



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE MAESTRIA EN HISTORIA
FACULTAD DE HISTORIA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

LAS REDES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS DEL PETRÓLEO:
LOS PRIMEROS EXPLORADORES DE PEMEX Y LA FUNDACIÓN DE LA
ASOCIACIÓN MEXICANA DE GEÓLOGOS PETROLEROS, 1938-1965

TESIS
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE
MAESTRO EN HISTORIA REGIONAL CONTINENTAL

PRESENTA
FREDY MÉNDEZ PÉREZ

DIRECTORES DE TESIS:
DR. JOSÉ ALFREDO URIBE SALAS (FACULTAD DE HISTORIA – UMSNH)
DRA. LUCERO MORELOS RODRÍGUEZ (INSTITUTO DE GEOLOGÍA - UNAM)

MORELIA, MICHOACÁN, DICIEMBRE, 2023



A mis padres y hermanas

A Dennis, sin tu apoyo esto no hubiera sido posible

A mis amigos Marco Antonio y Leonardo

Agradecimientos

Agradezco la dirección y compromiso del Dr. José Alfredo Uribe Salas y la Dra. Lucero Morelos Rodríguez. Las ideas y sugerencias que formularon a este trabajo fueron fundamentales para corregir problemas de investigación y llenar lagunas de información que sin duda mejoraron sus resultados.

Agradezco el apoyo e interés mostrado por la mesa directiva de la *Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros* (AMGP), periodo 2020-2022, encabezada por la Ing. María De Lourdes Clara Valdés, quien a través del Ing. Javier Meneses Rocha, me facilitó la documentación histórica que fue la base para el desarrollo de este trabajo.

Agradezco la lectura y sugerencias efectuadas por el Dr. Jorge Silva Riquer, la Dra. María Teresa Cortés Zavala, el Dr. Martín Pérez Acevedo y la Dra. Amor Mildred Escalante; asimismo agradezco al CONAHCYT por haberme brindado la beca para los estudios de la Maestría en Historia Regional Continental, durante el periodo 2021-2023.

Agradezco las palabras de aliento de mis padres, José y Leticia, de mis hermanas, Lucero y Nelly, de mis amigos Marco Antonio y Leonardo, y especialmente a Dennis, sin tu acompañamiento, apoyo y paciencia en las muchas noches de desvelo esto no hubiera sido posible, gracias.

Resumen

La reactivación de la industria del petróleo bajo la administración de *Petróleos Mexicanos* (PEMEX) a partir del 7 de junio de 1938, postuló a los ingenieros Manuel Rodríguez Aguilar (1910-1956), Manuel Álvarez Jr. (1905-1989), Antonio García Rojas (1910-1986), Guillermo Pedro Salas Guerra (1912-1990) y Eduardo José Guzmán Jiménez (1921-1989), como protagonistas principales para la construcción y especialización de conocimientos científicos y tecnológicos tendientes a elevar la capacidad de exploración local con antelación al *Instituto Mexicano del Petróleo* (IMP), creado en 1965. Destaca la participación de estos actores en la introducción del asociacionismo profesional del petróleo mediante la fundación en 1949 de la *Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros* (AMGP), la primera agrupación técnico científica en el país que se propuso impulsar la ciencia y la tecnología del petróleo y del gas natural. Esta investigación enfatiza la importancia de las redes sociales como factor fundamental en la construcción del conocimiento petrolero mexicano, y hace un seguimiento histórico de éstas con la finalidad de demostrar su relevancia dentro de la práctica profesional de los actores mencionados para cristalizar iniciativas independientes a PEMEX como lo fue la AMGP. El enfoque teórico del cual parte esta investigación es el que proporciona la historia social de la ciencia, mientras que en la metodología se hace uso del *Análisis de Redes Sociales* (ARS) y la prosopografía, mientras que su fuente histórica principal es el *Boletín de la Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros*. Los resultados de esta investigación ponen de manifiesto la importancia pionera del quehacer profesional de estos actores para orientar la expansión de la industria petrolera sobre bases de investigación científica y tecnológica.

