (s/f), *Plano que manifiesta la línea divisoria de las californias con relación a la recta que une el monumento del Pacífico con el antiguo de la confluencia del río Gila y El Colorado*, blanco y negro, MMOyB, Colección Límites México E. U. Límites México E. U., código clasificador: CGF.LMXEUA.M40.V4.0173, tela calca, manuscrito, 107 x 41 centímetros, escala abscisas 1:250 000, escala ordenadas 1:1 000, [59].
- Comisión Mexicana de Límites (s/f), *Plano de la calle Internacional entre los dos Nogales*, MMOyB, Colección Límites México E. U. Límites México E. U., código clasificador: CGF.LMXEUA.M40.V4.0177, manuscrito, 110 x 35 centímetros, escala 1:1 000, [58].
- [Comisión Mexicana de Límites (s/f)], [Plano de la calle Internacional entre los dos Nogales, paralelo 31°20'], color, MMOyB, Colección Límites México E. U. Límites México E. U., código clasificador: CGF.LMXEUA.M40.V4.0172, manuscrito, 100 x 30 centímetros, escala 1:1 000 [?], [s/n].
- Comisión Internacional de Límites entre México y los Estados Unidos (s/f), *Plano topográfico de la calle internacional de Nogales mostrando la posición de los edificios con respecto a la línea divisoria y a las líneas propuestas para una zona libre de edificios, las líneas que se proponen son paralelas a la línea divisoria y a 50 pies ingleses a cada lado de la línea*, Sección Mexicana, Luis R. Servín Ingo. Ayudante, color, MMOyB, Colección Límites México E. U. Límites México E. U., código clasificador: CGF.LMXEUA.M40.V4.0192, papel marca, manuscrito, 108 x 45 centímetros, escala 1:1 000, [56].

- Comisión Mexicana de Límites (1894), *Plano de la Villa Nogales (Sonora)*, Levantado, Construido y Dibujado por el Ing. José González Moreno. Equidistancias de las curvas de nivel 2 metros, blanco y negro, MMOyB, Colección Límites México E. U. Límites México E. U., código clasificador: CGF.LMXEUA.M40.V4.0195, papel marca, manuscrito, 153 x 88 centímetros, escala 1:1 000, [55].
- Comisión Mexicana de Límites (1894), *Plano de las márgenes e islotes del Río Colorado y detalle topográfico de la zona de 2 ½ millas del lado mexicano*. Levantado por la sección compuesta del Ing. Cor. de E.M.E. J. González Moreno y capitanes de caballería M. Alvarado y T. Novoa. Construido y dibujado por J. González Moreno, color, MMOyB, Colección Límites México E. U. Límites México E. U., código clasificador: CGF.LMXEUA.M40.V4.0194, papel marca, manuscrito, 128 x 85 centímetros, escala 1:30 000, [54].
- [Comisión Mexicana de Límites (1894)], *Canevas de la triangulación practicada en las márgenes del río Colorado entre los monumentos 205-207*, blanco y negro, MMOyB, Colección Límites México E. U. Límites México E. U., código clasificador: CGF.LMXEUA.M40.V4.0197, papel marca, manuscrito, 105 x 290 centímetros, escala 1:10 000, [53].

Anexo3

La cartografía de la Sección Mexicana de la Comisión Internacional de Límites entre México y los Estados Unidos, 1891-1896.

[Comisión Mexicana de Límites (1894a)], *Zona de detalle comprendida entre los monumentos 158 y 161*. Levantada, construida y configurada por el Capitán 1° de Caballería TOMAS NOVOA, Equidistancia - 15 metr, blanco y negro, MMOyB, Colección Límites México E. U. Límites México E. U., código clasificador: CGF.LMXEUA.M40.V4.0190, papel marca, manuscrito, 92 x 38 centímetros, escala 1:30 000 [s/n].

