



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS**

**CONTROL DEL SABER Y RELACIONES DE PODER EN LA SOCIEDAD  
GEOLÓGICA MEXICANA (1904-1912)**

TESIS

PARA OBTENER EL GRADO DE LICENCIADO EN HISTORIA

PRESENTA:

JOSÉ OCTAVIO CONTRERAS CUBAS

ASESORA: DRA. ISABEL AVELLA ALAMINOS

CIUDAD UNIVERSITARIA, CD. MX. 2022



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Esta tesis está dedicada a Laura Ramón Vásquez

## **Agradecimientos**

A mi familia: mi madre María Josefa Cubas Villanueva y mi padre Francisco Contreras Mendoza; a mis hermanos Juan Francisco, Carlos Alberto, Mariana y Cecilia; a mis sobrinos: Juan Carlos, Rebecca, Luisa y Alex; a mis cuñados Gustavo y Steve.

A mi asesora, la Doctora Isabel Avella Alaminos. Isabel: literalmente pasamos por un terremoto, cierres prolongados de la facultad y una pandemia, y el objetivo finalmente se logró. Muchas gracias por tu paciencia y tus enseñanzas.

A los sinodales: Maestra Guadalupe Urbán, Doctora Ana María Saloma, Doctor Rodrigo Vega y Licenciada Elsa Aguilar, por su lectura atenta y sus oportunos comentarios. Muchas gracias.

A la coordinadora del SUA Historia, Doctora Elena Mazzetto.

A mis profesores: Hugo Betancourt, Artem Yakimov, Alejandro Vega, Isaac García Venegas, Daniela Pastor, Lucina Villalobos, Ana Clara Aguilar, Isabel Avella, Tania Ocampo, Claudia Llanos, Tesiu Rosas, Alejandra Olguín, Diana Barreto, Mariano Estrada, Mónica Hidalgo, Omar Velasco, Priscila Vargas (¡viva er Beti manque pierda!), Guadalupe Urbán, Adriana Arroyo, Alfredo Ruíz, Ana Saloma, Juan A. Soberanis, Elena Anzures, Rodrigo Vega, César Valdez, Moisés Ornelas, Héctor Buenrostro, Karina Kloster y Martha Pacheco.

A mis amigas y amigos, en especial Anabelle Alegría, Andrea Alberdi, Anuar Luna (¡coleguita!), Eduardo Landeros, Joel Chávez (Sasánida), Karen Santín, Ana Lein Rosas, Cristina Valeriano, Pepe Meléndez, Marquitos Martínez, Cecilia Robles (¡amiga!), Thalía Fabila, Rosario Ochoa, Rodrigo Munguía, Priscila Arzate, Ricardo Andrés Alfaro, Lorenzo Hernández (¡Cabinho!) y Ramsés Ancira.

A las y los trabajadores administrativos del SUA y de la Facultad de Filosofía y Letras de la UNAM.

A la Lic. Libia Gallegos y a Óscar Martínez de la Dirección General de Comunicación Social de la UNAM.

A los responsables de la biblioteca de la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad Autónoma de Tlaxcala (UATx): Yolanda Galindo, Marti Lelis Sánchez y Héctor Báez Vázquez, por su invaluable ayuda.

## Índice

|  | Pág.       |
|--|------------|
| Introducción .....   | 5          |
| <b>1. Los geólogos y el poder .....</b>  | <b>26</b>  |
| 1.1 La ciencia moderna y las sociedades científicas .....  | 28         |
| 1.2 La ciencia geológica moderna en México y las sociedades científicas antes del porfiriato ..... | 34         |
| 1.3 La institucionalización de la ciencia y el poder político en el porfiriato .....               | 39         |
| 1.4 Antecedentes de la Sociedad Geológica Mexicana .....   | 46         |
| <b>2. Los socios fundadores de la Sociedad Geológica Mexicana (1905) .....</b>                     | <b>53</b>  |
| 2.1 Características generales de los socios fundadores .....                                       | 54         |
| 2.2 Los empresarios .....  | 69         |
| 2.3 Los funcionarios públicos .....  | 80         |
| 2.4 Los científicos .....  | 89         |
| <b>3. Socios y actividades de la SGM en el periodo 1905-1912 .....</b>                             | <b>95</b>  |
| 3.1 Los socios .....   | 95         |
| 3.2 Las actividades de los socios de la SGM .....  | 107        |
| 3.2.1 Asambleas .....  | 109        |
| 3.2.2 Artículos presentados por los socios .....   | 115        |
| 3.2.3 Excursiones .....  | 122        |
| 3.2.4 Intercambio de boletines, congresos y concursos .....  | 125        |
| <b>Conclusiones .....</b>  | <b>133</b> |
| Referencias .....  | 141        |

## Introducción

Esos sujetos profesionalizados, tal como ocurrió en los otros campos tecnológicos, para responder a las nuevas necesidades de control social, fueron sofisticando el mecanismo religioso hasta hacerlo incomprensible para los profanos; en esa evolución, esos especialistas no sólo adquirieron un estatus especial -de acceso limitado y con función de poder bien definida- sino que se institucionalizaron y accedieron al control de tanta riqueza cuanto mayor fuese su eficacia como instrumento regulador, eso es como poder de control social.

Pepe Rodríguez, *Dios nació mujer*, p. 181

El presente trabajo de investigación examina la fundación y las actividades realizadas por la Sociedad Geológica Mexicana (SGM) durante su primer lapso de existencia, entre los años 1904 y 1912. En dicho periodo, un conjunto de científicos y funcionarios del gobierno del entonces presidente Porfirio Díaz, invitó a un grupo de personas interesadas en la geología a integrarse en una sociedad científica de aficionados para compartir conocimientos y actividades relativas a dicha ciencia. Cabe destacar que en los primeros años del siglo XX se entendía por el término aficionado: “Que cultiva algún arte sin tenerlo por oficio”; y por profesional: “Perteneiente a la profesión o magisterio de ciencias y artes”.<sup>1</sup>

El hecho en sí, descrito en el párrafo anterior, no pareciera tener demasiado interés. No obstante, insertándolo en México a principios del siglo XX, en el entorno político, social, cultural y económico de ese tiempo, el acto comienza a perfilar una serie de ángulos que permiten problematizar la fundación de la SGM.

---

<sup>1</sup> José Alemany y Bolúfer, *Diccionario de la lengua española*, Barcelona, Editorial Sopena, 1900, pp. 49 y 1375.

El gobierno del general Díaz tuvo como uno de sus objetivos primordiales aplicar las medidas económicas que posibilitarían el progreso y la modernización de México. Es decir, pasar de ser un país eminentemente agrario a uno propiamente industrializado, siguiendo el ejemplo de las naciones más desarrolladas de Europa y de los Estados Unidos de América. Entre los colaboradores más cercanos del gobierno de Díaz, abundaban quienes se identificaban con las convicciones modernizantes llegadas de dichos países como el camino que México debía seguir para lograr el orden y el progreso tan ansiados y buscados.<sup>2</sup>

Un punto principal de dicho ideario fue la necesidad de incluir el conocimiento gestado por las ciencias y aplicarlo a la solución de problemas prácticos para producir riqueza económica y bienestar social. Y una de las ciencias que embonaban perfectamente en ese esquema pragmático de desarrollo económico fue la geología, cuya definición en el año de 1900 era “Ciencia que trata de la formación exterior e interior del globo terrestre, de la naturaleza de las materias que lo componen y su formación, cambios o alteraciones que estas han experimentado desde su origen y colocación que tienen en su actual estado”.<sup>3</sup> Siendo México un país con vastos recursos naturales depositados en su subsuelo, la ciencia geológica fue vista como una de las generadoras de conocimientos más importantes por el

---

<sup>2</sup> César Arturo Velázquez Becerril, “Intelectuales y poder en el porfiriato. Una aproximación al grupo de los científicos, 1892-1911”, *Revista Fuentes Humanísticas*, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco, v. 22 n. 41, jul-dic 2010, pp. 9 y 10.

<sup>3</sup> J. Alemany, *Diccionario de la lengua...*, 1900, p. 830; una definición más moderna de geología es “Ciencia que estudia la composición, estructura, morfología y edad de los materiales que componen la Tierra, en especial, a partir de la observación en las partes accesibles. Se ocupa, además, de la elaboración de hipótesis que permitan reconstruir la historia y la evolución de la Tierra”, *Glosario* (página web), Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de España, 2020, [https://www.ugr.es/~agcasco/personal/rac\\_geologia/rac.htm](https://www.ugr.es/~agcasco/personal/rac_geologia/rac.htm) (fecha de consulta: 29 de septiembre de 2021).

gobierno de Díaz. Incluso mereció la fundación de un Instituto Geológico Nacional (IGN) el 25 de diciembre de 1888, que fue adscrito a la Secretaría de Fomento y que contó con los expertos en geología más importantes del país.<sup>4</sup> Además, los dirigentes del IGN contrataron a varios expertos extranjeros que se incorporaron a sus actividades en suelo mexicano.

Y fue, precisamente, este grupo de científicos-funcionarios, geólogos expertos integrados en el IGN, el que decidió en febrero de 1904, lanzar una invitación enviada por correo a los aficionados a la ciencia geológica, nacionales y extranjeros, para integrarse a la Sociedad Geológica Mexicana (SGM) para compartir conocimientos y divulgar en una revista especializada artículos de interés para aquellas personas afines a la geología como ciencia.<sup>5</sup> Todo ello bajo la dirección de los funcionarios del IGN y, por lo tanto, profesionales de la geología en México:

México es un país eminentemente minero y agricultor; para estas dos industrias la base científica es la geología. Hay ya muchos trabajos sobre la constitución geológica del suelo de nuestro país, pero todavía no está organizado el trabajo de los aficionados; una multitud de observaciones útiles se pierden por falta de una publicación que reúna tanto los artículos formales, como las noticias y observaciones aisladas y las revistas de la literatura geológica relativa a México. Además, como no hay nada que ligue a los aficionados a la geología entre sí, y que les ponga en contacto, el trabajo personal ha quedado hasta ahora aislado, y muchas veces inadvertido para el mundo científico. Este estado de cosas nos hace creer que es ya tiempo para la formación de una Sociedad Geológica en la República, que una a todos los que se interesan por la geología, ciencia tan importante para México. Sociedad que pondrá en relación a sus miembros por medio de una reunión anual, a la que seguirán excursiones de campo para dar a

---

<sup>4</sup>Lucero Morelos Rodríguez, "Historia de las ciencias geológicas en México. De entidad gubernamental a instituto universitario (1886-1929)", tesis de doctorado en Historia, México, Facultad de Filosofía y Letras-III Universidad Nacional Autónoma de México, 2014, p. 140.

<sup>5</sup> Divulgar: hacer público un conocimiento, noticia, secreto, etc., o poner alguna cosa de este tipo al alcance de todos. Extenderse una idea, costumbre, etc., entre la mayoría de los miembros de una sociedad. *Diccionario del Español de México*, México, El Colegio de México, (fecha de consulta: 4 de abril de 2022). <https://dem.colmex.mx/Ver/divulgar>

conocer la constitución del suelo de los alrededores de la población donde se verifique la reunión; así se dará a conocer en el curso de los años a los miembros, la geología de gran parte de la República. [...] Para que esta Sociedad tenga éxito, debe componerse de socios de todos los Estados, porque sólo así se reunirán con el tiempo datos sobre el suelo mexicano que hagan adelantar realmente la ciencia.<sup>6</sup>

Mi interés en la fundación de la SGM radica en conocer las intenciones que llevaron a los directivos de una institución científica y gubernamental, el IGN, a aglutinar bajo su tutela al sector aficionado a la geología. Para poder dilucidar esos motivos, formulé las siguientes preguntas: ¿qué perfil social, económico, político y cultural tenían los aficionados que respondieron a la convocatoria para integrar la SGM?; ¿qué tipo de relaciones sociales, económicas, políticas y/o culturales establecieron los miembros del IGN con los *amateurs* a la geología que se inscribieron a la SGM?;<sup>7</sup> ¿qué actividades fueron desarrolladas por los aficionados a la geología que integraron la SGM durante la primera etapa de su existencia?; ¿qué tipo de saber podían los aficionados aportar a la Institución científica y gubernamental (IGN)? Estas preguntas fueron la guía para la presente investigación.

En cuanto a la revisión historiográfica sobre el tema de la SGM y la historia de la geología en México, he aglutinado los textos que encontré en cuatro conjuntos

---

<sup>6</sup> “Circular de convocatoria a formar la Sociedad Geológica Mexicana”, *Boletín de la SGM*, 1904, t. I pp. 1, 2 y 3.

<sup>7</sup> En esta investigación se utilizará el término *amateur* como sinónimo de aficionado. El diccionario Larousse define la etimología del término *amateur* de la siguiente manera: “amateur, amatrice, nom et adjectif (latin *amator*, celui qui aime)”, es decir la o el que ama. *Larousse* (página web), Société Éditions Larousse, <https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/amateur/2695> (fecha de consulta: 1 de agosto de 2021). También se define *amateur* como: “Persona que por afición, interés o gusto se dedica a una actividad, particularmente deportiva, sin hacer de ello una profesión y sin recibir un sueldo por ello. Que pertenece a estas personas o a las actividades que se realizan por afición, interés o gusto. Que se relaciona con ellas.” *Diccionario del Español de México* (página web), México, El Colegio de México, 2022, <https://dem.colmex.mx/Ver/amateur> (fecha de consulta 6 de abril 2022).

temáticos: historia de la geología, ciencia, intelectuales y poder, y poder político y económico en el porfiriato.

Iniciaré el recuento presentado aquí con las obras que pertenecen a la historia de la geología en México. En este grupo encontré la tesis para obtener el título de maestro en Ciencias, intitulada “El Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana: una fuente para el estudio de la historia de la geología en México, 1904-2004”<sup>8</sup> de Óscar Hugo Jiménez Salas del CIECAS-IPN. Esta investigación académica trata directamente el tema del *Boletín* de la SGM y su utilidad como fuente historiográfica de la geología en México. En su tesis, Jiménez Salas destina el capítulo I a la geología y la ciencia, realiza una reseña historiográfica de la geología mexicana y de los boletines y revistas científicos aparecidos en la segunda mitad del siglo XIX y en el siglo XX; dedica la mitad del capítulo II a la SGM: origen, fundación y sesiones iniciales y estatutos, socios y objetivos particulares, basándose en los documentos de la fundación de la SGM que se encuentran en el primer *Boletín* de la misma, aunque lo hace de una manera descriptiva, sin profundizar en los posibles motivos que llevaron a la organización de esta sociedad geológica. El resto de su tesis se ocupa en hacer un estudio descriptivo minucioso de todos los boletines de la SGM que se han publicado desde 1904 hasta el año 2004, con un anexo compuesto de tablas que detallan todo tipo de información estadística sobre los mismos.

---

<sup>8</sup> Óscar Hugo Jiménez Salas, “El Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana: una fuente para el estudio de la historia de la Geología en México, 1904-2004” tesis de maestría en Ciencias en Metodología de la Ciencia, México, Centro de Investigaciones Económicas, Administrativas y Sociales Instituto Politécnico Nacional, 2015, 261 pp.

También es importante mencionar el libro que lleva por título *Los albores de la Geología en México. Mineros y hombres de ciencia*, de José Alfredo Uribe Salas. En el capítulo “La Sociedad Geológica Mexicana y su Boletín” el autor se centra en las actividades realizadas por los miembros de la sociedad, excursiones y artículos presentados en su primera etapa de existencia entre 1904 y 1912.<sup>9</sup>

Por último, me parece pertinente señalar que se publicó en línea en el *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, n. 74 v.1 de enero 2022, un artículo de Lucero Morelos Rodríguez que lleva por título “La Sociedad Geológica Mexicana en sus primeros años (1904-1912)”. La investigadora hace una revisión de los primeros años de existencia de la SGM desde el punto de vista de la Historia de la Ciencia y particularmente de la ciencia geológica. La fecha de publicación del artículo mencionado, coincidió con la revisión de la presente tesis por parte del sínodo. Aun cuando el objeto de estudio es el mismo, el análisis presentado en esta investigación se aborda desde el marco teórico de la sociología, en específico la sociología del conocimiento científico.

Una tesis que trata el tema de la ciencia geológica mexicana es “La institucionalización de las ciencias de la tierra en México en el siglo XIX”,<sup>10</sup> para obtener el grado de Doctora en Geografía en el 2002, escrita por Luz Fernanda Azuela. En esta tesis, Azuela Bernal explica la manera en que se organizaron

---

<sup>9</sup> José Alfredo Uribe Salas, *Los albores de la Geología en México. Mineros y hombres de ciencia*, Morelia, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo/Historiadores de las Ciencias y Humanidades A.C., 2015, 204 pp.

<sup>10</sup> Luz Fernanda Azuela Bernal, “La institucionalización de las ciencias de la tierra en México en el siglo XIX”, tesis de doctorado en Geografía, México, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional Autónoma de México, 2002, 270 pp.

formalmente los saberes pertenecientes a las ciencias de la tierra y las redes sociales que impulsaron dicha organización en el mundo y en México. Al acontecer la fundación de la SGM en el siglo XX, Azuela no hace mención de esa sociedad científica en particular. Sin embargo, la tesis es de gran utilidad para comprender el contexto en el que apareció la SGM ya en el siglo XX. Asimismo, consulté de la misma autora los artículos intitulados “Entre geografía, meteorología y astronomía, surgimiento de la geología en el siglo XIX”,<sup>11</sup> donde Azuela realiza un recorrido histórico de la conformación de los institutos científicos que determinaron la demarcación entre la meteorología y la geología, aunque tampoco hay mención específica de la SGM; “La emergencia de la geología en el horizonte disciplinario del siglo XIX”,<sup>12</sup> donde la autora hace un recorrido de la historia de la geología en México durante el siglo XIX sin llegar a tocar el siglo XX ni a la SGM; y “De amateurs a profesionales. Las sociedades científicas mexicanas en el siglo XIX”,<sup>13</sup> en coautoría con Juan José Saldaña, donde se menciona el vínculo entre la Sociedad Científica Antonio Alzate y la SGM, pero sin abundar más en la sociedad geológica y priorizando a la Alzate.

Además, encontré una tesis de Lucero Morelos intitulada “Historia de las ciencias geológicas en México: de entidad gubernamental a instituto universitario

---

<sup>11</sup> Luz Fernanda Azuela Bernal, “Entre Geografía, Meteorología y Astronomía, surgimiento de la Geología en el siglo XIX” en Mina Kleiche-Dray, Judith Zubieta García y María Luisa Rodríguez-Sala (coords.) *La institucionalización de las disciplinas científicas en México (siglos XVIII, XIX y XX): estudios de caso y metodología*, México, IIS UNAM IRD, 2013, pp. 127-160.

<sup>12</sup> Luz Fernanda Azuela Bernal, “La emergencia de la Geología en el horizonte disciplinario del siglo XIX”, en Jorge Bartolucci (coord.), *La saga de la ciencia mexicana. Estudios sociales de sus comunidades: siglos XVIII al XX*, México, Universidad Nacional Autónoma de México, 2011, pp. 55-77.

<sup>13</sup> Juan José Saldaña, Luz Fernanda Azuela, “De amateurs a profesionales. Las sociedades científicas mexicanas en el siglo XIX”, *Quipu*, v.11, n. 2, mayo-agosto 1994, pp. 135-172.

(1886-1929)",<sup>14</sup> para obtener el grado de Doctora en Historia, que me ayudó a comprender la historia de la institucionalización de la geología mexicana y el contexto en el cual se desarrolló, sobre todo el IGN. Sin embargo, las menciones que se hacen sobre la Sociedad Geológica Mexicana en el mismo son escasas y refieren a la organización del X Congreso Internacional de Geología llevado a cabo en la Ciudad de México en 1906. También consulté el libro *La Geología mexicana en el siglo XIX. Una revisión histórica de la obra de Antonio del Castillo, Santiago Ramírez y Mariano Bárcena*,<sup>15</sup> en el que Lucero Morelos hace una revisión del trabajo de estos tres prominentes científicos mexicanos, dos de los cuales tuvieron relación con la SGM: Antonio del Castillo aglutinó y organizó al grupo de científicos que integraron al IGN, mientras que Bárcena formó parte de la sociedad de aficionados a la geología. Asimismo, Lucero Morelos, en coautoría con José Omar Moncada, escribieron el capítulo que lleva por título "Las exploraciones geológicas en el marco del X Congreso Geológico Internacional (1906)",<sup>16</sup> en el cual se menciona la relevante participación del grupo de científicos-funcionarios del IGN en la organización del notable evento geológico en territorio mexicano y también se menciona muy someramente la participación de la SGM.

Continuando con este rubro de la historia de la geología en México, es necesario incluir tres artículos que aparecen en el *Boletín* de la SGM, en diversas

---

<sup>14</sup> L. Morelos, "Historia de las...", 2014, 327 pp.

<sup>15</sup> Lucero Morelos Rodríguez, *La Geología mexicana en el siglo XIX. Una revisión histórica de la obra de Antonio del Castillo, Santiago Ramírez y Mariano Bárcena*, Morelia, Secretaría de Cultura del Estado de Michoacán-Palza y Valdés, 2012, 356 pp.

<sup>16</sup> Lucero Morelos Rodríguez, José Omar Moncada Maya, "Las exploraciones geológicas en el marco del X Congreso Geológico Internacional (1906)" en Luz Fernanda Azuela y Rodrigo Vega y Ortega (coords.), *Naturaleza y territorio en la ciencia mexicana del siglo XIX*, México, Instituto de Geografía UNAM, 2012, pp. 137-168.

épocas y números del mismo, que tocan el tema de la historia de la geología y de la Sociedad Geológica Mexicana. Se trata de “La SGM: datos históricos” de M. Álvarez Jr., en el que el autor hace un recuento de la manera en que se formó la SGM usando como fuente principal un artículo escrito por José Guadalupe Aguilera y que fue publicado en el primer *Boletín* de la SGM;<sup>17</sup> E. López Ramos escribió “Desarrollo histórico de la SGM”,<sup>18</sup> abordando la evolución que ha tenido la SGM desde su fundación en 1904 hasta el año de publicación del artículo en 1976. Por último, de E. González Torres, “Bosquejo sobre la evolución de la geología en México (1904-2004)”,<sup>19</sup> donde el autor menciona que en opinión de otros investigadores la fundación de la SGM es uno de los tres hechos ocurridos al inicio del siglo XX que señalan la importancia que las ciencias de la tierra adquirieron en esa época y añade que, en su opinión, la publicación del *Boletín* de la SGM también debería de ser considerada en el anterior recuento.<sup>20</sup>

En el artículo escrito por Zoltan de Cserna de nombre “La evolución de la Geología en México (1500-1929)”,<sup>21</sup> el autor hace un largo recorrido de la existencia de la geología en el territorio novohispano y mexicano y menciona la organización del X Congreso internacional, los personajes mexicanos y extranjeros que formaron

---

<sup>17</sup> Manuel Álvarez Jr., “La Sociedad Geológica Mexicana: datos históricos” en *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, México, t. XVII, n. 2, 1954, pp. 3-9.

<sup>18</sup> E. López Ramos, “Desarrollo histórico de la SGM” en *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, México, t. XXXVII, n. 2, 1976, pp. 91-98.

<sup>19</sup> Enrique González Torres, “Bosquejo sobre la evolución de la geología en México (1904-2004)” en *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, México, t. LVII, n. 2, 2004, pp. 123-136.

<sup>20</sup> “De acuerdo con Morán-Zenteno y Lomnitz (2000), hay tres hechos sobresalientes que indican el dinamismo de las geociencias en México en la primera década del siglo XX: 1) El inicio de la participación de científicos en la exploración de hidrocarburos [...]; 2) la fundación de la Sociedad Geológica Mexicana (SGM); y 3) la celebración del X Congreso Geológico Internacional en la Ciudad de México en 1906 [...]”, citados en *Ibid*, pp. 125 y 126.

<sup>21</sup> Zoltan de Cserna, “La evolución de la Geología en México (1500-1929)”, en *Revista del Instituto de Geología de la UNAM*, México, v. 9, n.1, 1990, pp. 1-20.

el IGN y la SGM a finales del siglo XIX y principios del XX. En el mismo sentido, y basado en los artículos de Zoltan de Cserna y de E. González Torres, Ricardo Saucedo Girón escribió su artículo “Las ciencias de la tierra en México”.<sup>22</sup>

Con relación a la historia de la ciencia recurrí al texto de Thomas S. Kuhn denominado *La estructura de las revoluciones científicas*,<sup>23</sup> en el cual plantea la manera en que las ciencias modernas se han ido institucionalizando y los científicos de una especialidad determinada se han consolidado a partir de teorías científicas que les han otorgado un sentido de identidad específico.

Referente al tema de la ciencia en México en general, los textos de Eli de Gortari *La ciencia en la historia de México*,<sup>24</sup> de Elías Trabulse *Historia de la Ciencia en México (versión abreviada)*,<sup>25</sup> y del libro *México su evolución social*, el capítulo llamado “Faz independiente de la Ciencia mexicana” escrito por Porfirio Parra, indispensable para tener un panorama general completo del tema al que la presente investigación se refiere.<sup>26</sup>

De manera similar, destaca el libro *La saga de la ciencia mexicana. Estudios sociales de sus comunidades: siglos XVIII al XX*,<sup>27</sup> coordinado por Jorge Bartolucci

---

<sup>22</sup> Ricardo Saucedo Girón, “Las ciencias de la tierra”, *Universitarios potosinos*, año 2, n. 7, 2006, pp. 6-11.

<sup>23</sup> Thomas S. Kuhn, *La estructura de las revoluciones científicas*, México, Fondo de Cultura Económica, 1971, 319 pp.

<sup>24</sup> Eli de Gortari, *La ciencia en la historia de México*, México, Fondo de Cultura Económica, 2014, 462 pp.

<sup>25</sup> Elías Trabulse, *Historia de la ciencia en México (versión abreviada)*, México, Fondo de Cultura Económica, 2017, 542 pp.

<sup>26</sup> Parra Porfirio, “Faz independiente de la Ciencia mexicana” en Agustín Aragón et. al., *México su evolución social...*, México, J. Ballezá y Compañía, 1902, t.I, v.2, 417-466 pp. Biblioteca Digital Miguel de Cervantes, (sitio web), [http://www.cervantesvirtual.com/obra-visor/mexico-su-evolucion-social-sintesis-de-la-historia-politica-de-la-organizacion-administrativa-y-mi-1/html/239cf148-1f62-433c-9df9-1d94a38da03a\\_35.html](http://www.cervantesvirtual.com/obra-visor/mexico-su-evolucion-social-sintesis-de-la-historia-politica-de-la-organizacion-administrativa-y-mi-1/html/239cf148-1f62-433c-9df9-1d94a38da03a_35.html) (fecha de consulta: 4 de enero de 2021).

<sup>27</sup> Jorge Bartolucci (coord.), *La saga de la ciencia mexicana. Estudios sociales de sus comunidades: siglos XVIII al XX*, México, Universidad Nacional Autónoma de México, 2011, 318 pp.

que recoge la historia de los científicos que conformaron las disciplinas científicas que se organizaron en la última parte de la existencia de la Nueva España y hasta la última etapa del porfiriato. En el mismo no se hace mención concreta de la SGM.

También me pareció pertinente consultar algunos libros que describen la manera en que se fueron formando y organizando las profesiones en México, en especial la ingeniería en minas: *Historia de la educación durante el porfiriato*, de Milada Bazant;<sup>28</sup> *Historia de las profesiones en México* de Francisco Arce Gurza *et. al.*<sup>29</sup> Y, por último, de María de la Paz Ramos Lara *Vicisitudes de la ingeniería en México (siglo XIX)*.<sup>30</sup>

A propósito de las sociedades científicas encontré y consulté la tesis de maestría en Historia de México (después publicada como libro), escrita por Luz Fernanda Azuela Bernal, con el título “La investigación científica en el porfiriato desde la perspectiva de las principales sociedades científicas”.<sup>31</sup> En su investigación, Azuela se decanta por trabajar las tres sociedades científicas que ella considera como las pioneras y más importantes del desarrollo científico mexicano de la segunda mitad del siglo XIX y principios del siglo XX: la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística, la Sociedad Mexicana de Historia Natural y la Sociedad Científica Antonio Alzate. Esta última fue de mucha importancia ya que de ella surgió

---

<sup>28</sup> Milada Bazant, *Historia de la educación durante el porfiriato*, México, El Colegio de México, 1993, 297 pp.

<sup>29</sup> Francisco Arce Gurza *et. al.*, *Historia de las profesiones en México*, México, El Colegio de México, 1982, 406 pp.

<sup>30</sup> María de la Paz Ramos Lara, *Vicisitudes de la ingeniería en México (siglo XIX)*, México, CEIICH UNAM, 2013, 219 pp.

<sup>31</sup> Luz Fernanda Azuela Bernal, “La investigación científica en el porfiriato desde la perspectiva de las principales sociedades científicas”, tesis de maestría en Historia de México, México, Facultad de Filosofía y Letras Universidad Nacional Autónoma de México, 1993, 277 pp.

el grupo de funcionarios-científicos que dirigió al IGN y fundó la SGM. Azuela incluso llega a mencionar que la SGM fue una “filial de la Alzate, pues surgió a instancias de uno de sus miembros más prominentes, José G. Aguilera”.<sup>32</sup> También hace mención de la participación de la SGM en el X Congreso Internacional de Geología que se realizó en la Ciudad de México en 1906. Es por ello que la consideré un antecedente muy importante en la explicación de cómo se formó la SGM y con algunas referencias del grupo que la organizó. Sin embargo, la autora no abunda en ninguna otra cuestión referente a la SGM.

Con respecto a la relación entre los intelectuales y el poder, destaca la tesis “Letrados de finales del siglo XIX y principios del siglo XX. Los científicos”,<sup>33</sup> donde el autor, Juan Manuel Álvarez, hace una semblanza del grupo de intelectuales llamados “los científicos”, algunos de ellos comerciantes, empresarios y latifundistas, que colaboraron de manera destacada en el gobierno de Porfirio Díaz y que influyeron con sus ideas en varios aspectos de la vida social y económica del México de finales del siglo XIX y de principios del XX. Si bien la tesis no habla precisamente del grupo de científicos-funcionarios que formaron la SGM, sí proporciona una idea general del ambiente intelectual y de las ideas que permearon al gobierno y a la sociedad de la época.

Del mismo modo, tomé en consideración el capítulo escrito por Alfonso de Maria y Campos “Los científicos: actitudes de un grupo de intelectuales porfirianos

---

<sup>32</sup> *Ibid.*, p. 155.

<sup>33</sup> Jaime Manuel Álvarez Garibay, “Letrados de finales del siglo XIX y principios del siglo XX. Los científicos” tesis para obtener el grado de Doctor en Historia, México, Universidad Iberoamericana, 2011, 414 pp.

frente al positivismo y la religión”,<sup>34</sup> en el que el autor realiza una semblanza de algunos de los miembros más destacados del grupo llamado “los científicos”, su relación con el positivismo, su pertenencia a la Escuela Nacional Preparatoria, su vocación para la política y su fe inquebrantable en la educación como respuesta idónea para lograr el progreso del país.

Consulté además el artículo intitulado “Intelectuales y poder en el Porfiriato. Una aproximación al grupo de los científicos, 1892-1911”.<sup>35</sup> El autor, César Arturo Vázquez, refiere la importancia que tuvo la interacción entre el grupo intelectual conocido como los científicos y el gobierno del general Díaz, el mutuo beneficio que obtuvieron de dicha relación y la importancia de los aportes que esos intelectuales le dieron puntualmente al gobierno en cuestión de políticas que buscaron modernizar al país.

La historiografía que detalla la relación entre el gobierno de Díaz y los intelectuales se ha centrado exclusivamente en el grupo político denominado los “científicos”, por ser los más cercanos a Díaz. La lectura de la relación establecida entre el gobierno y los “científicos” permite intuir las directrices generales sobre las que se establecieron las relaciones entre los diversos grupos que convergieron en la SGM, como más adelante se explicará.

También consideré pertinente consultar varios textos de historia general del periodo llamado Porfiriato: *México: del Antiguo Régimen a la Revolución*, de

---

<sup>34</sup> Alfonso de María y Campos, “Los científicos: actitudes de un grupo de intelectuales porfirianos frente al positivismo y la religión” en Roderic Ai Camp, Charles Hale y Josefina Zoraida Vázquez (coords.) *Los intelectuales y el poder en México*, México, Colegio de México, 1991, pp. 121-140.

<sup>35</sup> C.A. Vázquez, “Intelectuales y poder...”, 2010, pp. 7-23.

François Xavier Guerra;<sup>36</sup> *De Díaz a Madero. Orígenes del estallido de la Revolución Mexicana*, de Friedrich Katz;<sup>37</sup> *A la sombra de la Revolución Mexicana*, de Héctor Aguilar Camín y Lorenzo Meyer;<sup>38</sup> *The Mexican Mining Industry 1890-1950. A Study of the Interaction of Politics, Economics and Technology*, de Marvin B. Bernstein;<sup>39</sup> *Poder público y poder privado. Gobiernos, empresarios y empresas 1880-1980*;<sup>40</sup> “Proyectos heredados y nuevos retos. El ministro José Yves Limantour (1893-1911)”<sup>41</sup> de Alicia Salmerón Castro; de María del Carmen Collado *La burguesía mexicana. El emporio Braniff y su participación política, 1865-1920*;<sup>42</sup> “Weetman Dickinson Pearson: el contratista de Don Porfirio” de Priscilla Connolly;<sup>43</sup> y “Política, negocios y conflictos: el privilegio de ser extranjero en el México decimonónico”<sup>44</sup> escrito por José Alfredo Uribe Salas. Los citados textos me auxiliaron para poder investigar la manera en que se relacionaron en el porfiriato los funcionarios gubernamentales y los empresarios del país y cómo establecieron sus redes

---

<sup>36</sup> François Xavier Guerra, *México: del Antiguo Régimen a la Revolución*, México, Fondo de Cultura Económica, t.1, 1988, 453 pp.

<sup>37</sup> Friedrich Katz, *De Díaz a Madero. Orígenes del estallido de la Revolución Mexicana*, México, Ediciones Era, 1982, 118 pp.

<sup>38</sup> Héctor Aguilar Camín, Lorenzo Meyer, *A la Sombra de la Revolución Mexicana*, México, Cal y Arena, 1993, 293 pp.

<sup>39</sup> Marvin B. Bernstein, *The Mexican mining industry 1890-1950. A Study of the Interaction of Politics, Economics and Technology*, Albany, State University of New York, 1965, 436 pp.

<sup>40</sup> María Eugenia Romero Ibarra, José Mario Contreras Valdez, Jesús Méndez Reyes (coords.), *Poder público y poder privado. Gobiernos, empresarios y empresas 1880-1980*, México, Facultad de Economía Universidad Nacional Autónoma de México, 433 pp.

<sup>41</sup> Alicia Salmerón Castro, “Proyectos heredados y nuevos retos. El ministro José Yves Limantour (1893-1911)”, en Leonor Ludlow (coord.), *Los secretarios de Hacienda y sus proyectos (1821-1933)*, México, Instituto de Investigaciones Históricas Universidad Nacional Autónoma de México, t. II, 2002, pp. 175-210.

<sup>42</sup> María del Carmen Collado, *La burguesía mexicana. El emporio Braniff y su participación política, 1865-1920*, México, Siglo XXI Editores, 1987, 74 pp.

<sup>43</sup> Priscilla Connolly, “Weetman Dickinson Pearson: el contratista de Don Porfirio”, en *Revista de la Universidad de México*, México, Universidad Nacional Autónoma de México, n. 544, mayo de 1996, pp. 3-6.

<sup>44</sup> José Alfredo Uribe Salas, “Política, negocios y conflictos: el privilegio de ser extranjero en el México decimonónico”, en *Revista Inclusiones*, Santiago de Chile, Universidad de Los Lagos Campus Santiago, v. 3, n. 3, jul-sept 2016, pp. 59-84.

sociales y económicas. Vínculos que, como mostraré en la tesis, se reflejaron en la SGM.

En síntesis, en la revisión historiográfica encontré que la SGM no ha sido objeto de una investigación amplia, más allá de la tesis de Jiménez Salas y el libro de José Alfredo Uribe Salas que dedica un capítulo a esa sociedad geológica. En otras publicaciones, se le menciona de manera tangencial y se le considera un apéndice de la Sociedad Científica Antonio Alzate. Además, el hecho de haber sido fundada seis años antes del inicio de la Revolución Mexicana, provocó que el primer periodo de existencia de la SGM fuera muy breve. Probablemente por estas características, aunadas al hecho de que la SGM no alcanzó una gran producción de material científico por cuestión de tiempo y a que el estudio de esta sociedad geológica se ha realizado desde la esfera de la historia de la ciencia, los investigadores han preferido estudiar otras sociedades científicas más notorias. No obstante, la SGM fue una de las últimas sociedades científicas, si no es que la última, del porfiriato. Además, con un marcado acento en aplicar la ciencia geológica a la industria y a la agricultura, lo que le dio varias características muy particulares en su relación con el poder político y económico de esa época que hasta ahora no han sido examinadas.

Por ello, el objetivo general de esta tesis es analizar la creación y el desarrollo inicial de la Sociedad Geológica Mexicana de 1904 a 1912, para conocer los motivos que llevaron a los directivos del IGN a reunir y organizar a los aficionados a la geología y el saber que éstos estaban desarrollando en distintos lugares del país.

Los objetivos particulares de la investigación son: investigar y analizar el papel de la geología como saber científico en el contexto social, económico, político y cultural del país durante el porfiriato; establecer cómo se formó y organizó la SGM; identificar quiénes la integraron y cómo se relacionaron entre sí; y analizar el tipo de saber que los aficionados a la geología poseían con respecto a la ciencia geológica y las actividades que realizaron como integrantes de la SGM.

La hipótesis que me propongo probar en esta investigación es que la SGM fue el medio idóneo utilizado por los funcionarios-científicos del IGN, para atraer aficionados a la ciencia geológica con poder político y/o económico y juntos comenzar a adquirir cohesión y fuerza como grupo social y político. De esta manera el grupo científico de geólogos pertenecientes al IGN aprovecharían su posición coyuntural para aumentar su poder político y económico. Además de lograr el control de la información privilegiada que dichas personas, diseminadas por todo el territorio de México, podrían aportar al IGN, en cuanto al hallazgo de yacimientos mineros, petrolíferos o de tierras muy aptas para la agricultura, en una época en que aún no estaban tan desarrollados los caminos de acceso a todo el territorio del país.

Al ser el punto central de este trabajo las relaciones de poder que se establecieron entre los distintos grupos que convergieron en la SGM, consideré que no se trataba de un enfoque de investigación relativo a la Historia de la Ciencia. Encontré que el enfoque más pertinente es el de la Sociología del Conocimiento Científico, especialmente basado en la propuesta del sociólogo alemán Norbert Elías. Esta teoría hace hincapié en analizar el proceso en el que se crea el

conocimiento y no en el conocimiento *per se*. Para la Sociología del Conocimiento Científico la ciencia y la tecnología son, en sí mismos, fenómenos sociales.<sup>45</sup> Norbert Elías indica que "el poder tiene que ver con el hecho de que existen grupos o individuos que pueden retener o monopolizar aquello que otros necesitan, como por ejemplo, comida, amor, sentido o protección así como conocimiento u otras cosas...".<sup>46</sup> Además, para Elías el conocimiento es "el significado social de símbolos contruidos por los hombres tales como palabras o figuras, dotados con capacidad para proporcionar a los humanos medios de orientación".<sup>47</sup> Es decir, los científicos son un grupo social que puede adquirir poder monopolizando el conocimiento científico ya que es únicamente asequible a los expertos u oligarcas del conocimiento. Sin embargo, Elías considera que:

pese al papel central jugado por la producción de nuevos conocimientos y por sus aplicaciones a exigencias sociales, la ratio de poder de los profesionales productores de los nuevos conocimientos, que son también con frecuencia los guardianes y transmisores del fondo común de conocimiento que existe en una sociedad, no es particularmente alta comparada con la que tienen dos grupos de especialistas económicos: los empresarios y los sindicatos. Y lo es menos si se la compara con la que poseen los políticos.<sup>48</sup>

Este encuadre me proporcionó el marco teórico ideal para observar cómo la ciencia geológica -el conocimiento- sirvió como catalizador para la construcción de relaciones políticas y de poder de la SGM.