Palabras clave: Redes petroleras, ingenieros mexicanos, asociacionismo profesional del petróleo, Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros, Exploración petrolífera

Abstrac

The reactivation of the oil industry under the administration of *Petróleos Mexicanos* (PEMEX) from June 7, 1938, postulated the engineers Manuel Rodríguez Aguilar (1910-1956), Manuel Álvarez Jr. (1905-1989), Antonio García Rojas (1910-1986), Guillermo Pedro Salas Guerra (1912-1990) and Eduardo José Guzmán Jiménez (1921-1989), comain protagonists for the construction and specialization of scientific and technological knowledge aimed at raising the local exploration capacity in advance of the *Mexican Petroleum Institute* (IMP), created until 1965. The participation of these actors in the introduction of professional petroleum associationism stands out through the founding in 1949 of the *Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros* (AMGP), the first scientific technical organization in the country that set out to promote the science and technology of petroleum and natural gas. This research emphasizes the importance of social networks as a fundamental factor in the construction of Mexican petroleum knowledge, and makes a historical follow-up of these in order to demonstrate their relevance within the professional practice of the aforementioned actors to crystallize initiatives independent of PEMEX such as the AMGP. The theoretical approach of which this research is based is the one that provides the social history of science, while the methodology makes use of Social Network Analysis (SRA) and prosopography, while its main historical source is the Bulletin of the Mexican Association of Petroleum Geologists. The results of this research show the pioneering importance of the professional work of these actors to guide the expansion of the oil industry on the basis of scientific and technological research.

Keywords: Petroleum networks, Mexican engineers, professional petroleum association, Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros, Oil exploration

Índice

Introducción.....	8
-------------------	---

Capítulo I La organización preliminar de las redes científicas y tecnológicas de la exploración petrolera internacional

Introducción.....	21
1.1 La emergencia de la industria petrolera y sus redes científicas y tecnológicas	21
1.1.1 Las redes en su contexto sociohistórico	24
1.2 La organización social de la investigación petrolera	25
1.2.1 La formulación de la <i>Teoría Anticlinal</i>	26
1.2.2 El <i>Primer Congreso Internacional del Petróleo</i> , Paris, 1900.....	31
1.2.3 El asociacionismo científico y tecnológico del petróleo.....	35
1.3 Las redes petroleras en México en el primer tercio del siglo XX.....	39
1.3.1 Las redes ancladas al Instituto Geológico de México	39
1.3.2 La explotación del petróleo posterior al régimen de Porfirio Díaz	47
1.3.3 Las redes del petróleo como transmisoras de información útil al Estado.....	50
Conclusión	54

Capítulo II La red de relaciones de los fundadores de la *Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros* y la situación científica y tecnológica de la exploración en PEMEX, 1938-1965

Introducción.....	56
2.1 El impulso a la actividad industrial con asistencia del Estado.....	57
2.2 La obtención del dominio estatal del petróleo	58
2.3 La situación científica y tecnológica de la exploración de PEMEX.....	60
2.3.1 El Departamento Central de Exploración	62
2.3.2 La celebración de los <i>contratos-riesgo</i>	69
2.3.3 Los nuevos hallazgos de yacimientos petrolíferos.....	70
2.4 El cambio generacional en la organización social de la investigación petrolera	72
2.5 La red de relaciones del quinteto de ingenieros fundadores de la AMGP	75
2.5.1 Formación universitaria	77
2.5.2 Las primeras experiencias profesionales.....	78
2.5.3 Ingreso y desempeño profesional en PEMEX	82
2.5.4 Integración a las sociedades científicas	89
2.5.5 Participación en reuniones técnicas mundiales	92
2.5.6 El desempeño en dependencias gubernamentales locales.....	93
Conclusiones.....	95

Capítulo III La fundación de la *Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros*, redes y capital social, 1949-1965