Comisión Mexicana de Límites (1894b), *Detalle topográfico entre los monumentos 154 a 155*. Levantado y construido por el ingeniero Manuel Alvarado. Dibujado por el Ing. José González Moreno. Equidistancias de las curvas de nivel 15 metros, color, MMOyB, Colección Límites México E. U. Límites México E. U., código clasificador: CGF.LMXEUA.M40.V4.0179, papel marca, manuscrito, 65 x 46 centímetros, escala 1:30 000 [79]

Comisión Mexicana de Límites (1894c), *Detalle topográfico entre los monumentos 151 a 154*. Levantado y construido por el ingeniero Manuel Alvarado. Dibujado por el Ing. José González Moreno. Equidistancias de las curvas de nivel 15 metros, color, MMOyB, Colección Límites México E. U. Límites México E. U., código clasificador: CGF.LMXEUA.M40.V4.0178, papel marca, manuscrito, 64 x 46 centímetros, escala 1:30 000 [78]

Comisión Mexicana de Límites (1894d), *Detalle topográfico entre los monumentos 147 a 151*. Levantado Construido y Dibujado por el Ingeniero José González Moreno. Equidistancias de las curvas de nivel 15 metros, color, MMOyB, Colección Límites México E. U. Límites México E. U., código clasificador: CGF.LMXEUA.M40.V4.0181, papel marca, manuscrito, 63 x 46 centímetros, escala 1:30 000 [77]

Comisión Mexicana de Límites (1894e), *Detalle topográfico entre los monumentos 145 a 147*. Levantado Construido y Dibujado por el Ingeniero José González Moreno. Equidistancias de las curvas de nivel 15 metros, color, MMOyB, Colección Límites México E. U. Límites México E. U., código clasificador: CGF.LMXEUA.M40.V4.0180, papel marca, manuscrito, 64 x 46 centímetros, escala 1:30 000 [76].

Comisión Mexicana de Límites (1894f), *Detalle topográfico entre los monumentos 143 a 145*. Levantado Construido y Dibujado por el Ing. José González

Moreno. Equidistancias de las curvas de nivel 15 metros, color, MMOyB, Colección Límites México E. U. Límites México E. U., código clasificador: CGF.LMXEUA.M40.V4.0182, papel marca, manuscrito, 63 x 46 centímetros, escala 1:30 000 [75].

[Comisión Mexicana de Límites (1894g)], *Zona de detalle comprendida entre los monumentos 139 a 143*. Levantada, construida y configurada por el Capitán 1° de Caballería TOMAS NOVOA Equidistancia - 15 mtr, blanco y negro, MMOyB, Colección Límites México E. U. Límites México E. U., código clasificador: CGF.LMXEUA.M40.V4.0189, papel marca, manuscrito, 88 x 48 centímetros, escala 1:30 000 [74]

Comisión Mexicana de Límites (1894h), *Detalle topográfico entre los monumentos 135 a 139*. Levantado Construido y Dibujado por el Ing. José González Moreno. Equidistancias de las curvas de nivel 15 metros, color, MMOyB, Colección Límites México E. U. Límites México E. U., código clasificador: CGF.LMXEUA.M40.V4.0183, papel marca, manuscrito, 63 x 46 centímetros, escala 1:30 000 [73] (Figura 3.1).

Comisión Mexicana de Límites (1894i), *Detalle topográfico entre los monumentos 131 a 135*. Levantado y construido por el Ingeniero Manuel Alvarado. Dibujado por el Ing. J. González Moreno. Equidistancias de las curvas de nivel 15 metros, color, MMOyB, Colección Límites México E. U. Límites México E. U., código clasificador: CGF.LMXEUA.M40.V4.0184, papel marca, manuscrito, 63 x 46 centímetros, escala 1:30 000 [72]

Comisión Mexicana de Límites (1894j), *Detalle topográfico entre los monumentos 126 a 131*. Levantado y construido por el Ingeniero Manuel Alvarado. Dibujado por el Ing. J. González Moreno. Equidistancias de las curvas de nivel 15 metros, color, MMOyB, Colección Límites México E. U. Límites México E. U., código clasificador: CGF.LMXEUA.M40.V4.0185, papel marca, manuscrito, 63 x 46 centímetros, escala 1:30 000 [s/n].