Para poder realizar esta investigación, decidí utilizar los datos disponibles en las fuentes primarias con un enfoque cualitativo. Cuando observé por primera vez

---

<sup>45</sup> Mauricio Nieto, "Poder y conocimiento científico: nuevas tendencias en historiografía de la ciencia", *Historia Crítica*, Bogotá, Universidad de los Andes, Facultad de Ciencias Políticas, n.10, 1995, p. 5.

<sup>46</sup> Norbert Elías, *Conocimiento y poder*, Madrid, Ediciones de La Piqueta, 1994, p. 53.

<sup>47</sup> *Ibid.*, p. 55.

<sup>48</sup> *Ibid.*, pp. 57, 58 y 85.

las listas de socios de la SGM me di cuenta de que se les podía dar un enfoque demográfico y prosopográfico, como si de un censo poblacional se tratara. Recordé que François Xavier Guerra utilizó la información de 1 596 personajes pertenecientes al régimen de Porfirio Díaz en el año de 1900. Guerra describió de manera general a dichos personajes y luego los agrupó por categorías, ejemplificando cada una de ellas con la biografía de tres personas.<sup>49</sup>

Teniendo en mente esta metodología, noté que la información que los socios de la SGM entregaron en su inscripción se podía agrupar y tabular, de manera que ofreciera datos cualitativos que servirían para construir la base que soportara la hipótesis de esta investigación. Para tal efecto estos datos fueron insertados en el contexto histórico y complementados con el resto de la información que se pudiera recopilar analizando los discursos de las asambleas, las actividades desarrolladas por la Sociedad, los artículos científicos presentados, así como la información encontrada en fuentes secundarias.

Para complementar esta investigación recurrí al análisis de Redes Sociales. También conocido como análisis estructural, es un método que permite la medición y el análisis de estructuras sociales a partir de la interacción de personas, instituciones, sociedades y países.<sup>50</sup> Me decanté por utilizar esta herramienta con el objeto de observar cómo se fueron creando las relaciones interpersonales y las dinámicas de grupo que se dieron entre los geólogos institucionales, pertenecientes al IGN, y los aficionados que se inscribieron para formar parte de la SGM. El análisis

---

<sup>49</sup> F. X. Guerra, *México: del Antiguo...*, 1988, 59-125 pp.

<sup>50</sup> Luis Sanz Menéndez, "Análisis de redes sociales: o cómo representar las estructuras sociales subyacentes", *Apuntes de Ciencia y Tecnología*, n. 7, junio de 2003, pp. 21-29.

de Redes Sociales permite observar la influencia que uno o varios sujetos pueden tener en la consecución de bienes, capitales e información a partir de las estructuras sociales de las que forman parte. En dichas estructuras sociales se realizan actividades como la religión, la economía y la política, entre otras. El análisis parte fundamentalmente de dos puntos nodales: los sujetos y las relaciones que se establecen entre ellos, enmarcados en un ambiente social determinado.<sup>51</sup>

La tesis está sustentada en la revisión de los documentos que detallan la fundación de la SGM, la carta-circular donde se hizo la invitación a quien deseara unirse a la misma, la lista de los primeros socios, y las listas subsiguientes aparecidas en los posteriores boletines impresos, la sesión inaugural, la primera Asamblea General y los estatutos que se establecieron en esa primera reunión. Además, revisé todos los boletines que emitió la SGM desde 1904 hasta 1912, ya que en ellos se detallan las actividades que este grupo de aficionados a la geología llevaba a cabo. También revisé el Archivo Histórico del Instituto de Geología (AHIG) de la UNAM localizado en las instalaciones del Museo del Instituto de Geología de la UNAM, ubicado en la Colonia Santa María La Ribera, en la Ciudad de México. Sin embargo, en este último la información disponible no fue más sustancial de lo que encontré en línea en los boletines de la SGM, que representaron las fuentes primarias principales utilizadas en esta investigación.

Para articular la presente tesis se delimitó la siguiente estructura en el capitulo de la misma. En el capítulo I se realiza una introducción que trata el tema

---

<sup>51</sup> Julio César Rodríguez Treviño, "Cómo utilizar el Análisis de Redes Sociales para temas de historia", *Signos Históricos*, UAM-Iztapalapa, México, n. 29, 2013, pp. 102-141.

del surgimiento de la geología como una ciencia especializada, se aborda el surgimiento de las sociedades de aficionados a las ciencias y la manera en que la ciencia geológica y las sociedades de aficionados se establecieron en la Nueva España y posteriormente en el México independiente, poniendo especial énfasis en el periodo gobernado por Porfirio Díaz. Todo ello para contextualizar la fundación de la SGM y los científicos que la formaron. En el segundo capítulo de la tesis, se presenta el estudio específico del grupo que fundó la SGM y de los personajes que se inscribieron a la misma, utilizando los datos que los socios proporcionaron al momento de inscribirse. En el tercer capítulo se analiza a los afiliados que se incorporaron en los años posteriores a su fundación. También se estudian las actividades llevadas a cabo por la Sociedad. Finalmente, se presentan las conclusiones a las que la investigación condujo.

Es relevante mencionar el gran reto que constituyó realizar esta tesis durante la pandemia de la Covid-19. Con todas las bibliotecas y los centros de investigación cerrados, la búsqueda de información en internet resultó fundamental. Recabé datos de más de 100 personas que vivieron a principios del siglo XX en sitios web como Academia, Internet Archive, The Open Library, Library of Congress, Redalyc, Dialnet, las diversas revistas y bases de datos de la UAM, Universidad Iberoamericana, el IPN, el Colegio de México, el Colegio de San Luis, la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, la UNAM (de manera destacada la página web del Instituto de Geología), en especial el estupendo trabajo del repositorio de la UANL y algunas fuentes más que se reflejan en el aparato crítico de esta tesis. Sin embargo, es preciso hacer hincapié en que la información que se genera en

todas las universidades, centros de investigación académica y museos, sobre todo los administrados por las universidades públicas de México, incluida en tesis, libros, archivos y revistas, debería de ser compartida en línea. Aunque mucha de esa información ya está disponible desde hace varios años, falta implementar un mecanismo para poder seguir realizando investigación a pesar de situaciones adversas. Hasta el momento no he sabido de ninguna propuesta concreta en este sentido y valdría la pena capitalizar las experiencias que hemos adquirido durante el encierro forzado. De no ser así, estaríamos cayendo en lo que Norbert Elías llama “monopolios en el terreno del conocimiento y de su transmisión en las sociedades occidentales”.<sup>52</sup>

---

<sup>52</sup> N. Elías, *Conocimiento y...*, 1994, p.93.

## 1. Los geólogos y el poder: de la aparición de la geología moderna a su institucionalización en el porfiriato

Como grupo [los investigadores de fenómenos eléctricos], alcanzaron lo que habían logrado los astrónomos en la Antigüedad y los estudiosos del movimiento en la Edad Media, los de la óptica física a fines del siglo XVII y los de la Geología histórica a principios del siglo XIX. O sea, habían obtenido un paradigma capaz de guiar las investigaciones de todo el grupo. Excepto con la ventaja de la visión retrospectiva, es difícil encontrar otro criterio que proclame con tanta claridad a un campo dado como ciencia.

T.S. Kuhn, *La estructura de las revoluciones científicas*, p. 50.

El objetivo del presente capítulo es proporcionar al lector los elementos históricos necesarios para contextualizar el estudio de las relaciones de poder que hubo en la primera etapa histórica de la Sociedad Geológica Mexicana 1904-1912. Para ello es necesario realizar un recorrido sucinto de la formación previa de la ciencia geológica y de los científicos y las sociedades científicas que aquellos formaron para desarrollar sus actividades e interactuar con otros grupos sociales tanto a nivel internacional como en México.

El primer paso para entender la relación de una sociedad geológica de carácter científico con el poder político y económico en México, es recordar qué significan los términos *ciencia* y *geología*. La palabra *ciencia* se refiere a la “Actividad mediante la cual el ser humano produce conocimientos, explicaciones y predicciones acerca de algunos fenómenos, empleando generalmente la observación y la experimentación.”<sup>53</sup> En el año de 1900, el término ciencia se entendía como “Conocimiento cierto de las cosas por sus principios y causas. Cuerpo de doctrina formado y ordenado metódicamente que constituye un ramo

---

<sup>53</sup> *Diccionario del Español de México*, México, El Colegio de México, 2021, (fecha de consulta: 24 de mayo de 2021) <https://dem.colmex.mx/Ver/ciencia>

particular del saber humano”.<sup>54</sup> Mientras que el vocablo *geología* alude a la “Ciencia que se ocupa de la historia de la Tierra, especialmente de la estructura y evolución de su corteza.”<sup>55</sup> A principios del siglo XX se definió como “Ciencia que trata de la formación exterior e interior del globo terrestre, de la naturaleza de las materias que lo componen y su formación, cambios o alteraciones que estas han experimentado desde su origen y colocación que tienen en su actual estado”.<sup>56</sup>

Por lo tanto, la ciencia geológica es la actividad realizada por un grupo de personas que se dedicaron, y se dedican, a generar conocimiento concerniente a la historia de la Tierra. Ese conocimiento es dominado por el grupo que lo genera, que se convierte en experto en el tema y cuyos integrantes se forman y se designan como geólogos. En el primer apartado se realiza un recorrido en el que se pretende revisar la manera en que se fueron constituyendo la geología y sus científicos. Se toma como punto de partida la formación de la geología como ciencia moderna y las sociedades científicas o de sabios, para proseguir con la manera en que la ciencia geológica llegó a México y cómo se desarrollaron las sociedades científicas en este territorio. El siguiente tema refiere a cómo se institucionalizó la ciencia y cómo se relacionaron los científicos con el poder político durante el gobierno de Porfirio Díaz. Por último, se revisará la manera en que la geología y los geólogos se insertaron en ese mismo gobierno.

---

<sup>54</sup> J. Alemany, *Op. Cit.*, p. 379.

<sup>55</sup> *DEM, Op. Cit.*, (fecha de consulta: 12 de febrero de 2021) <https://dem.colmex.mx/Ver/geolog%c3%ada>

<sup>56</sup> J. Alemany, *Op. Cit.*, p. 830

## 1.1 La ciencia geológica moderna y las sociedades científicas

El interés que generó el conocimiento de la superficie terrestre, y sobre todo la importancia que reviste el uso de los materiales sólidos y líquidos que la componen, y que son necesarios para la subsistencia del ser humano, determinaron el paulatino desarrollo de la ciencia geológica desde tiempos muy remotos hasta nuestros días. Sin embargo, para contextualizar el objetivo de esta investigación me remitiré al nacimiento y el desarrollo de la geología como ciencia moderna. Por ciencia moderna se entiende aquella que surgió durante el Renacimiento en Europa y que se caracterizó por la utilización del método científico, la observación, la experimentación, la utilización de las matemáticas para medir y cuantificar fenómenos existentes en la realidad y la institucionalización del saber humano.<sup>57</sup> Evidentemente el desarrollo de la ciencia moderna no tuvo un carácter espontáneo, sino que se trató de un proceso que conjugó muchos aspectos durante un largo periodo de tiempo.

Ello implicó que los primeros esbozos en la construcción de las ciencias modernas, entre ellas la geología, fueran obra de personajes que poco o nada tenían que ver con la academia. Incluso, en el campo de la geología uno de ellos halló inspiración para elaborar sus teorías en textos religiosos. Tal es el caso del arzobispo anglicano de Armagh, Irlanda, James Ussher (1581-1656), quien formuló la teoría denominada catastrofismo, la cual sugería que la conformación del paisaje

---

<sup>57</sup> Eli de Gortari, *Siete ensayos filosóficos sobre la ciencia moderna*, México, Editorial Grijalbo, 1973, pp. 15 y 16.

terrestre había sido el resultado de grandes cataclismos ocurridos en el pasado. Esta propuesta se mantuvo vigente hasta finales del siglo XVIII.<sup>58</sup>

Más adelante, en este periodo aparecieron dos nuevas propuestas relativas a la geología. Por un lado, el llamado neptunismo y, por el otro, el uniformismo. La primera teoría fue una propuesta del prusiano Abraham Gottlob Werner (1750-1817), quien nació en el seno de una familia vinculada a la minería. Este hecho lo llevó a estar en contacto desde muy temprana edad con los temas referentes a esa industria y los minerales que en ella se explotaban. Con la experiencia empírica adquirida, Werner elaboró un método para clasificar minerales y escribió un libro llamado *De las características externas de los fósiles*. Como resultado de sus investigaciones conformó la teoría que llegó a conocerse como neptunismo, en ella enunciaba que los minerales del suelo de la Tierra habían surgido en el mar. A pesar de no haber finalizado sus estudios universitarios, Werner fue invitado por la Academia de Minas de Freiberg, en Alemania, para convertirse en catedrático y así poder aprovechar su vasto conocimiento sobre el tema. Fue así como esa institución educativa ligada a la industria minera se convirtió en referente mundial de la geología.<sup>59</sup> Werner fue profesor de connotados científicos como Alexander von Humboldt o William Maclure, este último considerado el padre de la geología en Estados Unidos.<sup>60</sup>

---

<sup>58</sup> Edward J. Tarbuck, Frederik K. Lutgens, *Ciencias de la Tierra*, Madrid, Pearson-Prentice Hall, 2005, p. 3.

<sup>59</sup> Alexander H. Taylor, *The Foundation of Modern Geology* (sitio web), University of Illinois, 2021, <https://publish.illinois.edu/foundationofmoderngeology/abraham-werner/> (fecha de consulta: 15 de febrero de 2021).

<sup>60</sup> Peter Schmidt, *Abraham Gottlob Werner* (sitio web), Technische Universität Bergakademie Freiberg, 2009, <https://web.archive.org/web/20111224002709/http://tu-freiberg.de/ze/ub/altbestand/werner/werner.html> (fecha de consulta: 15 de febrero de 2021).

Fue este lapso de tiempo, entre 1790 y 1820, el que el geólogo germano Karl Von Zittel bautizó como “la edad heroica de la geología”.<sup>61</sup> En él, los gobiernos europeos ordenaron el escrutinio científico de la superficie terrestre, ya que las nacientes industrias demandaban, en el entorno de la Revolución industrial, recursos naturales para su eventual desarrollo y la consecuente generación de riqueza para los países a los que pertenecían. Pero todo el conocimiento gestado en estas exploraciones geográficas de carácter científico requería de otro componente: funcionarios y técnicos dedicados a dirigir y ejecutar los trabajos de minería. Y, para ello, la fundación de escuelas y centros de enseñanza de corte minero fue esencial.<sup>62</sup> Ejemplo de estas instituciones académicas fueron la Academia de Minas de Freiberg, en Sajonia (1757); Schemnitz, en Chequia (1770); San Petersburgo, en Rusia (1772) y la Academia de Minas de Almadén, en España (1777).<sup>63</sup>

Anterior a la organización de academias y universidades donde se realizaban estudios relativos a la minería, ocurrió la aparición de las llamadas sociedades de sabios. Durante mucho tiempo los conocimientos científicos y el estudio de la naturaleza fueron desarrollados de manera autodidacta. Podemos calificar, entonces, esta etapa de la ciencia como *amateur*. La motivación detrás de la consecución del conocimiento científico eran la vocación personal o el

---

<sup>61</sup> Lucero Morelos Rodríguez y Luis Omar Moncada Maya, “Orígenes y fundación del Instituto Geológico de México”, *ASCLEPIO. Revista de Historia de la Medicina y la Ciencia*, n. 67, v.2, julio-diciembre 2015, p. 104.

<sup>62</sup> *Idem*.

<sup>63</sup> María Fernanda Fernández y Luis Mansilla Plaza, “La Academia de Minas de Almadén. Doscientos veinticinco años de historia” en Luis Español González, José Javier Escribano Benito, María Ángeles Martínez (coords.), *Actas VIII Congreso de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias y de las Técnicas*, Logroño, Universidad de La Rioja, 2004, v.II, pp. 861 y 862.

reconocimiento de los pares aficionados a la ciencia. Fue de esta manera que, entrando en contacto con otras personas con los mismos intereses, surgieron las llamadas sociedades de sabios.<sup>64</sup>

Durante los siglos XVII, XVIII y parte del XIX, dos fueron las sociedades científicas que sirvieron de guía para Europa y América: la Royal Society británica y la Academie des Sciences francesa. En ellas germinaron y se desarrollaron gran parte de las ciencias como actualmente las entendemos, incluidas las ciencias primigenias de lo que hoy es la geología.

La Royal Society se fundó en 1660. Si bien sus estatutos fueron entregados a sus miembros de manos del rey Carlos II, el financiamiento de la Sociedad fue proporcionado por los socios y no por el gobierno británico. La Royal Society se caracterizó por estar influenciada por el pensamiento de Francis Bacon y por la filosofía puritana, por lo que su actividad se canalizó a formular un tipo de ciencia socialmente útil y experimental.

Por otra parte, la Academie des Sciences fue fundada en el año de 1666. Jean Baptiste Colbert, ministro de Luis XIV, fue su principal impulsor. Entre sus miembros se contaron funcionarios de élite del gobierno francés. El acceso a la sociedad era restringido. Para retribuir el apoyo de la Corona, se esperaba que los miembros de la Academie des Sciences dotaran de prestigio a la monarquía y

---

<sup>64</sup> L. F. Azuela, "La investigación científica...", 1993, p. 20.

colaboraran con la política mercantilista<sup>65</sup> que precisamente, había sido diseñada por Colbert.<sup>66</sup>

Fue en este escenario en el que James Hutton (1726 – 1797), médico escocés, introdujo la teoría conocida como tiempo cíclico o uniformismo. Hutton publicó un libro intitulado *Theory of the Earth*, en donde incluyó la hipótesis que hasta la actualidad sirve de referente básico para la geología contemporánea: el uniformismo. Hutton afirmó que las características físicas, químicas y biológicas presentes en la conformación de la superficie terrestre de su tiempo eran exactamente las mismas que actuaron sobre la corteza terrestre que existió en el pasado.<sup>67</sup> En su teoría expuso que el material del cual se formaron las montañas provenía del suelo submarino, donde se regeneraba en forma de rocas que regresaban a la superficie para reemplazar a las porciones de las montañas que se habían perdido por la erosión.<sup>68</sup>

Pero fue otro científico escocés el que retomó las ideas de Hutton y las presentó a la comunidad geológica internacional de una manera más clara y precisa: Charles Lyell. Éste escribió y publicó en 1830, otra obra fundamental para la

---

<sup>65</sup> Se llama mercantilismo a la práctica económica, y a la literatura teórica emanada de ella, desarrollada entre 1500 y 1750, promovida por comerciantes-autores, que proponían las mejores opciones para el aumento de la riqueza y el poder de los Estados-nación. Los mercantilistas consideraban que la riqueza total del mundo era fija, por lo que, utilizando el comercio internacional, las naciones deberían de aumentar su riqueza a expensas de las demás. Harry Landreth, David C. Colander, *Historia del pensamiento económico*, Madrid, McGraw-Hill, 2006, pp. 44 y 45.

<sup>66</sup> José Alsina Calvés, *Historia de la Geología. Una introducción*, Barcelona, Editorial Montesinos, v. 83, pp. 60, 62 y 63.

<sup>67</sup> E. J. Tarbuck, F. K. Lutgens, *Ciencias de la...*, 2005, pp. 3 y 4.

<sup>68</sup> "In his theory Hutton envisaged that the debris of the mountains is reconstituted into rock on the floor of the sea before being returned to the surface to replace the eroded mountains." Morrice McCrae, "James Hutton's Theory of the Earth..., 1785", *The Journal of the Royal College of Physicians of Edimburgh*, Edimburgo, v. 42, n. 1, 2012, p. 88.

geología moderna que lleva el título de *Principles of Geology*, donde manifiesta que la formación de la superficie terrestre fue el resultado de un proceso muy lento y largo de fenómenos físicos, químicos y biológicos. El impacto del libro de Lyell fue tal, que Charles Darwin comentó respecto del mismo: “El gran mérito de *Principles of Geology* radica en que alteró de tal forma la perspectiva de las cosas, que observando algo que Lyell jamás podría haber visto, uno era capaz de percibirlo parcialmente a través de su mirada”.<sup>69</sup>

Fue en este punto, con la publicación del libro de Lyell, que la geología se comenzó a reconocer como una ciencia delimitada y particular. La especialización y la organización en torno a un objetivo más específico de estudio no ocurrieron sino hasta ya entrado el siglo XIX. Fue entonces cuando las sociedades científicas pasaron a tener un nombre propio que demarcaba su campo de acción: sociedad geográfica, naturalista, zoológica, botánica o geológica.<sup>70</sup> Mina Kleiche-Dray, Judith Zubieta y María Luisa Rodríguez-Sala, señalan que específicamente en el siglo XIX las especialidades científicas comenzaron la conformación de su organización mediante las universidades modernas y organismos científicos independientes del ámbito universitario, donde tuvo su origen el cimiento institucional y el despegue de la investigación científica en el siglo XX.<sup>71</sup>

---

<sup>69</sup> Alexander H. Taylor, *The Foundation of Modern Geology* (sitio web), University of Illinois, 2021, <https://publish.illinois.edu/foundationofmoderngeology/charles-lyell-1797-1875/> (fecha de consulta: 25 de febrero de 2021).

<sup>70</sup> L. F. Azuela, *Op. Cit.*, p. 21.

<sup>71</sup> Mina Kleiche-Dray, Judith Zubieta García, María Luisa Rodríguez-Sala, “Presentación” en *La institucionalización de las disciplinas científicas en México (siglos XVIII, XIX y XX): estudios de caso y metodología*, México, Instituto de Investigaciones Sociales UNAM; Institut de recherche pour le développement, 2013, p.10.

También se acrecentó el prestigio y la trascendencia de los científicos ante la sociedad. Este reconocimiento de la importancia de la ciencia en el desarrollo económico y social, sobre todo por parte de los gobiernos, permitió a los científicos negociar su sitio dentro del aparato gubernamental. Para acrecentar su poder de negociación, los científicos y las sociedades de sabios recurrieron a la propaganda para promover su importancia ante la sociedad y así lograr obtener beneficios en las medidas oficiales de apoyo a la ciencia.<sup>72</sup>

Como veremos a continuación, en el caso mexicano las teorías de Werner y Lyell tuvieron una gran influencia entre los científicos-catedráticos, como Fausto Elhuyar y Andrés Manuel del Río Fernández, y más adelante Antonio del Castillo, y los científicos-exploradores, como el ya mencionado Humboldt y Friedrich Sonneschmidt, que con los conocimientos que generaron contribuyeron a institucionalizar esa ciencia en México.

## **1.2 La ciencia geológica moderna en México y las sociedades científicas antes del porfiriato**

Las teorías de Werner y de Lyell fueron seminales para la geología novohispana, ya que se convirtieron en la piedra angular sobre la que se construyó la institucionalización de esa ciencia en nuestro país. En especial, el uniformismo se combinó con otras líneas de pensamiento propuestas por científicos alemanes, franceses, españoles y estadounidenses, que eran los más leídos y discutidos por los científicos novohispanos que profesaban interés en la geología.<sup>73</sup>

---

<sup>72</sup> *Ibid.*, p. 22.

<sup>73</sup> L. Morelos, "Historia de las...", 2014, p. 33.

Dichas escuelas de pensamiento geológico demandaban espacios educativos para poder difundir su utilidad económica y social. Por ello es que, en 1792, la fundación del Real Seminario de Minería dirigido por el español Fausto Elhuyar puede considerarse el parteaguas de la historia de la geología novohispana, al tratarse de la primera escuela científica técnica que existió en el continente americano. Fue en esta institución educativa donde otro catedrático español, Andrés Manuel del Río, dictó las materias de Mineralogía, Geognosia y Artes de minas.<sup>74</sup> Evidentemente la función primaria del Real Seminario de Minería era la de educar y dotar, con base en la ciencia, de los elementos teóricos y prácticos de la minería a sus alumnos. Pero su otro objetivo primordial fue el de cubrir las exigencias de la monarquía española, los funcionarios reales y los dueños de las minas. En paralelo a sus actividades como profesores, Elhuyar y Del Río se convirtieron en el referente de los científicos exploradores europeos que visitaron la Nueva España con el fin de estudiar su geografía y sus riquezas, especialmente las extraídas por la industria minera. Por ejemplo, Elhuyar encabezó dos expediciones al Perú y a la Nueva España acompañado de diez técnicos alemanes que estaban interesados, entre otras cosas, en el método de amalgamación utilizado por los mineros de ambos territorios.<sup>75</sup>

Especial mención merecen los científicos exploradores alemanes Alexander von Humboldt y Joseph Burkart. Sobre la visita que realizó el primero existe una

---

<sup>74</sup> La Geognosia es la Ciencia que trata y define lo relativo a la estructura y situación respectiva de las grandes formaciones de la corteza, ya sean paquetes sedimentarios, ya masas hipogénicas, ya la relación mutua de unas en otras, ya la definición de rocas, minerales y fósiles. Luz Fernanda Azuela, *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, Serie Libros de Investigación, n. 1, 2005, p.55.

<sup>75</sup> *Ibid.*, pp. 30, 31, 32 y 33.

amplia producción historiográfica disponible. Para los efectos de esta investigación, señalaré que Humboldt dedicó completo el volumen III de su *Ensayo Político sobre el Reino de la Nueva España* (1811), a todo lo concerniente a la explotación minera que se realizaba en el territorio novohispano. Esta información producida de primera mano por el connotado científico prusiano, suscitó parte del interés que por esas riquezas minerales sintieron los industriales europeos de la época. Al llegar la etapa independiente de México, el mal estado de las finanzas públicas hizo que el gobierno y los empresarios se abrieran a las inversiones extranjeras, especialmente a las mineras. Resalta el caso de Lucas Alamán, quien se asoció con capitalistas británicos para formar la United Mexican Mining Association.<sup>76</sup>

Otro prusiano, Joseph Burkart llegó a México contratado por una empresa británica para dirigir las minas de Tlalpujahua entre 1824 y 1827, y posteriormente dirigir la mina de Bolaños entre 1828 y 1834. Fue discípulo y continuador del trabajo de Alexander von Humboldt, y sus informes científicos sobre el territorio mexicano fueron ampliamente valorados en Europa.<sup>77</sup>

En México, la importancia que se le concedió al reconocimiento de la geografía y de las riquezas del país, impulsó a la ciencia geológica en otros frentes. Por ejemplo, las organizaciones de corte científico comenzaron su existencia en 1833, con la fundación del Instituto de Geografía y Estadística -antecedente de la Sociedad de Geografía y Estadística- durante el gobierno de Valentín Gómez Farías. Sus objetivos principales fueron: realizar los estudios estadísticos

---

<sup>76</sup> L. F. Azuela, "La institucionalización...", 2002, pp. 76 y 79.

<sup>77</sup> *Ibid.*, pp. 44 y 83.

necesarios para el gobierno y el país y la Carta General de la República. En ello participaron los más distinguidos científicos de la época y se trabajó en la difusión y el desarrollo de ciencias como la estadística, la geografía, la astronomía, la química, las ciencias naturales, la medicina, la arqueología, y otras disciplinas como la lingüística, la literatura y la historia.<sup>78</sup>

Otro punto de inflexión para la ciencia geológica mexicana ocurrió en 1846. En ese año se produjo el cambio de modelo en las ideas de los científicos geólogos mexicanos, que permutaron la teoría sobre neptunismo propuesta por Werner por la del uniformismo de Lyell. Fue fundamental para este cambio, el relevo en la titularidad de la cátedra de mineralogía del Real Seminario de Minería, ocupada hasta ese momento por Andrés Manuel del Río. Su nuevo titular fue Antonio del Castillo (1820-1895), nacido en Huetamo, Michoacán, hijo del General Antonio del Castillo, figura política destacada de la época. En 1845 obtuvo el título de Ingeniero de Minas en el Real Seminario de Minería.<sup>79</sup> Una de las primeras acciones realizadas por del Castillo fue dividir la cátedra de mineralogía en dos: la cátedra de mecánica aplicada y la de mineralogía y geología. Su objetivo con esta reorganización del programa de estudio fue la de mejorar el aprendizaje de los alumnos en el conocimiento de las rocas y los minerales, y de esa manera optimizar la explotación minera, tan necesaria en ese momento para el país.

---

<sup>78</sup> L.F. Azuela, "La investigación...", 1993, pp. 43-47.

<sup>79</sup> L.F. Azuela, "La institucionalización...", 2002, p. 131. Lucero Morelos ubica el lugar de nacimiento de Antonio del Castillo en Pungarabato, Michoacán, hoy Ciudad Altamirano, Guerrero. L. Morelos, *La Geología...* 2012, p. 51.

Los graves problemas que asolaron a México hicieron imprescindible voltear a la riqueza minera del país como posible fuente de alivio de las finanzas públicas. La llegada de capitales extranjeros, especialmente de origen británico y alemán, dispuestos a invertir en la industria minera se incrementó entre los años de 1830 y 1850. Por otra parte, las invasiones extranjeras sufridas por México, propiciaron que el gobierno se interesara por explorar el territorio nacional, trazar los límites del mismo y colonizarlo. Paradójicamente, el único gobierno de la época que fue resultado de una invasión, el Segundo Imperio, procuró también generar conocimientos científicos que aportaran beneficios económicos y se caracterizó por el apoyo de Maximiliano de Habsburgo a los científicos, a la educación de la población y en especial a la actividad minera.<sup>80</sup>

Una vez restaurada la República, los gobiernos de corte liberal en México depositaron su confianza en la educación científica como la clave para la solución de los problemas económicos y sociales que afectaban al país, idea que se vinculó directamente con la filosofía positivista. Esta impregnó el ambiente intelectual de los países europeos en el siglo XIX, lo que llamó la atención de las élites mexicanas. Ruy Pérez Tamayo señala en relación con las implicaciones científicas del positivismo que “restringe las actividades de la ciencia exclusivamente a los hechos observables y a la determinación de las leyes de la naturaleza, que son las únicas portadoras de conocimiento científico.”<sup>81</sup>

---

<sup>80</sup> L. Morelos, “Historia de las...”, 2014, p. 6.

<sup>81</sup> Ruy Pérez Tamayo, *¿Existe el método científico? Historia y realidad*, México, El Colegio de México y Fondo de Cultura Económica, 1990, p. 98.

Durante la República Restaurada, la sociedad científica preferida del gobierno fue la Sociedad Mexicana de Historia Natural, que dedicó estudios a la zoología, botánica, mineralogía, geología y paleontología. Fundada en 1868, gran parte de sus socios fueron profesores del Museo Nacional y uno de sus miembros fundadores fue Antonio del Castillo.<sup>82</sup>

Precisamente en esa época, en 1867, del Castillo logró la titularidad de la cátedra de geología en el Real Seminario de Minería, creada por él mismo desde 1844, y se integraron a dicha materia las de mineralogía y paleontología.<sup>83</sup> Como constataremos en el siguiente apartado, Antonio del Castillo poseía no sólo los conocimientos científicos necesarios para convertirse en el líder del empoderamiento social de los ingenieros mexicanos interesados en la geología, sino que estaba también familiarizado con la élite política y económica mexicana, algo muy necesario para poder impulsar el ascenso social y político de su grupo científico.

### **1.3 La institucionalización de la ciencia y el poder político en el porfiriato.**

El proyecto iniciado por los liberales mexicanos que identificaba a la educación y a la ciencia como puntas de lanza para lograr el progreso del país tuvo continuidad durante el porfiriato. Saldaña y Azuela señalan que Porfirio Díaz impulsó este proyecto al fundar más de una decena de establecimientos dedicados a la

---

<sup>82</sup> L.F. Azuela, "La investigación...", 1993, pp. 85-89.

<sup>83</sup> L. Morelos, "Historia de las...", 2014., p. 34.

investigación, entre los que se pueden mencionar el Instituto Médico Nacional y el Instituto Geológico Nacional.<sup>84</sup>

Para comprender la manera en que la ciencia geológica y el grupo de científicos que formaron la Sociedad Geológica Mexicana se insertaron en el gobierno del general Porfirio Díaz, se debe revisar el papel desempeñado por los miembros de la élite intelectual de esa época. En especial el del grupo llamado “los científicos”, integrado por intelectuales, en gran parte abogados, médicos e ingenieros, muy cercanos al general Díaz, y cuyo proyecto de modernización de México concordaba con la filosofía positivista. Como todo grupo de élite cercano al poder, “los científicos” se caracterizaron por tener una gama de intereses: negocios, familias, amistades, lealtades, patronazgos y una clara ambición política. Esto los llevó a promover por todos los medios a su alcance la modernización de México en varios rubros, pero sobre todo en el económico.

No obstante, en cuanto a la situación política de México, “los científicos” apostaron por la continuidad del régimen de Porfirio Díaz. Gracias a este posicionamiento de grupo, pudieron acceder a varios cargos dentro del gobierno. Por ejemplo, José Yves Limantour fue durante varios años ministro de Hacienda, Justo Sierra dirigió el despacho de Instrucción Pública, y fueron gobernadores Olegario Molina, Enrique Creel y Emilio Rabasa.<sup>85</sup> Esta fue la coyuntura que se vivió en las más altas esferas del país durante el porfiriato. Y más aún, la imbricación

---

<sup>84</sup> Juan José Saldaña, Luz Fernanda Azuela, “De amateurs a profesionales. Las sociedades científicas mexicanas en el siglo XIX”, *Quipu, Revista Latinoamericana de Historia de las Ciencias y la Tecnología*, México, v. II, n. 2, mayo-agosto 1994, pp. 146 y 148.

<sup>85</sup> J.M. Álvarez, *Op. Cit.*, pp. 21, 26 y 39.

entre el poder político, la élite intelectual y los industriales del país y extranjeros se fue haciendo más fuerte conforme el siglo XX comenzó a correr. Fueron estos grupos, en mayor o menor medida, los encargados de diseñar el proyecto modernizador de México.

Para consolidar dicho plan modernizador, fueron fundamentales las actividades de exploración y reconocimiento de los recursos naturales del territorio mexicano, así como su posible extracción y posterior utilización en la agricultura y la naciente industria impulsada por la burguesía del país.<sup>86</sup> Las necesidades económicas de estas actividades requirieron del aprovechamiento de una serie de conocimientos específicos que recaían en el marco de competencia de la comunidad científica de la época.

En el caso específico de la minería, las finanzas de la industria minera tradicional se encontraron en una coyuntura difícil por la caída de los precios de la plata a nivel internacional entre 1873-1874. Para ayudarla a salir de dicho trance, el gobierno trazó un programa que se basaba en la inversión de capital, la configuración de grandes empresas, la adopción y aplicación de nuevas tecnologías y el uso de métodos de extracción químico mecánicos y en el beneficio de metales preciosos, pero también en la extracción de minerales, como el cobre, el zinc, el hierro o el carbón, que eran fundamentales en las industrias de los países desarrollados y comenzaban a tener gran demanda. Estas acciones pusieron en desventaja al empresariado local, que tuvo que competir con los capitales

---

<sup>86</sup> Fernando Rosenzweig, "La evolución económica de México", en *El Trimestre Económico*, México, Fondo de Cultura Económica, v. 56, n. 221 (1), enero-marzo 1989, p. 15.

provenientes de Estados Unidos, Gran Bretaña y Francia. Los empresarios norteamericanos, por ejemplo, comenzaron a posicionarse en las regiones mineras del norte y el centro del país.<sup>87</sup> Bernstein señala que para 1885 había cerca de 40 compañías mineras norteamericanas operando en territorio mexicano. En la región de la Sierra Mojada vivían y trabajaban aproximadamente 5 mil norteamericanos dedicados a la minería. Muchas minas que pertenecieron a empresarios mexicanos primero quebraron y después fueron adquiridas por compañías mineras estadounidenses.<sup>88</sup>

Para poder realizar las inversiones necesarias en las minas, el porfiriato se distinguió por llevar a cabo cambios en las leyes que regulaban la minería y que permitieron que los inversores nacionales, y en especial los extranjeros, adquirieran una gran cantidad de minas para su explotación a escala industrial. Por ejemplo, el 4 de julio de 1892 se derogó el *Código de Minas* de 1884, y en su artículo 4º la nueva legislación dejó asentada la explotación libre del subsuelo sin necesidad de concesión especial de “las sustancias minerales siguientes: los combustibles minerales, los aceites y aguas minerales y la producción minera legalmente adquirida”. Al final de la misma se asentó que esa Ley sería irrevocable y perpetua.<sup>89</sup> Es en esa lógica, que el régimen de Porfirio Díaz se caracterizó por acrecentar lo que Paolo Riguzzi llama “el entorno jurídico e institucional” que sustituyó al creado en la época colonial y que buscó el desarrollo económico del país, pero también, un

---

<sup>87</sup> José Alfredo Uribe Salas, “Economía y mercado en la minería tradicional mexicana, 1873 – 1929”, en *Revista de Indias*, 2001, v. LXVI, n. 222, pp. 268 y 278.

<sup>88</sup> Marvin D. Bernstein, *The Mexican Mining Industry, 1890-1950: a study of the interaction of politics, economics and technology*, Albany, State University of New York, 1964, pp. 19 y 20.

<sup>89</sup> Jaime Cárdenas, “La minería en México: despojo a la Nación”, en *Revista Mexicana de Derecho Constitucional*, México, n.28, enero-junio 2013, p. 44.

mejor control del gobierno central sobre la actividad económica y comercial del país.<sup>90</sup>

El otro aspecto básico en el esfuerzo de reactivación de la industria minera fue la formación de técnicos y científicos con conocimientos capaces de ofrecer soluciones y resolver problemas en las minas. En un principio, dicho aporte de conocimientos se concertó con asociaciones científicas que pertenecían a la élite intelectual de ese momento, pero en las que “privó un individualismo *amateur*” que provocó que dichas corporaciones tuvieran una vida efímera, incluso menor a un año de existencia. Solamente perduraron aquellas que contaron con apoyo gubernamental o con una fuerte organización gremial.<sup>91</sup> Con el transcurso del tiempo, y la intensificación del proceso modernizador, el gobierno se vio en la necesidad de reclutar a los científicos formados en escuelas públicas, como la Escuela Nacional Preparatoria (1867)<sup>92</sup> o la Escuela Nacional de Ingenieros (1883),<sup>93</sup> organizadas exprofeso para contar con expertos e insertarlos directamente a sus filas mediante la creación de institutos científicos gubernamentales. El proceso de modernización desembocó entonces en que la resolución de problemas y la toma de decisiones, que antes pertenecían al entorno exclusivo de los políticos, se tuvieran que compartir o ceder al experto científico. Esto resultó en el creciente

---

<sup>90</sup> Paolo Riguzzi, “Un modelo histórico de cambio institucional: la organización de la economía mexicana, 1857-1911”, en *Investigación Económica*, México, v. 59, n. 229, jul-sept 1999, pp. 219 y 220.

<sup>91</sup> Para una lista de las 39 sociedades científicas que existieron a lo largo del siglo XIX, que en la mayor parte de los casos no sobrevivieron el año de vida, ver J.J. Saldaña, L. F. Azuela, “De amateurs a...”, 1994, pp. 141-143.

<sup>92</sup> Mílada Bazant, *Historia de la educación durante el porfiriato*, México, El Colegio de México, 2005, pp. 18 y 160.