Introducción.....	96
3.1 Antecedente mundiales del asociacionismo profesional del petróleo	96
3.2 El asociacionismo profesional del petróleo en México.....	97
3.2.1 Las Convenciones del Departamento Central de Exploración.....	98
3.2.2 La <i>III Convención de Técnicos del Departamento Central de Exploración</i>	99
3.3 La <i>Asociación Mexicana de Geólogos Peroleros</i> : arranque, consolidación y articulación de redes, (1948-1965)	101
3.3.1 Fundación y propósito.....	101
3.3.2 Socios fundadores.....	103
3.3.3 Asambleas Generales Ordinarias y Comités Ejecutivos.....	106
3.3.4 Planes de trabajo	108
3.3.5 Consolidación y expansión	109
3.4 Principales nodos y recursos producidos por la red de relaciones de la AMGP.....	114
3.4.1 El <i>Boletín de la Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros</i> (BAMGP)	114
3.4.1.1 Producción de literatura especializada	115
3.4.1.2 Herramientas, instrumentos, métodos y técnicas de exploración	116
3.4.1.3 Concentración y circulación de recursos bibliográficos.....	118
3.4.2 Reuniones técnico-científicas.....	119
3.4.2.1 La XX Sesión del Congreso Geológico Internacional.....	121
Conclusiones.....	126
Consideraciones finales	127
Índice de tablas	130
Anexos	131
Fuentes de consulta	180

Introducción

El proceso de industrialización encabezado por el gobierno federal durante mediados del siglo XX, confirió a *Petróleos Mexicanos* (PEMEX) un lugar estratégico en el abastecimiento de los derivados petrolíferos necesarios para el funcionamiento del mercado interno en constante expansión. Si bien la primera experiencia industrializadora en el país tuvo lugar desde el Porfiriato (1876-1911), fue hasta la etapa posterior al periodo revolucionario (1910-1917) en que la actividad industrial comenzó a crecer y a transformar visiblemente a la economía, la política y la sociedad mexicana. Ejemplo de ello fue la evolución de la agroindustria desde finales de la administración cardenista (1934-1940), así como el avance del sector manufacturero estimulado por la política de sustitución de importaciones a gran escala a partir de los años cuarenta.¹

Asimismo, un suceso trascendental para catalizar estos desarrollos fue la expropiación de la industria del petróleo decretada por el presidente Lázaro Cárdenas el 18 de marzo de 1938. Como es bien sabido, esta acción permitió al gobierno federal recuperar el dominio directo de los hidrocarburos, incluido el derecho exclusivo de su explotación, para en adelante convertirlos en un factor estratégico que movilizara el engranaje modernizador. Pocos meses después, el 7 de julio de 1938, nació PEMEX, empresa estatal a la que le fue asignado el objetivo de reactivar y expandir las actividades de exploración, extracción, producción, refinación y transporte de crudo y sus derivados, todo ello con la finalidad de asegurar el abastecimiento de la energía barata que requería la industrialización del país.

Pero cabe señalar que estos propósitos no fueron nada sencillos de materializar por parte de la petrolera mexicana, en especial porque desde el primer día de sus operaciones enfrentó un reto mayúsculo relacionado con su capacidad científica y tecnológica para retomar la exploración, actividad fundamental para el descubrimiento de nuevas acumulaciones de petróleo que permitieran incrementar las reservas energéticas del país y que a su vez alimentaran la cadena de producción de combustibles. Entre los elementos que mermaron estas labores figuraba la falta de cuadros técnicos mexicanos para reemplazar la salida de los especialistas extranjeros, la frágil situación financiera que dificultó la adquisición de maquinaria, refacciones y equipos de exploración, así como la desactualización y ausencia de informes geológicos, geofísicos y paleontológicos, que finalmente derivaron en una crisis de nuevos hallazgos de yacimientos de petróleo, afectando gravemente el crecimiento de la industria a lo largo de la década de 1940. Si bien, para el decenio siguiente el descubrimiento de nuevos campos productores permitió atenuar la situación, la realidad fue el gobierno federal atendió el problema científico y tecnológico de la industria hasta 1965 al decretarse la creación del *Instituto Mexicano del Petróleo* (IMP).²

¹ Grajeda, *El siglo XX...*, 2002, pp. 32-61; Cárdenas, "El proceso de...", 2003, p. 240; Morales, "The Consolidation and...", 1992, pp. 208-229.

² De Gortari, "La aportación de...", 1990, p. 314; Barbosa, "Technical and Economic...", 1992, pp. 189-190.