Comisión Mexicana de Límites (1894k), *Detalle topográfico entre los monumentos nos. 128 y 123*. Levantado y construido por el Capitán Manuel Alvarado, blanco y negro, MMOyB, Colección Límites México E. U. Límites México E. U., código clasificador: CGF.LMXEUA.M40.V4.0188, papel marca, manuscrito, 59 x 40 centímetros, escala 1:30 000 [s/n].

Comisión Mexicana de Límites (1894l), *Detalle topográfico entre los monumentos nos. 123 y 114*. Levantado y construido por el Capitán Manuel Alvarado. Equidistancias de las curvas 15 metros, blanco y negro, MMOyB, Colección Límites México E. U. Límites México E. U., código clasificador: CGF.

- LMXEUA.M40.V4.0191, papel marca, manuscrito, 93 x 49 centímetros, escala 1:30 000 [69].
- Comisión Mexicana de Límites (1894m), *Detalle topográfico entre los monumentos 111 a 114*. Levantado y construido por el Capitán Manuel Alvarado, Equidistancias de las curvas 15 metros, escala 1:30 000, blanco y negro, MMOyB, Colección Límites México E. U. Límites México E. U., código clasificador: CGF.LMXEUA.M40.V4.0187, papel marca, manuscrito, 59 x 40 centímetros, escala 1:30 000 [s/n].
- [Comisión Mexicana de Límites (1894n)], *[Detalle topográfico entre Sierra del Perro – Cerro del ojo del Perro y Asiento (Sa. del Paso)]*, blanco y negro, MMOyB, Colección Límites México E. U. Límites México E. U., código clasificador: CGF.LMXEUA.M40.V4.0171, papel marca, manuscrito, 69 x 95 centímetros, s/e, [66].
- [Comisión Mexicana de Límites (1894ñ)], *Plano de la línea divisoria de Sonora desde el Río Colorado hasta el meridiano 111° al oeste de Gr[eenwich]*, color, MMOyB, Colección Límites México E. U. Límites México E. U., código clasificador: CGF.LMXEUA.M40.V5.0213, papel marca, manuscrito, 44 x 185 centímetros, s/e, [51].
- Comisión Mexicana de Límites ([1894o]), *Plano de la Villa de Paso del Norte*. Levantado por la... color, MMOyB, Colección Límites México E. U. Límites México E. U., código clasificador: CGF.LMXEUA.M40.V4.0171, papel marca, manuscrito, 69 x 95 centímetros, s/e [s/n].
- Gama, V. (1895a), *Línea divisoria de las Californias desde el Océano Pacífico hasta la confluencia de los Ríos Gila y Colorado*. Escala de las abscisas 1:250 000. Escala de las ordenadas 1:1 000, hoja N° 4, [San Diego (Cal) Junio 29 de 1895], blanco y negro, MMOyB, Colección Límites México E. U. Límites México E. U., código clasificador: CGF.LMXEUA.M40.V5.0215, papel marca, manuscrito, 110 x 40 centímetros, [50].
- Gama, V. (1895b). *Línea divisoria de las Californias*. Escala de las abscisas 1:250 000. Escala de las ordenadas 1:1000, hoja N° 3, [San Diego (Cal) Junio 29 de 1895], blanco y negro, MMOyB, Colección Límites México E. U. Límites México E. U., código clasificador: CGF.LMXEUA.M40.V5.0214, papel marca, manuscrito, 106 x 44 centímetros, [49].
- Gama, V. (1895c). *Línea azimutal de Sonora*. Escala de las abscisas 1:250 000. Escala de las ordenadas 1:1 000, hoja N° 2, [San Diego (Cal) Junio 29 de 1895], blanco y negro, MMOyB, Colección Límites México E. U. Límites México E. U., código clasificador: CGF.LMXEUA.M40.V5.0217, papel marca, manuscrito, 50 x 190 centímetros, [48].