<sup>93</sup> Gerardo Tanamachi Castro y María de la Paz Ramos Lara, “La Escuela Nacional de Ingenieros, fundamental en el nacimiento de la física profesional en México” en *Revista Mexicana de Física*, México, v. 60, julio-diciembre 2014, p. 118. L. Morelos, *Historia de las...*, 2014, pp. 27 y 30.

prestigio y poder político de los hombres de ciencia dentro de la demarcación gubernamental y su incorporación dentro del grupo de las élites modernizadoras. De esta manera, el afán modernizador del régimen de Porfirio Díaz, desembocó en un gobierno integrado por dos grupos sociales en su seno: los políticos por un lado, y en el otro los elementos técnicamente capacitados como científicos, ingenieros y administradores.<sup>94</sup> En este mismo sentido, Guerra señala que en su análisis de 1 596 miembros de la élite porfirista, el 10% tenían la profesión de ingenieros “consecuencia de una civilización cada vez más técnica [...] allí donde era necesaria la competencia técnica: en los ministerios, pero también en los gobiernos de los Estados, en los que se unieron a los juristas en el mundo de la administración.”<sup>95</sup>

No obstante, la entrada de los científicos al entorno gubernamental no fue óbice para que pervivieran las sociedades científicas. Debemos recordar que el siglo XIX destacó por este tipo de asociaciones de sabios, que se caracterizaron por promover un trabajo científico especializado, colectivo, relativamente autónomo y con ciertos cánones, como la Sociedad Científica Antonio Alzate.<sup>96</sup> En su funcionamiento como corporación, su producción científica y sus integrantes, se puede percibir con claridad cuál fue la relación que se estableció entre el gobierno de Porfirio Díaz y el gremio científico de su época. La Sociedad Alzate fue fundada en el año de 1884 por un grupo de jóvenes que ya habían sido formados académicamente en la Escuela Nacional Preparatoria. El impacto que tuvo dicha

---

<sup>94</sup> L. F. Azuela, “La investigación en...”, 1993, pp. 169-172.

<sup>95</sup> F. X. Guerra, México: del Antiguo..., 1988, p. 65.

<sup>96</sup> J. J. Saldaña, L. F. Azuela, *Op. Cit.* pp. 141 y 142.

sociedad entre los científicos de su época se puede ponderar en el listado de socios que presentó en 1887, tan solo tres años después de su fundación (ver Cuadro I).

Cuadro I. Integrantes de la Sociedad Científica Antonio Alzate

| Nombre                            | Profesión   | Empleo   |
|-----------------------------------|---|--|
| José Guadalupe Aguilera           | Ingeniero de minas  | Miembro de la Comisión Geográfica Exploradora y, posteriormente, director del Instituto Geológico Nacional |
| Ángel Anguiano                    | Ingeniero civil y arquitecto                                    | Director del Instituto Astronómico Nacional de Tacubaya  |
| Mariano Bárcena                   | Ingeniero topógrafo agrimensor, geógrafo y ensayador de metales | Director del Observatorio Meteorológico Nacional   |
| Manuel M. Contreras               | Ingeniero   | Profesor de matemáticas  |
| Antonio García Cubas              | Ingeniero geógrafo  | Oficial primero de la sección de Estadística del Ministerio de Hacienda                                    |
| Ramón Manterola                   | Abogado   | Jefe de la sección 1ª. del Ministerio de Hacienda  |
| Joaquín de Mendizábal y Tamborrel | Ingeniero topógrafo e hidromensor                               | Profesor de Astronomía y Geodesia en el Colegio Militar  |
| Juan Orozco y Berra               | Ingeniero topógrafo y Abogado                                   | Comisión de la Carta Geológica   |
| Antonio Peñafiel                  | Médico y estadígrafo  | Director General de Estadística  |

Fuentes: Elaboración propia con base en Luz Fernanda Azuela Bernal, "La investigación científica...", 1993, p. 129; Silvia Zueck, "Ángel Anguiano impulsor de la biblioteca especializada del Observatorio Astronómico Nacional de Tacubaya", en *Revista General de Información y Documentación*, Madrid, Universidad Complutense, 2017, v. 27, n. 2, p. 506; Poder Legislativo del Estado de Jalisco, *Iniciativa de decreto por el cual se eleva a la calidad de Benemérito del Estado en Grado Heroico a Don Mariano de la Bárcena y Ramos*, Guadalajara, octubre de 1999, p. 8 <https://congresoweb.congreso.jalisco.gob.mx/Servicios/sistemas/SIP/decretos/decretos/Decretos%20LV/Decreto%2018037.pdf> (fecha de consulta: 28 de marzo de 2021); Mílada Bazant, *Historia de la educación ...* p. 140; Hugo Pichardo Hernández, *Hacia la conformación de una geografía nacional: Antonio García Cubas y el territorio mexicano, 1853-1912*, México, Facultad de Filosofía y Letras Universidad Autónoma de México, 2004, p. 1; Publicaciones Digitales DGSCA UNAM, "Manterola" en *Biografías* (página web), 2015, [http://biblioweb.tic.unam.mx/diccionario/htm/biografias/bio\\_m/monterola.htm](http://biblioweb.tic.unam.mx/diccionario/htm/biografias/bio_m/monterola.htm) (fecha de consulta: 28 de marzo de 2021); J. Omar Moncada Maya, Irma Escamilla Herrera, Gabriela Guerrero Cisneros y Marcela Mesa Cisneros, *Bibliografía geográfica mexicana. La obra de los ingenieros geógrafos*, México, Instituto de Geografía UNAM, 1999, p.70; Instituto de Investigaciones Históricas UNAM, Antonio Peñafiel, "El calendario azteca o piedra del sol", en Ernesto de la Torre Villar (selección, prefacio, notas y tablas cronológicas), *Historia Mexicana*, México, UNAM, t. II, 1998, p. 498. Víctor Rico González, "Orozco y Berra", en *Hacia un concepto de la conquista de México*, México, Instituto de Historia UNAM, 1953, pp. 167 y 168.

Como se puede observar, en pocos años la Sociedad Científica Antonio Alzate reunió funcionarios con puestos importantes en el aparato de gobierno y algunos de los científicos mexicanos más destacados de finales del siglo XIX. La importancia de la Sociedad Alzate durante el gobierno de Díaz se reflejó también en su carácter seminal. Muchos de sus integrantes formaron otras sociedades científicas. Fue el caso de la Sociedad Geológica Mexicana que estudiaré en los siguientes capítulos.

A grandes rasgos este fue el contexto político y económico en el que se desarrolló la ciencia en México durante el porfiriato. El plan de modernización del país diseñado por las élites redimensionó el rol que el científico mexicano tenía en la sociedad. Se estableció una simbiosis político-científica que propició que se borrara la línea que circunscribía a ambas actividades en sus respectivos terrenos de actuación.

#### **1.4 Antecedentes de la Sociedad Geológica Mexicana**

Fue en el contexto antes descrito en el que una agrupación de estudiosos de la geología decidió utilizar sus conocimientos para como conjunto organizado, incorporarse a las filas del gobierno y del ámbito gubernamental. El líder de esta agrupación fue Antonio del Castillo. Vinculado con el grupo en el poder, este ingeniero en minas fue nombrado director de la Escuela Nacional de Ingenieros el 6 de enero de 1881.<sup>97</sup> Ocupando ese puesto redactó en 1882 un escrito dirigido al general Carlos Pacheco, secretario de Fomento en esa época, además de ser su

---

<sup>97</sup> José Alfredo Uribe Salas, María Teresa Cortés Zavala, "Andrés del Río, Antonio del Castillo y José G. Aguilera en el desarrollo de la ciencia mexicana del siglo XIX", *Revista de Indias*, 2006, v.LXVI, n. 237, pp. 503 y 504.

amigo y compadre.<sup>98</sup> En el documento, del Castillo planteó por primera vez la idea de fundar un Instituto Geológico en México, cuyo objetivo primordial sería conocer la riqueza del territorio mexicano, la construcción de líneas ferroviarias y la divulgación en Europa de la minería, la geología y la paleontología del país. A pesar de contar con el apoyo de las más altas esferas del gobierno, este primer esfuerzo fracasó en gran parte a causa de las finanzas públicas que se encontraban en época de escasez con motivo de la depreciación de la plata, lo que provocó una crisis monetaria entre los años de 1883 a 1886, y que impidió realizar la inversión que la fundación del Instituto Geológico requería.<sup>99</sup>

En 1886 el general Carlos Pacheco entregó al Congreso la petición formal para constituir el Instituto Geológico. Este segundo esfuerzo tampoco se consolidó.<sup>100</sup> No obstante, el presidente de la República aprobó a cambio la creación de la Comisión Geológica Mexicana, formalizada en marzo de 1888, y que se encargó de realizar los estudios científicos de la riqueza mineral del país.<sup>101</sup> Uribe Salas y Cortés Zavala califican de organización modesta a la Comisión Geológica Mexicana, ya que tuvo una vida efímera. Esta última observación es confirmada por la relación de sus escasos seis integrantes: Antonio del Castillo, director; Ezequiel Ordóñez y Lamberto Cabañas, ayudantes de geólogo y dibujantes; José Guadalupe Aguilera y Baltasar Muñoz, geólogos; Joaquín L. Rivero, auxiliar de geólogo.<sup>102</sup> Sin embargo, para Azuela Bernal la Comisión Geológica sirvió para legitimar a la ciencia

---

<sup>98</sup> L. Morelos, *Historia de las...*, 2014, p. 137.

<sup>99</sup> L. Morelos, *Op. Cit.*, pp. 137 y 139.

<sup>100</sup> *Ibid.*, p. 140.

<sup>101</sup> Ernesto López Ramos, "Desarrollo histórico de la Sociedad Geológica Mexicana", *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, México, v.XXXVII, 1976, p. 92.

<sup>102</sup> J. A. Uribe, M. T. Cortés, "Andrés del...", 2006, p. 510.

geológica fijando sus límites dentro de la comunidad científica y separó a la geología como una práctica independiente de la minería.<sup>103</sup>

La Comisión Geológica Mexicana fue sustituida en diciembre del mismo año en que fue fundada, por el Instituto Geológico Nacional que formaba parte de la Secretaría de Fomento.<sup>104</sup> Aquí cabe mencionar que durante el porfiriato, esta Secretaría se convirtió en el ministerio más trascendente para el gobierno de Díaz, ya que fue la encargada de guiar el proyecto modernizador del país.<sup>105</sup> El senador Pedro Díez Gutiérrez, que perteneció al grupo de “los científicos”, refrendó ante el Congreso la pertinencia de la formación del Instituto Geológico, resaltando la relevancia que revestía para el progreso del país el establecimiento de dicha institución y lamentó el retraso para su constitución formal.<sup>106</sup>

Esto representó la incursión oficial del grupo de científicos especialistas en geología como funcionarios públicos del gobierno del General Porfirio Díaz. La conformación de un grupo de élite con base en su especial conocimiento de una ciencia resultaba de gran utilidad al gobierno mexicano y a los capitalistas que dirigían las empresas estratégicas del país. Lucero Morelos señala que:

el establecimiento del Instituto Geológico iba aparejado con el consenso generalizado de las élites gobernantes sobre la conveniencia de promover el desarrollo de una industria nacional. Además, tanto la Secretaría de Hacienda como la de Fomento consideraban que la verdadera fuente de riqueza de México residía en sus recursos

---

<sup>103</sup> Luz Fernanda Azuela Bernal, “Entre Geografía, Meteorología y Astronomía, surgimiento de la Geología en el siglo XIX” en Mina Kleiche-Dray *et. al*, *La Institucionalización de las disciplinas científicas en México (siglos XVIII, XIX y XX) estudios de caso y metodología*, México, Instituto de Investigaciones Sociales UNAM; Institut de Recherche pour le Développement, 2013, p. 142.

<sup>104</sup> *Idem*.

<sup>105</sup> Mireya Blanco Martínez, José Omar Moncada Maya, “El Ministerio de Fomento, impulsor del estudio y el reconocimiento del territorio mexicano (1877-1898), *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía UNAM*, n. 74, 2011, p. 75.

<sup>106</sup> L. Morelos, *Historia de las...*, 2014, p. 142.

naturales, entre ellos los minerales y los productos agrícolas, a los que era necesario promover y buscar rutas para su venta e inversión.<sup>107</sup>

Las labores que se encomendaron al Instituto Geológico fueron la de brindar información al público en general sobre los recursos minerales existentes en el país y los criaderos minerales, explotados o inexplorados, su distribución en el territorio mexicano y su calidad; realizar estudios sobre hidrología y los suelos. Realizar exploraciones de criaderos de oro y carbón, organizar colecciones de minerales y rocas y describir su composición mineral mediante diversos análisis. En la parte educativa, la labor del Instituto Geológico se centró en complementar la educación de los egresados de la Escuela Nacional de Ingenieros y de la Escuela Práctica de Pachuca mediante el adiestramiento en las ciencias, la práctica geológica y la difusión de publicaciones para facilitar la disponibilidad de dicha información al capitalista y al industrial.<sup>108</sup>

El primer director del Instituto Geológico Nacional fue, como no podía ser de otra manera, Antonio del Castillo, que ocupó el puesto hasta 1895. Ese año pidió licencia para retirarse y falleció poco tiempo después. En su lugar fue nombrado José Guadalupe Aguilera, quien tomó el vástago de del Castillo como el nuevo líder del grupo de científicos geólogos y funcionarios públicos. Fue a José Guadalupe Aguilera a quien le tocó fortalecer y fomentar la importancia de la geología mexicana de diversas maneras al iniciar el siglo XX. Nacido en Mapimí, Durango, el 5 de febrero de 1857, estudió en la Escuela de Minas y se graduó como ensayador,

---

<sup>107</sup> L. Morelos, *Op. Cit.*, p. 140.

<sup>108</sup> *Ibid.*, pp. 143 y 144.

apartador y beneficiador de metales e ingeniero de minas.<sup>109</sup> No solamente se prodigó en hacer crecer al Instituto Geológico Nacional, sino que fue parte importante en la organización del X° Congreso Internacional de Geología realizado en México y en la fundación y organización de la Sociedad Geológica Mexicana en 1904.

Es entonces, en la constitución del IGN como un organismo gubernamental dedicado a la investigación geológica del territorio mexicano, que se puede encontrar la raíz de la creación de la SGM. Basta con recordar a los personajes que Zoltan de Cserna califica como “columna vertebral del IGN”: Antonio del Castillo, José Guadalupe Aguilera, Ezequiel Ordóñez y Juan de Dios Villarello. Todos ellos ingenieros y “geólogos de devoción” y cuyos nombres, salvo del Castillo, rubrican la invitación enviada a los aficionados a la ciencia geológica para formar la SGM.<sup>110</sup> Como ya fue mencionado en el apartado anterior, a la muerte de del Castillo, José Guadalupe Aguilera y Ezequiel Ordóñez se encargaron de continuar organizando al IGN, que carecía de personal suficiente para cubrir las tareas que se le encomendaron. Se tuvo entonces que contratar a especialistas geólogos en el extranjero, de tal manera que para 1904, año en que se constituyó la SGM, el personal del IGN estaba integrado por: José G. Aguilera, Ernst Angermann, Emil Böse, Rafael F. Buelna, Carl Burckhardt, Teodoro Flores, Ramiro Robles, Andrés Villafaña, Juan de Dios Villarello, Paul Waitz y Ernst Wittich.<sup>111</sup> Todos estos

---

<sup>109</sup> J. A. Uribe, M. T. Cortés, “Andrés del...”, 2006, p. 511.

<sup>110</sup> Z. de Cserna, “La evolución de la...”, 1990, p. 11.

<sup>111</sup> *Ibid.*, p. 13. Por alguna razón en la elaboración de esta lista Zoltan de Cserna omite el nombre de Ezequiel Ordóñez, a quien menciona en el mismo artículo viajando junto a Aguilera a varios congresos geológicos y contratando a los especialistas geólogos extranjeros.

funcionarios del IGN fueron socios fundadores de la SGM, con excepción de Wittich, que se integró hasta 1909, y Rafael Buelna, que nunca perteneció a la mencionada sociedad geológica.<sup>112</sup>

A manera de cierre del presente capítulo se puede señalar que describir a detalle el camino transcurrido entre la aparición de la geología como una ciencia moderna, a finales del siglo XVIII, y su institucionalización durante el porfiriato (1876 – 1911) resulta imposible. Sin embargo, se ensayó un esbozo con la intención de resaltar ciertos hechos históricos que acompañaron al proceso de constitución y establecimiento de la ciencia geológica. Dichos puntos de inflexión sirven para contextualizar, explicar y comprender la manera de actuar y de pensar de las personas que organizaron e integraron a la Sociedad Geológica Mexicana a principios del siglo XX, y también del porqué de los objetivos que buscaba y de las acciones que emprendió.

Los ingenieros mexicanos de esa época fueron educados siguiendo los cánones que se establecieron primero en Europa, donde se generaron y organizaron las primeras teorías relativas a la geología, las primeras academias de minería donde se enseñaron los aspectos fundamentales de la ciencia geológica, y las sociedades científicas de aficionados que contribuyeron también en la génesis y el avance de muchas ciencias que más adelante surgirían de manera institucionalizada. Esos cánones se establecieron y siguieron en la Nueva España

---

<sup>112</sup> “Lista de socios”, *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, México, t.1, 1905, pp. 6-11. “Acta de la asamblea de verano, verificada el 14 de julio de 1909”, *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, México, t.6 (1), 1909, p. IV.

y en México, y se alimentaron también del ámbito de la cultura y las sociedades oriundas.

Todos estos fenómenos que surgieron en un largo periodo de tiempo, fueron también el resultado de unas sociedades que demandaron ciertas acciones económicas, políticas y sociales que moldearon a la ciencia moderna, del surgimiento de ciencias particulares, como la geología, o de la necesidad de contar con científicos especializados en ciertos temas que debían de ser resueltos y generar conocimientos específicos.

No es casual, por ejemplo, encontrar en el repaso de la historia de la geología la palabra minería en reiteradas ocasiones. Tampoco lo es encontrar la participación de entidades gubernamentales interesadas en recabar el conocimiento de las riquezas del subsuelo de los distintos territorios del planeta, así como participar de manera muy activa en la organización de centros de enseñanza o de sociedades de científicos que pudieran facilitar dichos conocimientos.

Es importante señalar estos temas recurrentes, porque en el análisis del objeto de estudio volverán a presentarse de manera constante. Como si de las capas que forman la corteza terrestre se tratara, el recorrido de la historia va dejando sus huellas en la construcción de lo que la sociedad en su conjunto es hoy en día o de lo que una sociedad científica fue de 1904 a 1912, como lo constataremos en los siguientes capítulos.

## 2. Los socios fundadores de la Sociedad Geológica Mexicana (1905)

Este capítulo tiene como propósito revisar la información que se presenta en la lista de socios fundadores del primer *Boletín* de la SGM con el fin de conocer su perfil. A tal efecto, se tomó como guía la metodología utilizada por François Xavier Guerra en su libro *México: del Antiguo Régimen a la Revolución*.<sup>113</sup> Se realizó un diagnóstico de los rasgos generales del conjunto de socios fundadores, para después identificar características similares entre ellos y así organizarlos en tres categorías: empresarios, políticos y científicos. Lo anterior también de acuerdo a los grupos de poder que Norbert Elías identifica en su teoría de la Sociología del Conocimiento Científico (como se detallará más adelante) y de acuerdo con la metodología empleada por Guerra de seleccionar a tres personajes de cada agrupación y hacer un repaso de sus biografías. Este es, en resumen, el esquema del análisis del presente capítulo.

El primer *Boletín* de la SGM apareció impreso en 1905, y en él se incluía la primera lista de los socios que respondieron a la invitación formulada por los integrantes del IGN. La revisión y el análisis de los personajes que integraron dicha lista en el momento de la fundación, busca explicar el punto en el que se cruzaron los caminos de la ciencia geológica, el mundo empresarial y el ámbito de la política de la etapa final del Porfiriato. A partir de los datos proporcionados por los personajes inscritos, se pueden determinar quiénes estuvieron interesados en el estudio de la geología y con qué otros ámbitos de la vida se relacionaban. Para realizar dicho análisis, y debido a la dificultad para recabar información sobre todos

---

<sup>113</sup> F. X. Guerra, *Op. Cit.*, 59-125.

los integrantes de la SGM he decidido tomar a manera de muestra poblacional, a tres integrantes de cada uno de los grupos presentes en Sociedad: empresarios, políticos y científicos.

## 2.1. Características generales de los socios fundadores

Las personas que respondieron al llamado del director del Instituto Geológico Nacional, José Guadalupe Aguilera, se presentan en el listado de socios del primer *Boletín* de la SGM.

A primera vista, esta lista no me permite elaborar ningún juicio más allá de ser el recuento de una serie de miembros de una sociedad científica de principios del Siglo XX. Sin embargo, datos tales como su profesión, de qué parte de México o el extranjero procedían o dónde trabajaban, insertados en el contexto histórico al cual perteneció el *Boletín*, hacen posible relacionar dicha información para volverla históricamente relevante.

Por principio de cuentas, el número de personas que contestó al llamado para integrarse a la SGM en mayo de 1904 fue de 108 personas.<sup>114</sup> Una segunda lista se agregó en el primer *Boletín*, conteniendo a las personas que se inscribieron entre los meses de mayo y diciembre de 1904 y que sumaron 17 en total. Añadidos a los 108 socios originales, nos da el total de 125 socios fundadores de la SGM que aparecen en la primera edición del *Boletín* de la SGM.

---

<sup>114</sup> En el texto que acompaña al *Boletín* se contabilizan 109 personas: “El resultado de esta convocatoria fue de los más satisfactorios, pues en mayo del mismo año, habían ingresado ya, con el carácter de socios fundadores, 109 personas” pero la lista solamente contiene 108 miembros. “Fundación de la Sociedad”, *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, México, t.1, 1905, p.6.

Todos los socios pertenecieron al género masculino. Ello nos da una idea de que a principios del Siglo XX las cuestiones relacionadas con la ciencia y la utilización del conocimiento en actividades productivas en México estaban dirigidas únicamente a los varones, aunque sí existieron mujeres con intereses científicos en esa época. Por ejemplo, ya en 1887 Matilde P. Montoya se había titulado como médico.<sup>115</sup> Más relevante para el tema de esta tesis resulta el caso de Dolores Rubio Ávila que fue la única mujer inscrita a la especialidad de metalurgia en 1910.<sup>116</sup> Los estatutos no hacen mención de alguna prohibición explícita a la participación de las mujeres en este grupo de aficionados a la ciencia, pero se puede deducir, puesto que los números son abrumadores, que no se contemplaba que las mujeres participaran de estos temas. Más aún, en los siguientes siete boletines no se registra el ingreso de ninguna mujer a la SGM.

Otro de los rasgos que se notan a simple vista en el listado de socios, es que éstos se encuentran divididos en dos grupos: socios efectivos y socios protectores. Los estatutos de la Sociedad Geológica Mexicana definieron esta división entre socios de la siguiente manera:

Art. III.- La Sociedad se compone de miembros efectivos y miembros protectores, cuyo número es ilimitado; los nacionales y los extranjeros pueden igualmente ser miembros de la Sociedad. Art. V.- Los miembros protectores, pueden ser individuos o corporaciones científicas e industriales. Art. VI. - Los miembros efectivos pagarán una cuota anual de doce pesos (\$ 12.00 cts.). Los miembros protectores no tienen cuota fija; pero nunca será menor que la asignada a los miembros efectivos. Art. VII.- Todos los miembros, ya sean efectivos o protectores, podrán asistir a las sesiones, tienen en ellas voz y voto y derecho de consultar la biblioteca<sup>117</sup>,

---

<sup>115</sup> Raúl Carrillo-Esper, Teresa De la Torre León, Isis Espinosa de los Monteros, Dulce María Carrillo Córdova, "Matilde Petra Montoya Lafragua. Breve historia de una mexicana ejemplar", México, *Revista Mexicana de Anestesiología*, Colegio Mexicano de Anestesiología, A.C., n. 3, v. 8, 2015, p. 163.

<sup>116</sup> Mílada Bazant, "La República Restaurada y El Porfiriato", en Francisco Arce *et. al.*, *Historia de las profesiones en México*, México, El Colegio de México,

<sup>117</sup> Se refiere a la biblioteca del IGN; como ya fue mencionado, el edificio del IGN fue también sede de la SGM.

sujetándose a las disposiciones especiales, y recibirán gratuitamente las publicaciones de la Sociedad.<sup>118</sup>

Como se puede observar, en los estatutos no se establece ninguna prerrogativa especial en la cuota o en la utilización de servicios preferenciales entre los dos tipos de socios. Eso hace suponer que el ser socio protector era más un título honorario que una deferencia práctica. También se puede observar que todos los socios que se unieron a la SGM entre mayo y diciembre de 1904 lo hicieron con carácter de socio efectivo (Ver Cuadro II.)

Cuadro II. Tipos de socios en el primer *Boletín* de la SGM

| Socios                             | No. | %      |
|------------------------------------|-----|--------|
| Socios Protectores                 | 4   | 3.2%   |
| Socios Efectivos                   | 104 | 83.2%  |
| Socios Efectivos Inscritos may-dic | 17  | 13.6%  |
| Total de socios                    | 125 | 100.0% |

Fuente: Elaboración propia con datos tomados del *Boletín No. 1* de la SGM. La información presente en los cuadros de esta tesis que refieren a la SGM, se toma de las listas de socios de los *Boletines* de la SGM de 1905 a 1912. Si se desea complementar esta información, puede consultar a Lucero Morelos.<sup>119</sup>

La manera en que se anotaron los nombres de los socios en la lista es la siguiente: primero se presentaron los socios protectores, que en el caso del primer *Boletín* eran cuatro. Tres de ellos fueron: Carlos F. Landero, Gabriel Mancera y Pablo Orozco, y el cuarto integrante fue una empresa de generación de energía eléctrica de capital canadiense-norteamericano, la Mexican Light & Power Co. Se

<sup>118</sup> "Estatutos de la Sociedad Geológica Mexicana", *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, México, t. 1, 1905, pp. 15 y 16.

<sup>119</sup> Lucero Morelos Rodríguez, "La Sociedad Geológica Mexicana en sus primeros años (1904-1912)", *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, n. 74 v.1 de enero 2022, pp. 17-29.

registró al resto de los socios catalogados como efectivos, que en total eran 104 individuos.

Se estableció un orden alfabético a partir de los apellidos. Sin que la información fuera uniforme, se detallaban: nombre, profesión o puesto en alguna empresa, dirección del domicilio particular o de la empresa o institución para la que el socio trabajaba y lugar de residencia. Así tenemos como ejemplo: “Landro Carlos F., Ingeniero de Minas. Director de la Compañía de Minas de Pachuca y Real del Monte. Pachuca.”<sup>120</sup>

Esta información fue enviada por correo, previo llenado de un talón que se adjuntó a la circular de invitación para pertenecer a la SGM.

Creemos fundadamente que Ud. se interesará por nuestra iniciativa y esperamos que ingresará como socio fundador o socio protector y le rogamos se sirva llenar el talón adjunto y devolverlo por correo, dirigido al Dr. Emilio Böse, México 5<sup>a</sup> del Ciprés 2, 728. .<sup>121</sup>

Siendo que los organizadores, que pertenecieron al IGN, distribuyeron la invitación personalizada por vía epistolar, se puede colegir también el criterio de selección que adoptaron al momento de decidir a quién invitar a formar parte de dicha sociedad. Sin embargo, los datos que aparecen en la lista no son homogéneos. Se puede inferir que esto se debió a que algunos de los socios no llenaron adecuadamente el talonario de inscripción o no proporcionaron todos los datos personales solicitados para registrarse.

---

<sup>120</sup> “Lista de socios”, *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, México, t. 1, 1905, p. 6.

<sup>121</sup> *Ibid.*, p. 5.

Es a partir de esta información, lugar de residencia de los socios, profesión manifestada, institución de adscripción y puesto que desempeñaba, en algunos casos más abundante que en otros, que se podría dar pie a una investigación para rastrear y reconstruir casi todas las biografías de cada uno de los personajes presentes en la lista de socios de la SGM. También se pueden buscar las causas que los llevaron a pertenecer a una sociedad científica y proponer una explicación respecto de las motivaciones del grupo total o de los subgrupos identificados en el seno de la SGM para pertenecer a esa organización. Asimismo, determinar en qué áreas del país existía un interés más vigoroso por el conocimiento de la ciencia geológica; también se pueden establecer los perfiles profesionales de algunos de los individuos que decidieron formar parte de la SGM; las instituciones a las que parte de ellos pertenecían y finalmente, los cargos que varios de estos personajes desempeñaban cuando decidieron contestar la invitación para ser miembros de la SGM.

El primer elemento del análisis de la lista es el lugar de residencia de los socios fundadores de la SGM. La mayoría de los estados de origen de los socios se localizan en el centro-norte del país: salvo Oaxaca, Puebla y Veracruz. La peculiaridad estratégica de la zona norte, próxima a los Estados Unidos, explica su desarrollo económico e industrial. Mario Cerutti y Tania Hernández Vicencio señalan que el norte mexicano se convirtió, a partir de 1870, en una especie de prolongación territorial del más grande mercado nacional creado por el capitalismo: Estados Unidos. Esto, aunado a las reformas liberales y la llegada al poder de Porfirio Díaz, fueron factores fundamentales en el desarrollo industrial del norte y centro

mexicanos.<sup>122</sup> En el mismo sentido, Friedrich Katz señala que la transformación económica que México experimentó en estos años fue impulsada de manera preponderante por las inversiones estadounidenses que crecieron a partir de 1880. La porción más generosa de esas inversiones se decantó sobre el norte de México. En 1902 del total de las inversiones norteamericanas, Coahuila acaparó el 9.5%, Sonora el 7.3% y Chihuahua el 6.3%, en los rubros de minería, agricultura y transportes.<sup>123</sup> Puntualmente en el caso de la minería, durante la década de 1880-1890 se desarrollaron en el norte de México tres grandes centros mineros: Sierra Mojada en Coahuila, Batopilas en Chihuahua y El Boleo en Santa Rosalía, Baja California.<sup>124</sup>

Se puede observar que la entidad federativa que más socios aportó fue el Distrito Federal, con 55 miembros. Esto se pudo deber a que la sede de la SGM se estableció en la capital del país, en el domicilio del IGN: 5ª del Ciprés 2728<sup>125</sup> (hoy Jaime Torres Bodet 176, Colonia Santa María la Ribera).<sup>126</sup>

Otro factor que pudo influir en la presencia de personajes de la capital fue el importante número de empleados del IGN -12 en total- que se afiliaron a la SGM.

---

<sup>122</sup> Mario Cerutti; Tania Hernández Vicencio, "Frontera y desarrollo empresarial en el norte de México (1850-1910)", *Frontera Norte*, El Colegio de la Frontera Norte, A.C., Tijuana, v. 13, n. esp, diciembre 2001, pp. 284 y 286.

<sup>123</sup> Friedrich Katz, *De Díaz a Madero. Orígenes del estallido de la Revolución Mexicana*, México, Ediciones Era, 1982, p. 15.

<sup>124</sup> Marvin D. Bernstein, *The Mexican mining industry, 1890-1950: a study of the interaction of politics, economics and technology*, Albany, State University of New York, 1964, p. 21.

<sup>125</sup> Portada del *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, México, t.1. 1905.

<sup>126</sup> Museo de Geología IGL-UNAM, *Información general* (sitio web), México, Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geología, 2018, <http://www.geologia.unam.mx/igl/museo/index.html> (fecha de consulta: 1 de noviembre de 2019).

Cuadro III. Lugar de Residencia manifestado por los miembros fundadores de la SGM

| Lugar de residencia       | No. | %     |
|---------------------------|-----|-------|
| Distrito Federal          | 55  | 44.0  |
| Guanajuato                | 9   | 7.2   |
| Durango                   | 8   | 6.4   |
| Nuevo León                | 7   | 5.6   |
| Zacatecas                 | 7   | 5.6   |
| San Luis Potosí           | 5   | 4.0   |
| Hidalgo                   | 4   | 3.2   |
| Chihuahua                 | 3   | 2.4   |
| Jalisco                   | 3   | 2.4   |
| Sonora                    | 3   | 2.4   |
| Aguascalientes            | 2   | 1.6   |
| Coahuila                  | 2   | 1.6   |
| Michoacán                 | 2   | 1.6   |
| Puebla                    | 2   | 1.6   |
| Sinaloa                   | 2   | 1.6   |
| Veracruz                  | 2   | 1.6   |
| Colima                    | 1   | 0.8   |
| Estado de México          | 1   | 0.8   |
| Nayarit                   | 1   | 0.8   |
| Oaxaca                    | 1   | 0.8   |
| Querétaro                 | 1   | 0.8   |
| No especificado           | 1   | 0.8   |
| Estados Unidos de América | 3   | 2.4   |
| Totales                   | 125 | 100.0 |

Fuente: Elaboración propia con datos tomados del *Boletín* No. 1 de la SGM.

La presencia de tantos empleados de un instituto científico, el IGN, dentro de una sociedad científica “no profesional” nos permite cuestionar qué significaba para los organizadores de la sociedad el término aficionado. Además, no se puede

soslayar el hecho de que los poderes políticos, económicos y sociales se asentaban de manera evidente en la capital del país.<sup>127</sup>

Después del Distrito Federal, las siguientes entidades federativas con más aporte de socios para la SGM fueron, en orden descendente: Guanajuato, Durango, Nuevo León, Zacatecas, San Luis Potosí, Hidalgo, Chihuahua, Jalisco, Sonora y Aguascalientes. Todos estos estados de la República con fuerte presencia de centros mineros e industriales desde la época de la Colonia.

Otro de los datos que se puede tomar de la información presentada por el grupo de socios inscritos a la SGM es el de la profesión que manifestaron. Si bien la SGM declaró ser una sociedad científica de aficionados, los datos presentados (ver Cuadro IV) permiten constatar que existe una importante presencia de personas del segmento que declaró su profesión (58.4 % del total) que incluyen la palabra “mina” en la misma.<sup>128</sup> De hecho, si se suman los porcentajes de los rubros que contienen esa palabra, se obtiene el siguiente resultado: ingeniero de minas 30.4%, más ingeniero inspector de minas 4.0 %, más abogado e ingeniero de minas 0.8 %, da un total de 35.2 %. Nuevamente, se puede observar que la industria minera tuvo un peso muy importante dentro de la conformación del grupo social SGM.

---

<sup>127</sup> Guerra señala, en referencia a la Ciudad de México en la época porfiriana “Lugar de ejercicio del poder más alto y de los cargos simbólicos del éxito social, o más prosaicamente, ciudad “civilizada” en un país más rudo, la Ciudad de México es el término normal de una buena carrera, donde, también, las élites provinciales poseen una segunda mansión, análoga a las que la aristocracia colonial y terrateniente poseían al lado del virrey”. F. X. Guerra, Op. Cit., p. 72.

<sup>128</sup> Se hace un llamado a los aficionados a la geología en la “Circular de convocatoria a formar la Sociedad Geológica Mexicana”, *Boletín de la SGM*, 1904, t. I pp. 1, 2 y 3.

Hay que recordar que la minería fue uno de los intereses que estimuló el desarrollo de técnicas en la búsqueda, explotación y beneficio de los yacimientos de minerales.<sup>129</sup> Esto refleja la importancia que tenía para la SGM el aporte del conocimiento práctico de la geología, producido por los ingenieros en las minas y en los trabajos que estas requerían.

Cuadro IV. Profesiones manifestadas por los miembros inscritos en la SGM

| <b>Profesiones</b>           | <b>No.</b> | <b>%</b> |
|------------------------------|------------|----------|
| Ingeniero de Minas           | 38         | 30.4%    |
| Ingeniero                    | 16         | 12.8%    |
| Geólogo                      | 6          | 4.8%     |
| Ingeniero Inspector de Minas | 5          | 4.0%     |
| Abogado                      | 1          | 0.8%     |
| Abogado e Ingeniero de Minas | 1          | 0.8%     |
| Arquitecto                   | 1          | 0.8%     |
| Doctor en Ciencias           | 1          | 0.8%     |
| Ensayador de Metales         | 1          | 0.8%     |
| Ingeniero Civil              | 1          | 0.8%     |
| Ingeniero Geógrafo           | 1          | 0.8%     |
| Químico                      | 1          | 0.8%     |
| No Especificado              | 52         | 41.6%    |

Fuente: Elaboración propia con datos tomados del *Boletín No. 1* de la SGM.

Después de los ingenieros de minas, el segundo grupo más numeroso de profesionistas fue el de los ingenieros (sin declarar especialidad) con el 12.8 %; luego aparecen los geólogos con un 4.8 % del total. Llama la atención que siendo una sociedad geológica la que se estaba integrando en ese momento, estos participaran tan poco en su respuesta a la convocatoria. Una posible explicación a su baja concurrencia es que en México la enseñanza de la geología derivó hacia su aplicación en el campo de la industria minera. De ahí que el sistema educativo se

<sup>129</sup> L. F. Azuela, "La institucionalización de...", 2002, p. 64.

decantara por la formación de ingenieros mineros y que éstos, a su vez, se encargaran de la formación académica y profesional de otras generaciones de ingenieros en minas.<sup>130</sup> Zoltan de Cserna señala que en este periodo “no se implantó la educación geológica formal en México a nivel universitario y tampoco se logró comprender que la geología es una rama de las ciencias naturales y no una disciplina de la ingeniería.”<sup>131</sup> Aquí puede encontrarse el motivo por el cual se consideró a los ingenieros en minas como aficionados a la ciencia geológica.<sup>132</sup>

Por último, aparecen los ingenieros inspectores de minas con un 4 % del total. Esto destaca ya que eran quienes observaban que se cumplieran los requisitos necesarios en los centros de trabajo, las condiciones en que laboraban los mineros, el estado físico y estructural de las minas, para luego reportarlo a la Secretaría de Fomento,<sup>133</sup> a la que pertenecía el IGN, gestor de la fundación de la SGM. Por la cantidad de inspectores invitados a pertenecer a esta Sociedad no parece que esa información fuera de mucho interés para los organizadores.

Por lo que concierne a las corporaciones de adscripción y los puestos desempeñados dentro de las mismas (Ver Cuadros V y VI), la gran mayoría, 90 miembros en el caso de las corporaciones y 95 miembros en el de puesto, no

---

<sup>130</sup> L. Morelos, “Historia de las...”, 2014, p. 4.

<sup>131</sup> Z. de Cserna, *Op. Cit.*, p 11.

<sup>132</sup> Fue hasta 1927 que se crearon las carreras de ingeniería petrolera e ingeniería geológica. L. Morelos, *Op. Cit.*, p. 52.

<sup>133</sup> Por ejemplo, en el caso de la construcción de la presa hidroeléctrica de Necaxa, encontramos que los ingenieros inspectores: “[...]se encargarían de revisar con sumo cuidado los proyectos de las instalaciones hidráulica y eléctrica, además de supervisar las obras una vez iniciadas. Todos los planos y proyectos elaborados por la compañía tenían que ser revisados por los ingenieros y debían tener su visto bueno (su firma) ante la Secretaría de Fomento, antes de proceder a su materialización”. Elio Agustín Martínez Miranda y María de la Paz Ramos Lara, “Funciones de los ingenieros inspectores al comienzo de las obras del complejo hidroeléctrico de Necaxa”, *Historia Mexicana*, El Colegio de México, México, v. 56, n.1 (221), jul-sept. 2006, pp. 242 y 243.

proporcionaron dato alguno.<sup>134</sup> Los 35 y 30 restantes especificaron la corporación y el cargo que ocupaban en sus respectivos trabajos.