La literatura especializada que ha prestado atención a las diferentes iniciativas o repercusiones que la tardía reacción del Estado tuvo para la resolución del problema técnico de la industria, ha consignado algunas de las acciones que surgieron desde los diferentes ámbitos ligados a la industria del petróleo. Por ejemplo, desde una perspectiva institucional, los historiadores Fabio Barbosa e Isidro Morales revisaron la estrategia que la Dirección de PEMEX implementó desde finales de los años cuarenta para reestablecer las relaciones técnicas con la industria petrolera estadounidense, mediante *contratos-riesgo* pensados para favorecer tanto la instalación de capitales extranjeros como para incentivar la transferencia de tecnologías de perforación a los campos petroleros mexicanos.³ Desde una perspectiva educacional la historiadora Rebeca de Gortari se interesó por medir las repercusiones que la reactivación de la industria petrolera tuvo para la formación de cuadros técnicos a través de la consolidación de la carrera de ingeniero geólogo en la UNAM y el IPN,⁴ y desde la perspectiva del asociacionismo profesional el historiador Óscar Moisés Torres Montufar estudió la fundación de la *Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros* (AMGP), como una iniciativa de los trabajadores petroleros para paliar los efectos de la situación técnica y financiera de PEMEX durante la década de 1950.⁵

I

En esta investigación se presta atención al aspecto relacional del gremio de ingenieros mexicanos ligados a la industria del petróleo. Asimismo, parte del enfoque de las redes sociales para problematizar la forma en que sus relaciones profesionales influyeron para elevar la capacidad de exploración de PEMEX, en especial mediante la introducción del asociacionismo científico y tecnológico del petróleo a México. La atención se centra en las trayectorias profesionales y relacionales de los ingenieros Manuel Rodríguez Aguilar (1910-1956), Manuel Álvarez Jr. (1905-1989), Guillermo Pedro Salas Guerra (1912-1990), Eduardo José Guzmán Jiménez (1921-1989) y Antonio García Rojas (1910-1986), actores que además de aparecer en la historia como pioneros de la exploración de la industria petrolera nacionalizada, fundaron en octubre de 1949 a la AMGP, la primera asociación profesional en el país que se propuso impulsar la ciencia y la tecnología del petróleo y del gas natural.

La delimitación temporal obedece al protagonismo que estos ingenieros adquirieron como cabezas para el desarrollo de mecanismos de construcción y especialización de los conocimientos geológicos y geofísicos del petróleo durante el periodo de 1938 a 1965. Estos cortes destacan la importancia pionera de su quehacer profesional para orientar la expansión de la industria petrolera sobre bases de investigación científica y tecnológica, lo cual fue de gran relevancia sobre todo porque después de recuperar el dominio de los hidrocarburos el gobierno federal no tomó decisiones importantes para resolver los problemas científicos y

³ Morales, "The Consolidation and...", 1992, pp. 210-212; Barbosa, "Technical and Economic...", 1992, pp. 197-199; Morales, "Pemex during the...", 1992, p. 234.

⁴ De Gortari, "La aportación de...", 1990, pp. 313-333.

⁵ Torres, "La Asociación Mexicana...", 2015, pp. 1-19.

tecnológicos de la exploración petrolífera, sino hasta mediados de los años sesenta en que se estableció el *Instituto Mexicano del Petróleo* (IMP), institución que se convirtió en el brazo científico y tecnológico de PEMEX, además con una importante participación de los ingenieros antes mencionados, ya como ideólogos de su creación o como líderes de la sección de exploración.⁶

En este tenor, la fundación de la AMGP se interpreta como una estrategia colectiva encabezada por el quinteto de ingenieros antes mencionados, la cual les facilitó estructurar una red de relaciones científicas y tecnológicas que los conectara con el ámbito petrolero local e internacional, permitiéndoles acceder a informaciones, datos e innovaciones científicas y tecnológicas, así como participar en el desarrollo de mecanismos para el perfeccionamiento, actualización e intercambio de saberes geológicos y geofísicos que en última instancia fueron de utilidad para elevar la capacidad prospectiva de la empresa mexicana. A su vez, la AMGP se convirtió en un importante espacio de sociabilización para complementar la formación de cuadros técnicos, mientras que con la publicación del *Boletín de la Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros* (BAMGP) condensó los recursos materiales y simbólicos que circulaban por esas redes, siendo artífice de una herramienta que hasta hoy en día ocupa un lugar primordial para ampliar el horizonte técnico de los ingenieros mexicanos.