Gama, V. (1895d). *Línea divisoria entre México y los E. U. del Norte. Paralelos 31°-47' y 31°-20' de Lat. N.* Escala de las abcisas 1:250 000. Escala de las ordenadas 1:1000, hoja N° 1, [San Diego (Cal) Junio 29 de 1895], blanco y negro, MMOyB, Colección Límites México E. U. Límites México E. U., código clasificador: CGF.LMXEUA.M40.V5.0216, papel marca, manuscrito, 56 x 202 centímetros [s/n].

Anexo 4

Los planos de la Comisión Internacional de Límites entre México y los Estados Unidos, 1891-1896.

Comisión Internacional de Límites (1891-1896), *Línea divisoria entre México y los Estados Unidos trazada y demarcada por la Comisión Internacional de Límites según la Convención de 29 de julio de 1882 renovada en febrero 18 de 1889* / Boundary between the United States and Mexico as surveyed and marked by the International Boundary Commission under the Convention of July 29th 1882 revived February 18th 1889. Engraved by R. F. Bartle & Co., Washington, D. C. Escala 1:60 000, blanco y negro, No. 1, paralelo 31°47'00", monumentos 1-10, MMOyB, código clasificador: CGF.LMXEUA.M40.V2.0131-1.18, 118 x 75 centímetros.

Comisión Internacional de Límites (1891-1896), *Línea divisoria entre México y los Estados Unidos trazada y demarcada por la Comisión Internacional de Límites según la Convención de 29 de julio de 1882 renovada en febrero 18 de 1889* / Boundary between the United States and Mexico as surveyed and marked by the International Boundary Commission under the Convention of July 29th 1882 revived February 18th 1889. Engraved by R. F. Bartle & Co., Washington, D. C. Escala 1:60 000, blanco y negro, No. 2, paralelo 31°47'00", monumentos 11-24, MMOyB, código clasificador: CGF.LMXEUA.M40.V2.0131-2.18, 118 x 75 centímetros.

Comisión Internacional de Límites (1891-1896), *Línea divisoria entre México y los Estados Unidos trazada y demarcada por la Comisión Internacional de Límites según la Convención de 29 de julio de 1882 renovada en febrero 18 de 1889* / Boundary between the United States and Mexico as surveyed and marked by the International Boundary Commission under the Convention of July 29th 1882 revived February 18th 1889. Engraved by R. F. Bartle & Co., Washington, D. C. Escala 1:60 000, blanco y negro, No. 3, paralelo 31°47'00", meridiano 108°12'05", monumentos 25-46, MMOyB, código clasificador: CGF.LMXEUA.M40.V2.0131-3.18, 118 x 75 centímetros.

Comisión Internacional de Límites (1891-1896), *Línea divisoria entre México y los Estados Unidos trazada y demarcada por la Comisión Internacional de Límites según la Convención de 29 de julio de 1882 renovada en febrero 18 de 1889* / Boundary between the United States and Mexico as surveyed and marked by the International Boundary Commission under the Convention

of July 29th 1882 revived February 18th 1889. Engraved by R. F. Bartle & Co., Washington, D. C. Escala 1:60 000, blanco y negro, No. 4, paralelo 31°47'00", meridiano 108°12'05", monumentos 47-60, MMOyB, código clasificador: CGF.LMXEUA.M40.V2.0131-4.18, 118 x 75 centímetros.

Comisión Internacional de Límites (1891-1896), *Línea divisoria entre México y los Estados Unidos trazada y demarcada por la Comisión Internacional de Límites según la Convención de 29 de julio de 1882 renovada en febrero 18 de 1889* / Boundary between the United States and Mexico as surveyed and marked by the International Boundary Commission under the Convention of July 29th 1882 revived February 18th 1889. Engraved by R. F. Bartle & Co., Washington, D. C. Escala 1:60 000, blanco y negro, No. 5, paralelo 31°20'00", monumentos 61-75, MMOyB, código clasificador: CGF.LMXEUA.M40.V2.0131-5.18, 118 x 75 centímetros

Comisión Internacional de Límites (1891-1896), *Línea divisoria entre México y los Estados Unidos trazada y demarcada por la Comisión Internacional de Límites según la Convención de 29 de julio de 1882 renovada en febrero 18 de 1889* / Boundary between the United States and Mexico as surveyed and marked by the International Boundary Commission under the Convention of July 29th 1882 revived February 18th 1889. Engraved by R. F. Bartle & Co., Washington, D. C. Escala 1:60 000, blanco y negro, No. 6, paralelo 31°20'00", monumentos 76-90, MMOyB, código clasificador: CGF.LMXEUA.M40.V2.0131-6.18, 118 x 75 centímetros.