Cuadro V. Puestos desempeñados por los miembros de la SGM en 1905

| Cargo desempeñado                  | No. | %     |
|------------------------------------|-----|-------|
| Director                           | 7   | 23.33 |
| Geólogo                            | 3   | 10.00 |
| Geólogo en Jefe                    | 3   | 10.00 |
| Ayudante de Geólogo                | 2   | 6.67  |
| Presbítero                         | 2   | 6.67  |
| Profesor de Mineralogía y Geología | 2   | 6.67  |
| Director General de Obras Públicas | 1   | 3.33  |
| General Brigadier-Director         | 1   | 3.33  |
| Gobernador                         | 1   | 3.33  |
| Presidente                         | 1   | 3.33  |
| Profesor                           | 1   | 3.33  |
| Profesor de Mineralogía            | 1   | 3.33  |
| Químico                            | 1   | 3.33  |
| Secretario y Bibliotecario         | 1   | 3.33  |
| Subdirector                        | 1   | 3.33  |
| Subjefe de Sección                 | 1   | 3.33  |
| Subsecretario de Fomento           | 1   | 3.33  |

Fuente: Elaboración propia con datos tomados del *Boletín No. 1* de la SGM. Se anotan los nombres de los puestos tal cual aparecen en la información proporcionada por los integrantes de la SGM.

En el Cuadro V se observan una gran variedad de cargos, en lo que respecta a los puestos de empresas privadas, había directores y presidentes de empresas. El puesto más nombrado corresponde al de director, con el 23.33 % de las menciones. Siguen los puestos de geólogo y geólogo en jefe con el 10% de las menciones cada uno.

<sup>134</sup> En el artículo V de los estatutos de la SGM se describe a empresas e instituciones educativas como "corporaciones". He decidido usar ese término para mencionarlos en conjunto.

También llama la atención la presencia de dos presbíteros, lo que nos permite aventurar el interés que algunos miembros de la élite de la Iglesia católica tuvieron por la ciencia en este periodo, como personajes ilustrados de la sociedad mexicana.

Si bien 52 de los socios no hicieron patente su profesión, la mayoría de ellos tenían un título profesional.<sup>135</sup> Esto nos permite ponderar la importancia que se le atribuía en los círculos científicos, a la preparación académica como una condición indispensable para poder acceder a un tipo de conocimiento mucho más complejo y elaborado. Esta fórmula ya había sido ensayada en otras sociedades científicas que se fundaron en el siglo XIX en México. La diferencia con respecto a éstas es la preferencia que los organizadores de la SGM tuvieron por aproximarse a los ingenieros en general y a los ingenieros de minas en particular. Otras profesiones, muy presentes en las sociedades científicas de aficionados decimonónicas, como la de los abogados o médicos,<sup>136</sup> aparecen en pequeña cantidad entre las filas de los miembros seleccionados para pertenecer a la SGM. Los integrantes del IGN que organizaron la sociedad geológica de aficionados la trazaron como una sociedad con perfil ingenieril y tecnológica.

---

<sup>135</sup> Verbigracia, a pesar de no declarar su profesión en la lista de socios de la SGM, José Guadalupe Aguilera fue Ingeniero de Minas. José Alfredo Uribe Salas y María Teresa Cortés Zavala, "Andrés del Río, Antonio del Castillo y José G. Aguilera en el desarrollo de la ciencia mexicana del siglo XIX", en *Revista de Indias*, Madrid, CSIC, v. LXVI, n. 237, 2006, p. 511; en cuanto a Ezequiel Ordóñez, obtuvo los títulos de Ensayador y Apartador de Metales e Ingeniero Topógrafo e Hidrógrafo. Carlos Castillo Tejero, "Ezequiel Ordóñez (1867-1950)", *Boletín de la Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros*, México, v. II, junio 1950, p. 413.

<sup>136</sup> A saber, en las *Memorias de la Sociedad Científica Antonio Alzate* del año 1900 se publicaron un total de 18 artículos. De ellos, cuatro fueron presentados por médicos: Eduardo Armendaris (*Sic*), Ricardo E. Cicero, Daniel Vergara Lope y A.M. del Campo. Evidentemente la SCAA cubría un espectro más amplio de temas científicos, lo mismo biología, que matemáticas, física o medicina. Pero es claro que la selección del perfil profesional de los aficionados que integraron la SGM realizado por los organizadores optó por los ingenieros por sobre otras profesiones. *Memorias de la Sociedad Científica Antonio Alzate*, México, Imprenta del Ministerio de Fomento, t. XIII, 1900, pp. 17, 23, 379 y 419.

Otro de los datos que se puede analizar con la información proporcionada en la lista de socios fundadores de la SGM, son las corporaciones de adscripción a las que declararon pertenecer algunos de los personajes que respondieron a la invitación. En total 35 miembros entregaron el dato de la corporación a la cual estaban afiliados como profesionistas (Ver cuadro VI).

Trabajando con el 28% que sí informó a qué corporación pertenecía, se observa una atomización de los porcentajes. Solamente se presenta un dato que se puede considerar significativo: del total que manifestó pertenecer a una corporación, el 34.3% refirió al IGN como su corporación de adscripción. Es decir, como tal, el único instituto representado como grupo cohesionado fue el IGN, un instituto científico y gubernamental que organizó y fue sede de la SGM.

Pese a esta fragmentación, logré organizar las corporaciones en tres grandes grupos: gubernamentales, privadas y educativas. En el grupo de las corporaciones gubernamentales, además del IGN, se advierte la presencia de personajes ligados al gobierno del Estado de San Luis Potosí, al Ministerio de Fomento, a Obras Públicas, y al Observatorio Astronómico Nacional.

Entre los puestos nombrados que remiten al gobierno, podemos observar la presencia de un director de Obras Públicas (Luis Espinosa) y un subsecretario de Fomento (Andrés Aldasoro), el gobernador de San Luis Potosí (Blas Escontría) y hasta un secretario-bibliotecario (Rafael Aguilar y Santillán).

En cuanto a las corporaciones privadas, se encuentran una compañía financiera, dos de generación de energía eléctrica, mineras y una ferroviaria. Se

puede observar un perfil muy definido hacia la explotación y transportación de recursos naturales estudiados por la geología.

Cuadro VI. Corporaciones de adscripción del 28 % que sí especificó

| Corporación de adscripción                                | No.       | %*                    |
|---|-----------|-----------------------|
| <b>Especificada</b>                                       | <b>35</b> | <b>28.0 del total</b> |
| Instituto Geológico Nacional                              | 12        | 34.0                  |
| Banco Mercantil de Monterrey                              | 1         | 2.9                   |
| Colegio del Sagrado Corazón de Jesús                      | 1         | 2.9                   |
| Comisión Geográfico Exploradora                           | 1         | 2.9                   |
| Compañía de las Fuerzas Hidro-Eléctricas de San Ildefonso | 1         | 2.9                   |
| Compañía de Minas de Pachuca y Real del Monte             | 1         | 2.9                   |
| Escuela de Sordo-Mudos                                    | 1         | 2.9                   |
| Escuela Industrial de Guanajuato                          | 1         | 2.9                   |
| Escuela Nacional de Ingenieros                            | 1         | 2.9                   |
| Ferrocarril de Hidalgo                                    | 1         | 2.9                   |
| Gobierno de San Luis Potosí                               | 1         | 2.9                   |
| Instituto Científico del Estado de México                 | 1         | 2.9                   |
| Instituto de Querétaro                                    | 1         | 2.9                   |
| Mexican Light and Power Co.                               | 1         | 2.9                   |
| Minas del Ministerio de Fomento                           | 1         | 2.9                   |
| Ministerio de Fomento                                     | 1         | 2.9                   |
| Museo Nacional  | 1         | 2.9                   |
| Negociación de San Rafael                                 | 1         | 2.9                   |
| Obras Públicas  | 1         | 2.9                   |
| Observatorio Astronómico Nacional                         | 1         | 2.9                   |
| Oficina Federal de Ensaye                                 | 2         | 5.8                   |
| Seminario Conciliar                                       | 1         | 2.9                   |
| Seminario Mayor   | 1         | 2.9                   |

\*Los porcentajes se calculan tomando como 100 % al 28 % que sí especificó pertenecer a una institución.

Fuente: Elaboración propia con información tomada del *Boletín No. 1* de la SGM.

En relación con las instituciones educativas hay un instituto, una escuela de ingenieros, una industrial, tres de carácter religioso y una para sordomudos. El director de esta última fue Trinidad García: un experimentado minero, militar, diputado, senador, ministro de Gobernación y de Hacienda en el gobierno de Porfirio

Díaz, director del Monte de Piedad, del Hospicio y de la escuela de sordomudos.<sup>137</sup> Asimismo, autor del libro *Los mineros mexicanos*, editado en 1895.<sup>138</sup> Estos datos nos permiten inferir que fue más el interés personal de Trinidad García por el saber geológico lo que lo llevó a suscribirse a la SGM y no uno a partir de la institución que en esa época dirigió. Por otro lado, las tres escuelas religiosas son a las que declaran pertenecer los presbíteros de reconocida trayectoria científica en el estado de Jalisco, Aniceto Castellanos<sup>139</sup> y Severo Díaz Galindo. Además, un sacerdote jesuita de origen cubano, Gustavo de Jesús Caballero, que colaboró escribiendo un artículo intitulado “Los hervideros de la sierra de Ozumatlán”, en el tomo II del *Boletín de la SGM*.<sup>140</sup>

Una vez recabada y ordenada la información que cada uno de los socios de la SGM aportó en el talonario de inscripción, observé que se podían formar tres grupos partiendo de las actividades a las que los socios se dedicaban en su vida laboral: los empresarios, los políticos y los científicos. Esto es, tres de los cuatro grupos que Norbert Elías identifica como detentadores de poder y conocimiento en su tesis de la Sociología del Conocimiento de la Ciencia.<sup>141</sup> Agrupé al total de los

---

<sup>137</sup> Para más información con respecto a la interesante vida de Trinidad García visitar *Guía de memorias de Hacienda de México (1822-1910)* (sitio web), México, El Colegio de México, s.f., [https://memoriasdehacienda.colmex.mx/mhwp/?page\\_id=7643](https://memoriasdehacienda.colmex.mx/mhwp/?page_id=7643) (fecha de consulta: 30 de enero de 2020).

<sup>138</sup> Trinidad García, *Los mineros mexicanos*, México, Oficina de tipografía de la Secretaría de Fomento, 1895, 362 pp.

<sup>139</sup> Aniceto Castellanos nació en Tecalitlán, Jalisco, el 15 de abril de 1876. Ingresó al seminario conciliar de Colima en 1891. De 1903 a 1910 se hizo cargo del observatorio meteorológico del citado seminario. Tiempo después se recibió de Profesor, profesión en la que realizó una brillante carrera. Se destacó por sus aportaciones en la arqueología y en el periodismo. Murió en 1954. Manuel Velasco Murguía, “La universidad de Colima. Primera época (1940-1962)” en *La educación superior en Colima*, Colima, Universidad de Colima, 1989, v. II, pp. 125, 126, 127 y 128.

<sup>140</sup> Gustavo de J. Caballero, “Los hervideros de la sierra de Ozumatlán”, *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, México, t. 2, 1906, pp. 35-41.

<sup>141</sup> Empresarios, sindicatos, científicos y políticos. N. Elías, *Conocimiento y...*, 1994, p. 85.

socios fundadores en estos tres conjuntos. Enseguida, decidí seleccionar a tres integrantes de cada grupo para realizar un estudio prosopográfico: tres socios empresarios, tres socios políticos y tres socios científicos.<sup>142</sup> Escogí en particular a estos nueve socios con base en la posibilidad que me ofrecían para representar mejor el perfil de cada categoría, así como en relación con la calidad de información que encontré de cada uno de los socios fundadores de la SMG. Esto nos brinda una idea aproximada de las motivaciones que pudieron tener las personas que se acercaron y formaron parte de la SGM, y de las relaciones sociales que se establecieron entre ellas.

## 2.2. Los empresarios

Es claro que uno de los objetivos de la SGM fue contribuir al desarrollo económico del país. Así se menciona en el Artículo II de los Estatutos de la Sociedad Geológica Mexicana, aprobados el 6 de diciembre de 1904 en Asamblea General: “Art. II.- Tiene por objeto, cultivar y propagar el estudio de la geología y ciencias anexas, contribuir al adelanto de la geología en general, y dar a conocer el suelo de México, tanto en sí mismo, como en sus relaciones con la minería, la agricultura y otras artes industriales.”<sup>143</sup> Lucero Morelos señala que a finales del siglo XIX, México ocupaba el segundo lugar en la producción mundial de plata, el cuarto en la extracción de oro, el quinto en la de plomo y el sexto en la de cobre. También se debe considerar

---

<sup>142</sup> Como ya mencioné antes en esta investigación el trabajo de François Xavier Guerra me sirvió como modelo a seguir. Guerra ejemplifica con la biografía de tres personajes por cada categoría que formó en su investigación. Verbigracia: para el grupo que llamó “los intelectuales” seleccionó a Rosendo Pineda, Justo Sierra y José Yves Limantour; para el grupo de “los antiguos gobernadores” expone las biografías de Leandro Fernández, Blas Escontría y Olegario Molina.

<sup>143</sup> “Artículo II de los estatutos de la SGM”, *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, México, t. I, 1905, p. 15.

la importante presencia, de minerales utilizados en la creciente producción industrial: antimonio, hierro, mercurio, piedras preciosas y materiales de construcción. Esta riqueza mineral representaba para el gobierno de Porfirio Díaz la posibilidad de apuntalar la economía mexicana.<sup>144</sup>

No es casualidad que la SGM mostrara una importante presencia de personajes y empresas que estuvieron ligados a las industrias beneficiarias de la explotación de las riquezas del subsuelo mexicano. A manera de ejemplo, cito a tres personajes nombrados en la lista y categorizados como “socios protectores” de la sociedad: Carlos F. Landero, Gabriel Mancera y la empresa Mexican Light & Power.

Carlos F. Landero Castaños nació el 11 de septiembre de 1858 en Tepic, Nayarit.<sup>145</sup> Fue hijo de José Landero y Cos, importante minero de la época,<sup>146</sup> y de Gabriela Castaños Lazcano, heredera de la fábrica de textiles Bellavista y del ingenio Puga en Colima.<sup>147</sup> Dos de sus tíos fueron secretarios de Hacienda en diversas épocas y con diferentes gobiernos: José María Castaños Lazcano, hermano de su madre, fue nombrado secretario de Hacienda en 1861 por Benito

---

<sup>144</sup> L. Morelos, *Historia de las...*, 2014, p. 131.

<sup>145</sup> Seminario de Genealogía Mexicana, *Carlos Landero Castaños* (sitio web), Geneanet, S/F, <https://gw.geneanet.org/sanchiz?lang=es&n=landero+castanos&oc=0&p=carlos> (Consulta: 27 de noviembre de 2019).

<sup>146</sup> Debido a las diferentes grafías encontradas en varias fuentes, he decidido utilizar Carlos F. Landero Castaños, José Landero y Cos y Francisco Landero y Cos para escribir los nombres de dichos personajes. Federico de la Torre de la Torre “Quimera industrial y formación de ingenieros: Jalisco en la segunda mitad del siglo XIX” en María de la Paz Ramos Lara, Rigoberto Rodríguez Benítez (coords.), *Formación de ingenieros en el México del siglo XIX*, México, Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades, UNAM, 2007, p. 118.

<sup>147</sup> Mario Contreras Valdez, *Nayarit*, México, Fondo de Cultura Económica, 2ª. ed. 2011, p. 96.

Juárez.<sup>148</sup> Asimismo, su tío paterno, Francisco Landero y Cos, fue nombrado ministro de Hacienda en dos ocasiones durante el gobierno de Porfirio Díaz.<sup>149</sup>

Carlos F. Landero estudió en el Instituto de Ciencias de Jalisco donde se graduó en dos disciplinas: en 1875 como Ingeniero Topógrafo e Hidrógrafo y en 1876 como Ensayador; y en la Escuela de Ingenieros de Jalisco en 1887 como Ingeniero de Minas y Metalurgista e Ingeniero Geógrafo. Tiempo después trabajó en los minerales de Pachuca y Real del Monte, propiedad de su padre.<sup>150</sup> Esto último se puede corroborar en la imagen del título No. 3338 de la Compañía Minera de Santa Gertrudis y Guadalupe, Sociedad Anónima, con valor de \$ 20.00 pesos, y fecha del 5 de mayo de 1903. En dicho documento, se observan las firmas del consejo de administración, entre las que aparece Carlos F. Landero como segundo vocal. (Ver imagen 1).

Por otra parte, el 28 de febrero de 1902, Carlos F. Landero formó parte del grupo de socios a los cuales fue otorgada la concesión para operar el Banco de Hidalgo, banco de emisión de moneda, por parte del gobierno mexicano.<sup>151</sup>

---

<sup>148</sup> *Idem.*

<sup>149</sup> El Colegio de México, *Guía de memorias de Hacienda de México (1822-1910)* (sitio web), México, El Colegio de México, S/F, [https://memoriasdehacienda.colmex.mx/mhwp/?page\\_id=7708](https://memoriasdehacienda.colmex.mx/mhwp/?page_id=7708) (consulta: 28 de noviembre de 2019).

<sup>150</sup> Federico de la Torre de la Torre, "Por los senderos de la geografía y la astronomía desde Jalisco a finales del siglo XIX" en Luz Fernanda Azuela Bernal, Rodrigo Vega y Ortega (coords.), *Actores y espacios de la geografía y la historia natural de México, siglos XVIII-XX*, México, Instituto de Geografía, UNAM, 2015, p. 158.

<sup>151</sup> La concesión fue otorgada por José Yves Limantour en su calidad de secretario de Estado y del despacho de Hacienda y Crédito Público. *Colección Legislativa completa de la República Mexicana, con todas las disposiciones expedidas para la Federación, el Distrito y los Territorios Federales, Año de 1902, continuación de la legislación mexicana de Dublán y Lozano*, t. XXXIV, única edición oficial de la Secretaría de Justicia, Formada por Manuel Fernández Villarreal y Francisco Barbero, México, Tipografía de la viuda de F. Díaz de León, 1907, pp. 140 y 141.

Imagen 1. Firma de Carlos F. Landero como segundo vocal en una acción de la Cía. Minera de Santa Gertrudis y Guadalupe.



Firma de Carlos F. Landero como segundo vocal en una acción de la Cía. Minera de Santa Gertrudis y Guadalupe. Fuente: Archivo Histórico Minero, [http://www.archivohistoricomintero.org/portfolio\\_page/accin-minera-de-la-compaa-minera-de-santa-gertrudis-y-guadalupe-sociedad-annima-pachuca-estado-de-hidalgo-mxico-usa-ao-1903/](http://www.archivohistoricomintero.org/portfolio_page/accin-minera-de-la-compaa-minera-de-santa-gertrudis-y-guadalupe-sociedad-annima-pachuca-estado-de-hidalgo-mxico-usa-ao-1903/) (fecha de consulta: 30 de noviembre de 2019)

A finales del siglo XIX, promovió la construcción del tren Aguascalientes-Chamela para explotar las minas de metal, los plantíos de algodón y tabaco, y las

salinas de Careyes, Chamela y Pérula, en Jalisco. También en esa época, Landero le compró a su tío Fernando Castaños una parte de la hacienda Cuixmala, próxima al poblado de Chamela, Jalisco.<sup>152</sup>

La familia Landero también incursionó en la industria eléctrica, que a principios del siglo XX comenzó a tener auge reemplazando al carbón en la generación de energía para las ciudades y la industria minera. En 1894, José Landero y Cos decidió establecer la Compañía de Transmisión Eléctrica de Potencia del Estado de Hidalgo. En el desarrollo de esta compañía estuvieron involucrados Rafael de Arozarena, yerno de Landero y Cos y propietario de la empresa que proporcionaba alumbrado público a la ciudad de Pachuca, y como proyectistas de la planta generadora de la cañada de Huasca, Carlos F. Landero y Edmundo Girault, administrador de minas de Pachuca, éste último también presente en el listado de socios de la SGM. La energía generada por esta planta se aplicó en minas y haciendas de beneficio.<sup>153</sup>

Otra de las actividades que Carlos F. Landero desplegó, y que pudo llamar la atención de los organizadores de la SGM, fue la de fomentar contactos con asociaciones científicas de Estados Unidos, como es el caso del American Institute of Mining Engineers (AIME).

---

<sup>152</sup> Carlos Tello Díaz, *Los señores de la costa: historias de poder en Careyes y Cuixmala*, México, Ed. Grijalbo, 2014, p. 54.

<sup>153</sup> Javier Ortega Morel, "Electricidad y minería, el caso de Pachuca y Real del Monte, 1894-1946", III Simposio Internacional de la Historia de la Electrificación, México, Palacio de Minería, 17 a 20 de marzo de 2015, pp. 3 y 4. <http://www.ub.edu/geocrit/iii-mexico/ortegamorel.pdf> (fecha de consulta: 1 de diciembre de 2019)

En noviembre de 1901, el AIME escogió a México como el sitio para llevar a cabo su reunión anual. Los ingenieros norteamericanos buscaban realizar estas reuniones en sitios de interés económico para sus asociados: “El motivo por el cual se decidió realizar la reunión en la Ciudad de México, fue que los integrantes del Instituto pudieran conocer de primera mano la riqueza minera de ese país y así poder estudiar, personalmente, el desarrollo y progreso obtenidos en los negocios mineros de México, así como el deseo de ampliar las relaciones, para beneficio mutuo en el futuro, con ingenieros y capitalistas directa o indirectamente interesados en la rama de la ciencia cultivada por el Instituto.”<sup>154</sup>

La visita de los ingenieros norteamericanos a suelo mexicano tuvo un carácter eminentemente de negocios, como podemos apreciar en la cita. En México, el AIME contaba con 120 miembros afiliados, entre los que destacaba Carlos F. Landero como uno de los vice presidentes y encargado del comité local mexicano de recepción de la comitiva norteamericana.<sup>155</sup>

Carlos F. Landero combinó sus amplios conocimientos científicos, teóricos y empíricos en el ámbito de los negocios. Fue un personaje que tenía redes muy importantes en ambos círculos sociales. Su participación en los grandes negocios que se llevaron a cabo durante el Porfiriato en industrias como la minera, la eléctrica,

---

<sup>154</sup> “In deciding to hold one of its regular meetings in the City of Mexico, the members of the Institute did so for the purpose of personally learning about the mining wealth of the country and of studying, upon the ground, the development and progress attained in Mexico’s mining business, and also with the desire of extending their acquaintance, for mutual benefit in the future, by meeting the engineers and capitalists directly or indirectly interested in the branch of science which the Institute especially cultivates” (la traducción es mía) ” “Meeting of the Institute of Mining Engineers”, *Pan American Union Monthly Bulletin of the Bureau of the American Republics*, International Union of American Republics, Government Printing Offices, Washington, v. XI, july-december 1901, p. 480.

<sup>155</sup> *Ibid.*, pp. 480 y 481.

ferrocarrilera, bancaria y el latifundio, así como sus conexiones con otros grandes empresarios y círculos políticos de su época, lo convirtieron en la síntesis del tipo de socio que la SGM buscaba atraer.

Gabriel Mancera es otro de los personajes que aparecen en la categoría de socio protector de la lista de fundadores de la SGM. Juan José Gabriel Mancera García de San Vicente, nació en Pachuca, Hidalgo, el 6 de mayo de 1839. Fue hijo de Isabel García de San Vicente Pastrana y de Tomás Mancera Sotomayor.<sup>156</sup>

La faceta empresarial más conocida de Gabriel Mancera, uno de los hombres más acaudalados de la época porfiriana, es la de su participación en la industria ferrocarrilera. El Ferrocarril de Hidalgo y del Nordeste fue de su propiedad, invirtiendo en este sus ganancias mineras, convirtiendo esta compañía en la única de su tipo operada exclusivamente con capital mexicano de la época y transportando pulque.<sup>157</sup> Paolo Riguzzi señala que “Gabriel Mancera no era un propietario de haciendas y tierras. Sus intereses estaban encerrados en un circuito minero y ferroviario en escala regional, administrado por él mismo.”<sup>158</sup> Eso no

---

<sup>156</sup> Seminario de Genealogía Mexicana, *Gabriel Mancera García de San Vicente* (sitio web), Geneanet, S/F, <https://gw.geneanet.org/sanchiz?lang=es&n=mancera+garcia+de+san+vicente&oc=0&p=gabriel> (fecha de consulta: 11 de diciembre de 2019).

<sup>157</sup> Gabriel Mancera comenzó su incursión como empresario ferrocarrilero gracias a uno de los productos emblemáticos del Estado de Hidalgo: el pulque. El tendido de la vía férrea que unió las ciudades hidalguenses de Pachuca, Apan y Tulancingo, promovió la comercialización de la bebida de manera exponencial. Se calcula que el transporte de pulque acaparó entre el 35 % y el 45 % de la carga total de los trenes del Ferrocarril de Hidalgo en la década que comenzó en 1890. Rocío Ruiz de la Barrera, *Hidalgo. Historia Breve*, 3ª. ed., México, Fondo de Cultura Económica, 2016, p. XVII

<sup>158</sup> Paolo Riguzzi, “Mercados, regiones y capitales en los ferrocarriles de propiedad mexicana, 1870-1908” en Sandra Kuntz Ficker y Priscilla Connolly (coords.), *Ferrocarriles y obras públicas*, México, Instituto de Investigaciones Dr. José María Luis Mora, 1999, p.63.

impidió que Mancera participara en otras empresas del ramo ferroviario fuera de su región, como fue el caso del ferrocarril que se construyó de Veracruz al Istmo.<sup>159</sup>

Sin embargo, la riqueza que le permitió a Gabriel Mancera convertirse en un exitoso empresario ferrocarrilero se tiene que rastrear hasta los inicios de su padre como minero. A mediados del siglo XIX, Tomás Mancera se hizo dueño de las minas de Arévalo y San Cristóbal. En la región de Atotonilco o Mineral del Chico, la Compañía Alemana de Minas había abandonado los trabajos, por lo que Tomás Mancera entró al relevo y reactivó las minas de esa zona, al norte de Pachuca. Para 1860, la mina de Arévalo se había convertido en la más rica de Mineral del Chico. Se extraían por semana 600 cargas de mineral.<sup>160</sup> Así fue como Tomás Mancera hizo la inmensa fortuna que aumentó su hijo Gabriel Mancera, a finales del siglo XIX y principios del XX.<sup>161</sup>

Gabriel Mancera estudió y se dedicó a ejercer la profesión de ingeniero en las minas de Hidalgo. Ejemplo de ello es la construcción del túnel del Neptón, un socavón de más de 10 kilómetros que sirvió para el desagüe de las minas de Mineral del Chico y Pachuca en 1891.<sup>162</sup>

En 1897, durante los trabajos de construcción de una de las obras emblemáticas del gobierno de Porfirio Díaz, el gran canal del desagüe de la Ciudad

---

<sup>159</sup> Enrique Canudas Sandoval, *Las venas de plata en la historia de México. Síntesis de historia económica siglo XIX*, v. III, México, Universidad Autónoma Juárez de Tabasco-Editorial Utopía, 2005, p. 1281.

<sup>160</sup> Rodolfo Ramírez Rodríguez, "El aporte del saber científico a la minería de Pachuca y Real del Monte, México, 1849-1864", *Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*, Universidad de Barcelona, v. XXIII, n. 1238, 2018, pp. 1-26.

<sup>161</sup> *Idem.*

<sup>162</sup> Lucero Morelos Rodríguez, "Exploradores y científicos en la Comarca Minera. Panorama histórico de los estudios geológicos durante el siglo XIX" en Carles Canet Miquel (coord.) *Guía de campo del Geoparque de la Comarca Minera*, México, Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geofísica, 2018, p. 118.

de México, Gabriel Mancera se convirtió en accionista y organizador de la segunda empresa generadora de electricidad de Hidalgo: la Compañía Eléctrica e Irrigadora en el Estado de Hidalgo. La compañía buscaba beneficiarse de la descarga de agua del gran canal en el Valle del Mezquital. Para ello se construyeron tres plantas en Juandhó, municipio de Mixquiahuala.<sup>163</sup> Cabe destacar que, acompañando a Mancera en esta empresa de generación eléctrica como accionistas, también participaron varios integrantes de la élite porfiriana como Tomás Braniff, José Sánchez Ramos, Enrique Tron, Alfonso Michel, Graciano Guichard, Francisco Espinoza, Antonio Pacheco y como comisario de la compañía, Porfirio Díaz Jr.<sup>164</sup>

Gabriel Mancera, al igual que Carlos F. Landero, fue un empresario que se benefició del conocimiento técnico que adquirió al estudiar ingeniería, y de la experiencia que le dejaron los trabajos que realizó en las minas propiedad de su familia, lo cual lo llevó a ser un prominente empresario ferrocarrilero. A estas experiencias de vida debe agregársele una más: su carrera como político, la que le permitió estar cerca del régimen de Porfirio Díaz. Se puede observar que en el personaje se conjugan una serie de características, sus actividades como empresario, político y su conocimiento técnico-científico que pudieron haber sido las que llevaron a los organizadores de la SGM a considerar a Gabriel Mancera como un aficionado de la ciencia geológica.

---

<sup>163</sup> *Idem.*

<sup>164</sup> Javier Ortega Morel, "Electricidad y minería, el caso de Pachuca y Real del Monte, 1894-1946", *III Simposio Internacional de la Historia de la Electrificación*, México, Palacio de Minería, 17 a 20 de marzo de 2015, p.5. <http://www.ub.edu/geocrit/iii-mexico/ortegamorel.pdf> (fecha de consulta: 1 de diciembre de 2019).

El tercer socio protector que investigué fue una empresa extranjera: la Mexican Light & Power. Es importante destacar la aparición de empresas extranjeras en la lista de la SGM, porque esto permite observar el relevo que estaba ocurriendo entre los empresarios nacionales, como Landero y Mancera, y la entrada de los grandes capitales foráneos que, con base en las mejoras tecnológicas de las cuales gozaban y los grandes recursos capitales de los que disponían, comenzaban a disputar las riquezas naturales de México. La industria eléctrica en este caso, inició su despegue a finales del siglo XIX y principios del XX.<sup>165</sup>

En este sentido, al hablar de la Mexican Light & Power Company, tenemos que referirnos a su fundador y propietario: Frederick Stark Pearson. Pearson nació en Lowell, Massachusetts en 1861. Amasó su gran fortuna económica trabajando en Estados Unidos, Brasil, España y sobre todo en Canadá, donde trabó amistad y se asoció con miembros de la élite económica canadiense. Fue gracias a esa capacidad económica y empresarial, que Pearson logró dirigir inversiones de capital de origen canadiense, belga, alemán y británico para constituir tres empresas de gran magnitud en México, de las cuales poseía la mayoría de las acciones: la Mexican Light & Power Company Limited, la Mexico Tramways Company y, finalmente, la Mexico North Western Railway Company.<sup>166</sup>

---

<sup>165</sup> María de la Paz Ramos Lara, "La compañía Mexican Light and Power Company Limited durante la Revolución Mexicana", *Memorias del Cuarto Simposio Internacional sobre Historia de la electrificación y el territorio Historia y futuro*, Barcelona, 2017, p.2. [http://www.humanindex.unam.mx/humanindex/consultas/detalle\\_ponencias.php?id=45329&rfc=RALP620124](http://www.humanindex.unam.mx/humanindex/consultas/detalle_ponencias.php?id=45329&rfc=RALP620124) (fecha de consulta: 16 de diciembre 2019).

<sup>166</sup> Para conocer más sobre la vida de Frederick S. Pearson ver Ernesto Godoy Dárdano "Un ingeniero y su imperio: Frederick Stark Pearson" en *Revista de la Universidad de México*, Universidad Nacional Autónoma de México, México, n. 545, junio de 1996, pp. 35-39.

La gran obra que le permitió a la Mexican Light & Power Company Limited entrar de lleno al mercado mexicano fue la construcción de la hidroeléctrica de Necaxa cuya finalidad era dotar de iluminación a la Ciudad de México con motivo del centenario de la Independencia del país. El gobierno mexicano decidió buscar a Pearson por su experiencia en la realización de obras eléctricas en Canadá y Brasil. Pearson aceptó el reto de realizar y terminar la obra en el tiempo establecido por el gobierno de Díaz. Para ello fundó el 10 de septiembre de 1902 la Mexican Light & Power Company Limited con sede en la ciudad de Toronto, Canadá, y con un capital inicial de 12 millones de dólares. Para el asombro del gobierno mexicano, la empresa de Pearson logró terminar la primera etapa de la obra antes de lo establecido en el contrato de concesión. El 3 de diciembre de 1905 se realizaron las primeras pruebas exitosamente. En 1906 la compañía canadiense había cumplido con todos los requerimientos de la obra señalados en el contrato original, por lo que ese mismo año se reformuló el convenio para aprovechar el afluente de más ríos de la zona y aumentar la generación de energía eléctrica. Con ello, la empresa de Pearson acaparó el principal mercado de energía eléctrica en México, que incluía las ciudades de México, Puebla y Orizaba y las minas de El Oro y Pachuca. Más que complacido con el desempeño de la empresa canadiense, el gobierno de Porfirio Díaz amplió la concesión a la Mexican Light & Power Company Limited por los siguientes 99 años.<sup>167</sup> Frederick Stark Pearson falleció cuando el barco en el

---

<sup>167</sup> M. de la P. Ramos, "La compañía Mexican...", 2017, pp. 5, 6 y 7.

que viajaba, el Lusitania, fue hundido por un submarino alemán, lo que precipitó la entrada de los Estados Unidos a la Primera Guerra Mundial.<sup>168</sup>

Es muy interesante constatar que el momento histórico de la entrada, presencia y fulgurante crecimiento de la Mexican Light & Power Company Limited como empresa de gran importancia en el país, coincide con la formación de la SGM. Empresa y Sociedad son contemporáneas. La invitación de la SGM a la empresa canadiense habla del impacto que los trabajos técnicos de la empresa de Pearson en la hidroeléctrica de Necaxa y el prestigio que ganó ante los ojos del gobierno mexicano tuvieron sobre la comunidad científica nacional de la época.

### **2.3 Los funcionarios públicos**

En el listado de socios de la SGM aparecen varios personajes que durante su vida estuvieron vinculados a puestos gubernamentales en el régimen de Porfirio Díaz. Como hemos visto en el caso de los empresarios de la SGM, la ciencia geológica se encontraba en ese momento en una encrucijada entre intereses económicos, científicos y políticos. De ahí que fuera deseable para la SGM contar entre sus filas con personas con experiencia en la política. Para ejemplificar este caso de los funcionarios gubernamentales que participaron en la formación de la sociedad científica en cuestión, seleccioné a tres personajes cuyo perfil profesional nos puede

---

<sup>168</sup> “Dr. F. S. Pearson, a well-known American engineer, also one of Lusitania’s passengers, [...] who was accompanied by his wife, was well known in New York as a financial factor in Mexican railroad and electrical power enterprises”. “Many Notables Among Missing”, *The Moberidge News*, Walworth, S.D., sábado 15 de mayo 1915, p.6, Library of Congress, Chronicling America (sitio web) (fecha de consulta: 18 de abril de 2022) <https://chroniclingamerica.loc.gov/lccn/sn98069043/1915-05-15/ed-1/seq-6/>

ofrecer una idea de la importancia que el gobierno de Porfirio Díaz concedió a la ciencia geológica y a la ciencia en general: Blas Escontría, gobernador de un estado relevantemente minero -San Luis Potosí- y secretario de Fomento, Andrés Aldasoro, subsecretario de Fomento, y Luis Espinosa, que participó de manera notoria en la construcción del gran canal del desagüe de la Ciudad de México.

Blas Escontría nació el 2 de febrero de 1848, en San Luis Potosí, capital del estado del mismo nombre. Su fecha de nacimiento explica por qué su nombre completo fue Blas de la Candelaria Escontría Ruiz de Bustamante. Fue hijo de Manuel Escontría Pérez y Guadalupe Ruiz de Bustamante Barragán.<sup>169</sup> Realizó su educación básica en la capital potosina, y la preparatoria en un seminario de la misma ciudad. Se tituló como ingeniero civil en el Colegio Nacional de Minería de 1872. Fue profesor de Economía Política en dos instituciones educativas de la Ciudad de México: en la Escuela Nacional de Leyes y en la Escuela Normal Nacional. Fue director del Instituto Científico y Literario de San Luis Potosí en 1886.<sup>170</sup>

La carrera política de Blas Escontría fue vasta. Comenzó como diputado federal por San Luis Potosí en el periodo de 1877-1878; cambió de cámara legislativa para convertirse en senador suplente en los periodos de 1878-1880 y 1880-1882; en el siguiente periodo, 1882-1884, fue electo senador por San Luis Potosí, siendo presidente del Senado en 1884; regresó a la Cámara de Diputados,

---

<sup>169</sup> Seminario de Genealogía Mexicana, *Blas Escontría Ruiz de Bustamante* (sitio web), Geneanet, S/F, <https://gw.geneanet.org/sanchiz?lang=es&n=escontria+ruiz+de+bustamante&oc=0&p=blas> (fecha de consulta: 24 de diciembre de 2019).

<sup>170</sup> Roderic Ai Camp, *Mexican Political Biographies 1884-1934*, Austin, University of Texas Press, 1991, p.77.

representando al distrito 7 de San Luis Potosí durante 6 periodos consecutivos de dos años cada uno, de 1888 hasta 1900; fue nombrado gobernador interino de San Luis Potosí en 1898 y, el mismo año, fue declarado gobernador electo del mismo Estado por el periodo de 1898-1905; por si fuera poco, también fue senador por el estado de Puebla en dos ocasiones (1900-1902 y 1902-1904); en 1888 fue nombrado director de la Deuda Pública; y en 1905 fue nombrado por el presidente Díaz, secretario de Fomento, puesto en el que la muerte lo sorprendió en 1906.<sup>171</sup> (Ver imagen 2).

El apellido Escontría siempre fue reconocido en el ámbito de la sociedad decimonónica potosina como parte del selecto grupo de la élite de ese Estado, y es señalado como el de una de las familias oligárquicas del San Luis Potosí porfiriano e importante en los rubros de la minería<sup>172</sup> y del gobierno.<sup>173</sup>

En este sentido, la actuación de Escontría en la gubernatura del estado de San Luis Potosí, representa la continuidad de una línea económica y política fijada por Porfirio Díaz. Esta línea va desde los gobiernos de los hermanos Pedro y Carlos Díez Gutiérrez hasta el de Blas Escontría.<sup>174</sup> Esta constante se evidenció en el desarrollo de determinadas industrias y negocios, como el ferrocarril y la minería,

---

<sup>171</sup> *Idem.*

<sup>172</sup> Miriam Fabiola Perales Moreno, "Ideología en los textos literarios de La voz de San Luis (1883-1884). Examen del pensamiento conservador en la prensa periódica", tesis de maestría en Literatura Hispanoamericana, San Luis Potosí, El Colegio de San Luis, 2017, p. 122.

<sup>173</sup> Joel Medrano Mariscal, "Índice del periódico *Regeneración*, periódico jurídico independiente (primera época)", tesis de licenciatura en Bibliotecología, México, Facultad de Filosofía y Letras UNAM, 2007, p. 21.

<sup>174</sup> Moisés Gámez Rodríguez, "Propiedad y empresa minera en la Mesa centro-norte de México. Guanajuato, San Luis Potosí y Zacatecas, 1880-1910", tesis de doctorado, Bellaterra, Universitat Autònoma de Barcelona Departament d'Economia i d'Historia Econòmica, 2004, p. 83.

que se convirtieron en riqueza económica que benefició a las élites regionales y a las empresas extranjeras.<sup>175</sup>

Imagen 2. Ceremonia luctuosa de Blas Escontría



“Porfirio Díaz con funcionarios en la ceremonia luctuosa de Blas Escontría”, Casasola, 1906.

Fuente: D.R. INAH.

[https://mexicana.cultura.gob.mx/es/repositorio/detalle?id=\\_suri:FOTOTECA:TransObject:5bc7d7757a8a0222ef110e1c](https://mexicana.cultura.gob.mx/es/repositorio/detalle?id=_suri:FOTOTECA:TransObject:5bc7d7757a8a0222ef110e1c) (fecha de consulta: 24 de diciembre de 2019)

El siguiente funcionario público objeto de esta investigación es el ingeniero Luis Espinosa, quien estuvo ligado a la construcción de una de las obras más importantes de la administración del presidente Porfirio Díaz: el canal de desagüe del Valle de México.