Expuesto lo anterior, las preguntas que organizan esta investigación son las siguientes:

- a) ¿Cómo se estructuraron las redes científicas y tecnológicas del petróleo a nivel internacional desde el comienzo de la industria y hasta mediados del siglo XX? ¿Cómo se estructuraron las redes del petróleo en México hasta 1938?
- b) ¿Qué papel ocupó la red de relaciones estructurada por los fundadores de la AMGP frente a las complicaciones tecnológicas de PEMEX entre 1938 y 1965?
- c) ¿Qué incidencia tuvo la red de relaciones estructurada por la AMGP para aumentar la capacidad prospectiva de PEMEX?

II

La historiografía sobre el asociacionismo científico en México se ha preocupado por explicar la actividad científica como un proceso intelectual interrelacionado al contexto económico, político, social y cultural en que se genera, y el cual influye de forma directa en la naturaleza de su desarrollo. Los trabajos pioneros en esta línea de estudio, elaborados durante la década de los noventa por María Lozano Mesa⁷ y Luz Fernanda Azuela Bernal,⁸ privilegiaron el siglo XIX, y dieron cuenta de la incorporación y progreso de los nuevos saberes estadísticos, geológicos y geográficos al ámbito científico mexicano.

⁶ Guajardo, "El papel del...", 2004, pp. 1-25.

⁷ Lozano, "La Sociedad Mexicana...", 1991, 329 p.

⁸ Azuela, *Tres Sociedad Científicas...*, 1996, 217 p.

En el caso de Lozano Mesa, su trabajo de tesis “La Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística (1833-1867). Un estudio de caso: la estadística” muestra el papel protagónico que el gobierno mexicano ocupó para llevar a efecto los objetivos intelectuales propuestos por los miembros de la *Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística* (SMGE). Su investigación parte de una reflexión teórica dirigida a comprender la relación entre ciencia y sociedad, para después ofrecer un análisis sobre la evolución de la estadística en México y la forma en que la utilidad práctica de ese conocimiento influyó en la voluntad de los gobiernos en turno. En el trabajo no se habla propiamente de redes, pero éstas se hacen patentes al referir la existencia de influencias intelectuales en los trabajos escritos por esta sociedad científica. Para llevar a cabo la valoración sobre el progreso de la estadística mexicana, la autora se apoya en la revisión del *Boletín de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística*, por lo que dicho órgano difusor aparece como la fuente primaria central de su investigación.

Por su parte, en *Tres Sociedades Científicas en el Porfiriato. Las disciplinas, las instituciones y las relaciones entre la ciencia y el poder*, Luz Fernanda Azuela Bernal derriba el mito historiográfico que hasta entonces había mostrado a la ciencia porfiriana como una mera recopilación de datos producto de la ideología positivista, por lo que estudia la institucionalización de la práctica científica producida desde la segunda mitad del siglo decimonónico a través de la SMGE, y otras agrupaciones emergentes como la *Sociedad Mexicana de Historia Natural* (SMHN) y la *Sociedad Científica Antonio Alzate* (SCAA). Estas sociedades son tratadas como el primer eslabón en la reorganización de la ciencia mexicana e integrantes estratégicos del proyecto de modernización porfirista. La propuesta de Azuela Bernal se afina en la revisión de los órganos difusores emitidos por estas sociedades, de donde obtiene los indicadores de cambio en la ciencia, las relaciones entre comunidad científica y poder, el grado de apego entre la producción científica y las necesidades gubernamentales, así como las redes que insertaron a la ciencia mexicana con la intelectualidad internacional.

Durante el siglo XX la historiografía sobre el asociacionismo científico ha sido un tanto escasa aunque constante, de tal forma que los estudios realizados han permitido profundizar en el papel que cumplen estas organizaciones para el progreso de la ciencia y en su funcionamiento imbricado a factores externos; ejemplo de ello son los trabajos de Luz Fernanda Azuela Bernal,⁹ José Alfredo Uribe Salas,¹⁰ Ana Lilia Sabas Silva,¹¹ Rafael Martínez,¹² Salvador Orduña Álvarez,¹³ Óscar Moisés Torres Montufar,¹⁴ Porfirio García de León Campero Calderón,¹⁵ Atzayacatl Tlacaoetl Nájera Flores,¹⁶ y Lucero Morelos Rodríguez.¹⁷

⁹ Azuela, “La Sociedad Mexicana...”, 2003, pp. 153-166.

¹⁰ Uribe, “La sociedad geológica...”, 2006.