Comisión Internacional de Límites (1891-1896), *Línea divisoria entre México y los Estados Unidos trazada y demarcada por la Comisión Internacional de Límites según la Convención de 29 de julio de 1882 renovada en febrero 18 de 1889* / Boundary between the United States and Mexico as surveyed and marked by the International Boundary Commission under the Convention of July 29th 1882 revived February 18th 1889. Engraved by R. F. Bartle & Co., Washington, D. C. Escala 1:60 000, blanco y negro, No. 7, paralelo 31°20'00", monumentos 91-105, MMOyB, código clasificador: CGF.LMXEUA.M40.V2.0131-7.18, 118 x 75 cm.

Comisión Internacional de Límites (1891-1896), *Línea divisoria entre México y los Estados Unidos trazada y demarcada por la Comisión Internacional de Límites según la Convención de 29 de julio de 1882 renovada en febrero 18 de 1889* / Boundary between the United States and Mexico as surveyed and marked by the International Boundary Commission under the Convention of July 29th 1882 revived February 18th 1889. Engraved by R. F. Bartle & Co., Washington, D. C. Escala 1:60 000, blanco y negro, No. 8, parale-

lo 31°20'00", monumentos 106-128, MMOyB, código clasificador: CGF.LMXEUA.M40.V2.0131-8.18, 118 x 75 centímetros.

Comisión Internacional de Límites (1891-1896), *Línea divisoria entre México y los Estados Unidos trazada y demarcada por la Comisión Internacional de Límites según la Convención de 29 de julio de 1882 renovada en febrero 18 de 1889* / Boundary between the United States and Mexico as surveyed and marked by the International Boundary Commission under the Convention of July 29th 1882 revised February 18th 1889. Engraved by R. F. Bartle & Co., Washington, D. C. Escala 1:60 000, blanco y negro, No. 9, monumentos 126-142, MMOyB, código clasificador: CGF.LMXEUA.M40.V2.0131-9.18, 118 x 75 centímetros. (Figura 2).

Comisión Internacional de Límites (1891-1896), *Línea divisoria entre México y los Estados Unidos trazada y demarcada por la Comisión Internacional de Límites según la Convención de 29 de julio de 1882 renovada en febrero 18 de 1889* / Boundary between the United States and Mexico as surveyed and marked by the International Boundary Commission under the Convention of July 29th 1882 revised February 18th 1889. Engraved by R. F. Bartle & Co., Washington, D. C. Escala 1:60 000, blanco y negro, No. 10, monumentos 143-155, MMOyB, código clasificador: CGF.LMXEUA.M40.V2.0131-10.18, 118 x 75 centímetros.

Comisión Internacional de Límites (1891-1896), *Línea divisoria entre México y los Estados Unidos trazada y demarcada por la Comisión Internacional de Límites según la Convención de 29 de julio de 1882 renovada en febrero 18 de 1889* / Boundary between the United States and Mexico as surveyed and marked by the International Boundary Commission under the Convention of July 29th 1882 revised February 18th 1889. Engraved by R. F. Bartle & Co., Washington, D. C. Escala 1:60 000, blanco y negro, No. 11, monumentos 156-170, MMOyB, código clasificador: CGF.LMXEUA.M40.V2.0131-11.18, 118 x 75 centímetros.