El primer antecedente de las obras modernas del canal de desagüe del Valle de México se remonta al proyecto presentado por el michoacano Simón Méndez en

---

<sup>175</sup> J. M. Contreras, “Jefes políticos en...”, 2006, pp. 23 y 24.

1630. Le siguieron dos proyectos, uno del teniente coronel norteamericano M. L. Smith en 1848 y otro más del ingeniero Francisco de Garay en 1856. Pero no fue sino hasta 1879 que el ingeniero Espinosa le presentó a la Secretaría de Fomento, el que fue el proyecto definitivo para la construcción de la obra del desagüe de la Ciudad y el túnel de Tequixquiac. El proyecto fue aprobado por el presidente Díaz con fecha del 30 de septiembre de 1879.<sup>176</sup> Ese mismo año, Vicente Riva Palacio dejó la Secretaría de Fomento, con lo que el director del desagüe del Valle de México, Francisco de Garay quedó en una posición política endeble. En 1882, mientras De Garay se encontraba de viaje por Europa, el nuevo ministro de Fomento, Manuel Fernández Leal, aprovechó su ausencia para sustituirlo en el puesto principal de la obra, nombrando en su lugar al ingeniero Luis Espinosa, su subalterno.<sup>177</sup>

En 1885 se constituyó una nueva junta directiva de las obras del desagüe, con amplios poderes y conformada por personajes muy cercanos a Díaz: Pedro Rincón Gallardo, José Yves Limantour y Agustín Cerdán. La junta decidió contratar para la construcción del túnel de Tequixquiac a una empresa con sede en Londres: Mexican Prospect & Financing Co., esta empresa, a su vez, subcontrató la construcción del túnel a Read & Campbell. En septiembre de 1888 se formalizaron los contratos con dichas compañías. Sin embargo, debido a diversos problemas en la ejecución de la obra y al hecho de que se tuvo que añadir un segundo túnel en

---

<sup>176</sup> *Informes y manifiestos de los poderes ejecutivo y legislativo de 1821 a 1904*, México, Imprenta del Gobierno Federal, 1905, pp. 914 y 915.

<sup>177</sup> Priscilla Connolly, "Política infraestructural, deuda pública y contratismo: el desagüe de la Ciudad de México (1890-1900)", *VI Congreso de la Asociación de Historia Económica*, Gerona, AEHE, 1997, p. 99. <https://www.aehe.es/vi-congreso-aehe-1997/> (fecha de consulta: 30 de diciembre de 2019).

Zumpango, entre 1888 y 1892 se realizaron en total dos rescisiones y dos recontractaciones de la Mexican Prospect & Financing Co./Read & Campbell. En la última recontractación, la Junta decidió administrar directamente la obra dejando a la empresa inglesa como mero ejecutor de la misma a las órdenes del director del desagüe, el ingeniero Luis Espinosa. La dupla Read & Campbell-Espinosa funcionó tan bien, que al finalizar la construcción del túnel en 1894 ambas partes formaron una sociedad para obtener otro contrato para la construcción de la última parte del canal y la conexión con el túnel. Esto representó una irregularidad evidente: Espinosa era un funcionario gubernamental convertido en híbrido de funcionario/contratista con el consentimiento de la Junta del desagüe. Priscilla Connolly lo califica como “El primer ejemplo de un ingeniero mexicano y servidor público quien, después de aprender el arte del contratismo por observación directa de las empresas inglesas participó activamente como contratista de obras [...] sin dejar su puesto gubernamental”.<sup>178</sup>

El desempeño del ingeniero Luis Espinosa como pieza fundamental en la realización de las obras del desagüe del Valle de México nos permite observar cómo el conocimiento técnico que él poseía, más las relaciones políticas que logró formar con su jefe Fernández Leal y con los miembros de la Junta para las obras del desagüe -entre los que se encontraba Gabriel Mancera-, más su excelente relación con las empresas británicas Mexican Prospect & Financing Co./Read & Campbell, le permitieron crear redes sociales que beneficiaron a algunos de los involucrados en una de las obras ingenieriles más importantes de la época porfiriana. Este hecho

---

<sup>178</sup> *Idem.*

tuvo que ser seguramente tomado en cuenta en la invitación que los miembros del IGN le extendieron a Luis Espinosa para formar parte de la SGM.

Otro importante funcionario del gobierno porfirista que fue miembro fundador de la SGM fue el ingeniero Andrés Aldasoro Espinosa. Su nombre completo fue José de Concepción Andrés Genaro Aldasoro Espinosa. Nació en la Ciudad de México el 30 de noviembre de 1851.<sup>179</sup> Estudió en la Escuela Nacional de Ingenieros donde se graduó como ingeniero topógrafo e hidromensor, e ingeniero en minas. Realizó una especialización en Alemania, en la Real Academia de Minas de Berlín. Fue miembro de la Asociación de Ingenieros y Arquitectos de México desde 1885 y llegó a ser su presidente en 1911.<sup>180</sup>

Como funcionario público, el nombre de Andrés Aldasoro aparece en la firma de varios contratos en distintas épocas trabajando para la Secretaría de Fomento. Por ejemplo: en el *Diario de Debates* del Senado de la República se publicó el proyecto de ley, celebrado el 17 de octubre de 1906, entre el subsecretario de Estado encargado del despacho de la Secretaría de Fomento, Andrés Aldasoro, y Manuel Calero, representante de la compañía Moctezuma Copper Company, para una exploración minera en el distrito de Moctezuma del estado de Sonora.<sup>181</sup> O en la rescisión del contrato que fue celebrado entre el gobierno mexicano y los señores

---

<sup>179</sup>Seminario de Genealogía Mexicana, *Andrés Aldasoro Espinosa* (sitio web), Geneanet, S/F, <https://gw.geneanet.org/sanchiz?lang=es&n=aldasoro+espinosa&oc=0&p=andres> (fecha de consulta: 4 de enero de 2020).

<sup>180</sup> Elio Agustín Martínez Miranda; María de la Paz Ramos Lara, "Funciones de los ingenieros inspectores al comienzo de las obras del complejo hidroeléctrico de Necaxa", *Historia Mexicana*, El Colegio de México, México, v. LVI, n.1, 2006, pp. 256, 270, 271 y 276.

<sup>181</sup> *Diario de los Debates-histórico sesión del 7 de diciembre de 1906* (sitio web), Infosen Senado de la República, LXIV legislatura, 2020, pp. 192 y 193, [https://infosen.senado.gob.mx/documentos/DIARIOS/1906\\_09\\_01-1907\\_09\\_16/1906\\_12\\_07\\_O.pdf](https://infosen.senado.gob.mx/documentos/DIARIOS/1906_09_01-1907_09_16/1906_12_07_O.pdf) (fecha de consulta: 8 de febrero de 2020).

M. Marks y C. C. Pottenger para realizar una explotación minera en el Distrito de Guaymas, Sonora.<sup>182</sup>

Otro punto de vista sobre la actuación de Andrés Aldasoro como subsecretario de Fomento, contemporánea a su participación como miembro de la SGM, lo encontramos en el artículo “Gold Mining in Mexico” publicado c. 1906, en la revista de origen norteamericano *Round the World*. Dicho artículo se refiere a Blas Escontría, en primera instancia, y después a Aldasoro en los siguientes términos: “Sería injusto no mencionar a su eficiente colaborador, el ingeniero Andrés Aldasoro, subsecretario del ramo, quien ha tenido una brillante carrera, es muy respetado en Alemania, y es un experto en temas relacionados con la minería, como quedó demostrado en las negociaciones a su cargo en San Andrés de la Sierra, Durango”.<sup>183</sup> La revista concluye alabando los reportes que ambos funcionarios presentaron al ministro de Finanzas, y uno más para la feria mundial de San Luis, Misuri, y declara al binomio Escontría-Aldasoro como experto en las cuestiones tocantes al tema del oro.<sup>184</sup> Es notorio que los norteamericanos estimaban en gran valor el conocimiento técnico-científico y las virtudes en la negociación de

---

<sup>182</sup> *Diario de los Debates-histórico sesión del 29 de noviembre de 1906* (sitio web), Infosen Senado de la República, LXIV legislatura, 2020, p. 177, [https://infosen.senado.gob.mx/documentos/DIARIOS/1906\\_09\\_01-1907\\_09\\_16/1906\\_11\\_29\\_O.pdf](https://infosen.senado.gob.mx/documentos/DIARIOS/1906_09_01-1907_09_16/1906_11_29_O.pdf) (fecha de consulta: 8 de abril de 2020).

<sup>183</sup> “It would not be just to omit that he has had an efficient collaborator, the engineer Don Andres Aldasoro, sub-secretary of the department, who has had a brilliant career, is much esteemed in Germany, and is an expert on mining subjects, as was shown when he conducted the negotiations as to San Andres de la Sierra, Durango.” (La traducción es mía). “Gold mining in Mexico” en *Round the world, a series of interesting illustrated articles on a great variety of subjects* (formato PDF), 1909, Archive.com, 2007, <https://archive.org/details/roundworld07newyiala/page/112/mode/2up> (fecha de consulta: 9 de febrero de 2020), p. 112.

<sup>184</sup> *Idem*.

cuestiones legales que poseían estos dos funcionarios mexicanos de la Secretaría de Fomento.

Otro ámbito de la riqueza geológica en el que Andrés Aldasoro se vio involucrado como subsecretario de Estado y encargado del Despacho de la Secretaría de Fomento fue en la explotación del agua. Aldasoro firmó los contratos que le permitían a la ya mencionada The Mexican Light & Power LTD la explotación de las aguas de los ríos Necaxa, Tenango, Catepuxtla y Laxaxalpan, a fin de aumentar la potencia en la generación de energía eléctrica para el complejo hidroeléctrico de Necaxa.<sup>185</sup> Asimismo, la firma de Andrés Aldasoro aparece en el decreto aprobado por el presidente Díaz el 5 de septiembre de 1906 que autorizó a Gumersindo Enríquez el desecamiento de las lagunas que formaban parte del complejo del Río Lerma para el aprovechamiento del agua en el riego de terrenos que quedaran al descubierto.<sup>186</sup> El último ejemplo de las funciones desempeñadas por Andrés Aldasoro como funcionario público, fue un dictamen técnico para determinar la conveniencia de otorgar la concesión a empresas privadas del uso del agua municipal en México en 1906. En dicho dictamen, el Ingeniero Aldasoro concluyó que en el manejo del agua potable por parte de las empresas particulares, éstas se preocupaban más por sus ganancias que por el bien común de la gente.<sup>187</sup>

---

<sup>185</sup> E. A. Martínez y M. de la P. Ramos, "Funciones de los...", 2006, p. 256.

<sup>186</sup> Gloria Camacho Pichardo, "Los proyectos hidráulicos liberales y porfirianos de desecación de las lagunas del Alto río Lerma, 1856-1910" en Diana Birrichiga Gardida y María del Carmen Salinas Sandoval (coords.), *Cartografía hidráulica del Estado de México*, México, El Colegio de Michoacán A.C., El Colegio Mexiquense A.C., Gobierno del Estado de México, 2016, p.102.

<sup>187</sup> Diana Birrichiga Gardida, "Las empresas de agua potable en México", en Blanca Estela Suárez (coord.), *Historia de los usos del agua en México. Oligarquías, empresas y ayuntamientos (1840 – 1940)*, México, CONAGUA-CIESAS-IMTA, 1998, p. 196.

Andrés Aldasoro es otro de los ejemplos que dibujan el perfil de los personajes que se reunieron en torno a la SGM. Un ingeniero con conocimientos técnico-científicos, funcionario público al más alto nivel del gobierno mexicano (Ver Imagen 3), que se encontró situado en el punto medio entre los intereses que buscaban explotar las riquezas del subsuelo del país y el gobierno encargado de salvaguardar el interés público.

Imagen 3. Discurso de Andrés Aldasoro



“Porfirio Díaz, Leandro Fernández, Olegario Molina y otros funcionarios durante la inauguración de la V.M.A.C., escuchan el discurso de Andrés Aldasoro”, Casasola, Ca. 1910. Fuente: D.R. INAH. <http://www.mEDIATECA.INAH.GOB.MX/REPOSITORIO/ISLANDORA/OBJECT/FOTOGRAFIA:51939> (Fecha de consulta 7 de febrero de 2020).

## 2.4. Los científicos

El tercer grupo que podemos identificar entre los personajes que integraron la lista de socios fundadores de la SGM, es el de aquellos que poseían un perfil científico en su actividad laboral. En una época en la que se pensó a la ciencia como fundamental para poder lograr el progreso de la humanidad, el prestigio de los

“hombres de ciencia” se había establecido en todas las áreas de la sociedad de México y del mundo occidental.

A continuación, describo a tres personajes para mostrar la variedad de orígenes y contextos que estas personas representaron dentro del universo de individuos que integraron la Sociedad en su origen. Estos ejemplos sirven para contrastar el perfil de un científico que perteneció al mundo decimonónico, Gregorio Barroeta, con el del ingeniero científico que iba a dominar el inicio del siglo XX, ejemplificado en José G. Aguilera, y con el del científico profesional, ilustrado en la persona de Emil Böse.

Gregorio Barroeta nació en San Luis Potosí en 1831.<sup>188</sup> Fue un notable médico y botánico, realizó varias operaciones quirúrgicas que se consideraron vanguardistas en su época. En dichas intervenciones quirúrgicas empleó un daguerrotipo para tomar impresiones fotográficas de las mismas. Fue profesor de historia natural en el Instituto Científico y Literario de San Luis Potosí, también fue miembro del Instituto Smithsonian, lo que podría explicar su interés en la ciencia geológica y su ingreso a la SGM. Estudió zoología y botánica, lo que le llevó a descubrir una especie de flor endémica del altiplano potosino que recibió la

---

<sup>188</sup> Seminario de Genealogía Mexicana, *Gregorio Barroeta Corbalán* (sitio web), Geneanet, s.f., <https://gw.geneanet.org/sanchiz?lang=en&n=barroeta+corbalan&oc=0&p=gregorio> (fecha de consulta: 23 de febrero de 2020).

nomenclatura internacional de *viola barroetana*.<sup>189</sup> Por otra parte, fue director del observatorio meteorológico de San Luis Potosí.<sup>190</sup>

El prestigio del cual gozó el doctor Barroeta como hombre de ciencia, lo llevó a ser nombrado por el gobierno mexicano parte del contingente que asistió a la Exposición de San Luis, Misuri, en 1904, como presidente de la junta local de San Luis Potosí.<sup>191</sup> Las exposiciones universales fueron ferias cuyo objetivo era el de promover la industrialización y el comercio entre las naciones, mediante la exhibición de productos, industrias y posibilidades de intercambios comerciales pertenecientes a cada una de las naciones participantes.<sup>192</sup>

Gregorio Barroeta puede ser considerado uno de los científicos decimonónicos que todavía alcanzaron a integrar la SGM a principios del siglo XX. Médico de profesión con un gran interés por el conocimiento científico en varias áreas del saber, estaba siendo sustituido por un perfil más especializado y orientado a generar conocimiento práctico para su aplicación en las industrias que generarían riqueza y progreso económico y social.

José Guadalupe Aguilera Serrano nació en Mapimí, Durango, el 5 de febrero de 1857. Se graduó como ensayador, apartador y beneficiador de minerales en la

---

<sup>189</sup> Fernando Quijano Pitman, *Hechos notables de la medicina potosina*, San Luis Potosí, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, 1996, p. 48.

<sup>190</sup> J.R. Martínez, "Personajes potosinos que han contribuido al desarrollo de la astronomía", *ciencia@sanluispotosi.mx*, UASLP-El Colegio de San Luis-IPICYT-Gobierno del Estado de San Luis Potosí-COPOCYT, San Luis Potosí, año 4, n. 40, junio de 2009, p. 5.

<sup>191</sup> *Catálogo oficial de las exhibiciones de los Estados Unidos Mexicanos*, Comisión Nacional, Exposición Internacional de Saint Louis, 1904, tipografía de J. MacCallum, p. 14.

<sup>192</sup> Rafael López Guzmán, Aurora Yartzeth Avilés García, "Presencia mexicana en las exposiciones internacionales. El pabellón <<morisco>> de Nueva Orleans (1884)", *Revista Awraq*, Madrid, n. 11, 2015, p. 60.

Escuela de Ingenieros de la Ciudad de México en 1879.<sup>193</sup> En ese mismo año recibió el nombramiento como especialista en análisis químicos y quedó a cargo de los gabinetes de mineralogía y geología de dicha escuela. En 1882 se integró a la Comisión Geográfico Exploradora en el puesto de ingeniero geólogo. En el año de 1884, Aguilera viajó a Estados Unidos, donde representó al gobierno mexicano en la Exposición Universal de Nueva Orleans (1884)<sup>194</sup> y se inscribió para estudiar en el Instituto Smithsonian en Washington. En 1886 regresó a México, donde trabajó en la Comisión Científica de Sonora y estudió el temblor de Bavispe. Esta investigación resultó en un importante informe de corte científico sobre fenómenos sísmicos.<sup>195</sup> En 1888 se incorporó a la Comisión Geológica Mexicana con el cargo de geólogo, donde su superior fue Antonio del Castillo, que a la postre se convirtió en el primer director del IGN.<sup>196</sup> Cuando Aguilera fue director del IGN recibió el edificio que fue su sede - hoy Museo de Geología de la UNAM-, también bajo su auspicio y dirección, se formó la SGM.

Con José Guadalupe Aguilera se ejemplifica al científico que logró forjarse un prestigio en el ámbito de la ciencia, que le sirvió para situarse en una posición privilegiada entre el gremio de los ingenieros, conocedor de la ciencia geológica. Precisamente este conocimiento, adquirido en los centros de enseñanza y

---

<sup>193</sup>Raúl Rabinovich Kogan, *et al.*, *José Guadalupe Aguilera Serrano 1857 – 1941*, México, Instituto de Geología UNAM, Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Tierra UAH, 1991, p. 1.

<sup>194</sup>R. López, A. Y. Avilés, "Presencia mexicana en...", 2015, p. 61.

<sup>195</sup>José Alfredo Uribe Salas, María Teresa Cortés Zavala, "Andrés del Río, Antonio del Castillo y José G. Aguilera en el desarrollo de la ciencia mexicana del siglo XIX", *Revista de Indias*, España, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 2006, v. LXVI, n. 237, pp. 511 – 512.

<sup>196</sup>La Comisión Geológica estuvo integrada por once personas en su origen. De ellas, cuatro formarían parte de la fundación en 1904 de la SGM: José G. Aguilera, Ezequiel Ordóñez, Baltasar Muñoz Lumbier y Lamberto Cabañas. Lucero Morelos Rodríguez, José Omar Moncada Maya, "Orígenes y fundación del Instituto Geológico de México", *Asclepio. Revista de la Medicina y de la Ciencia*, México, n. 67, p 12.

aumentado en la experiencia práctica, era lo que el gobierno mexicano veía como el puntal para detonar el desarrollo económico del país. De ahí que los expertos, como Aguilera se integraran a las filas del gobierno porfirista como funcionarios científicos.

El último personaje de perfil científico que se presenta en este capítulo es Emil Böse. El doctor Böse tuvo un rol fundamental en la formación de la SGM. En la invitación que los miembros del IGN hicieron circular el 15 de febrero de 1904 para la constitución de la Sociedad, se propuso a tres personajes para integrar su junta directiva provisional de la incipiente sociedad científica: José G. Aguilera, como presidente, Emil Böse como secretario general y Juan D. Villarello como tesorero.<sup>197</sup>

Emil Böse nació en Hamburgo, Alemania, en el año de 1868. Estudió Química en la Universidad Humboldt de Berlín. Sin embargo, su preferencia por la geología lo llevó a cambiar de universidad, viajando a Múnich para estudiar dicha especialidad con Karl Von Zittel. Obtuvo su grado de doctor en 1893. Cinco años después, Böse aceptó la invitación del IGN de México para trasladarse a ese país como geólogo. En México, Böse realizó una muy importante labor de cartografía geológica en varias regiones del país.<sup>198</sup> En 1906 formó parte del comité

---

<sup>197</sup> *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, México, t.1, 1905, p. 5.

<sup>198</sup> Blanca Estela Buitrón Sánchez, Seibertz, Ekbert, "Emil Böse (1868- 1927)", *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*, Instituto de Geología UNAM, 1998, p. iii.

organizador del X Congreso Internacional de Geología, celebrado en México, junto a otros miembros del IGN.<sup>199</sup>

Es importante señalar que Emil Böse fue uno de los geólogos-paleontólogos que el gobierno mexicano, a través del Instituto Geológico Nacional, decidió traer desde Europa para investigar las riquezas del país y facilitar la explotación de las mismas. Carl Burckhardt, Paul Waitz y Ernst Wittich son otros geólogos extranjeros presentes en la lista de fundadores de la SGM y que trabajaron para el IGN.<sup>200</sup>

A manera de cierre del capítulo, podemos decir que la lista de fundadores de la SGM nos permite observar la fuerte presencia de socios con un perfil de ingeniero, en contraste con la poca presencia de los geólogos que trabajaban en empresas mineras. Por otro lado, aparece una importante empresa generadora de electricidad con capital extranjero y recién llegada a México. También, es notoria la presencia de personas cuyo lugar de residencia estaba en el centro-norte del país, con fuerte concurrencia de industrias mineras e industrialización en ese periodo. Bien podría la SGM haber sido una sociedad de ingenieros mineros y probablemente la composición de la primera lista habría sido muy similar a la que apareció en el primer *Boletín* impreso en 1905.

---

<sup>199</sup> Octavio Puche Riart, Luis Felipe Mazadiego Martínez, "The 10th International Geology Congress, Mexico (1906)", *Episodes Journal of International Geoscience*, IUGS, Seúl, v. 34, n.3, 2011, p. 197.

<sup>200</sup> J. A. Uribe, M. T. Cortés, "Andrés del Río...", 2006, p. 513.

### 3. Socios y actividades de la SGM en el periodo 1905-1912

En este capítulo se muestra un análisis de cómo fue variando la población de socios en los boletines subsecuentes y qué actividades desempeñaron dentro de la Sociedad, así como de las personas que ocuparon los puestos directivos.

La Sociedad tuvo su primera etapa histórica de 1904 a 1912. Durante ese periodo de tiempo, se editaron un total de 10 *Boletines*, ya que los números 6 y 7 se imprimieron semestralmente; en el caso de los *Boletines* 7 y 8, las ediciones consultadas para esta investigación no cuentan con el listado completo de socios. En ambos casos, el ingreso de nuevos miembros se pudo verificar en el acta de Asamblea que acompaña a dichas publicaciones.<sup>201</sup> Asimismo, los boletines muestran las actividades que la Sociedad llevó a cabo durante sus reuniones, los intercambios de información con otras sociedades científicas del mundo, las excursiones y los discursos que detallaron muchas de las ideas que los integrantes, en especial los directivos de la Sociedad tuvieron respecto al futuro del grupo científico.

#### 3.1. Los socios

En los siete años que siguieron a la fundación de la SGM se produjeron nuevas adhesiones a la sociedad científica, no en cantidad tan elevada como se asentó en el listado de miembros fundadores del primer boletín. A partir del *Boletín 2*, las

---

<sup>201</sup> Los *Boletines* números 6 y 7 se editaron dos veces al año, pero solamente se presentó una lista de socios global en cada uno de ellos. *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, Volúmenes (sitio web), Instituto de Geología de la UNAM, <http://boletinsgm.igeolcu.unam.mx/bsgm/index.php/volumenes-volumes/primera-epoca> (fecha de consulta: 14 de mayo de 2020).

personas que deseaban ingresar a la SGM debían ser postuladas por dos de sus integrantes y aceptadas en la Asamblea General. Esto explica por qué no hay un perfil más diversificado en la población total de los integrantes de la asociación. Por ejemplo, si la SGM hubiera realizado su convocatoria abierta a través de un anuncio publicado en un diario o revista, en las listas se podrían encontrar personas con perfiles más variados. Esto reafirma la idea de selectividad en la conformación de la SGM.

Además, en el *Boletín 2* se agregaron un par de categorías más a los tipos de socios que se presentaron en el *Boletín 1*: los socios protectores de por vida, el norteamericano W. R. A, Dingwall y la Compañía Minera Santa Gertrudis y Guadalupe;<sup>202</sup> y un socio activo de por vida John F. Brittingham. (ver Cuadro VII). No se pudo encontrar información alguna que nos permita saber el porqué de esta nueva distinción entre socios. Quizá se podría deber a la importancia que los organizadores dieron a los personajes o corporaciones que se inscribieron. Hay que hacer notar que en los siguientes boletines de la SGM solamente se registraría una entrada más en el pequeño grupo de socios protectores: el empresario Carlos Deuchler, un comerciante de sedas, claro ejemplo de cómo la Sociedad Geológica sí podía haber incorporado a perfiles profesionales más diversos.<sup>203</sup>

---

<sup>202</sup>En el *Boletín 2* se registró a Dingwall como “Dingwall W.R.A”, seguramente debido a un error en la transcripción de su nombre. Su nombre correcto fue William B. A. Dingwall y fue dueño y director de la Santa María de la Paz Mining Company. Murió asesinado en Matehuala al negarse a pagar tributo durante la Revolución Mexicana. “Rebels Kill American. W.B.A. Dingwall Slain for Refusing to Pay Tribute”, *New York Tribune*, 1 de mayo de 1913, p. 5, Library of Congress, Chronicling America (sitio web), <https://chroniclingamerica.loc.gov/lccn/sn83030214/1913-05-01/ed-1/seq-5/> (fecha de consulta: 27 de octubre 2021).

<sup>203</sup>Dueño de la sedería “La suiza”, ubicada en la Ciudad de México. Rebeca Vanessa García Corzo, “Entramados de la seda en México a fines del siglo XIX y principios del XX”, tesis de doctorado en Historia, Oviedo, Universidad de Oviedo, 2012, p. 246.

En total ingresaron 109 nuevos socios registrados en las siete ediciones del *Boletín* posteriores al primer número de la publicación. De éstos, 48 declararon poseer estudios de ingeniería de diferentes especialidades, lo que muestra nuevamente que la SGM era sobre todo una sociedad de carácter ingenieril.

Cuadro VII. Tipo de socios de la SGM que se registraron de 1905 a 1912.

| <b>Tipos de Socios</b> | <b>No.</b> | <b>%</b>   |
|------------------------|------------|------------|
| Activos de por Vida    | 1          | 0.92       |
| Protector de por Vida  | 2          | 1.83       |
| Protector              | 5          | 4.59       |
| Activos o Efectivos    | 101        | 92.66      |
| <b>Totales</b>         | <b>109</b> | <b>100</b> |

Fuente: Elaboración propia con información tomada de los *Boletines* 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8 de la SGM

Los ingenieros que no declararon una especialidad fueron 32 en total, les siguen 13 ingenieros de minas, un ingeniero de minas y metalurgista, un ingeniero de minas y topógrafo, y un ingeniero geógrafo. El *Boletín* 3 fue el que registró más entradas de ingenieros con 12, mientras que el *Boletín* 6 fue el que menos ingenieros recibió con 2 (ver Cuadro VIII).

Por otra parte, si bien los ingenieros en general, y de minas en particular, son las profesiones más mencionadas entre los integrantes de la SGM, es importante hacer notar la aparición constante de “geólogos” que se inscribieron a la Sociedad. En el *Boletín* 1 ingresaron un total de siete geólogos, cuatro de ellos de nacionalidad mexicana y el resto extranjeros. Todos trabajaban para el IGN. En los siguientes boletines, se integraron a la Sociedad un total de ocho geólogos o “ayudantes de geólogo”.

Cuadro VIII. Profesiones que manifestaron tener los socios de la SGM que se inscribieron entre 1905 y 1912

| Profesiones                       | No. | %     |
|-----------------------------------|-----|-------|
| Ingeniero                         | 32  | 30.77 |
| Ingeniero de Minas                | 13  | 12.50 |
| Geólogos, ayudantes de.           | 8   | 7.69  |
| Doctor                            | 5   | 4.81  |
| Químico                           | 3   | 2.88  |
| Profesor                          | 2   | 1.92  |
| Ingeniero de Minas y Metalurgista | 1   | 0.96  |
| Ingeniero Geógrafo                | 1   | 0.96  |
| Ingeniero Minero y Topógrafo      | 1   | 0.96  |
| Gerente de Minas                  | 1   | 0.96  |
| Topógrafo                         | 1   | 0.96  |
| Presbítero                        | 1   | 0.96  |
| Licenciado                        | 1   | 0.96  |
| Abogado                           | 1   | 0.96  |
| Médico Militar                    | 1   | 0.96  |
| No Especificado                   | 32  | 30.77 |
| Totales                           | 104 | 100   |

Fuente: Elaboración propia con información tomada de los *Boletines* 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8 de la SGM.

Solo uno de ellos no reportó estar adscrito al IGN: el alemán Erich Haarmann, geólogo de la universidad Humboldt de Berlín.<sup>204</sup> El resto fueron empleados del IGN. Sin embargo, el título “geólogo” no necesariamente refiere a su profesión, sino al puesto que ocupaban en esa institución. Se trató de Jesús García y García (cuya profesión fue ingeniero de minas), Julio Baz y Dresch (ingeniero de minas), Jorge Engerrand (geólogo), Fernando Urbina (geólogo), Heriberto Camacho (ingeniero), Francisco Patiño y Ordaz (ingeniero) y Manuel Muñoz (ingeniero).<sup>205</sup> Esto nos indica

<sup>204</sup>Haarmann realizó una investigación sobre la geología de Coahuila entre 1910 y 1912. Durante esa investigación logró el primer registro de los fósiles de un *Heterodontosaurus* en México. Héctor Rivera Sylva, “Los dinosaurios de México”, *Ciencias*, México, Universidad Nacional Autónoma de México, n. 98, 2010, p. 42.

<sup>205</sup> Lucero Morelos Rodríguez, “La Sociedad Geológica Mexicana en sus primeros años (1904-1912)”, *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, n. 74 (1), 2022, pp. 17-29.

que los integrantes del IGN destacaban su puesto en dicha institución por sobre su profesión. Tal vez con el afán de remarcar su imagen institucional. Una manera de darle poder al IGN.

En cuanto a los domicilios reportados por los socios, el D.F. fue el más mencionado con 53 miembros radicados en esa entidad, le siguieron Chihuahua, con 11 registros y Guanajuato con 9. Esto refleja la continuidad en la prominencia de la región centro-norte del país en la SGM mostrada desde el *Boletín 1*.

Cuadro IX. Lugar de residencia manifestado por los socios de la SGM que se inscribieron entre 1905 y 1912

| Lugar de Residencia | No. | %     |
|---------------------|-----|-------|
| D.F.                | 53  | 48.62 |
| Chihuahua           | 11  | 10.09 |
| Guanajuato          | 9   | 8.26  |
| Nuevo León          | 7   | 6.42  |
| E.U.A.              | 4   | 3.67  |
| Coahuila            | 3   | 2.75  |
| Durango             | 3   | 2.75  |
| Hidalgo             | 3   | 2.75  |
| Jalisco             | 2   | 1.83  |
| Michoacán           | 2   | 1.83  |
| Oaxaca              | 2   | 1.83  |
| San Luis Potosí     | 2   | 1.83  |
| Aguascalientes      | 1   | 0.92  |
| Baja California     | 1   | 0.92  |
| Guerrero            | 1   | 0.92  |
| Nayarit             | 1   | 0.92  |
| Sonora              | 1   | 0.92  |
| Zacatecas           | 1   | 0.92  |
| No Especificado     | 2   | 1.83  |
| Totales             | 109 | 100   |

Fuente: Elaboración propia con información tomada de los *Boletines 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8* de la SGM

El *Boletín 5* es el que presenta más entradas de personas domiciliadas en el D.F. con 12 inscripciones, 7 de ellas de integrantes del IGN (ver Cuadro IX).

El resto de los estados indica la presencia de actividades de carácter industrial ligadas a la extracción de la riqueza del subsuelo, minería principalmente, y al conocimiento científico de la geología. En el caso de Chihuahua se destaca el *Boletín 2* con la entrada de 8 personas domiciliadas en ese estado de la República.

El importante aumento en el número de personas provenientes de Chihuahua, particularmente de la ciudad de Parral, puede encontrar su explicación en el crecimiento que experimentó la actividad minera de la plata y al paso del ramal del Ferrocarril Central a principios del siglo XX en la zona del distrito de Hidalgo, en el estado de Chihuahua.<sup>206</sup> Esto influyó para que ahí se asentaran empresas como la norteamericana Asarco.<sup>207</sup> Por otra parte, durante la última etapa del Porfiriato el número de obreros que trabajaban en las minas del país descendió en la zona centro y aumentó considerablemente en el norte de México. Del total de mineros que trabajaban en el país en 1899 el 50.94% se desempeñaba en las minas del norte del país. En Chihuahua, las minas de Parral, Minas Nuevas y Santa Bárbara empleaban en total entre 8 mil y 9 mil personas.<sup>208</sup>

---

<sup>206</sup> Maria-Aparecida S. de Lopes, *De costumbres y leyes. Abigeato y derechos de propiedad en Chihuahua durante el porfiriato*, México, El Colegio de México-El Colegio de Michoacán, 2005, p. 52.

<sup>207</sup> Asarco (American Smelting and Refining Company) pertenecía a Guggenheim Co., fundía y refinaba minerales en Aguascalientes y Chihuahua, donde poseía o rentaba al menos diez minas. Maurer, Haber y Razo califican a Asarco como “monopolio tácito” en el negocio de la fundición en México. Noel Maurer, Stephen Haber, Armando Razo, “Do Institutions Matter in Extractive Industries? The Case of Mexican Mining 1900-1929”, Development Workshop 1997/98-2003/04, [New Haven, CT], Yale University, 18 de noviembre de 2002, pp. 15-16.

<sup>208</sup> Guadalupe Nava Oteo, “Jornales y jornaleros en la minería porfiriana”, *Historia Mexicana*, El Colegio de México, v. 12, n. 1, jul-sept 1962, p. 58.

Guanajuato tiene su cima de registros en el *Boletín 8* con cuatro inscripciones. Los empresarios mineros de ese estado se distinguieron por tener una estructura socioeconómica de redes, de negocios y familiares, muy definida. Seguramente esto llevó a sus integrantes a proponer a sus conocidos como miembros de la SGM. Por ejemplo, desde 1893 Juan N. Contreras, inscrito en 1904, e Ignacio Ibarguengoitia, socio desde 1906, estuvieron asociados para explotar la mina Los Reyes, en Santa Rosa, Guanajuato.<sup>209</sup>

Es interesante hacer notar que solamente aparecen dos socios que reportan su domicilio en estados del sur del país: Oaxaca y Guerrero. En el caso de Oaxaca se trata del norteamericano William H. Yeandle Jr;<sup>210</sup> en el caso de Guerrero se trata de otro ciudadano norteamericano: Boris Gorow.<sup>211</sup>

Por otra parte, las únicas personas que vivían en el extranjero y se inscribieron a la Sociedad eran también norteamericanos, cuatro en total. Se trata de J. M. Wines, de El Paso, Texas, de quien no se tienen más referencias. E. C. Thurston de San Francisco, California de quien solo se sabe de su participación en labores humanitarias en Europa.<sup>212</sup> Además de Robert Linton, personaje ligado a la

---

<sup>209</sup> Amor Mildred Escalante, "Entre redes y...", 2009, pp. 1,3 y 233.

<sup>210</sup> William H. Yeandle Jr. aparece en la lista de socios del University Club de México. El University Club de la Ciudad de México fue fundado en 1905 por miembros de la comunidad angloparlante, que hicieron de la posesión de un grado universitario académico el único filtro para poder integrarse al club, por lo que se convirtió en un referente social, cultural y deportivo entre extranjeros y mexicanos de la época. Alejandro Mayagoitia, *Crónica de cien años, The University Club of Mexico, 1905-2005*, México, Editorial University Club, 2005, pp. 84 y 467.

<sup>211</sup> Boris Gorow fue asesinado en México, como se puede constatar en la petición que la Embajada norteamericana realizó al gobierno mexicano para la reaprehensión de sus asesinos. AGN, *Gobernación: periodo revolucionario (GD127)* (Página web) <https://archivos.gob.mx/InstrumentosConsulta/pdf/002MexicoIndependiente/011Gobernacion-PeriodoRevolucionario.pdf> (fecha de consulta: 13 de agosto de 2020).

<sup>212</sup> E. Coppee Thurston participó en la Commission for Relief in Belgium, que trabajó repartiendo alimentos y otros enseres a la población de ese país durante la Primera Guerra Mundial. Recibió del gobierno belga la

minería que fue presidente de la North Butte Mining Company en 1919, con sede en Montana.<sup>213</sup> Y James Kemp, profesor de geología en la Universidad de Columbia, Nueva York, de 1893 a 1926.<sup>214</sup> En el *Boletín 1*, ya se habían inscrito tres personas que vivían en Estados Unidos: Felix Vogel de Nueva York, Kirby Thomas de Wisconsin y Britton Davis de El Paso, Texas.<sup>215</sup>

Destacan algunos socios que se unieron a la SGM con características en común muy evidentes: una empresa cercana al presidente Díaz, dedicada primordialmente al petróleo y las obras públicas y tres corporaciones mineras; algunos personajes pertenecientes a la familia Madero y su socio el empresario John Brittingham; cuatro altos directivos de empresas mineras; y un conjunto de personas ligado al Colegio del Estado de Guanajuato.

De esta forma destaca el ingreso de empresas privadas en el *Boletín 2*. La británica S. Pearson and Son LTD y tres corporaciones mineras: la Compañía Minera de Santa Gertrudis y Guadalupe, de la cual era socio Carlos F. Landero (ver imagen 1); la Compañía Minera La Constancia Negociación La Esmeralda,

---

condecoración llamada Caballero de la Orden de la Corona por dicha labor. "Decorations for Americans by the Belgian Government. Honors Conferred on Many for Services to Commission for Relief in Belgium", *The Official U.S. Bulletin*, Washington D.C., jueves 11 de marzo, 1919, p. 4.

<sup>213</sup>*North Butte Mining Records*, Research Center Archives, Montana Historical Society, (formato PDF). <https://archiveswest.orbiscascade.org/ark:/80444/xv21559/pdf> (fecha de consulta: 5 de octubre de 2021).

<sup>214</sup>"Dr. James F. Kemp Succumbs while on morning train", *Columbia Spectator*, Columbia Spectator Archive (sitio web), v. L, n. 44, 18 de noviembre de 1926, (fecha de consulta: 5 de octubre de 2021). <https://spectatorarchive.library.columbia.edu/?a=d&d=cs19261118-01.2.2&e=-----en-20--1--txt-txIN----->

<sup>215</sup>Britton Davis fue un militar norteamericano graduado de West Point. Fue testigo de la rendición del jefe apache Gerónimo, de cuya experiencia escribió el libro llamado "The Truth About Geronimo", *University of Nebraska Press* (sitio web) <https://www.nebraskapress.unl.edu/bison-books/9780803258402/> (fecha de consulta: 19 de abril de 2022). En 1993 se filmó la película "Geronimo: An American Legend" en la que el actor Matt Damon hace el papel de Britton Davis. *IMDB* (sitio web) <https://www.imdb.com/title/tt0107004/> (fecha de consulta: 19 de abril de 2022).

propiedad del irlandés Guillermo Purcell y socios mexicanos de Saltillo;<sup>216</sup> y la Compañía Minera El Zopilote y Anexas, fundada en 1885 con capital alemán.<sup>217</sup> En lo que respecta a S. Pearson & Son LTD, propiedad del británico Weetman Pearson, Lord Cowdray, participó en la construcción del Gran Canal de la Ciudad de México, así como de puertos marítimos, ferrocarriles, generación de energía eléctrica, minería y extracción de petróleo con la empresa El Águila. Pearson fue el más importante contratista de obras públicas para el gobierno de Porfirio Díaz (Imagen 4).<sup>218</sup>

Imagen 4. Escudo de Armas de Lord Cowdray.