¹¹ Sabas, “Una aproximación al...”, 2011, pp. 91-129.

¹² Martínez, “La sociedad matemática...”, 2013.

¹³ Orduña, “El desarrollo de...”, 2015.

¹⁴ Torres, “La Asociación Mexicana...”, 2015, 1-19.

¹⁵ García de León, “La Sociedad Matemática...”, 2017.

¹⁶ Nájera, “Los primeros años...”, 2018.

¹⁷ Morelos, “La Sociedad Geológica...”, 2022, pp. 1-57.

Estos autores han prestado atención fundamentalmente al devenir de la ciencia decimonónica, abarcando hasta las primeras décadas del siglo XX, y han contribuido a la mejor comprensión del progreso histórico de las Ciencias Naturales, Ciencias de la Tierra, ciencias sociales, la geografía y las matemáticas, pero ha dejado pendiente la reflexión histórica en torno al avance de otras disciplinas científicas como la geología del petróleo, especialidad que primordialmente se desarrolló a lo largo del siglo XX, en particular después de la nacionalización de la industria del petróleo decretada en 1938.

Una excepción de lo anterior es la ponencia que el historiador Óscar Moisés Torres Montúfar presentó en el marco de las *Terceras Jornadas de la Asociación Mexicana de Historia Económica* (AMHE) intitulada “La Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros y la administración de Antonio Bermúdez en Pemex, (1949-1958)”.¹⁸ En ella el autor aborda a dicha agrupación como una “iniciativa, surgida de un conjunto de profesionistas, para paliar los efectos de los problemas técnicos y financieros de PEMEX en la década de 1950”.¹⁹ Torres utiliza el BAMGP como su principal fuente documental, y propone que esta organización conformó una red de profesionistas centrada en el hallazgo de nuevos yacimientos petroleros, por lo que buscó constituirse en un “puente” entre las empresas petroleras y la firma mexicana con la finalidad de facilitar la celebración de *contratos-riesgo*, así como una mediadora entre los protagonistas del mundo de la ciencia y los ingenieros mexicanos, en especial con algunas de las organizaciones estadounidenses entre ellas la *American Association of Petroleum Geologists* (AAPG), fundada en 1917.

La propuesta de Torres Montufar resulta muy sugerente para esta investigación. Como se dijo, en ella se habla de redes profesionales del petróleo aunque no mediante una metodología establecida. Esto es entendible dado que al tratarse de un breve pero provechoso escrito elaborado como ponencia, su objetivo parece ser el de ofrecer una visión general sobre el papel que ocupó esta organización como iniciativa para paliar los problemas técnicos y financieros de PEMEX, antes que adentrarse en aguas profundas, sobre los actores, sus vínculos, el sustrato de estos y el contexto en que se tejieron. Asimismo, Torres Montufar deja algunas preguntas al lector, relacionadas a los vínculos reales entre la AMGP y los directivos de PEMEX. El escrito añade una serie de tablas en donde se analizan los contenidos temáticos del BAMGP, entre 1948 y 1958, por lo que junto a las características antes detalladas, constituye un punto de partida para la propuesta que se hace en esta tesis.

Por otra parte, el enfoque de redes aplicado al tema del asociacionismo científico no ha sido recurrente, y aunque en algunos de los trabajos citados es posible encontrar elementos metodológicos para la explicación de redes científicas, la implementación integral de este modelo metodológico a las dinámicas relacionales de los especialistas de la geología del petróleo mexicano es aún una asignatura pendiente. No obstante, si se amplía la revisión historiográfica a las múltiples visiones compatibles con el estudio de la historia social de la ciencia y la tecnología, tales como la sociología de la ciencia, figuran importantes investigaciones

¹⁸ Torres, “La Asociación Mexicana...”, 2015, pp. 1-19.