Comisión Internacional de Límites (1891-1896), *Línea divisoria entre México y los Estados Unidos trazada y demarcada por la Comisión Internacional de Límites según la Convención de 29 de julio de 1882 renovada en febrero 18 de 1889* / Boundary between the United States and Mexico as surveyed and marked by the International Boundary Commission under the Convention of July 29th 1882 revised February 18th 1889. Engraved by R. F. Bartle & Co., Washington, D. C. Escala 1:60 000, blanco y negro, No. 12, monumentos 171-182, MMOyB, código clasificador: CGF.LMXEUA.M40.V2.0131-12.18, 118 x 75 centímetros.

- Comisión Internacional de Límites (1891-1896), *Línea divisoria entre México y los Estados Unidos trazada y demarcada por la Comisión Internacional de Límites según la Convención de 29 de julio de 1882 renovada en febrero 18 de 1889* / Boundary between the United States and Mexico as surveyed and marked by the International Boundary Commission under the Convention of July 29th 1882 revived February 18th 1889. Engraved by R. F. Bartle & Co., Washington, D. C. Escala 1:60 000, blanco y negro, No. 13, monumentos 183-195, MMOyB, código clasificador: CGF.LMXEUA.M40.V2.0131-13.18, 118 x 75 centímetros.
- Comisión Internacional de Límites (1891-1896), *Línea divisoria entre México y los Estados Unidos trazada y demarcada por la Comisión Internacional de Límites según la Convención de 29 de julio de 1882 renovada en febrero 18 de 1889* / Boundary between the United States and Mexico as surveyed and marked by the International Boundary Commission under the Convention of July 29th 1882 revived February 18th 1889. Engraved by R. F. Bartle & Co., Washington, D. C. Escala 1:60 000, blanco y negro, No. 14, monumentos 196-205, MMOyB, código clasificador: CGF.LMXEUA.M40.V2.0131-14.18, 118 x 75 centímetros.
- Comisión Internacional de Límites (1891-1896), *Línea divisoria entre México y los Estados Unidos trazada y demarcada por la Comisión Internacional de Límites según la Convención de 29 de julio de 1882 renovada en febrero 18 de 1889* / Boundary between the United States and Mexico as surveyed and marked by the International Boundary Commission under the Convention of July 29th 1882 revived February 18th 1889. Engraved by R. F. Bartle & Co., Washington, D. C. Escala 1:60 000, blanco y negro, No. 15, monumentos 206-217, MMOyB, código clasificador: CGF.LMXEUA.M40.V2.0131-15.18, 118 x 75 centímetros.
- Comisión Internacional de Límites (1891-1896), *Línea divisoria entre México y los Estados Unidos trazada y demarcada por la Comisión Internacional de Límites según la Convención de 29 de julio de 1882 renovada en febrero 18 de 1889* / Boundary between the United States and Mexico as surveyed and marked by the International Boundary Commission under the Convention of July 29th 1882 revived February 18th 1889. Engraved by R. F. Bartle & Co., Washington, D. C. Escala 1:60 000, blanco y negro, No. 16, monumentos 218-229, MMOyB, código clasificador: CGF.LMXEUA.M40.V2.0131-16.18, 118 x 75 centímetros.
- Comisión Internacional de Límites (1891-1896), *Línea divisoria entre México y los Estados Unidos trazada y demarcada por la Comisión Internacional de Límites*

según la Convención de 29 de julio de 1882 renovada en febrero 18 de 1889 / Boundary between the United States and Mexico as surveyed and marked by the International Boundary Commission under the Convention of July 29th 1882 revised February 18th 1889. Engraved by R. F. Bartle & Co., Washington, D. C. Escala 1:60 000, blanco y negro, No. 17, monumentos 230-244, MMOyB, código clasificador: CGF.LMXEUA.M40.V2.0131-17.18, 118 x 75 centímetros.

Comisión Internacional de Límites (1891-1896), *Línea divisoria entre México y los Estados Unidos trazada y demarcada por la Comisión Internacional de Límites según la Convención de 29 de julio de 1882 renovada en febrero 18 de 1889 /* Boundary between the United States and Mexico as surveyed and marked by the International Boundary Commission under the Convention of July 29th 1882 revised February 18th 1889. Engraved by R. F. Bartle & Co., Washington, D. C. Escala 1:60 000, blanco y negro, No. 18, monumentos 245-258, MMOyB, código clasificador: CGF.LMXEUA.M40.V2.0131-18.18, 118 x 75 centímetros.