Fuente: Priscilla Connolly, "Weetman Dickinson Pearson: el contratista de Don Porfirio", *Revista de la Universidad de México*, Universidad Nacional Autónoma de México, n. 544, mayo de 1996, p. 4.

<sup>216</sup> Alejandro González Milea, "La metalurgia coahuilense en el siglo XIX: El serpentón de Sierra Mojada", *De Re Metallica*, Madrid, Sociedad Española para la defensa del Patrimonio Geológico y Minero, n. 18, 2012, p. 61.

<sup>217</sup> Raúl Antonio Rea Becerra, *La industria extractiva del estado de Nayarit. Perfil socio-económico (1980-1990)*, Tepic, Universidad Autónoma de Nayarit, 2003, p. VII.

<sup>218</sup> Según Priscilla Connolly a Weetman Pearson se le acusó de extraer más riqueza de México que Hernán Cortés, ya que controló gran parte de la industria eléctrica, el transporte urbano, el ferrocarril de Tehuantepec y la mitad del petróleo que se extrajo en México a principios del siglo XX. Priscilla Connolly, "El desagüe del Valle de México. Política infraestructural, contratismo y deuda pública (1890-1900)", en Sandra Kuntz Ficker y Priscilla Connolly (coords) *Ferrocarriles y obras públicas*, México, Instituto Mora, 1999, pp. 194 y 207.

Otro importante empresario que se integró a la SGM fue John F. Brittingham quien formó uno de los emporios emblemáticos de la industria del norte de México: la jabonera de La Laguna.<sup>219</sup> Esta empresa fue uno de los ejemplos más claros de la confluencia de capitales de las familias más poderosas de Chihuahua y Monterrey<sup>220</sup> principios del XX en la región de La Laguna, localizada entre los estados de Coahuila y Durango.<sup>221</sup>

El *Boletín 2* se destacó por el ingreso de corporaciones privadas a la Sociedad, esto nos habla del atractivo que representó para sus organizadores integrarlas a sus filas.

También debe señalarse la presencia de varios miembros de la familia Madero en la SGM. Como se puede constatar en la lista de socios fundadores, ya se habían registrado dos miembros de esta familia: Emilio Madero y Marcos F.

---

<sup>219</sup> Mario Cerutti, Juan Ignacio Barragán, "Empresas y empresarios en México (1840-1930). Jabonera de La Laguna: un recuento historiográfico a partir de su archivo", *América Latina en la Historia Económica*, Instituto Mora, México, julio-diciembre de 1995, p. 86.

<sup>220</sup> En La Jabonera La Esperanza tuvieron participación Evaristo Madero y Francisco Madero, representados por Francisco I. Madero, nieto e hijo respectivamente. Mario Cerutti, *Burguesía y capitalismo en Monterrey 1850- 1910*, Monterrey, Fondo Editorial de Nuevo León, 2006, p. 69.

<sup>221</sup> Mario Cerutti menciona a las familias Milmo, Hernández, Mendirichaga, Calderón, Maiz, Belden, Negrete y Terrazas entre los involucrados en la fundación y operación de La Esperanza. Juan Brittingham, muy cercano colaborador de Juan Terrazas, hijo del general y gobernador de Chihuahua, se convirtió en director general de la empresa en 1892. Mario Cerutti, "Empresarios y sociedades empresariales en el norte de México (1870-1920)", *Revista de historia industrial*, Departament D'Història I Institucions Econòmiques Universitat de Barcelona, Barcelona, n. 6, 1994, p. 99.

Hernández,<sup>222</sup> hermano y primo de Francisco I. Madero, los dos últimos aficionados al esoterismo.<sup>223</sup>

En el *Boletín 4* se inscribieron Salvador Madero y Rodolfo Garza Villarreal. Mario Cerutti señala que Salvador Madero fue vocal suplente de la Compañía Minera Bolívar, S.A., y participó en la Compañía Carbonífera de Nuevo León y Coahuila S.A.<sup>224</sup> entre otras empresas de la familia Madero. Por su parte, el Ingeniero Rodolfo Garza Villarreal estuvo casado con Bárbara Madero Farías, hermana de Salvador Madero. La presencia de cuatro miembros de la familia Madero en la SGM se puede explicar revisando los giros de las empresas de los ramos minero e industrial en las que participaron entre 1890 y 1910.<sup>225</sup>

Otro grupo de personas que llama la atención es el de los cuatro directivos o gerentes de minas que ingresaron en el *Boletín 5* de la SGM: Alfredo Chabaud, gerente de la Negociación Minera Carboncillo y Anexas de Zacualpan y que también fungió como canciller de Suiza en México;<sup>226</sup> el ingeniero hidalguense Andrés

---

<sup>222</sup>Marcos Fortino Hernández González fue hermano del ministro de Gobernación maderista Rafael Hernández González, y primo del presidente Francisco I. Madero. Marcos F. Hernández murió en Palacio Nacional durante la Decena Trágica al tratar de proteger al presidente Madero de los disparos hechos por los golpistas. Josefina Mac Gregor, "Un nuevo hallazgo sobre la *decena trágica*. Apuntes del senador Guillermo Obregón", *Historia Mexicana*, El Colegio de México, v. 68, n. 3 (271), enero-marzo 2019, <https://historiamexicana.colmex.mx/index.php/RHM/article/view/3815/3773> (fecha de consulta 17 de abril 2020).

<sup>223</sup>En una carta que Francisco I. Madero escribió a la *Revista del Centro Esotérico Oriental* solicitando se enviara un ejemplar de una publicación a una lista de sus conocidos, aparece el nombre del "Sr. Ing. Marcos F. Hernández, Banco Mercantil, Monterrey, N.L.", datos que coinciden con los reportados en el *Boletín 1* de la SGM. Francisco I. Madero, *Epistolario (1900-1909)*, México, Ediciones de la Secretaría de Hacienda, 1963, p. 68.

<sup>224</sup> M. Cerutti, *Burguesía y capitalismo...*, 2006, p. 66.

<sup>225</sup> Mario Cerutti, *Propietarios, empresarios y empresa en el norte de México*, México, Siglo XXI Editores, 2000, pp. 79 y 80.

<sup>226</sup> INEGI, *DGE Anuario Estadístico de la República Mexicana 1894*, Contenidos (sitio web), INEGI, p. 635. [http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/1334/702825140229/702825140229\\_10.pdf](http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/1334/702825140229/702825140229_10.pdf) (fecha de consulta. 17 de abril de 2020).

Manning, director de la Negociación de San Rafael y Anexas<sup>227</sup>; el norteamericano Edwin Ludlow, gerente de la Negociación Mexican Coal & Coke Co;<sup>228</sup> y José Luis Requena, abogado presidente de la Negociación Minera Dos Estrellas, dueño de la Casa Requena que fuera hasta su demolición uno de los ejemplos más representativos de *Art Nouveau* en la Ciudad de México.<sup>229</sup> La comparecencia de un director, dos gerentes y un presidente de cuatro compañías mineras nos habla del interés de estas personas en la SGM y en el conocimiento científico referente a la geología. Además de la posibilidad de construir redes sociales con otros miembros del ambiente empresarial, político y científico del grupo reunido en la Sociedad.

Por último, se tiene que señalar que en el *Boletín 7* se registró la entrada de la única institución educativa del país que formó parte de la SGM en su primera época: el Colegio del Estado de Guanajuato. Ya en el *Boletín 1* se consignó la inscripción de Pablo Orozco, director de dicha institución educativa. Adicionalmente, se puede señalar a dos socios más que estuvieron ligados al Colegio del Estado de Guanajuato: Ponciano Aguilar, que se inscribió en el *Boletín 1* y fue egresado y destacado catedrático del Colegio del Estado.<sup>230</sup> Severo Navia, que ingresó en el

---

<sup>227</sup> Catedrático, revolucionario y masón, director del Instituto Científico y Literario Autónomo de Hidalgo (1911-1912), Abraham Pérez López, *Diccionario biográfico hidalguense*, 2a. ed., t. II, Matías Romero Oaxaca, Gobierno del Estado de Hidalgo, 2010, pp. 37 y 96.

<sup>228</sup> American Institute of Mining, Metallurgical, and Petroleum Engineers, *Presidents* (sitio web), Englewood CO, AIME, 2020, <http://www.aimehq.org/about-us/presidents/edwin-ludlow-deceased> (fecha de consulta 6 de mayo de 2020).

<sup>229</sup> La Casa Requena se encontraba en la calle de Santa Veracruz número 43, Colonia Guerrero. María Eugenia Aragón Rangel, *Casas escasas: el art Nouveau en la Ciudad de México*, México, Instituto Nacional de Antropología e Historia, 2018, p. 81.

<sup>230</sup> Reseña histórica de la Universidad de Guanajuato, *Conoce la U.G.* Universidad de Guanajuato (sitio web), <https://ugto.mx/conoce-la-ug/resena-historica-de-la-universidad-de-guanajuato> (fecha de consulta 5 de octubre de 2021).

*Boletín 4*, a él se le debe la importante colección y clasificación de minerales que se exhibe actualmente en el Museo de Mineralogía de la Universidad de Guanajuato. Aquí podemos encontrar las únicas vinculaciones y relaciones de redes de la Sociedad con una institución de carácter académico.

Podemos observar que las redes y vínculos de carácter económico, aquellas que tuvieron que ver más con empresas mineras, grupos directivos y capitalistas mexicanos y extranjeros contaron con la presencia más notoria dentro de la totalidad de socios de la SGM. Este hecho proporciona una idea de la importancia concedida tanto por los grupos empresariales a la ciencia geológica, como por los directivos de la SGM a dichos grupos ligados a la explotación de las riquezas del país.

### **3.2 Actividades de los socios de la SGM**

Las actividades realizadas por la Sociedad Geológica se registraron y describieron en cada uno de sus boletines que aparecieron a partir de su fundación. Es importante recordar que varios de los miembros fundadores de la SGM ya habían participado con anterioridad en otras sociedades científicas mexicanas y extranjeras. Por ejemplo, Manuel Villada fue socio fundador de la Sociedad de Historia Natural en 1868;<sup>231</sup> a la Asociación de Ingenieros y Arquitectos de México, pertenecieron un total de 15 de los socios que años más tarde se unirían a la SGM,

---

<sup>231</sup> R. Gío Argáez, L. Michán, D. Ramírez Álvarez y D. Ramírez Martínez, *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural* (sitio web), Sistema de Información Ciencias, Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México, México, 2013, <http://repositorio.fcencias.unam.mx:8080/xmlui/handle/11154/139857> (fecha de consulta: 15 de noviembre de 2020).

entre ellos Ezequiel Ordóñez, Carlos F. Landero, Andrés Aldasoro, Manuel Fernández Leal, Eduardo Martínez Baca y Luis Espinosa;<sup>232</sup> o como la Sociedad Científica Antonio Alzate, en cuya *Memoria* del año 1900 se pueden contabilizar a 16 personas que pocos años después integrarían la lista de los socios de la SGM. Entre ellos Rafael Aguilar y Santillán, José Guadalupe Aguilera, Maximino Alcalá, Emil Böse, Alberto Capilla, Ezequiel Ordóñez, Manuel Villada y Gregorio Barroeta.<sup>233</sup>

Los estatutos de la SGM señalan que la Sociedad era presidida por una junta directiva compuesta por un presidente, un vicepresidente, un secretario, un prosecretario, un bibliotecario, un tesorero y cuatro vocales. No se especifica qué funciones llevaron a cabo cada uno de los integrantes de dicha junta directiva, salvo el caso del tesorero, que debía informar de manera periódica sobre las finanzas de la SGM. Lo que sí se señala es que los integrantes de la directiva de la Sociedad serían electos mediante votación por un periodo de dos años en su cargo y deberían radicar en la Ciudad de México.<sup>234</sup> Este último requisito de residencia en la capital del país nos habla del nivel de la concentración de las decisiones políticas y económicas que existían en la época en dicha ciudad. Se debe de recordar en este punto que la sede de la SGM se encontraba en el mismo edificio que albergaba al IGN.

---

<sup>232</sup> María del Carmen Olvera Calvo, "Miembros de la Asociación de Ingenieros y Arquitectos de México, entre 1869 y 1896", *Boletín de Monumentos Históricos*, INAH, tercera época, n. 3., enero-abril, 2005, pp. 89-91.

<sup>233</sup> *Memorias de la Sociedad Científica Antonio Alzate*, Ministerio de Fomento, Tomo XIII, 1900, pp. 260-267.

<sup>234</sup> Artículos IX, X, XI y XII del estatuto de la SGM.

A grandes rasgos, las actividades que los miembros de la SGM llevaron a cabo fueron las siguientes: reunión en Asamblea General (una vez al año), que con el tiempo pasó de ser anual a semestral y una vez al mes en sesión ordinaria;<sup>235</sup> presentación de trabajos o artículos relativos a la ciencia geológica; realización de excursiones de corte científico; participación de la Sociedad en congresos; e intercambio de publicaciones con otras sociedades científicas de México y el mundo.

### 3.2.1 Asambleas

En el *Boletín 1* de la SGM se asienta que en la primera asamblea del grupo se eligió a la junta directiva que dirigió a la Sociedad en sus primeros años de existencia. Los funcionarios pertenecientes al IGN ocuparon más de la mitad de los cargos de la mesa directiva en gran parte de su primer lapso histórico. (Ver Imagen 5).

Ciertamente esto habla del control y del papel central que el instituto gubernamental tenía sobre la sociedad de aficionados a la ciencia en cuanto a la formación y organización del grupo.

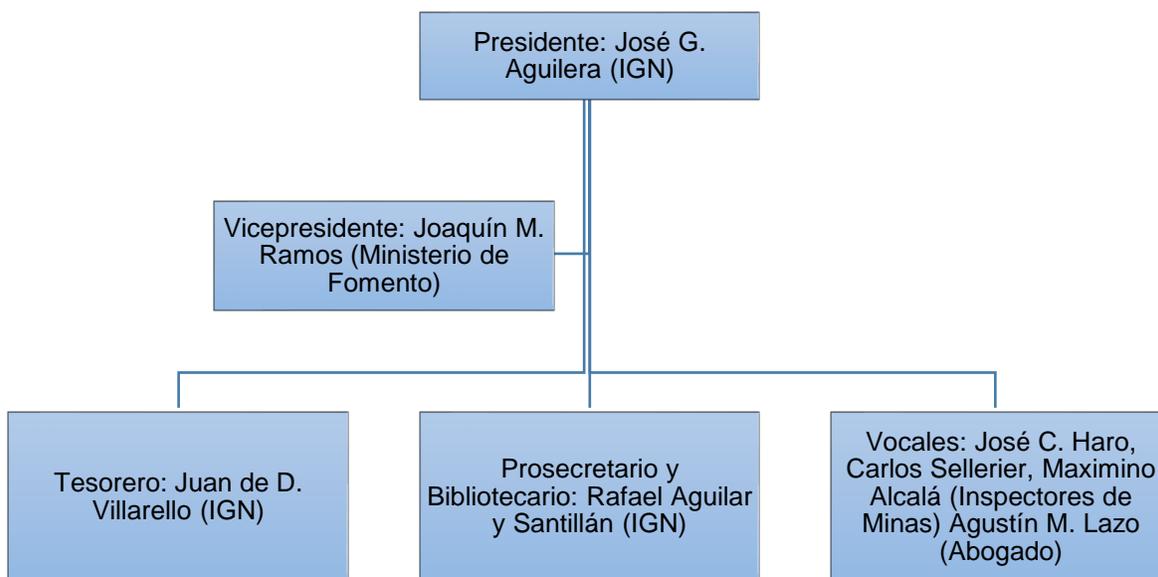
De 1904 a 1912 los siguientes miembros del IGN formaron parte de la mesa directiva de la SGM, algunos de ellos en diversos puestos: José G. Aguilera (presidente *ad vitam* de la SGM), Emil Böse (secretario), Ezequiel Ordóñez (secretario), Teodoro Flores (secretario y tesorero), Rafael Aguilar y Santillán (prosecretario), Juan de D.

---

<sup>235</sup> Estatuto de la SGM. "Artículo XVIII.- Los socios se reunirán en sesión ordinaria una vez al mes, en la Ciudad de México, y una vez al año en sesión extraordinaria o Asamblea General, en la misma Ciudad de México o en alguna otra Ciudad del país, previa designación hecha por la Junta. Verificándose también, a la vez, una o varias excursiones geológicas." Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana, México, t.I., 1905, p. 17.

Villarello (presidente y tesorero), Jorge Engerrand (secretario), Trinidad Paredes (prosecretario), Paul Waitz (prosecretario) e Ignacio Bonillas (prosecretario)<sup>236</sup>.

Imagen 5. Organigrama de la primera junta directiva de la SGM 1904



Fuente: elaboración propia con información tomada del *Boletín No. 1* de la SGM

También formaron parte de la mesa directiva Joaquín M. Ramos (vicepresidente) y Eduardo Martínez Baca (vicepresidente), ambos funcionarios del Ministerio de Fomento, del que dependía el IGN.

Una de las principales actividades desempeñadas por los miembros de la Sociedad eran las Sesiones Ordinarias que ocurrían una vez al mes en la sede del IGN y una vez al año en Asamblea General.<sup>237</sup> En ellas, los socios se reunían para

<sup>236</sup> En el acta de la Asamblea General de invierno que contiene los nombres de las personas que solicitan su ingreso a la SGM, impresa como parte del *Boletín 5*, aparece el nombre de Bonillas escrito como: "Ignacio S. Bonillas". Sin embargo, como se verá más adelante, Bonillas firmaba sus artículos como "Y. S. Bonillas". *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, México, t. 5, 1909, p. 2.

<sup>237</sup> Artículo XVIII de los estatutos de la SGM, *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, México, t. 4, 1908, p. 7.

escuchar los informes que presentaban y leían el presidente y el tesorero, este último en relación con las finanzas de todas las actividades realizadas por la sociedad.<sup>238</sup> Dichas actividades fueron detalladas en las once actas de las Asambleas Generales transcritas y presentadas en los boletines.

En una de esas Actas de Asamblea, correspondiente al *Boletín* 6, se incluye el discurso que leyó el presidente en funciones Juan de Dios Villarello. El pronunciamiento de Villarello nos permite ver con toda claridad lo que a su sentir era la consolidación de la Sociedad geológica que encabezaba y los objetivos a futuro que ésta debería de cumplir para tener una vida larga y exitosa. Precisó que la Sociedad reunía “ya a casi todos los mexicanos que nos interesamos por los estudios geológicos, casi todos los que sentimos afición por la geología”.<sup>239</sup>

Prosiguió su reflexión afirmando que era necesario atraer más aficionados a la geología, haciendo “propaganda escrita bastante activa”.<sup>240</sup> Villarello indicó que esta propaganda debería de dirigirse y apoyarse en dos pilares fundamentales: el maestro de escuela y la prensa seria del país. Es relevante esta inclusión de los profesores de las escuelas en el discurso del presidente de la SGM. Es la primera y única vez que la sociedad científica de aficionados fija su atención en los educadores y, se intuye, en los alumnos. Cabe destacar que en ese momento en

---

<sup>238</sup> El único dato referente a las finanzas de la SGM encontrado en los boletines es el siguiente párrafo: “Dentro de unos momentos presentará su informe el Sr. Tesorero de la Sociedad, relativo al movimiento de fondos habido en este año, por el cual se verá que ha podido hacerse frente a todos los gastos que ha originado la publicación de los Boletines, sin agotar los fondos de la Sociedad, pues actualmente quedan en caja \$ 595. 15.” *Boletín de la Sociedad Geológica de Mexicana*, México, t. 7 (2), 1911, p. XVIII.

<sup>239</sup> Aparece nuevamente la palabra “afición” en un discurso escrito y leído por un miembro del IGN. Asamblea de verano, *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, México, t.6(2), 1910, p. XVIII.

<sup>240</sup> *Idem*.

México más del 80% de la población era analfabeta, por lo que incluso saber leer era una cuestión de élite.<sup>241</sup> Este punto señala la necesidad de la apertura de un grupo que hasta ese momento lucía muy cohesionado y cerrado, la conveniencia de expandir su campo de influencia más allá de los profesionistas relacionados con las actividades industriales de México y de los políticos. Hace énfasis en un grupo al que, desde nuestra perspectiva actual, se puede considerar verdaderamente aficionado a una ciencia: los maestros de escuela.

En cuanto a la alusión en la exposición de Villarello a la “prensa seria del país”, Ortiz Marín y Duarte Ramírez indican que el contenido noticioso de los principales periódicos editados entre 1900 y 1910 en México, fue referente a noticias nacionales, estatales, internacionales, espectáculos y deportes. Asimismo, publicaron acerca del “avance de las ciencias o proezas” y señalan que entre las personas que participaron escribiendo para los diarios hubo “grandes plumas provenientes de la ciencia, la literatura o analistas políticos”.<sup>242</sup> Es decir, la prensa de la época prestó mucha atención a las noticias sobre los avances científicos que se presentaban en México a principios del siglo XX, hecho que la Sociedad buscaba aprovechar para divulgar su labor.

Al proseguir Villarello su alocución ante la asamblea, regresó a la parte medular del pensamiento en el que se basó la formación de la SGM. Después de hacer una pequeña defensa de la ciencia geológica, ante lo que él calificó de

---

<sup>241</sup> Cabe puntualizar que François Xavier Guerra advierte que el México de principios del Siglo XX “es un país en el que aproximadamente el 80% de la población es aún analfabeta”. Es decir, incluso saber leer era una cuestión elitista. F.X. Guerra, *Op. Cit.*, p. 65.

<sup>242</sup> Ángel Manuel Ortiz Marín, María del Rocío Duarte Ramírez, “El periodismo a principios del siglo XX (1900-1910)”, *Revista Pilquen*, Viedma, Centro Universitario Regional Zona Atlántica, v. 12, n.1, 2010, p. 6.

calumnia en alusión a la afirmación de quienes la consideraban una ciencia “esencialmente especulativa”, enumeró las actividades económicas en las que la geología se podía y se debía aplicar:

Ella es el único guía racional para la exploración y explotación acertada y económica, de los recursos naturales que se hallan en el suelo y en el subsuelo, llámense: criaderos metalíferos, depósitos de combustibles minerales, aguas subterráneas, frías o termales, potables o medicinales, abonos, materiales para la construcción [...] y multitud de materias primas necesarias para el desarrollo de muchas industrias.<sup>243</sup>

El presidente de la SGM continuó su discurso ponderando a la ciencia geológica, como ayuda fundamental para el agricultor y para la resolución de problemas de ingeniería y de salubridad pública. Después de enumerar los rubros en los que opinaba que la geología era benéfica para diversas actividades económicas y sociales, explicó el motivo por el cual en México no se utilizaba de manera óptima: “Sencillamente porque el capitalista y el industrial aquí, no conocen a fondo la interesante ayuda que el geólogo puede prestarles”.<sup>244</sup> Juan de Dios Villarello reafirmó en su discurso la relación que percibió como necesaria entre la ciencia geológica y los empresarios y agregó un elemento más a esta ecuación con la participación del gobierno:

Más tarde, por último, y no creo muy lejano ese día, cuando se comprendan en México las interesantes funciones que el geólogo puede desempeñar en el desarrollo de la riqueza, en la racional y juiciosa explotación de los recursos naturales de este joven país, cuando sea el geólogo consultor indispensable del Supremo Gobierno, del capitalista, del industrial, del ferrocarrilero, del constructor, del minero, del agricultor, del contratista, etc., etc., Cuando pueda ofrecérsele un brillante porvenir pecuniario al que se dedique al estudio de esta hermosa ciencia, entonces esta Sociedad deberá gestionar ante el gobierno el establecimiento aquí de una nueva profesión: la de ingeniero geólogo.<sup>245</sup>

---

<sup>243</sup> Asamblea de verano, *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, México, t.6(2), 1910, p. XX.

<sup>244</sup> *Ibid.*, p. XXI.

<sup>245</sup> *Ibid.*, pp. XXI y XXII.

Este discurso del presidente de la SGM, leído ante la asamblea de socios, nos proporciona una radiografía bastante precisa de la forma de pensarse, imaginarse y proyectarse a sí mismo de un grupo aglutinado en torno a una ciencia a principios del siglo XX en México. Los miembros fundadores de la SGM, conocían muy bien el contexto y el momento preciso en el que la sociedad científica organizada por ellos mismos se encontraba situada. Claramente veían una ventana de oportunidad: situarse entre el gobierno y el gran capital.

Además, reafirman la idea de la necesidad de incorporar a la geología dentro del ámbito universitario para poder contar con profesionales de esta ciencia bien remunerados. Recordemos que no fue sino hasta 1927 que se materializa la carrera de ingeniero geólogo en México, algo que Villarello propone en su discurso. La falta de formalidad en la formación profesional de la geología mexicana se nota en otro ejemplo ocurrido en la Asamblea de verano que se describe en el *Boletín 7* de la SGM. El socio Joaquín Capilla sacó a colación el tema de algunas personas que ostentaban el título de ingeniero de minas sin serlo. Solicitó al pleno de la SGM que se informara al gobierno mexicano para que tomara cartas en el asunto y sancionara a quienes lo hacían. El presidente de la Sociedad, Juan de Dios Villarello, contestó que “creía extraño este asunto a una Sociedad Geológica, y más aún a una tan liberal como ésta, que acepta miembros sin más condición que su interés por la geología.”<sup>246</sup>

---

<sup>246</sup> “Asamblea de verano”, *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, México, t. VII (I), 1910, pp. X y XI.

En las asambleas, además de los discursos e informes sobre el funcionamiento de la SGM, se leían los trabajos que trataban sobre distintos aspectos científicos de la geología.

### 3.2.2 Artículos presentados por los socios

Estos trabajos debían de ser presentados y leídos por lo menos una vez cada tres años por cada uno de los socios de la agrupación de acuerdo con el artículo XVIII de los Estatutos de la SGM.<sup>247</sup> En total, se publicaron 98 artículos producto de esas investigaciones en los 10 boletines que se imprimieron entre 1904 y 1912, lo que representa un promedio de casi diez artículos por boletín. Se debe hacer notar que 17 integrantes del IGN participaron en la elaboración de 68 de esos artículos, lo que representa un 69% de la producción total realizada en la SGM. Una gran cantidad de los socios inscritos no presentó ningún trabajo de investigación.

En el *Boletín* 4 de 1908 se realizó la modificación al artículo XVIII de los estatutos de la SGM, para llevar a cabo dos veces al año la Asamblea General, supliendo las sesiones ordinarias que se celebraban una vez al mes. Las razones que se dieron para la modificación pueden dar una pista sobre la preeminencia del IGN y fueron las siguientes:

[...] hacer más provechosas estas dos sesiones extraordinarias, realizadas en dos periodos del año, que las ordinarias que han tenido lugar mensualmente [...] y asegurar, al mismo tiempo, una asistencia mayor de socios en estas sesiones, que la que se ha logrado hasta ahora: puesto que la falta de asistencia en las reuniones mensuales se debía a que la mayoría de los socios no residen en la Capital, y muchos de los residentes salen de ella frecuentemente [...] y las reuniones resultarán entonces más interesantes y atractivas, tanto por el número de trabajos

---

<sup>247</sup> *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, México, t.4, 1908, p.7.

que se presenten a la vez, como por las excursiones que podrán llevarse a cabo durante ellas con una concurrencia mayor de socios.<sup>248</sup>

Como se puede apreciar en el párrafo anterior, la SGM tuvo problemas para lograr una asistencia satisfactoria a sus primeras reuniones en la Ciudad de México. Debido a que por reglamento en dichas reuniones se tenía previsto dar lectura a los artículos científicos presentados por sus integrantes, es lógico que la mayoría de los ensayos hayan sido presentados por las personas que laboraban en el IGN. Sin embargo, otra posible explicación es que la mayoría de los geólogos -los expertos en el tema tratado en los artículos que formaban parte de la SGM- también pertenecían al IGN. Esto indica dónde recaía el peso de los conocimientos científicos en geología dentro de la totalidad de los miembros de la SGM. Se puede inferir que la formación y preparación de los funcionarios de la institución gubernamental les proporcionaba una cierta ventaja sobre los ingenieros, abogados y médicos aficionados a la hora de realizar investigaciones de carácter científico y de presentarlas por escrito para su publicación.

Los temas de geología que los artículos de este periodo trataron fueron: geografía física, geología petrolera, vulcanología, geohidrología, sismología, geología general, estratigrafía y paleontología, mineralogía, geoquímica, química mineral, metalurgia y geología económica.

Algunos de los artículos correspondientes a estos rubros geológicos escritos en la primera época de existencia de la SGM fueron, sobre la geografía física: “Geografía física de Yucatán”; de Fernando Urbina; sobre geología petrolera:

---

<sup>248</sup> *Ibid.*, p.14.

“Datos Relativos a varias regiones petrolíferas de México”, de Juan de Dios Villarelo; vulcanología: “El Axalapaxco de Tacámbaro, Mich.”<sup>249</sup> de Pascual Ortiz Rubio; geohidrología: “Hidrología subterránea de Montenegro, Qro.” de Juan de Dios Villarelo; sismología: “Interpretación de algunos Diagramas de Temblores cercanos al Sur de Tacubaya” de Heriberto Camacho; geología general: “Contribución a la Geología de la Región Meridional de Baja California” de Ernst Wittich; estratigrafía y paleontología: “Sobre el descubrimiento del Triásico Marino de Zacatecas” de Carlos Burckhardt; mineralogía: “Apuntes sobre algunos minerales del Estado de Chihuahua” de Trinidad Paredes; geoquímica: “Introducción a la Geoquímica” de Hermión Larios; química mineral: “Análisis Químico de la Chiluca y de la Cantera” de Faustino Roel y Ezequiel Ordóñez; metalurgia: “Solución a las cuestiones Técnico-Geológicas” de Luis Méndez; y geología económica: “Los Kaolines de la Hacienda de Yexthó” de José G. Aguilera.<sup>250</sup>

Se puede observar que muchos de los autores fueron miembros del IGN que integraron la SGM y poseían conocimientos amplios en temas muy específicos de la geología. Su grado de especialización fue notable. Es por ello que llama la atención un artículo que apareció en el *Boletín 8*: “Algunas aplicaciones prácticas de la Geología” firmado por Y. S. Bonillas. De su artículo se puede leer un resumen en el acta de la asamblea de 1912. En el resumen que se presenta en el *Boletín* se

---

<sup>249</sup> Paul Waitz define los axalapascos como cráteres de explosión. Paul Waitz, “Observaciones geológicas acerca del Pico de Orizaba”, *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, México, t. 7, 1911, p. 68.

<sup>250</sup> Los temas geológicos fueron tomados de acuerdo con el artículo: Ernesto López Ramos, “Desarrollo histórico de la Sociedad Geológica Mexicana” en *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, México, t. 37, 1976, pp. 91-98.

aclaró que no se trataba de usos en la industria minera. Las aplicaciones de la geología sugeridas en el artículo se dividen en dos: para las ciudades y fuera de las ciudades. En el rubro urbano, Bonillas mencionó que la geología era un apoyo importante en la construcción de edificios, pavimentación de calles y calzadas, provisión de aguas y drenajes y en todas las industrias que usaran productos naturales de la tierra. En cuanto a los usos extraurbanos, aludió a la agricultura, la construcción de caminos, carreteras y ferrocarriles.<sup>251</sup> Una vez más se encuentra una referencia a la utilidad y pertinencia de la geología en el ámbito del desarrollo económico, más allá de las cuestiones de la minería y no precisamente enfocada a un tema científico especializado. Como si la SGM hubiese querido atraer a capitalistas de otros ramos industriales. Ygnacio S. Bonillas, fue geólogo graduado en el Instituto Tecnológico de Massachusetts, hijo de Ygnacio Bonillas embajador de México en Washington y candidato a la presidencia de México.<sup>252</sup> Trabajó en el IGN como ayudante de geólogo. Se inscribió a la SGM en 1908.

Se debe puntualizar que tan solo cinco integrantes del IGN y de la SGM elaboraron 38 artículos del total publicado en los boletines. Entre ellos: Ernst Wittich participó en trece trabajos, Paul Waitz nueve, Juan de Dios Villarello siete, Teodoro Flores cinco y Ezequiel Ordóñez cuatro.

Ernst Wittich es señalado con la nacionalidad alemana en el artículo “Crónica de la excursión de la Sociedad Geológica Mexicana a la Sierra de Santa Catarina”,

---

<sup>251</sup> El texto completo del artículo de Bonillas se perdió. Sin embargo, el resumen nos permite visualizar los temas que aborda en el mismo. *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, México, t.8, 1912, pp. IV y V.

<sup>252</sup> Marie-Céline Buchy, “Revaluation of the holotype of plesiosaurus (polyptychodon) mexicanus wieland, 1910 from the upper Jurassic of Mexico: a thalattosuchian, not a sauropterygian”, *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*, 2008, v. 25, n.3, pp. 517-522.

cuyo autor fue Agustín Aragón y que fue publicado en el *Boletín* 7 de la SGM.<sup>253</sup> Wittich fue coautor, junto con otros miembros distinguidos de la comunidad germanoparlante de la Ciudad de México, de la *Memoria científica para la inauguración de la estatua de Alejandro von Humboldt obsequiada por S. M. el Emperador Alemán Guillermo II a la Nación Mexicana*, con motivo del primer centenario de la independencia de México.<sup>254</sup>

Paul Waitz nació en Austria en 1876 y murió en la Ciudad de México en 1961. Se graduó como geoquímico en la Universidad de Innsbruck. Fue recomendado a José Guadalupe Aguilera durante el IX Congreso Internacional de Geología celebrado en la ciudad de Viena por el reconocido petrógrafo alemán Harry Rosenbusch por sus conocimientos en petrografía y geología ígnea.<sup>255</sup> Fue ahí donde Aguilera le propuso participar en la organización del IGN, a lo que Waitz aceptó. En México, Waitz desarrolló una muy importante carrera como geólogo, despertando rápidamente la admiración y el respeto de sus pares.<sup>256</sup>

En cuanto a Juan de Dios Villarello, nació en la Ciudad de México en 1869. Fue director del IGN en dos ocasiones, 1912 -1914 y 1923 -1929, épocas en las que

---

<sup>253</sup> Agustín Aragón, "Crónica de la Excursión de la Sociedad Geológica Mexicana a la Sierra de Santa Catarina", *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, México, Instituto de Geología de la UNAM, 1910, t. 7 n.1, pp. XII-XVI, <http://boletinsgm.igeolcu.unam.mx/bsgm/index.php/366-sitio/articulos/primera-epoca/0701/1837-cronica> (fecha de consulta: 30 de octubre de 2020).

<sup>254</sup> Ernesto de la Torre, "Federico Enrique Alejandro von Humboldt (Barón de)", en Ernesto de la Torre (selección, prefacio, notas y tablas cronológicas) ", *Lecturas Históricas Mexicanas*, 2da edición, México, Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Históricas, 1998, p. 33.

<sup>255</sup> Zoltan de Cserna, "La evolución de la Geología en México (~1500-1929)", *Revista del Instituto de Geología*, Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México, México, 1990, v.9, n.1, p.13.

<sup>256</sup> A.R.V. Arellano, "Memorial to Paul Waitz (1876-1961)", *GSA Bulletin*, 1963, Geological Society of America, n. 74, pp. 107-112.

la SGM había entrado en receso de su funcionamiento.<sup>257</sup> En el acta de la asamblea contenida en el *Boletín* 8, José G. Aguilera agradeció a Juan de Dios Villarello “la importante ayuda que le concedió cuando fue Subsecretario de Fomento, acordando que la impresión del *Boletín* se hiciera en la imprenta de esa Secretaría.”<sup>258</sup>

Teodoro Flores fue un importante ingeniero mexicano que nació en Durango en 1873. Cursó sus estudios en la Escuela Nacional de Ingeniería y se graduó como ensayador de metales, ingeniero topógrafo e hidrógrafo e ingeniero de minas y metalurgista. Décadas después fue un destacado académico del Instituto de Geología de la UNAM.<sup>259</sup>

Ezequiel Ordóñez nació el 10 de abril de 1867, en Lerma, Estado de México. Se graduó en la Escuela Nacional de Ingenieros con los títulos de ensayador y apartador de metales e ingeniero topógrafo e hidrógrafo. También realizó estudios de mineralogía, geología y petrología. Conoció a Antonio del Castillo y formó parte de la Comisión Geológica que realizó el primer mapa geológico de México. En 1891 fue organizado el IGN y Ezequiel Ordóñez formó parte del mismo como geólogo, cinco años después Ordóñez fue nombrado subdirector del mismo instituto. A principios del siglo XX, José Y. Limantour le solicitó al IGN una comisión que investigara las posibilidades petroleras existentes en la República Mexicana,

---

<sup>257</sup> Instituto de Geología de la Universidad Nacional Autónoma de México, *Directores*, (sitio web) <https://www.geologia.unam.mx:8080/igl/index.php/site-map/275-igl/informacion/historia/directores/698-juan-de-dios-villarello> (fecha de consulta: 30 de octubre de 2020).

<sup>258</sup> *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, México, t.8, 1912, p. III.

<sup>259</sup> Carlos Castillo Tejero, “Teodoro Flores (1873-1955)”, *Boletín de la Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros*, México, enero-febrero, 1956, pp. 61-65.

Ezequiel Ordóñez y Juan de Dios Villarello fueron nombrados para encabezar esa comisión. El informe que presentó Ordóñez, a contracorriente del presentado por Villarello, fue muy optimista. Con base en el informe de Ordóñez y el apoyo del ministro de Fomento, Blas Escontría, los millonarios norteamericanos E. L. Doheny y C. A. Canfield iniciaron la exploración del territorio nacional en busca de yacimientos de petróleo. Después de concluido el X° Congreso Geológico Internacional, Ezequiel Ordóñez se separó del IGN y se dedicó a ocupar puestos importantes en empresas mineras y a asesorar compañías petroleras. En 1915, Ordóñez fue pieza fundamental en el descubrimiento del pozo Cerro Azul No. 4, que produjo 88 millones de barriles de petróleo hasta 1950, siendo considerado en ese momento el segundo pozo petrolero más productivo en el mundo. Finalmente ocupó el puesto de vicepresidente de la Pan-American Petroleum Transport Co. Murió el 8 de febrero de 1950.<sup>260</sup>

Se puede ejemplificar con la biografía de Ezequiel Ordóñez, el tipo de rol que el experto en geología de la SGM debía jugar entre el gobierno mexicano y las grandes empresas industriales que operaban en México.

La importancia de este grupo de científicos extranjeros y mexicanos que formaron parte del IGN y de la SGM fue total desde mi punto de vista. Su nivel de conocimiento respecto de la geología los colocaba en el casillero de los expertos, este grupo de científicos-funcionarios tenía el bagaje que les permitió diferenciarse

---

<sup>260</sup> Carlos Castillo Tejero, "Ezequiel Ordóñez (1867-1950)", *Boletín de la Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros*, México, junio, 1950, v. II, pp. 413-418.

del resto de los integrantes de la SGM, identificándose como los poseedores del conocimiento válido.

### 3.2.3 Excursiones

Las excursiones de carácter científico se planearon como una de las principales actividades a llevar a cabo por los socios de la SGM. Sin embargo, su puesta en marcha resultaría un tanto cuanto compleja y requirió de esfuerzos extraordinarios por parte de los directivos para intentar facilitar su realización. Aun así, los lugares que se seleccionaron para las visitas proporcionan varias pistas de las actividades que más llamaban la atención de los socios de la SGM.

Por ejemplo, se llevaron a cabo excursiones al cráter de Xico en el valle de Chalco, y a las canteras de San Lorenzo y Echeagaray en Naucalpan.<sup>261</sup> Se puede hacer notar que en estos viajes se combinaron dos de los objetivos que se marcaban en los Estatutos de la SGM: propagar el estudio de la vulcanología, una ciencia anexa que forma parte de la geología, y dar a conocer el suelo de México en relación con la minería, la agricultura y otras artes industriales.<sup>262</sup> Esto muestra claramente que la SGM era una sociedad científica que aspiraba a la divulgación de la ciencia geológica, pero también a la aplicación práctica de la misma en el terreno de los negocios. En este sentido, podemos considerar a la SGM como una de las sociedades científicas de aficionados que más se acercó a las industrias

---

<sup>261</sup> *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, México, t.1, 1905, pp. 19 y 25.