¹⁹ Torres, “La Asociación Mexicana...”, 2015, p. 2.

que partieron de dicha metodología para explicar su visión del progreso científico. En esta línea destaca el libro publicado en 1972 por la socióloga estadounidense Diana Crane intitulada *Invisible Colleges. Diffusion of Knowledge in Scientific Communities*.²⁰ En él Crane pondera un mayor interés por conocer la forma en que los científicos comunican su ideas e innovaciones y menos en el contenido duro de sus planteamientos, y del cual el académico Luis Sanz escribe que “fue uno de los primeros trabajos que utilizó la idea de las redes de comunicación entre científicos como forma de explicar el crecimiento del conocimiento científico”.²¹

De forma más reciente, René Sigrist y Eric D. Widmer, el primero historiador y el segundo sociólogo, publicaron en 2011 el artículo “Vínculos de formación y transmisión del conocimiento en la botánica del siglo XVIII: un análisis de redes sociales”.²² En él se combina el enfoque histórico y sociológico de la ciencia para estudiar la formación de los botánicos europeos en el siglo XVIII, concluyendo la importancia de las interacciones producidas entre académicos y estudiantes en el surgimiento de un nuevo paradigma disciplinario. Por su parte, en 2021 el destacado historiador de la ciencia mexicano José Alfredo Uribe Salas,²³ publicó el artículo “Influencias intelectuales e interconexiones transnacionales de Andrés del Río en el estudio de la naturaleza mexicana”, en donde emplea el análisis relacional para ofrecer una interpretación innovadora sobre la trayectoria profesional del geognosta y mineralogista madrileño Andrés Manuel del Río. Finalmente, cabe mencionar que estos trabajos son relevantes e innovadores en tanto ofrecen representaciones del pasado que parten de los diferentes vínculos generados por los hombres de ciencia, y la incidencia de éstos para la creación de patrones comunicacionales que incidieron en el progreso del conocimiento científico.

III

El objetivo principal de esta investigación consiste en examinar las dinámicas de redes insertas en el quehacer profesional de los pioneros de la exploración en PEMEX, ingenieros Manuel Rodríguez Aguilar, Manuel Álvarez Jr., Eduardo José Guzmán Jiménez, Guillermo Pedro Salas Guerra y Antonio García Rojas, así como subrayar su incidencia histórica para la estructuración de una red de relaciones que anclada a la AMGP contribuyó a elevar la capacidad de exploración de PEMEX durante mediados del siglo XX.

Los objetivos primarios son los siguientes:

²⁰ Crane, *Invisible Colleges. Diffusion...*, 1972, 213 p.

²¹ Sanz, “Análisis de Redes...”, 2003, p. 24; Crane, “How Scientists Communicate”, 1989, p. 18.

²² Sigrist y Widmer, “Vínculos de formación...”, 2011, pp. 301-346.

²³ Uribe, “Influencias intelectuales...”, 2021, pp. 19-37.

- a) Hacer una propuesta sobre la estructuración de las redes internacionales de la ciencia y la tecnología del petróleo que antecedieron a la expropiación de la industria del petróleo en México
- b) Caracterizar y estudiar la red de relaciones de los fundadores de la AMGP en función de las complicaciones científicas y tecnológicas de PEMEX entre 1938 y 1965
- c) Estudiar las redes que estructuró la AMGP, así como el papel que éstas ocuparon para concentrar capital social y producir recursos útiles para la exploración petrolífera a cargo de PEMEX entre 1949 y 1965

IV

La hipótesis de esta investigación sostiene que la red de relaciones estructurada por los primeros exploradores de PEMEX mediante la fundación de la AMGP, ingenieros Manuel Rodríguez Aguilar, Manuel Álvarez Jr., Guillermo Pedro Salas Guerra, Antonio García Rojas y Eduardo José Guzmán Jiménez, fue determinante para crear un capital social que entre 1949 y 1965 generó importantes recursos materiales y simbólicos que aumentaron la capacidad de exploración de PEMEX, y que además contribuyeron a orientar la expansión de la industria petrolera sobre bases sistematizadas de investigación científica con antelación al IMP.

V

En cuanto a la metodología utilizada para el desarrollo de esta investigación, es importante comenzar por destacar que la historia social de la ciencia postula que el avance científico se encuentra condicionado por su propio contexto histórico, en donde los factores sociales, políticos, institucionales, económicos o culturales, determinan los procesos de la actividad científica.²⁴ Un aspecto constituyente de este concepto es la *organización social de la investigación*, por la cual toman relevancia aspectos tales como las relaciones establecidas entre los grupos de investigación para estimular la formación de redes profesionales, la comunicación de los resultados de investigación científica y tecnológica a través de órganos de difusión como los boletines, conferencias, reuniones informales, etc., así como los usuarios y consumidores finales del conocimiento generado o perfeccionado en el marco del impulso a determinadas políticas públicas.²⁵

La organización social de la investigación se encuentra en el centro de actividades como el *asociacionismo científico*. Horacio Capel define una asociación científica como un órgano colectivo formalmente instituido e independiente al Estado, que agrupa a personas con intereses intelectuales similares o comunes. Estos órganos colectivos también conforman

²⁴ Kreimer, “Estudiar la ciencia...”, 1999, p. 98.