Comisión Internacional de Límites (1891-1896), *Línea divisoria entre México y los Estados Unidos trazada y demarcada por la Comisión Internacional de Límites según la Convención de 29 de julio de 1882 renovada en febrero 18 de 1889 /* Boundary between the United States and Mexico as surveyed and marked by the International Boundary Commission under the Convention of July 29th 1882 revised February 18th 1889. Engraved by R. F. Bartle & Co., Washington, D. C. Escala 1:60 000, blanco y negro, No. 19, monumentos 203-205 y 206-209, MMOyB, código clasificador: CGF.LMXEUA.M40.V2.0127, 112 x 77 centímetros.

Anexo 5

Proceso de construcción de la torre del faro de Tampico.

Fecha	Actividad
5 de junio de 1879	Firma de contrato e inicio de los trabajos de gabinete y ejecución de los dibujos
Mediados de septiembre de 1879	Construcción de las piezas
1 de octubre de 1879	Construcción de los seis apoyos existentes del faro y pilotes
7 de octubre de 1879 al 1º de enero de 1880	Armado de la torre en sus siete niveles en uno de los patios de la Keystone Bridge Company
31 de marzo de 1880	Embarque de la torre para México en la goleta "Almira Wooley" desde los muelles de Brooklyn
29 de abril de 1880	Salida de los patios de la Keystone Bridge Company, con destino al puerto de Nueva York, vía ferrocarril de Pensilvania, 10 carros conteniendo todo el material que compone el faro, cuyo peso total asciende a 271 711 libras.
23 de junio de 1880	Construcción de cimientos que sustentarían la torre. Trabajos para la colocación del faro de Tampico a cargo de los ingenieros Emilio Lavit y Ramón Castelló
18 de septiembre de 1880	Para la construcción de la torre del faro hay terminados 118 m ³ de piedra quebrada para betos; que está labrándose para la cornisa, base, parámetros y pedestal, 526 piedras de talla [piedras de talla o para labrar]; que hay 5 metros de estacas hundidas, que solo faltan chijoles que pronto llegaran y que las obras continúan con actividad a pesar del temporal de aguas.
Enero de 1881	Llegada de la torre de hierro al Puerto de Tampico.
Noviembre de 1881	Se comenzó a armar la torre de hierro en una explanada situada al Sud-Oeste del palo de señales que existe en la Barra de Tampico.
16 de enero de 1882	Para terminar esta obra importante, solo falta armar las piezas que lo componen.
24 de agosto de 1882	Grandes dificultades se han tenido para poner en buen uso el faro de Tampico, y aun no se logra todavía ese resultado, pues ahora están taladrando los escalones, que son de hierro fundido, para dar cabida al paso de los [peses].

Fecha	Actividad
24 de agosto de 1882	La inauguración del faro de Tampico tendrá lugar el 16 de septiembre. Con este motivo, los vecinos de ese puerto preparan una gran fiesta, pues quieren solemnizar debidamente tan plausible acontecimiento.
20 de diciembre de 1882	Circular girada por la Sección 3ª de la Secretaría de Fomento, dando aviso a los marinos de la construcción del Faro de segundo orden en la desembocadura del Río Pánuco, en su margen izquierda.
5 de febrero de 1883	Inauguración del faro de Tampico en el marco del aniversario de la Constitución de 1857. El ingeniero Emilio Lavit representó al Ministerio de Fomento. El faro quedó al servicio público.

Fuente: elaboración propia, con base a fuentes citadas.

El Ministerio de Fomento, Colonización, Industria y Comercio. Estudios territoriales (1853-1911), editado por el Instituto de Geografía, se terminó de imprimir el 29 de abril de 2022, en los talleres de Dataprint S.A. de C.V., Georgia, 181, Nápoles, Benito Juárez, 03810, Cd. Mx.