<sup>262</sup> *Ibid.*, p.15.

capitalistas, nacionales y extranjeras, que operaban en México a principios del siglo XX.

Los trabajos de infraestructura que el gobierno mexicano necesitaba para modernizar al país también interesaron a los directivos de la SGM. Al respecto, debemos recordar que en el discurso que Juan de Dios Villarello pronunció el 13 de diciembre de 1909 durante la Asamblea de invierno de ese año, señaló lo siguiente: “La geología es una ayuda, poderosa e indispensable, en la resolución más racional y científica de interesantes problemas de ingeniería y de salubridad pública, como entre otros los siguientes: apertura de los grandes canales y túneles [...]”<sup>263</sup>

Un ejemplo, que reúne todas las características mencionadas en el párrafo anterior, fue la visita a las obras del Desagüe del Valle de México (*Boletín 2*). En dicho recorrido, al que concurren 21 socios guiados por el subsecretario de Comunicaciones y Obras Públicas.<sup>264</sup> Gabriel Mancera, presidente del Ferrocarril de Hidalgo y socio protector de la SGM, puso a disposición de la comitiva un carro de primera clase y facilitó el tránsito por su vía de la estación del Gran Canal a la Ciudad de México. Se puede observar la presencia de personajes ligados al gobierno, a la iniciativa privada y los científicos aficionados visitantes a la obra

---

<sup>263</sup> *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, México, t. 6 (2), 1910, pp. XX y XXI.

<sup>264</sup> Probablemente se refiera a Gilberto Montiel Estrada, cuya rúbrica aparece en varios decretos del Despacho de Comunicaciones y Obras Públicas con el puesto de subsecretario, en 1904. *Recopilación de leyes, decretos y providencias de los poderes Legislativo y Ejecutivo de la Unión*, México, Imprenta del Gobierno Federal, t. LXXX, 1907, p. 972. [http://cdigital.dgb.uanl.mx/la/1080046951\\_C/1080047209\\_T80/1080047209\\_157.pdf](http://cdigital.dgb.uanl.mx/la/1080046951_C/1080047209_T80/1080047209_157.pdf) (fecha de consulta: 4 de octubre de 2021); Además, aparece en el texto escrito por Adolfo Dollero: “Ingenieros (civiles): Gilberto Montiel Estrada, Sub-Srio de Comunicaciones y Obras P.” Adolfo Dollero, *México al día (impresiones y notas de viaje)*, Librería de la Vda. De C. Bouret, 1911, p. 892.

pública más importante de la época. Una síntesis de los grupos e intereses que confluieron en la SGM.

En la edición correspondiente al *Boletín 6*, la SGM se propuso formar una comisión de excursiones. El motivo por el cual se formó fue “la gran utilidad de las excursiones geológicas” a decir de Juan de Dios Villarello, entonces presidente de la SGM.<sup>265</sup> Sin embargo, la explicación podría hallarse en la falta de quórum que dichas excursiones habían tenido, sobre todo en los años inmediatos anteriores a la publicación del *Boletín 6*, y que la directiva de la SGM intentaba subsanar con su mejor organización. Debemos de recordar en este punto, que el artículo XVIII de los estatutos de la SGM referente a la organización de las Asambleas Generales, había sido modificado precisamente por el mismo motivo, la falta de asistencia de los socios.<sup>266</sup> La comisión de excursiones se encargó de proponer visitas agendadas con anticipación en la primera Asamblea Anual, informando sobre los lugares a visitar, las fechas para realizar dichas visitas y el costo de la expedición. Los socios Paul Waitz y Juan Agraz, ambos funcionarios del IGN, conformaron esa comisión. Juan de Dios Villarello menciona en el acta de la Asamblea de invierno contenida en el *Boletín 7*, que:

He procurado, con el mayor empeño posible, repartir con anticipación entre los excursionistas, descripciones geológicas de las comarcas por visitar, escritas por los geólogos (Waitz y Agraz) que han guiado las referidas excursiones. Mi objeto con esto ha sido procurar se mejore el ojo observador de los aficionados geólogos excursionistas, al comparar sus observaciones personales con las más detalladas, más amplias, más completas, hechas por los especialistas que con anticipación pasaron por los mismos lugares visitados después por los excursionistas.<sup>267</sup>

---

<sup>265</sup> *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, México, t.6 (1), 1909, p. IV.

<sup>266</sup> Ver el apartado intitulado “Artículos presentados por los socios” de esta investigación.

<sup>267</sup> *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, México, t. 7, 1911, p. XVIII.

La diferenciación que marca Villarello entre los dos “geólogos especialistas”, miembros del IGN, y el resto de los participantes es clara. Una vez más se dibuja una línea entre los que poseían el conocimiento válido y genuino y los que eran “aficionados”. Paul Waitz ya fue mencionado en esta investigación, mientras que Juan Agraz (1881-1949) fue un ingeniero químico graduado en Francia, fundador de la Escuela Nacional de Industrias Químicas (ENIQ), antecedente directo de la Facultad de Química de la UNAM.<sup>268</sup>

### 3.2.4 Intercambio de boletines, congresos y concursos

La importancia del intercambio de saberes con otros científicos del mundo, era fundamental para las sociedades científicas de la época en que surgió la SGM. Fue por ello que los organizadores de la Sociedad establecieron canales de comunicación con otros individuos, sociedades e instituciones de corte científico dentro y fuera del país. En la página 13 del *Boletín 2*, se dio a conocer que la Sociedad solicitó a otras sociedades científicas, nacionales y extranjeras, un intercambio de boletines, y que varias ya habían contestado afirmativamente. Para la edición 3, se informó que se habían realizado canjes con 44 instituciones de países de Latinoamérica, Norteamérica, Europa y Asia. El último listado de canje con otras instituciones científicas apareció en el *Boletín 6*, bajo el título de “Nota de las sociedades, instituciones geológicas y especialistas en la materia, a quienes se les envía el *Boletín*”<sup>269</sup>. En él se informó que se llevaba a cabo el intercambio con

---

<sup>268</sup> La Escuela Nacional de Industrias Químicas (ENIQ) fue fundada el 29 de enero de 1915. Felipe León Olivares, “Génesis de la movilidad estudiantil en la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Nacional de México 1920-1935”, *Perfiles Educativos*, 2018, Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación, Universidad Nacional Autónoma de México, v. XL, n. 162, pp. 8-21.

<sup>269</sup> *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, México, t.6 (2), 1910, p. XLIII.

207 instituciones o científicos de 43 países de todos los continentes, incluido México.

Los países que más instituciones aportaban al intercambio de boletines eran Estados Unidos con 37, Francia con 31 y Alemania con 23. Coincidentemente estos países eran de los que más intereses industriales tenían en México junto al Reino Unido, que solamente aportó 10 instituciones al intercambio de publicaciones con la SGM y los que mayor grado de desarrollo en cuanto a la ciencia geológica se refiere. Los organismos con los que más intercambios hubo fueron universidades extranjeras, institutos de geología y museos, así como con investigadores particulares de las ciencias geológicas. Por ejemplo, la Academia Nacional de Ciencias de Córdoba en Argentina, la Universidad de La Paz en Bolivia, la Sociedad Geológica de Bélgica, la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de España, la Universidad de Texas y la Academia de Artes y Ciencias de Estados Unidos, y la Sociedad de Geología de Normandía en Francia.

Por otro lado, algunos de los investigadores que solicitaron recibir el *Boletín* de la SGM fueron Karl Sapper, Georg Böhm y Johannes Felix. Zoltan Cserna menciona a estos tres científicos alemanes, y agrega a Hans Lenk junto con algunos otros franceses y norteamericanos, como los extranjeros que más contribuyeron a la investigación de la geología mexicana desde la segunda mitad del siglo XIX. Además, fueron fundamentales en la formación del IGN, ya que recomendaron a varios de los geólogos germanoparlantes que se incorporaron al Instituto a solicitud

expresa de José G. Aguilera y de Ezequiel Ordóñez,<sup>270</sup> como Eduard Suess, profesor en Viena del suizo Carl Burckhardt, integrante del IGN y de la SGM.<sup>271</sup>

Otros científicos europeos destacados a los que se les envió ejemplares de los boletines fueron Roland Bonaparte, científico y naturalista francés, conocido promotor de la ciencia en Francia, sobrino nieto de Napoleón I;<sup>272</sup> Henri Douvillé, uno de los más importantes paleontólogos franceses de la época;<sup>273</sup> E. A. Martel, padre de la Espeleología moderna;<sup>274</sup> el geólogo escocés Archibald Geikie, promotor de las teorías de la erosión fluvial<sup>275</sup>; y Federico Sacco, geólogo y naturalista italiano.<sup>276</sup> Se debe señalar en este punto que Suess, Bonaparte, Geikie y Lenk tenían vínculos anteriores con la Sociedad Científica Antonio Alzate que los consideró “Miembros honorarios y correspondientes en el extranjero”.<sup>277</sup>

En cuanto a los congresos, un evento a destacar ocurrió entre los meses de agosto y septiembre de 1906: se celebró en la Ciudad de México el Xº Congreso Internacional de Geología organizado por el IGN.<sup>278</sup> Para ese acontecimiento fueron nombrados presidente José Guadalupe Aguilera y vicepresidente Ezequiel

---

<sup>270</sup> Z. de Cserna, *La evolución de...*, 1990, p. 12.

<sup>271</sup> *Ibid.*, p. 13.

<sup>272</sup> G. Grandidier, “Prince Roland Bonaparte”, *Nature* (sitio web), 1924, n. 113, p. 755. <https://doi.org/10.1038/113755a0> (fecha de consulta: 13 de noviembre 2020).

<sup>273</sup> Cashman Foundation for Foraminiferal Research Inc., *Researcher Gallery* (sitio web), Estados Unidos, 2020, <https://cushmanfoundation.allenpress.com/Resources/ResearcherGallery/douville> (fecha de consulta: 13 de noviembre de 2020).

<sup>274</sup> RFI, *Ciencia* (sitio web), Francia, 2017, <https://www.rfi.fr/es/ciencia/20170331-edouard-alfred-martel-padre-de-la-espeleologia-moderna> (fecha de consulta: 13 de noviembre de 2020).

<sup>275</sup> *Encyclopaedia Britannica*, Royal Society (sitio web), 2020, <https://www.britannica.com/topic/Royal-Society> (fecha de consulta: 13 de noviembre de 2020).

<sup>276</sup> Treccani Istituto, *Dizionario-Biografico* (sitio web), [https://www.treccani.it/enciclopedia/federico-sacco\\_\(Dizionario-Biografico\)/](https://www.treccani.it/enciclopedia/federico-sacco_(Dizionario-Biografico)/) (fecha de consulta: 13 de noviembre de 2020).

<sup>277</sup> *Memorias de la Sociedad Científica Antonio Alzate...* t. XIII, pp. 268, 270, 272 y 275.

<sup>278</sup> L. Morelos, “Historia de las...”, 2014, p. 172.

Ordóñez. Además, integraron el comité organizador del Congreso los magnates Weetman S. Pearson y Edward L. Doheny.<sup>279</sup> Un magno suceso que no debería de haber pasado inadvertido a la sociedad de aficionados a la ciencia geológica en México. Un evento que para Zoltan de Cserna “generó una actividad geológica en el país no vista antes”.<sup>280</sup> Empero, únicamente en el *Boletín 3* se informó de la realización de una excursión extraordinaria a la ciudad de Cuernavaca organizada por la SGM en la que participaron varios de los asistentes al mencionado congreso junto a algunos de los socios de la SGM. Además, confirma la participación de varios miembros de la Sociedad en el X° Congreso Internacional de Geología: “La publicación del tomo II del Boletín de la Sociedad se ha retardado por causas ajenas [sic] a ella y por el excesivo recargo de labores de los miembros del Consejo durante el Congreso Geológico Internacional”.<sup>281</sup>

Causa extrañeza que el X° Congreso Internacional de Geología con sede en México no haya merecido ningún artículo o reseña en las publicaciones de la SGM. La Sociedad pareció no dar cabida a los trabajos expuestos en dicho congreso, ni considerar importante mencionar a los científicos de otros países que visitaron México para hablar de geología. Por ejemplo, el geólogo húngaro Béla Inkey que participó en este evento, visitó varios lugares del territorio mexicano y como resultado de ese viaje, escribió posteriormente dos ensayos donde manifestó sus experiencias en el X° Congreso y en México.<sup>282</sup> Es inevitable comparar dicha

---

<sup>279</sup> C. Castillo, “Ezequiel...”, 1950, p. 415.

<sup>280</sup> Z. de Cserna, *Op. Cit.*, p. 13.

<sup>281</sup> *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, México, t.3, 1907, pp. 13 y 14.

<sup>282</sup> Los títulos de los ensayos escritos por Inkey fueron *Mexico vulkánjairól* (Sobre los volcanes de México) y *A nemzetközi geológiai congressus X. ülészaka Mexikóban 1906 nyarán* (El décimo simposio del Congreso

omisión con otros temas que aparecen destacada y reiterativamente en las publicaciones de la SGM y que han sido ya mencionados en esta investigación. Una posible explicación se puede deber a lo especializado de los temas que los directivos de la SGM consideraron difíciles de comunicar a los miembros aficionados. No obstante, este alegato sigue siendo insuficiente para tamaña salvedad, ya que la función de los especialistas de la SGM era precisamente esa: aclarar el complicado mundo de la geología a los neófitos. También podría considerarse que resultaba muy oneroso para la SGM aumentar el número de páginas impresas con algún artículo relacionado al X° Congreso Internacional. No obstante, el *Boletín* se imprimía en la imprenta de la Secretaría de Fomento (a la cual, por cierto, pertenecía el IGN), que comenzó a funcionar a partir de 1883. Se distinguió esta imprenta por su amplia oferta editorial que trató lo mismo sobre progresos técnicos, científicos y materiales, como también publicó ampliamente contenidos culturales. Es por ello que se puede considerar su política editorial como pedagógica, pues buscaba acercar sus impresos a un público más amplio, más allá de las élites porfirianas.<sup>283</sup>

En cambio, se detallan invitaciones que la SGM recibió para participar en algunos otros congresos y concursos. Estas referencias acentúan la extrañeza que provoca la nula mención del X° Congreso Internacional de Geología. A tal efecto se puede interpretar la notificación hecha en la Asamblea de verano verificada el 8 de

---

Internacional de Geología en México en el verano de 1906). Mónica Szente-Varga, *El baúl de las nomeolvides. Relaciones húngaro-mexicanas*, (formato PDF), Budapest, Dialóg Campus, 2017, p. 37.

<sup>283</sup> Laura Suárez de la Torre, "Por los impresos: un panorama de los intereses culturales (1876-1890)", en Luz Carregha Madrid, Marisa Pérez Domínguez, María Eugenia Ponce Alcocer (Coords.) *Miradas retrospectivas al México de Porfirio Díaz*, San Luis Potosí, El Colegio de San Luis, 2017, pp. 211 y 212.

julio de 1908, sobre la recepción de una circular que la Comisión de Propaganda de la República Mexicana envió a la SGM para que se adhiriera al IV Congreso Científico celebrado en Santiago de Chile, solicitando a la SGM participar en dicho evento enviando un trabajo.<sup>284</sup> Por otro lado, en el acta de la asamblea presentada en el *Boletín 7* del 30 de julio de 1910, se informó que José Guadalupe Aguilera fue designado representante de la SGM en el XI Congreso Geológico Internacional, que fue celebrado en Estocolmo, Suecia.<sup>285</sup>

De igual forma, en el *Boletín 5* se dieron a conocer dos invitaciones a la Sociedad para participar en un concurso científico y literario para conmemorar el centenario de la Independencia de México.<sup>286</sup> Se detalló que se propuso a José G. Aguilera para enviar a dicho concurso un trabajo que versara sobre historia. Esta invitación muestra, de manera muy somera, los canales de comunicación que la SGM estableció con otras sociedades de corte científico dentro del país. Hay que recordar que algunos socios pertenecían a varias sociedades científicas al mismo tiempo que a la SGM. Ejemplo de ello es el anuncio presente en el acta de la asamblea de verano, fechada el 4 de agosto de 1911 en el que un miembro de la Sociedad informa a ésta acerca de la fundación de otra sociedad científica: “el Sr. Prof. Juan S. Agraz, participó de la fundación de la Sociedad Química Mexicana y

---

<sup>284</sup> *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, México, t.5 (1), 1909, p. 4.

<sup>285</sup> *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, México, t.7 (1), 1910, p. I.

<sup>286</sup> Para más información relacionada con este concurso ver Rodrigo Vega y Ortega y Daniel Serrano, “El progreso de la ciencia hasta nuestros días. El Concurso Científico y Artístico del Centenario (1911)”, en Luz Fernanda Azuela y Rodrigo Vega y Ortega (coords.), *Naturaleza y territorio en la ciencia mexicana del siglo XIX*, México, Instituto de Geografía-UNAM, 2012, pp. 165-196.

manifestó los vivos deseos que esta nueva Corporación tiene de coadyuvar a la Ciencia Geológica en el campo que con ésta tenga relación.”<sup>287</sup>

El grupo de personas que se integró a la SGM después de su fundación, y que quedó registrada a partir del *Boletín 2* y hasta el *Boletín 8*, tienen una serie de características que permiten observar ciertas tendencias presentes en el conjunto total. El ingreso de la empresa británica S. Pearson & Son LTD no puede pasar desapercibido por la importancia que tuvo durante el régimen del presidente Díaz. Y si se agregan a esta última, el ingreso de tres empresas mineras y la comparecencia de destacados apellidos del capitalismo del norte de México, como Brittingham y Madero, se puede inferir la preferencia que los dirigentes de la SGM tuvieron en el reclutamiento de empresas y personajes ligados a la esfera de los negocios. En igual sentido, se debe estimar la entrada de altos cargos directivos de cuatro empresas mineras en esta etapa.

Por otra parte, contrasta la presencia de la única institución de corte educativo, el Colegio del Estado de Guanajuato, en una sociedad científica que buscaba difundir el conocimiento geológico en México.

El resto de los datos proporcionados por los adherentes a la SGM, registrados en este lapso, nos hacen observar que el interés por el conocimiento de las novedades científicas referentes a la geología se siguió manifestando en el centro y norte del país, la región con la dinámica industrial más acentuada de la época, y además que la gran mayoría manifestó tener la profesión de ingeniero.

---

<sup>287</sup> *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, México, t.8, 1912, p. XIII.

Las actividades realizadas por los socios de la SGM patentizan las prioridades y los objetivos que este grupo de científicos aficionados a la ciencia geológica tenían en mente. En reiteradas ocasiones, es evidente su énfasis por el conocimiento que se generó en esa época en el ámbito de la geología y en su divulgación. Pero también es notoria la presencia de la aplicación de este conocimiento al ámbito industrial del país. Hay un interés muy particular en colocar al grupo científico en la cadena productiva, en la esfera de las industrias que en ese momento dominaban la economía mexicana. Ciencia e industria, gobierno y empresa privada se encuentran implícitos en todas las actividades realizadas por la SGM en su primer periodo de existencia.

## Conclusiones

El diablo está en los detalles.

*Proverbio alemán.*

El análisis de la información contenida en los boletines de la SGM que incluye a las personas que integraron esa asociación científica, las actividades que desempeñaron, los trabajos que presentaron, la manera en que organizaron al grupo directivo y al grupo en general bajo ciertas categorías, me permitió observar características que ofrecen pistas sobre las motivaciones implícitas en la formación de la sociedad científica de aficionados a la geología en 1904.

La primera consideración es que los funcionarios del IGN asumieron el rol de organizadores y dirigentes de la sociedad de aficionados a la ciencia geológica. Utilizaron su carácter de expertos para situarse como los poseedores del conocimiento válido a ser compartido con el resto de los socios, basado en su amplio e innegable conocimiento científico de la geología, así como también en su calidad de funcionarios gubernamentales de un instituto geológico. Una élite dentro de la élite. Esta diferenciación entre los “aficionados” y los “geólogos” o “expertos”, es patente en muchos detalles presentes en los boletines. Por ejemplo, la manera en que los miembros del IGN se presentan como “geólogos” refiriendo más a su puesto en el Instituto que a su profesión. O bien, en los discursos presentados por los directivos de la SGM en las Asambleas donde en diversas ocasiones, se refieren

a los miembros del Instituto como los “geólogos” o “expertos” y al resto de los socios como los “aficionados”.

En cuanto a la lista de socios que aparece en cada uno de los ocho boletines se convocó a los aficionados que los científicos-funcionarios del IGN consideraron que era importante reunir, a fin de compartir el conocimiento sobre geología que se discutiría en las asambleas, en las excursiones y en los artículos que se publicarían en las ediciones de los boletines. Debido a que la invitación a participar de la SGM se realizó por correo se infiere que hubo un perfil diseñado *a priori* de quién debía ser invitado y quién no, a discutir e informarse sobre la geología en el México de principios del siglo XX. Esto habla de una planeación previa sobre lo que se buscaba al formar a la SGM.

Las características de las personas que se vincularon a la SGM determinan que se procuró invitar a funcionarios gubernamentales, empresas y empresarios extranjeros que participaron en grandes obras públicas del gobierno de Porfirio Díaz, a importantes empresarios mexicanos pertenecientes a la élite capitalista del porfiriato, a empresas mineras y a personas que trabajaban en el ramo minero, ya sea como directivos o como ingenieros de minas, que reportaron como domicilio, de manera mayoritaria, el centro y norte del país. Es evidente que el conocimiento que estas empresas y personas tenían, se relacionaba con la explotación de riquezas naturales. La dinámica económica que vivió el país en esa época se refleja de manera nítida en los individuos que los miembros del IGN decidieron designar como aficionados a la geología e invitar a participar en la SGM. Sin embargo, es innegable, que estos “aficionados” también poseían información relacionada con

sus actividades en las empresas donde laboraban, y tenían un gran bagaje en cuanto a las relaciones públicas con el gobierno para realizar sus negocios.

En este sentido se debe mencionar a los funcionarios que aparecen de manera importante entre los socios de la SGM. Muchos de ellos con intereses empresariales, ya que también poseían negocios en la explotación de las riquezas naturales del país. La presencia de estos aficionados resultaba esencial en un momento en que el gobierno mexicano intentaba industrializar al país mediante la promoción de los saberes científicos más modernos de esa época. El conocimiento de las gestiones que se realizaban dentro del entorno gubernamental y las posibles redes que se pudieran formar con estos funcionarios tuvieron que ser ponderados al momento de invitarlos a formar parte de la SGM.

Por último, pero no por ello menos importante, el saber de otros científicos no catalogados de especialistas en geología. Personas que seguramente fueron consideradas para integrar el grupo dada su amplia experiencia y aportes a la ciencia mexicana. Como una manera de consolidar aún más la presencia de los poseedores de la ciencia y el conocimiento válido en el nuevo grupo de aficionados a la geología. Todo ello muy necesario para dotar de un aura de prestigio y seriedad científica a la nueva sociedad y hacerla mucho más apetecible a los ojos de los empresarios y los funcionarios.

En este punto es preciso señalar el papel que desempeñaron los científicos-funcionarios del IGN. Este fue un grupo que tuvo la visión de entender el momento histórico coyuntural en el que estaba situado: la importancia que el gobierno le estaba concediendo a las industrias relacionadas con las riquezas del suelo y

subsuelo en el país. La llegada de grandes inversiones extranjeras a la industria minera. La relevancia concedida por el gabinete de Díaz a la ciencia como palanca fundamental del desarrollo de México. El comienzo del desarrollo de la geología como una ciencia definida y diferenciada, con la presencia de muy pocos expertos geólogos en el país. La creación del IGN. El X° Congreso Geológico Internacional. La llegada de expertos geólogos del extranjero para reforzar el prestigio de los eruditos geólogos mexicanos integrados al IGN. Incluso la perspectiva a futuro que se estaba vislumbrando con la aparición de nuevas riquezas a explotar como el petróleo, la energía eléctrica y el agua.

Este conjunto de hechos les concedía una oportunidad única para poder ubicarse en el centro de la actividad económica, política y social que se estaba desarrollando en ese lapso histórico en México. Era el momento en el que los miembros del IGN tenían los recursos y el contexto ideal para situarse como los expertos de la ciencia geológica en México y hacer política, en los sentidos aristotélico y profesional del término. La herramienta con la que intentaron llevar a cabo su cometido fue la SGM.

Es por ello que se debe de estimar a la SGM como una sociedad científica con una visión más enfocada a las nuevas relaciones que la industrialización y el capitalismo estaban planteando al iniciarse el siglo XX. La ciencia aplicada a la generación de riqueza económica a gran escala se refleja fielmente en la conformación de la SGM: tal es el caso de la presencia de la empresa británica Pearson & Son LTD o la canadiense Mexican Light & Power LTD como socios protectores. También es posible observar una imagen muy nítida de lo que era el

pensamiento de las élites porfiristas a principios del siglo XX, un círculo social muy cohesionado. Ejemplo de ello es la presencia de capitalistas mexicanos surgidos al amparo del régimen porfirista, como Landero, Mancera, Braniff, Madero, Requena y Gameros, y una lista de miembros compuesta por mexicanos y extranjeros, donde se entremezclaban el dinero, la política y la fe ciega en la ciencia moderna occidental como fórmula casi matemática del progreso. Pero también evidencia los compadrazgos y las relaciones de amistad para la adquisición de dinero y poder. Incluso la misma SGM es una entidad tan ejemplificadora de los últimos años del porfiriato que, análogamente al régimen de Díaz, terminó su primer periodo histórico abruptamente con la Revolución Mexicana. Es por ello que calificar de exitoso o no el intento por colocar a los científicos expertos de la geología en una posición política, social y económica privilegiada resulta muy difícil. Ezequiel Ordóñez, organizador y fundador de la SGM tuvo una carrera exitosa en el rubro de la industria petrolera años más tarde, pero se trató de un caso aislado.

Se puede afirmar que la hipótesis de este trabajo se comprueba solamente de manera parcial, ya que la SGM sí funcionó como el medio idóneo utilizado por los científicos-funcionarios del IGN, para amalgamar a personajes del medio político, económico y científico. Pero solamente en casos excepcionales se logró un beneficio notorio de los miembros del IGN. Aunque tampoco podemos decir que esto se haya debido a la falta de pericia de los directivos de la SGM, sino a la imposibilidad de mantenerla funcionando a causa de la Revolución Mexicana.

Es preciso hacer evidente la ausencia total de las mujeres como miembros de la SGM. Esta omisión hace patente que las mujeres carecían de poder

económico, político, científico e incluso social. Dado el periodo histórico al que me refiero en esta investigación, es un hecho poco señalado y me atrevería a decir que normalizado. Sin embargo, a principios del Siglo XX ya se empiezan a formar mujeres en el área de las ciencias de manera profesional.

Como en toda investigación hay varias interrogantes que pudieran convertirse eventualmente en líneas de investigación, y que surgieron durante el proceso de realización de la misma.

¿Por qué los boletines de la SGM no hacen mención de los temas referentes a la ciencia geológica tratados en un evento tan importante como el X° Congreso Internacional de Geología, siendo que los integrantes del IGN estuvieron entre sus organizadores más notorios? Se incluye en el *Boletín* el recuento de una excursión a Cuernavaca, pero esto no hace más que evidenciar la falta de una reseña sobre lo importante tratado en el congreso: la geología.

¿Los miembros del IGN habrán invitado a centros de enseñanza de ingeniería de minas de México a pertenecer a la SGM? Aparece solamente el Colegio del Estado de Guanajuato, lo cual magnifica la ausencia de otras instituciones educativas dedicadas a instruir sobre temas ligados a la minería en México. La falta de las Instituciones de enseñanza que educaron a muchos de los ingenieros que sí se adhirieron al IGN y a la SGM, contrasta con la importancia concedida en la convocatoria a empresas dedicadas a negocios de extracción industrial.

Me parece importante y pertinente comparar esta primera época de la SGM con su reaparición en la década de 1930, para poder apreciar qué nuevas características tuvo, cómo cambió en el nuevo contexto en el que volvió a funcionar y cuál fue su relación con el gobierno y con los empresarios en esta segunda época. Incluso, llevar la comparación hasta las organizaciones de carácter científico actuales para apreciar coincidencias y diferencias. O, ampliando el espectro temporal de la pregunta anterior, ¿Cuál ha sido la relación histórica de los grupos e instituciones de científicos en México con los empresarios, el capital privado nacional y extranjero y con los gobiernos en las diversas épocas de la existencia de México como país?

Incluso la aparición en la lista estudiada de personajes como Mauricio Hochschild merece una investigación. ¿Se trató del magnate de la minería boliviana? Si lo fue ¿qué estuvo haciendo en México?

Por otra parte, quisiera mencionar algunas de las dificultades que encontré para realizar esta investigación. La primera de ellas, fue la disparidad en la cantidad y calidad de fuentes de información disponibles para estudiar a los personajes que integraron una lista de más de cien socios. Por ello fue necesario descartar mucha información útil por motivos de espacio y tiempo. Otro inconveniente surgió por el uso de los boletines de la SGM como única fuente primaria, ya que algunos están incompletos y hay que hacer esfuerzos por imaginar las piezas faltantes del rompecabezas. Algo normal y esperado en la profesión de hacer investigación histórica, pero una dificultad sin lugar a dudas. Otro obstáculo a superar en la elaboración de esta investigación fue la ocurrencia de la pandemia del SARS-COV

19, que obligó a la paralización de casi todas las actividades en el mundo, incluidas las educativas, por lo que las bibliotecas estuvieron cerradas durante un largo tiempo, dificultando la búsqueda de información.

## Referencias

### Fuentes Primarias

Caballero, Gustavo de J., “Los hervideros de la sierra de Ozumatlán”, *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, Ciudad de México, t. 2, 1906, pp. 35-41.

*Catálogo oficial de las exhibiciones de los Estados Unidos Mexicanos*, Comisión Nacional, Exposición Internacional de Saint Louis, 1904, tipografía de J. Mac Callum, 311 pp.

*Colección Legislativa completa de la República Mexicana, con todas las disposiciones expedidas para la Federación, el Distrito y los Territorios Federales, Año de 1902, continuación de la legislación mexicana de Dublán y Lozano*, t. XXXIV, única edición oficial de la Secretaría de Justicia, Formada por Manuel Fernández Villarreal y Francisco Barbero, México, Tipografía de la viuda de F. Díaz de León, 1907, 603 pp.

*DGE Anuario Estadístico de la República Mexicana 1894*, Contenidos (formato PDF), INEGI, 635 pp.  
[http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/1334/702825140229/702825140229\\_10.pdf](http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/1334/702825140229/702825140229_10.pdf)  
(fecha de consulta. 17 de abril de 2020).

*Diario de los Debates-histórico sesión del 29 de noviembre de 1906* (formato PDF), Infosén Senado de la República, LXIV legislatura, 2020, p. 177,  
[https://infosen.senado.gob.mx/documentos/DIARIOS/1906\\_09\\_01-1907\\_09\\_16/1906\\_11\\_29\\_O.pdf](https://infosen.senado.gob.mx/documentos/DIARIOS/1906_09_01-1907_09_16/1906_11_29_O.pdf) (consulta: 8 de abril de 2020).

*Diario de los Debates-histórico sesión del 7 de diciembre de 1906* (formato PDF), Infosen Senado de la República, LXIV legislatura, 2020, p. 192 y 193, [https://infosen.senado.gob.mx/documentos/DIARIOS/1906\\_09\\_01-1907\\_09\\_16/1906\\_12\\_07\\_O.pdf](https://infosen.senado.gob.mx/documentos/DIARIOS/1906_09_01-1907_09_16/1906_12_07_O.pdf) (consulta: 8 de febrero de 2020).

*Diario Oficial Gobierno de México*, Imprenta del gobierno federal, México, t. CXXI, julio y agosto, 1912, p. 267. [https://books.google.com.mx/books?id=ZZg9AQAAMAAJ&pg=PA267&lpg=PA267&dq=Carlos+Romero,+Etzatl%C3%A1n&source=bl&ots=LMJ15GbQ-y&sig=ACfU3U24aFYIzQFWC0DqpO83udetlX\\_dZA&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwim9aeNtPvAhUP-IQKHSe4CNM4ChDoATAHegQICRAB#v=onepage&q=Carlos%20Romero%2C%20Etzatl%C3%A1n&f=false](https://books.google.com.mx/books?id=ZZg9AQAAMAAJ&pg=PA267&lpg=PA267&dq=Carlos+Romero,+Etzatl%C3%A1n&source=bl&ots=LMJ15GbQ-y&sig=ACfU3U24aFYIzQFWC0DqpO83udetlX_dZA&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwim9aeNtPvAhUP-IQKHSe4CNM4ChDoATAHegQICRAB#v=onepage&q=Carlos%20Romero%2C%20Etzatl%C3%A1n&f=false) (fecha de consulta: 7 de abril de 2020).

Dollero, Adolfo, *México al día (impresiones y notas de viaje)*, Librería de la Vda. De C. Bouret, 1911, 892 pp.

*Informes y manifiestos de los poderes ejecutivo y legislativo de 1821 a 1904*, México, Imprenta del Gobierno Federal, 1905, p. 930.

“Meeting of the Institute of Mining Engineers”, *Pan American Union Monthly Bulletin of the Bureau of the American Republics*, International Union of American Republics, Government Printing Offices, Washington, v. XI, july-december 1901, pp. 478-491.

*Memorias de la Sociedad Científica Antonio Alzate*, Ministerio de Fomento, Tomo XIII, 1900, 437 pp.

“Many Notables Among Missing”, *The Mobridge News*, Walworth, S.D., sábado 15 de mayo 1915, p.6, Library of Congress, Chronicling America (sitio web) <https://chroniclingamerica.loc.gov/lccn/sn98069043/1915-05-15/ed-1/seq-6/> (fecha de consulta: 18 de abril de 2022)

“Rebels Kill American. W.B.A. Dingwall Slain for Refusing to Pay Tribute”, *New York Tribune*, 1 de mayo de 1913, p. 5, Library of Congress, Chronicling America (sitio web), <https://chroniclingamerica.loc.gov/lccn/sn83030214/1913-05-01/ed-1/seq-5/> (fecha de consulta: 27 de octubre 2021).

*Recopilación de leyes, decretos y providencias de los poderes Legislativo y Ejecutivo de la Unión* (formato PDF), México, Imprenta del Gobierno Federal, t. LXXX, 1907, 972 pp. [http://cdigital.dgb.uanl.mx/la/1080046951\\_C/1080047209\\_T80/1080047209\\_157.pdf](http://cdigital.dgb.uanl.mx/la/1080046951_C/1080047209_T80/1080047209_157.pdf) (fecha de consulta: 4 de octubre de 2021).

Sociedad Geológica Mexicana, *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, Ciudad de México, Imprenta y fototipia de la Secretaría de Fomento, t. 1, julio-diciembre de 1904, 1905, 211 pp.

Sociedad Geológica Mexicana, *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, Ciudad de México, Imprenta y fototipia de la Secretaría de Fomento, t. 2, 1906, 131 pp.

Sociedad Geológica Mexicana, *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, Ciudad de México, Imprenta y fototipia de la Secretaría de Fomento, t. 3, 1907, 38 pp.

Sociedad Geológica Mexicana, *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, Ciudad de México, Imprenta y fototipia de la Secretaría de Fomento, t. 4, 1908, 57 pp.

Sociedad Geológica Mexicana, *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, Ciudad de México, Imprenta y fototipia de la Secretaría de Fomento, t. 5, 1909, 151 pp.

Sociedad Geológica Mexicana, *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, Ciudad de México, Imprenta y fototipia de la Secretaría de Fomento, t. 6, n. 1, 1909, 91 pp.

Sociedad Geológica Mexicana, *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, Ciudad de México, Imprenta y fototipia de la Secretaría de Fomento, t. 6, n. 2, 1909, 221 pp.

Sociedad Geológica Mexicana, *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, Ciudad de México, Imprenta y fototipia de la Secretaría de Fomento, t. 7, n. 1, 1910, 103 pp.

Sociedad Geológica Mexicana, *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, Ciudad de México, Imprenta y fototipia de la Secretaría de Fomento, t. 7, n. 2, 1910, 199 pp.

Sociedad Geológica Mexicana, *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, Ciudad de México, Imprenta y fototipia de la Secretaría de Fomento, t. 8, n. 1, 1911, 96 pp.

### **Fuentes secundarias**

Aguilar Camín, Héctor, Meyer, Lorenzo, *A la Sombra de la Revolución Mexicana*, México, Cal y Arena, 1993, 293 pp.

Ai Camp, Roderic, *Mexican Political Biographies 1884-1934*, Austin, University of Texas Press, 1991, 457 pp.

Alarcón Menchaca, Laura, *José María Maytorena: una biografía política*, Zapopan, Jal., El Colegio de Jalisco, El Colegio de Sonora, Universidad Iberoamericana, 2008, 477 pp.

Alsina Calvés, José, *Historia de la Geología. Una introducción*, Barcelona, Editorial Montesinos, v. 83, 232 pp.

Álvarez Garibay, Jaime Manuel, “Letrados de finales del siglo XIX y principios del siglo XX. Los científicos”, tesis de doctorado en Historia, México, Universidad Iberoamericana, 2011, 414 pp.

Álvarez, Manuel Jr., “La Sociedad Geológica Mexicana: datos históricos” en *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, Tomo XVII, n. 2, 1954, pp. 3-9.

Aragón Rangel, María Eugenia, *Casas escasas: el art Nouveau en la Ciudad de México*, México, Instituto Nacional de Antropología e Historia, 2018, 240 pp.

Arellano, A.R.V., “Memorial to Paul Waitz (1876-1961)”, *GSA Bulletin*, 1963, Geological Society of America, n. 74, pp. 107-112.

Azuela Bernal, Luz Fernanda, “Entre Geografía, Meteorología y Astronomía, surgimiento de la Geología en el siglo XIX” en Mina Kleiche-Dray *et. al*, *La institucionalización de las disciplinas científicas en México (siglos XVIII, XIX y XX) estudios de caso y metodología*, México, Instituto de Investigaciones Sociales UNAM; Institut de Recherche pour le Developpment, 2013, pp. 127-160.

Azuela Bernal, Luz Fernanda, “La emergencia de la Geología en el horizonte disciplinario del siglo XIX” en Jorge Bartolucci (coord.), *La saga de la ciencia*

*mexicana. Estudios sociales de sus comunidades: siglos XVIII al XX*, México, Universidad Nacional Autónoma de México, 2011, pp. 55-77.

Azuela Bernal, Luz Fernanda, “La institucionalización de las ciencias de la tierra en México en el siglo XIX”, tesis de doctorado en Geografía, México, Facultad de Filosofía y Letras, UNAM, 2002, 266 pp.

Azuela Bernal, Luz Fernanda, “La investigación científica en el porfirato desde la perspectiva de las principales sociedades científicas”, tesis de maestría en Historia, México, Facultad de Filosofía y Letras UNAM, 1993, 277 pp.

Azuela Bernal, Luz Fernanda, *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, Serie Libros de Investigación, n. 1, 2005, 186 pp.

Bartolucci, Jorge (coord.), *La saga de la ciencia mexicana. Estudios sociales de sus comunidades: siglos XVIII al XX*, México, Universidad Nacional Autónoma de México, 2011, 318 pp.

Bartolucci, Jorge, Edurne Uriarte, “Apuntes sociológicos para el estudio de las ciencias de la tierra en México. Fundación del Real Seminario de Minería: 1774-1792” en Jorge Bartolucci (coord.), *La saga de la ciencia mexicana. Estudios sociales de sus comunidades: siglos XVIII al XX*, México, Universidad Nacional Autónoma de México, 2011, pp. 25-53.