El tiraje consta de 200 ejemplares impresos en digital sobre papel cultural de 90 gramos para interiores y couché de 250 gramos para los forros. Para la formación de galeras se usó la fuente tipográfica Adobe Garamond Pro, en 9.5/10, 10/12, 11/13 y 15/17 puntos. Edición realizada a cargo de la Sección Editorial del Instituto de Geografía de la Universidad Nacional Autónoma de México. Corrección de estilo: Arturo Sánchez y Gándara. Formación de galeras y cuidado de la impresión: Laura Diana López Ascencio.

OTROS TÍTULOS DE LA SERIE

El océano como paisaje

*Pageant of the Pacific: la serie de mapas murales
de Miguel Covarrubias*

Mónica Ramírez Bernal

Más allá de la emigración

*Presencia de la población extranjera
residente en México*

Ana Melisa Pardo Montaña

Claudio Alberto Dávila Cervantes

(Coordinadores)

Geografías de la electrificación

Pere Sunyer Martín

Eulalia Ribera Carbó

(Editores)

Paisajes y representación del “pueblo de indios”

Un estudio introductorio y seis casos

Marcelo Ramírez Ruiz

Federico Fernández Christlieb

(Coordinadores)

Arreglo territorial del turismo en América Latina

Casos de México, Costa Rica y Paraguay

Valente Vázquez Solís

Álvaro Sánchez Crispín

(Editores)

Nuevas realidades de la migración en México

Cambios y continuidades

Ana Melisa Pardo-Montaña

(Coordinadora)

Procesos territoriales en México

Conflictos y actores sociales en contextos étnico-rurales

Guillermo Castillo Ramírez

(Coordinador)

El Ministerio de Fomento, Colonización, Industria y Comercio

Estudios territoriales (1853-1911)

José Omar Moncada Maya
Irma Escamilla Herrera
Coordinadores

No cabe duda que el siglo XIX es significativo para la historia de la ciencia mexicana. La relativa estabilidad que vivieron instituciones creadas a finales de la Colonia o inicios de la vida independiente, como el Colegio de Minería, la Academia de San Carlos o el Colegio Militar, formaron profesionales un tanto limitados en el ámbito laboral por las difíciles condiciones económicas de país durante la mayor parte del siglo, así como por los continuos conflictos bélicos en que se involucró nuestra Nación. Es reconocido por muy diversos autores el interés de diferentes gobiernos por la educación a todos sus niveles, de ahí la existencia de proyectos tendientes a crear instituciones educativas, que no siempre llegaron a cristalizar.

A nivel gubernamental, la creación de la Secretaría de Fomento, Colonización, Industria y Comercio, el 22 de abril de 1853, representó un parteaguas para el desarrollo del país. Sin embargo, fue necesario recurrir a la creación de nuevas instituciones técnico científicas que permitieran lograr las metas planteadas por la dependencia. Así, se crearían institutos, comisiones, departamentos, observatorios, etc., que persiguieron objetivos particulares, y que permitieron el fomento y desarrollo de diferentes campos de la ciencia. Los estudios que conforman este libro son un reducido ejemplo de ello.

Era imposible que con el paso del tiempo la Secretaría de Fomento continuara conservando tal cantidad de funciones, vinculadas en muchos casos a ciencias emergentes que buscaban su independencia académica. Por ello, a finales del siglo inició su desmembramiento. Nuevas secretarías de Estado surgirán de ella: Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas (1891), Secretaría de Industria y Comercio (1917); en 1923 se crea el Departamento de Estadística Nacional, en 1934 el Departamento Agrario, y al año siguiente el Departamento Forestal de Caza y Pesca. Finalmente, el 13 de diciembre de 1946 la Secretaría de Agricultura y Fomento pasa a denominarse Secretaría de Agricultura y Ganadería, desapareciendo para siempre el término “Fomento” de las secretarías de Estado.

ISBN 978-607-30-5326-6



9 786073 053266