Bazant, Mílada, *Historia de la educación durante el porfirato*, México, El Colegio de México, 2005, 298 pp.

Bernstein, Marvin B., *The Mexican mining industry 1890-1950. A Study of the Interaction of Politics, Economics and Technology*, Albany, State University of New York, 1965, 436 pp.

Birrichiga Garrida, Diana, “Las empresas de agua potable en México”, en Blanca Estela Suárez (coord.), *Historia de los usos del agua en México. Oligarquías, empresas y ayuntamientos (1840 – 1940)*, México, CONAGUA-CIESAS-IMTA, 1998, 309 pp.

Blanco Martínez, Mireya, José Omar Moncada Maya, “El Ministerio de Fomento, impulsor del estudio y el reconocimiento del territorio mexicano (1877-1898)”, *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía UNAM*, n. 74, 2011, pp. 74-91.

Buchy, Marie-Céline, “Revaluation of the holotype of plesiosaurus (polyptychodon) mexicanus wieland, 1910 from the upper Jurassic of Mexico: a thalattosuchian, not a sauropterygian”, *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*, 2008, v. 25, n.3, pp. 517-522.

Camacho Pichardo, Gloria, “Los proyectos hidráulicos liberales y porfirianos de desecación de las lagunas del Alto río Lerma, 1856-1910” en Diana Birrichaga Garrida y María del Carmen Salinas Sandoval (coords.), *Cartografía hidráulica del Estado de México*, México, El Colegio de Michoacán A.C., El Colegio Mexiquense A.C., Gobierno del Estado de México, 2016, 336 pp.

Canudas Sandoval, Enrique, *Las venas de plata en la historia de México. Síntesis de historia económica siglo XIX*, México, Universidad Autónoma de Tabasco-Editorial Utopía, v.1 y v. 2, 2005.

Cárdenas, Jaime, “La minería en México: despojo a la Nación”, en *Revista Mexicana de Derecho Constitucional*, n. 28, enero-junio 2013, pp. 35-74.

Carrillo-Esper, Raúl, Teresa De la Torre León, Isis Espinosa de los Monteros, Dulce María Carrillo Córdova, “Matilde Petra Montoya Lafragua. Breve historia de una mexicana ejemplar”, *Revista Mexicana de Anestesiología*, Colegio Mexicano de Anestesiología, A.C., n. 3, v. 8, 2015, pp. 161-165.

Castillo Tejero, Carlos, “Ezequiel Ordóñez (1867-1950)”, *Boletín de la Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros*, junio, 1950, v. II, pp. 413-418.

Castillo Tejero, Carlos, “Teodoro Flores (1873-1955)”, *Boletín de la Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros*, enero-febrero, 1956, pp. 61-65.

Cerutti, Mario, “Empresarios y sociedades empresariales en el norte de México (1870-1920)”, *Revista de historia industrial*, Departament D’História I Institucions Econòmiques Universitat de Barcelona, n. 6, 1994, pp. 95-115.

Cerutti, Mario, *Burguesía y capitalismo en Monterrey 1850- 1910*, Monterrey, Fondo Editorial de Nuevo León, 2006, 168 pp.

Cerutti, Mario, Juan Ignacio Barragán, “Empresas y empresarios en México (1840-1930). Jabonera de La Laguna: un recuento historiográfico a partir de su archivo”, *América Latina en la Historia Económica*, Instituto Mora, julio-diciembre de 1995, pp. 77-87.

Cerutti, Mario, *Propietarios, empresarios y empresa en el norte de México*, México, Siglo XXI Editores, 2000, 262 pp.

Cerutti, Mario, Tania Hernández Vicencio, “Frontera y desarrollo empresarial en el norte de México (1850-1910)”, *Frontera Norte*, El Colegio de la Frontera Norte, A.C., v. 13, n. Esp, diciembre 2001, pp. 283-301.

Collado, María del Carmen, *La burguesía mexicana. El emporio Braniff y su participación política, 1865-1920*, México, Siglo XXI Editores, 1987, 174 pp.

*Compendio de legislación universitaria 1910-2001*, México, Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM, V. I, 2001, 61 pp.

Connolly, Priscilla, “El desagüe del Valle de México. Política infraestructural, contratismo y deuda pública (1890-1900)”, en Sandra Kuntz Ficker y Priscilla Connolly (coords.) *Ferrocarriles y obras públicas*, México, Instituto Mora, 1999, pp. 191-219.

Connolly, Priscilla, “Política infraestructural, deuda pública y contratismo: el desagüe de la Ciudad de México (1890-1900)”, *VI Congreso de la Asociación de Historia Económica*, Gerona, 1997, 99 pp. <https://www.aehe.es/wp-content/uploads/1997/10/CONNOLLY7.pdf>

Connolly, Priscilla, “Weetman Dickinson Pearson: el contratista de Don Porfirio”, *Revista de la Universidad de México*, Universidad Nacional Autónoma de México, n. 544, mayo de 1996, pp. 3-6.

Contreras Valdez, José Mario, “Jefes políticos en la actividad empresarial durante el porfiriato en el territorio de Tepic”, *Poder público y poder privado. Gobiernos, empresarios y empresas 1880-1980*, María Eugenia Romero Ibarra, José Mario

Contreras Valdez y Jesús Méndez Reyes (coords.), México, Facultad de Economía UNAM, 2006, pp. 23-66.

Contreras Valdez, Mario, *Nayarit*, México, Fondo de Cultura Económica, 2ª. ed. 2011, ils., 254 pp.

Corral Bustos, Adriana, “Una familia empresaria a finales del siglo XIX en San Luis Potosí: los Díez Gutiérrez”, tesis de maestría en Historia, San Luis Potosí, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, 2002, 215 pp.

Cserna, Zoltan de, “La evolución de la Geología en México (~1500-1929)”, *Revista del Instituto de Geología*, Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México, 1990, v.9, n.1, pp. 1-20.

Escalante, Amor Mildred, “Entre redes y telarañas. Empresariado y vínculos familiares en la ciudad de Guanajuato”, 1850-1911, tesis de maestría en Historia, San Luis Potosí, El Colegio de San Luis, A.C., 2009, 403 pp.

Falcón, Romana, “¿Los orígenes populares de la revolución de 1910? El caso de San Luis Potosí”, *Historia Mexicana*, Colegio de México, v. 29, n. 2 (114), octubre-diciembre de 1979, pp.197-240.

Fernández, María Fernanda, Luis Mansilla Plaza, “La Academia de Minas de Almadén. Doscientos veinticinco años de historia” en Luis Español González, José Escribano Benito Javier, María Ángeles Martínez (coords.), *Actas VIII Congreso de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias y de las Técnicas*, Logroño, Universidad de La Rioja, 2004, v.II, pp. 859-869.

*Gaceta Municipal 01*, (formato PDF), Etzatlán Gobierno Municipal 2015-2018, 21 de marzo 2016, pp. 174-175, <http://etzatlan.gob.mx/wp-content/uploads/2015/11/PDM-ETZATLAN-2015-2030-1.pdf> (consulta: 7 de abril 2020).

Gámez Rodríguez, Moisés, “...Y la bola sucedió: trabajadores mineros y metalúrgicos durante la Revolución en San Luis Potosí” en Moisés Gámez Rodríguez (coord.), *Entre rumores, ejércitos rebeldes, ansiedad impresa y representaciones épicas. Estudios sobre la Independencia y la Revolución en San Luis Potosí*, San Luis Potosí, El Colegio de San Luis, A.C., LIX Legislatura del Congreso de San Luis Potosí, Secretaría de Cultura del Estado de San Luis Potosí, 2010, 276 pp.

Gámez Rodríguez, Moisés, “Propiedad y empresa minera en la Mesa centro-norte de México. Guanajuato, San Luis Potosí y Zacatecas, 1880-1910”, tesis de doctorado, Bellaterra, Universitat Autònoma de Barcelona Departament d’Economia i d’Historia Econòmica, 2004, 261 pp.

García Corzo, Rebeca Vanessa, “Entramados de la seda en México a fines del siglo XIX y principios del XX”, tesis de doctorado en Historia, Oviedo, Universidad de Oviedo, 2012, 585 pp.

García, Trinidad, *Los mineros mexicanos*, México, Oficina de tipografía de la Secretaría de Fomento, 1895, 362 pp.

*Gobernación: periodo revolucionario (GD127) AGN* (formato PDF) <https://archivos.gob.mx/InstrumentosConsulta/pdf/002MexicoIndependiente/011Gobernacion-PeriodoRevolucionario.pdf> (fecha de consulta: 13 de agosto de 2020).

Godoy Dárdano, Ernesto, “Un ingeniero y su imperio: Frederick Stark Pearson”, *Revista de la Universidad de México*, Universidad Nacional Autónoma de México, n. 545, junio de 1996, pp. 35-39.

González Milea, Alejandro, “La metalurgia coahuilense en el siglo XIX: El serpentón de Sierra Mojada”, *De Re Metallica*, Sociedad Española para la defensa del Patrimonio Geológico y Minero, n. 18, 2012, pp. 55-66.

González Milea, Alejandro, “La restauración arquitectónica en un paisaje de minas mexicano: la región carbonífera de Coahuila”, *Gremium*, v.5, n. 9, enero-julio 2018, pp. 67-80.

González Torres, Enrique, “Bosquejo sobre la evolución de la geología en México (1904-2004)” en *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, Tomo LVII, n. 2, 2004, pp. 123-136.

Gortari, Eli de, *La ciencia en la historia de México*, Fondo de Cultura Económica, México, 2ª edición, 2016, 633 pp.

Gortari, Eli de, *Siete ensayos filosóficos sobre la ciencia moderna*, México, Editorial Grijalbo, 1973, 156 pp.

Guardia Durán, Mónica de la, *El astrónomo Ángel Anguiano: un experto aprendiz*, Revista Digital Universitaria (sitio web), DGCTIC Universidad Nacional Autónoma de México, 2015, <http://www.revista.unam.mx/vol.16/num4/art24/> (fecha de consulta: 28 de marzo de 2021).

Guerra, François Xavier, *México: del Antiguo Régimen a la Revolución*, México, Fondo de Cultura Económica, t.1, 453 pp.

Jiménez Salas, Óscar Hugo, “El Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana: una fuente para el estudio de la historia de la Geología en México, 1904-2004”, tesis de Maestría en Ciencias en Metodología de las Ciencias, México, Centro de Investigaciones Económicas, Administrativas y Sociales IPN, 2015, 261 pp.

Katz, Friedrich, *De Díaz a Madero. Orígenes del estallido de la Revolución Mexicana*, México, Ediciones Era, 1982, 118 pp.

Kleiche-Dray, Mina, Judith Zubieta García, María Luisa Rodríguez-Sala, “Presentación” en *La institucionalización de las disciplinas científicas en México (siglos XVIII, XIX y XX): estudios de caso y metodología*, México, Instituto de Investigaciones Sociales UNAM; Institut de recherche pour le développement, 2013, 528 pp.

Kuhn, Thomas S., *La estructura de las revoluciones científicas*, México, Fondo de Cultura Económica, 1971, 319 pp.

Landreth, Henry, David C. Colander, *Historia del pensamiento económico*, Madrid, McGraw-Hill, 2006, 524 pp.

León Olivares, Felipe, “Génesis de la movilidad estudiantil en la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Nacional de México 1920-1935”, *Perfiles Educativos*, 2018, Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación, Universidad Nacional Autónoma de México, v. XL, n. 162, pp. 8-21.

López Guzmán, Rafael, Aurora Yartzeth Avilés García, “Presencia mexicana en las exposiciones internacionales. El pabellón <<morisco>> de Nueva Orleans (1884)”, *Revista Awraq*, n. 11, 2015, pp. 59-84.

López Ramos, Ernesto, “Desarrollo histórico de la Sociedad Geológica Mexicana” en *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, t. XXXVII, 1976, pp. 91-98.

Mac Gregor, Josefina, “Un nuevo hallazgo sobre la *decena trágica*. Apuntes del senador Guillermo Obregón”, *Historia Mexicana* (sitio web), El Colegio de México, v. 68, n. 3 (271), enero-marzo 2019, <https://historiamexicana.colmex.mx/index.php/RHM/article/view/3815/3773> (consulta 17 de abril 2020).

María y Campos, Alfonso de, “Los científicos: actitudes de un grupo de intelectuales porfirianos frente al positivismo y la religión” en Roderic Ai Camp, Charles Hale y Josefina Zoraida Vázquez (coords.) *Los intelectuales y el poder en México*, México, Colegio de México, 1991, pp. 121-140.

Martínez Miranda, Elio Agustín; Ramos Lara María de la Paz, “Funciones de los ingenieros inspectores al comienzo de las obras del complejo hidroeléctrico de Necaxa”, *Historia Mexicana*, El Colegio de México, v. LVI, n.1, 2006, pp. 231-286.

Martínez, J.R., “Personajes potosinos que han contribuido al desarrollo de la astronomía.”, *Ciencia San Luis Potosí.mx*, UASLP-El Colegio de San Luis-IPICYT-Gobierno del Estado de San Luis Potosí-COPOCYT, año 4, n. 40, junio de 2009, p. 5.

Maurer, Noel, Stephen Haber, Armando Razo "Do Institutions Matter in Extractive Industries? The Case of Mexican Mining 1900-1929", *Development Workshop 1997/98-2003/04*, [New Haven, CT], Yale University, 41 pp.

Mayagoitia, Alejandro, *Crónica de cien años, The University Club of Mexico, 1905-2005*, México, Editorial University Club, 2005, 487 pp.

McCrae, Morrice, "James Hutton's Theory of the Earth...1785", *The Journal of the Royal College of Physicians of Edimburgh*, v. 42, n. 1, 2012, pp. 87-89.

Medrano Mariscal, Joel, "Índice del periódico Regeneración, periódico jurídico independiente (primera época)", tesis de licenciatura en Bibliotecología, México, Facultad de Filosofía y Letras UNAM, 2007, 548 pp.

Miranda Pacheco, Sergio, "El financiamiento de las obras públicas en la Ciudad de México, 1896-1903", en María Eugenia Romero Ibarra, José Mario Contreras Valdez y Jesús Méndez Reyes (coords.), *Poder público y poder privado. Gobiernos, empresarios y empresas 1880-1980*, México, Facultad de Economía UNAM, 2006, pp. 67-82.

Moncada Maya, J. Omar, Irma Escamilla Herrera, Gabriela Guerrero Cisneros y Marcela Mesa Cisneros, *Bibliografía geográfica mexicana. La obra de los ingenieros geógrafos*, México, Instituto de Geografía UNAM, 1999, 259 pp.

Morelos Rodríguez, Lucero, "Exploradores y científicos en la Comarca Minera. Panorama histórico de los estudios geológicos durante el siglo XIX" en Carles Canet Miquel (coord.) *Guía de campo del Geoparque de la Comarca Minera*, México, Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geofísica, 2018, 243 pp.

Morelos Rodríguez, Lucero, "Historia de las ciencias geológicas en México. De entidad gubernamental a instituto universitario (1886-1929)", tesis de doctorado en Historia, México, Facultad de Filosofía y Letras, UNAM, 2014, ils., 327 pp.

Morelos Rodríguez, Lucero, José Omar Moncada Maya, "Las exploraciones geológicas en el marco del X Congreso Geológico Internacional (1906)" en Luz

Fernanda Azuela Bernal y Rodrigo Vega y Ortega (coords.) *Naturaleza y territorio en la ciencia mexicana del siglo XIX*, México, Instituto de Geografía UNAM, 2012, pp. 137-168.

Morelos Rodríguez, Lucero, José Omar Moncada Maya, “Orígenes y fundación del Instituto Geológico de México”, *Asclepio. Revista de la Medicina y de la Ciencia*, julio-diciembre 2015, n. 67, pp. 103-126.

Morelos Rodríguez, Lucero, *La Geología mexicana en el siglo XIX. Una revisión histórica de la obra de Antonio del Castillo, Santiago Ramírez y Mariano Bárcena*, Morelia, Plaza y Valdés, 2012, 356 pp.

Morelos Rodríguez, Lucero, “La Sociedad Geológica Mexicana en sus primeros años (1904-1912)”, *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, n. 74 (1), 2022, pp. 1-57.

Nava Oteo, Guadalupe, “Jornales y jornaleros en la minería porfiriana”, *Historia Mexicana*, El Colegio de México, v. 12, n. 1, jul-sept 1962, pp. 53-72.

Nieto, Mauricio, “Poder y conocimiento científico: nuevas tendencias en historiografía de la ciencia”, *Historia Crítica*, Universidad de los Andes, Facultad de Ciencias Políticas, n.10, 1995, pp. 3-14.

Olvera Calvo, María del Carmen, “Miembros de la Asociación de Ingenieros y Arquitectos de México, entre 1869 y 1896”, *Boletín de Monumentos Históricos*, INAH, tercera época, n. 3., enero-abril, 2005, pp. 86-91.

Ortega Morel, Javier, *Electricidad y minería, el caso de Pachuca y Real del Monte, 1894-1946* (formato PDF), III Simposio Internacional de la Historia de la

Electrificación, México, Palacio de Minería, 17 a 20 de marzo de 2015, 28 pp.  
<http://www.ub.edu/geocrit/iii-mexico/ortegamorel.pdf> (consulta: 1 de diciembre de 2019)

Ortiz Marín, Ángel Manuel, María del Rocío Duarte Ramírez, “El periodismo a principios del siglo XX (1900-1910)”, *Revista Pilquen*, Centro Universitario Regional Zona Atlántica, v. 12, n.1, 2010, pp. 1-9.

Peñafiel, Antonio “El calendario azteca o piedra del sol”, en Ernesto de la Torre Villar (selección, prefacio, notas y tablas cronológicas), *Historia Mexicana*, México, UNAM, t. II, 1998, pp. 498-504.

Perales Moreno, Miriam Fabiola, “Ideología en los textos literarios de La voz de San Luis (1883-1884). Examen del pensamiento conservador en la prensa periódica”, tesis de maestría en Literatura Hispanoamericana, San Luis Potosí, El Colegio de San Luis, 2017, p.388.

Pérez López, Abraham, *Diccionario biográfico hidalguense*, 2a. ed., t. II, Matías Romero Oaxaca, Gobierno del Estado de Hidalgo, 2010, 527 pp.

Pérez Puente, Leticia, *Guía para tesisistas: orientaciones para la presentación de trabajos de investigación histórica*, México, IISUE-Facultad de Filosofía y Letras Universidad Nacional Autónoma de México, 2021, 82 pp.

Pérez Tamayo, Ruy, *¿Existe el método científico? Historia y realidad*, México, El Colegio de México y Fondo de Cultura Económica, 1990, 301 pp.

Puche Riart, Octavio, Luis Felipe Mazadiego Martínez, “The 10th International Geology Congress, Mexico (1906)”, *Episodes Journal of International Geoscience*, IUGS, v. 34, n.3, 2011, pp. 197-207.

Quijano Pitman, Fernando, *Hechos notables de la medicina potosina*, San Luis Potosí, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, 1996, 131 pp.

Rabinovich Kogan, Raúl, Marcel Levy Aguilera, Carmen de Luna Moreno y Carmen Block Iturriaga, *José Guadalupe Aguilera Serrano 1857 – 1941*, México, Instituto de Geología UNAM, Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Tierra UAH, 1991, 109 pp.

Ramírez Rodríguez, Rodolfo, “El aporte del saber científico a la minería de Pachuca y Real del Monte, México, 1849-1864”, *Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*, Universidad de Barcelona, v. XXIII, n. 1238, 2018, pp. 1-26.

Ramos Lara, María de la Paz, *La compañía Mexican Light and Power Company Limited durante la Revolución Mexicana*, Memorias del Cuarto Simposio Internacional sobre Historia de la electrificación y el territorio Historia y futuro, Barcelona, 2017, 14 pp.  
[http://www.humanindex.unam.mx/humanindex/consultas/detalle\\_ponencias.php?id=45329&rfc=RALP620124](http://www.humanindex.unam.mx/humanindex/consultas/detalle_ponencias.php?id=45329&rfc=RALP620124) (fecha de consulta: 16 de diciembre 2019).

Rea Becerra, Raúl Antonio, *La industria extractiva del estado de Nayarit. Perfil socio-económico (1980-1990)*, Tepic, Universidad Autónoma de Nayarit, 2003, 291 pp.

Rico González, Víctor, “Orozco y Berra”, en *Hacia un concepto de la conquista de México*, México, Instituto de Historia UNAM, 1953, pp. 165-202.

Riguzzi, Paolo, "Mercados, regiones y capitales en los ferrocarriles de propiedad mexicana, 1870-1908" en Sandra Kuntz Ficker y Priscilla Connolly (coords.), *Ferrocarriles y obras públicas*, México, Instituto de Investigaciones Dr. José María Luis Mora, 1999, pp. 39-70.

Riguzzi, Paolo, "Un modelo histórico de cambio institucional: la organización de la economía mexicana, 1857-1911", en *Investigación Económica*, v. 59, n. 229, jul-sept 1999, pp. 205-235.

Rivera Sylva, Héctor, "Los dinosaurios de México", *Ciencias*, México, Universidad Nacional Autónoma de México, n. 98, 2010, pp. 40-51.

Rodríguez Treviño, Julio César, "Cómo utilizar el Análisis de Redes Sociales para temas de historia, *Signos Históricos*, UAM-Iztapalapa, México, n. 29, 2013, pp. 102-141.

Rosenzweig, Fernando, "La evolución económica de México", en *El Trimestre Económico*, México, Fondo de Cultura Económica, v. 56, n. 221 (1), enero-marzo 1989, pp. 11-56.

Ruiz de la Barrera, Rocío, *Hidalgo. Historia Breve*, 3ª. ed., México, Fondo de Cultura Económica, 2016, 219 pp.

Rutsch, Mechthild, "Vivir de una vida nueva: Jorge Engerrand (1877-1961), entre la antropología mexicana y estadounidense de principios del siglo XX" en Mayán Cervantes, *17 temas de antropología mexicana*, Academia Mexicana de Ciencias Antropológicas A.C., 2012, pp. 323-358.

S. de Lopes, Maria-Aparecida, *De costumbres y leyes. Abigeato y derechos de propiedad en Chihuahua durante el porfiriato*, México, El Colegio de México-El Colegio de Michoacán, 2005, 296 pp.

Saldaña, Juan José, Luz Fernanda Azuela, “De amateurs a profesionales. Las sociedades científicas mexicanas en el siglo XIX”, *Quipu, Revista Latinoamericana de Historia de las Ciencias y la Tecnología*, v. II, n. 2, mayo-agosto 1994, pp.135-172.

Salmerón Castro, Alicia, “Proyectos heredados y nuevos retos. El ministro José Yves Limantour (1893-1911)”, en Leonor Ludlow (coord.) *Los secretarios de Hacienda y sus proyectos (1821-1933)*, México, Instituto de Investigaciones Históricas UNAM, t. II, 2002, pp. 175-210.

Sánchez Rangel, Óscar, “La última etapa de la empresa minera familiar en Guanajuato. La antigua Casa Rul (1898-1903)”, *Legajos. Boletín del Archivo General de la Nación*, Archivo General de la Nación, 7ª. época, año 1, n. 4, 2010, pp. 13-42.

Sanz Menéndez, Luis, “Análisis de redes sociales: o cómo representar las estructuras sociales subyacentes”, *Apuntes de Ciencia y Tecnología*, n. 7, junio de 2003, pp. 21-29.

Suárez de la Torre, Suárez, “Por los impresos: un panorama de los intereses culturales (1876-1890)”, en Luz Carregha Madrid, Marisa Pérez Domínguez, María Eugenia Ponce Alcocer (Coords.) *Miradas retrospectivas al México de Porfirio Díaz*, San Luis Potosí, El Colegio de San Luis, 2017, pp. 211 y 212.

Szente-Varga, Mónika, *El baúl de las nomeolvides. Relaciones húngaro-mexicanas*, (formato PDF), Budapest, Dialóg Campus, 2017, 158 pp.

Tanamachi Castro, Gerardo y María de la Paz Ramos Lara, “La Escuela Nacional de Ingenieros, fundamental en el nacimiento de la física profesional en México”, *Revista Mexicana de Física*, México, v. 60, julio-diciembre 2014, pp. 93-103.

Tarback, Edward J., Frederik K. Lutgens, *Ciencias de la Tierra*, Madrid, Pearson-Prentice Hall, 2005, 686 pp.

Tello Díaz, Carlos, “Antenor Patiño: un magnate boliviano en la costa mexicana del Pacífico”, *Latinoamericana, revista de estudios latinoamericanos*, Universidad Nacional Autónoma de México, Centro de Investigaciones sobre América Latina y el Caribe, n. 55, diciembre 2012, Scielo (sitio web) [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1665-85742012000200007&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-85742012000200007&lng=es&nrm=iso) (fecha de consulta: 7 de abril de 2020).

Tello Díaz, Carlos, *Los señores de la costa: historias de poder en Careyes y Cuixmala*, México, Ed. Grijalbo, 2014, 208 pp.

*The Official U.S. Bulletin*, “Decorations for Americans by the Belgian Government. Honors Conferred on Many for Services to Commission for Relief in Belgium”, Washington D.C., jueves 11 de marzo, 1919, pp. 16.

Torre de la Torre, Federico de la, “Por los senderos de la geografía y la astronomía desde Jalisco a finales del siglo XIX” en Luz Fernanda Azuela Bernal, Rodrigo Vega y Ortega (coords.), *Actores y espacios de la geografía y la historia natural de México, siglos XVIII-XX*, México, Instituto de Geografía, UNAM, 2015, pp. 131-162.

Torre de la Torre, Federico de la, “Quimera industrial y formación de ingenieros: Jalisco en la segunda mitad del siglo XIX” en María de la Paz Ramos Lara, Rigoberto Rodríguez Benítez (coords.), *Formación de ingenieros en el México del siglo XIX*, México, Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades, UNAM, 2007, ils., pp. 109-130.

Torre, Ernesto de la, “Federico Enrique Alejandro von Humboldt (Barón de)”, en Ernesto De la Torre (selección, prefacio, notas y tablas cronológicas) “, *Lecturas Históricas Mexicanas*, 2da edición, México, Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Históricas, 1998, 304 pp.

Trabulse, Elías, “Para una historia de la ciencia mexicana”, *Nexos*, Archivo (sitio web) enero de 1982, <https://www.nexos.com.mx/?p=3992> (fecha de consulta: 19 de diciembre de 2020).

Trabulse, Elías, *Historia de la ciencia en México (versión abreviada)*, México, Fondo de Cultura Económica, 2017, 542 pp.

Uribe Salas, José Alfredo, “Economía y mercado en la minería tradicional mexicana, 1873 – 1929”, en *Revista de Indias*, 2001, v. LXVI, n. 222, pp. 267-290.

Uribe Salas, José Alfredo, *Los albores de la Geología en México. Mineros y hombres de ciencia*, Morelia, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo/Historiadores de las Ciencias y Humanidades A.C., 2015, 204 pp.

Uribe Salas, José Alfredo, “Política, negocios y conflictos: el privilegio de ser extranjero en el México decimonónico”, en *Revista Inclusiones*, Universidad de Los Lagos Campus Santiago, v. 3, n. 3, jul-sept 2016, pp. 59-84.

Uribe Salas, José Alfredo, María Teresa Cortés Zavala, “Andrés del Río, Antonio del Castillo y José G. Aguilera en el desarrollo de la ciencia mexicana del siglo XIX”, *Revista de Indias*, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 2006, v. LXVI, n. 237, pp. 491-518.

Vega y Ortega Báez, Rodrigo A., “La representación de Michoacán en los discursos geográfico y naturalista de tres revistas científicas de México, 1869-1910” en Luz Fernanda Azuela (coord.), *Naturaleza y territorio en la ciencia mexicana (1768-1914)*, Instituto de Geografía UNAM, 2010, pp. 28-43.

Vega y Ortega, Rodrigo, Serrano, Daniel, “El progreso de la ciencia hasta nuestros días. El Concurso Científico y Artístico del Centenario (1911)”, en Luz Fernanda Azuela y Rodrigo Vega y Ortega (coords.), *Naturaleza y territorio en la ciencia mexicana del siglo XIX*, México, Instituto de Geografía-UNAM, 2012, pp. 165-196.

Velasco Murguía, Manuel, “La universidad de Colima. Primera época (1940-1962)” en *La educación superior en Colima*, Universidad de Colima, 1989, v. II, 299 pp.

Velázquez Becerril, César Arturo, “Intelectuales y poder en el porfiriato. Una aproximación al grupo de los científicos, 1892-1911”, en *Revista Fuentes Humanísticas*, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco, v. 22 n. 41, jul-dic 2010, pp. 7-23.

### **Sitios Web**

AGN, *Gobernación: periodo revolucionario (GD127)* (sitio web)  
<https://archivos.gob.mx/InstrumentosConsulta/pdf/002MexicoIndependiente/011Gobernacion-PeriodoRevolucionario.pdf> (fecha de consulta: 13 de agosto de 2020).

American Institute of Mining, Metallurgical, and Petroleum Engineers, *Presidents* (sitio web), Englewood CO, AIME, 2020, <http://www.aimehq.org/about-us/presidents/edwin-ludlow-deceased> (fecha de consulta: 6 de mayo de 2020).

Antonio García Cubas: Primer Geógrafo Mexicano, *Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera blog* (sitio web), Gobierno de México, <https://www.gob.mx/siap/articulos/antonio-garcia-cubas-primer-geografo-mexicano?idiom=es> (fecha de consulta: 28 de marzo de 2021).

*Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, Volúmenes (sitio web), Instituto de Geología de la UNAM, <http://boletinsgm.igeolcu.unam.mx/bsgm/index.php/volumenes-volumes/primera-epoca> (fecha de consulta: 14 de mayo de 2020).

Buitrón Sánchez, Blanca Estela, Ekbert Seibertz, “Emil Böse (1868- 1927)”, *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*, (sitio web), Instituto de Geología UNAM, 1998, pp. iii-iv. <http://www.rmccg.unam.mx/index.php/rmccg/issue/view/73> (fecha de consulta: 1 de abril de 2020).

Cushman Foundation for Foraminiferal Research Inc., *Researcher Gallery* (sitio web), Estados Unidos, 2020, <https://cushmanfoundation.allenpress.com/Resources/ResearcherGallery/douville> (fecha de consulta: 13 de noviembre de 2020).

“Carta de Francisco I. Madero al Centro Esotérico Oriental, a quienes solicita que lo consideren suscriptor de la revista que publican”, Biblioteca Garay, *Siglo XX 1900-1909* (sitio web), México, S/F,

[http://www.biblioteca.tv/artman2/publish/1904\\_201/Francisco\\_I\\_Madero\\_Epistolario\\_1900-](http://www.biblioteca.tv/artman2/publish/1904_201/Francisco_I_Madero_Epistolario_1900-1909_91_Carta_de_Madero_al_Centro_Esot_rico_Oriental_a_quienes_pide_lo_consideren_suscriptor_de_la_revista_que_publican.shtml)

[1909\\_91\\_Carta\\_de\\_Madero\\_al\\_Centro\\_Esot\\_rico\\_Oriental\\_a\\_quienes\\_pide\\_lo\\_consideren\\_suscriptor\\_de\\_la\\_revista\\_que\\_publican.shtml](http://www.biblioteca.tv/artman2/publish/1904_201/Francisco_I_Madero_Epistolario_1900-1909_91_Carta_de_Madero_al_Centro_Esot_rico_Oriental_a_quienes_pide_lo_consideren_suscriptor_de_la_revista_que_publican.shtml) (fecha de consulta: 17 de abril 2020).

Colegio de México, *DEM Diccionario del español de México* (sitio web), México, Colegio de México, 2020, <https://dem.colmex.mx/Ver/agrimensura> (fecha de consulta: 24 de mayo de 2021).

Columbia Spectator, *Columbia Spectator Archive* (sitio web), v. L, n. 44, 18 de noviembre de 1926, (fecha de consulta: 5 de octubre de 2021). <https://spectatorarchive.library.columbia.edu/?a=d&d=cs19261118-01.2.2&e=-----en-20--1--txt-txIN----->

Davis, Britton, "The Truth About Geronimo", *University of Nebraska Press* (sitio web) <https://www.nebraskapress.unl.edu/bison-books/9780803258402/> (fecha de consulta: 19 de abril de 2022)

*El Colegio de México, Guía de memorias de Hacienda de México (1822-1910)* (sitio web), México, El Colegio de México, S/F, [https://memoriasdehacienda.colmex.mx/mhwp/?page\\_id=7643](https://memoriasdehacienda.colmex.mx/mhwp/?page_id=7643) (fecha de consulta: 30 de enero de 2020).

*Enciclopedia de la Cultura en México*, Fundación para las Letras Mexicanas (sitio web), México, secretaria de Cultura, 2018, <http://www.elem.mx/autor/datos/100> (fecha de consulta: 5 de abril de 2020).

*Encyclopaedia Britannica*, Royal Society (sitio web), 2020, <https://www.britannica.com/topic/Royal-Society> (fecha de consulta: 13 de noviembre de 2020).

*Geneanet* (sitio web), <https://gw.geneanet.org/sanchiz?lang=es&n=madero+farias&oc=0&p=salvador> (fecha de consulta: 5 de abril de 2020).

“Geronimo: An American Legend”, *IMDB* (sitio web) <https://www.imdb.com/title/tt0107004/> (fecha de consulta: 19 de abril de 2022).

Gío Argáez R, L. Michán, D. Ramírez Álvarez y D. Ramírez Martínez, *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural* (sitio web), Sistema de Información Ciencias, Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México, México, 2013, <http://repositorio.fcencias.unam.mx:8080/xmlui/handle/11154/139857> (fecha de consulta: 15 de noviembre de 2020).

*Glosario* (sitio web), Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de España, 2020, [https://www.ugr.es/~agcasco/personal/rac\\_geologia/rac.htm](https://www.ugr.es/~agcasco/personal/rac_geologia/rac.htm) (fecha de consulta: 29 de septiembre de 2021).

“Gold Mining in Mexico” en *Round the World, a Series of Interesting Illustrated Articles on a Great Variety of Subjects*, Internet Archive (sitio web), 2007, <https://archive.org/details/roundworld07newyiala/page/112/mode/2up> (fecha de consulta: 9 de febrero de 2020), pp 95-114.

Grandidier, G, "Prince Roland Bonaparte", *Nature* (sitio web), 1924, n. 113, <https://doi.org/10.1038/113755a0> (fecha de consulta: 13 de noviembre 2020).

Instituto de Geología de la Universidad Nacional Autónoma de México, *Directores*, (sitio web) <https://www.geologia.unam.mx:8080/igl/index.php/site-map/275-igl/informacion/historia/directores/698-juan-de-dios-villarello> (fecha de consulta: 30 de octubre de 2020).

*Larousse* (sitio web), Société Éditions Larousse, <https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/amateur/2695> (fecha de consulta: 1 de agosto de 2021).

Mathez Edmond A., *James Hutton: The Founder of Modern Geology*, American Museum of Natural History (sitio web), 2000, <https://www.amnh.org/learn-teach/curriculum-collections/earth-inside-and-out/james-hutton> (fecha de consulta: 15 de febrero de 2021).

Museo de Geología IGL-UNAM, *Información general* (sitio web), México, Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geología, 2018, <http://www.geologia.unam.mx/igl/museo/index.html> (fecha de consulta: 1 de noviembre de 2019).

North Butte Mining Company, *North Butte Mining Company Records, 1905-1934*, Montana Historical Society. Research Center Archives (sitio web), Montana, p.1, <http://archiveswest.orbiscascade.org/ark:/80444/xv21559> (fecha de consulta: 5 de abril de 2020).

*Origen e Historia, Instituto de Geología de la UNAM* (sitio web), México, 2016, <http://www.geologia.unam.mx/contenido/historia-instituto-de-geologia> (fecha de consulta: 22 de febrero de 2020).

*Parra Porfirio, "Faz independiente de la Ciencia mexicana", en Agustín Aragón et. al., México su evolución social..., México, J. Ballezá y Compañía, 1902, t.I, v.2, 417-466 pp. Biblioteca Digital Miguel de Cervantes, (sitio web), [http://www.cervantesvirtual.com/obra-visor/mexico-su-evolucion-social-sintesis-de-la-historia-politica-de-la-organizacion-administrativa-y-mi-1/html/239cf148-1f62-433c-9df9-1d94a38da03a\\_35.html](http://www.cervantesvirtual.com/obra-visor/mexico-su-evolucion-social-sintesis-de-la-historia-politica-de-la-organizacion-administrativa-y-mi-1/html/239cf148-1f62-433c-9df9-1d94a38da03a_35.html) (fecha de consulta: 4 de enero de 2021).*

Poder Legislativo del Estado de Jalisco (sitio web), *Iniciativa de decreto por el cual se eleva a la calidad de Benemérito del Estado en Grado Heroico a Don Mariano de la Bárcena y Ramos*, Guadalajara, octubre de 1999, p. 8 <https://congresoweb.congresoajal.gob.mx/Servicios/sistemas/SIP/decretossip/decretos/Decretos%20LV/Decreto%2018037.pdf> (fecha de consulta: 28 de marzo de 2021).

*Positivism*, Encyclopaedia Britannica (sitio web), 2021, <https://www.britannica.com/topic/positivism> (fecha de consulta: 25 de marzo 2021).

Publicaciones Digitales DGSCA UNAM, *Biografías* (sitio web), 2015, [http://biblioweb.tic.unam.mx/diccionario/htm/biografias/bio\\_c/contreras\\_manuel.htm](http://biblioweb.tic.unam.mx/diccionario/htm/biografias/bio_c/contreras_manuel.htm) (fecha de consulta: 28 de marzo de 2021).

Reseña histórica de la Universidad de Guanajuato, *Conoce la U.G.* Universidad de Guanajuato (sitio web), <https://ugto.mx/conoce-la-ug/resena-historica-de-la-universidad-de-guanajuato> (fecha de consulta 5 de octubre de 2021).

RFI, *Ciencia* (sitio web), Francia, 2017, <https://www.rfi.fr/es/ciencia/20170331-edouard-alfred-martel-padre-de-la-espeleologia-moderna> (fecha de consulta: 13 de noviembre de 2020).

Schmidt Peter, *Abraham Gottlob Werner*, archive (sitio web), Technische Universität Bergakademie Freiberg, 2009, <https://web.archive.org/web/20111224002709/http://tu-freiberg.de/ze/ub/altbestand/werner/werner.html> (fecha de consulta: 15 de febrero de 2021).

Subsecretaría de Minería, *Directorio del sector minero, Empresas del sector minero metalúrgico, Datos Generales* (sitio web), México, Secretaría de Economía, <http://www.desi.economia.gob.mx/empresas/empresas3.asp?Clave=44> (fecha de consulta: 18 de marzo de 2020).

Taylor Alexander H., *The Foundation of Modern Geology*, University of Illinois (sitio web), 2021, <https://publish.illinois.edu/foundationofmoderngeology/abraham-werner/> (fecha de consulta: 15 de febrero de 2021).

Treccani Istituto, *Dizionario-Biografico* (sitio web), [https://www.treccani.it/enciclopedia/federico-sacco\\_\(Dizionario-Biografico\)/](https://www.treccani.it/enciclopedia/federico-sacco_(Dizionario-Biografico)/) (fecha de consulta: 13 de noviembre de 2020).

Universidad de Guanajuato, Galería de rectores-directores del Colegio del Estado (sitio web), México, Universidad de Guanajuato, S/F, <http://www.ugto.mx/lineadeltiempo/index.php/galer%C3%ADa-de-rectores> (fecha de consulta: 17 de diciembre de 2019).

Universidad de Guanajuato, *Los primeros científicos del Colegio del Estado 1872* (sitio web), México, Universidad de Guanajuato, <https://www.ugto.mx/lineadeltiempo/index.php/los-primeros-cient%C3%ADficos-del-colegio-del-estado?idPos=-18&year=1872> (fecha de consulta: 7 de abril 2020).