²⁵ Acevedo-Díaz, “Sobre la práctica...”, 2017, p. 2.

foros de debate que reúnen a especialistas, motivan las interacciones en red y dan visibilidad al trabajo científico de sus miembros mediante su actividad editorial.²⁶

Peter Cleaves agrega que las asociaciones científicas reconocen líderes que representan los intereses del grupo ante los círculos políticos o empresariales, lo que les permite gestionar la realización de proyectos de trabajo. Asimismo, cuando sus miembros trabajan para el sector público tienen la oportunidad de aprovechar los recursos de ese sector y de participar en las decisiones y en su ejecución, por lo que de forma frecuente su asesoría se utiliza para definir proyectos, planes y directrices del desarrollo nacional, a la vez que logran reconocimiento y prestigio y consolidan sus carreras profesionales.²⁷

Por la naturaleza de sus actividades las asociaciones profesionales fomentan el desarrollo de las comunidades científicas y de los subgrupos que las conforman. Por lo mismo, es importante prestar atención al grupo de ingenieros que fundó la AMGP, dado que fueron ellos quienes al tomar el liderazgo para organizar la investigación social del petróleo desde ámbitos externos al oficial, contribuyeron a la especialización de los saberes relacionados a la geología del petróleo.

La revisión de su quehacer profesional se hace desde una perspectiva prosopográfica y relacional. En cuanto al primer punto, se destaca el *método prosopográfico* como auxiliar del historiador en la construcción de biografías colectivas en donde los personajes estudiados mantienen una afinidad en común que funge como factor de unidad. El uso de esta metodología permite construir un perfil prosopográfico sobre la trayectoria profesional del grupo de ingenieros estudiados, prestando especial atención al análisis de las interacciones que establecieron entre ellos y con el ámbito petrolero local e internacional dentro del periodo que se estudia.²⁸

La perspectiva relacional se estudia con apoyo del *Análisis de Redes Sociales* (ARS), método cuantitativo y cualitativo que se comenzó a aplicar en el trabajo de campo de la antropología y la sociología desde mediados del siglo XX. Su finalidad es comprender las conductas sociales de los individuos a partir del tipo de vínculos que estos establecen. Su implementación al estudio histórico fue consecuencia del giro historiográfico de los años ochenta y noventa, por el cual se volvió la mirada a los individuos como los actores efectivos de los procesos históricos.²⁹ Como herramienta metodológica permite medir las redes de relaciones construidas a nivel individual o grupal, representarlas, analizarlas y comprender los comportamientos sociales, así como los patrones de interacción social que se producen entre actores dentro de un contexto histórico en particular.

Por lo mismo, su implementación a este estudio proporciona una guía metodológica que permite reconstruir la red de relaciones que los pioneros de la exploración estructuraron

²⁶ Capel, “El asociacionismo científico...”, 1993, pp. 412-413.

²⁷ Cleaves, *Las profesiones en...*, 1985, p. 46; Torres, “La Asociación Mexicana...”, 2015, p. 1.

²⁸ Stone, “Prosopografía”, 2011, p. 115; Martínez, “Prosopografía y redes...” 2015, p. 3.

²⁹ Imízcoz, “Actores, redes, procesos...”, 2004, p. 117.

de forma consciente e inconsciente a través de la AMGP, y que de acuerdo con nuestra propuesta tuvo como fin el de “producir, y reproducir, conexiones útiles y duraderas que [aseguraran] el acceso a beneficios simbólicos o materiales”³⁰ de utilidad para elevar la capacidad prospectiva de PEMEX, además de que fueron trascendentes para “establecer y mantener relaciones sociales que [prometían], más tarde o más temprano, un provecho inmediato”,³¹ para el crecimiento profesional de la totalidad de sus miembros.

Por otra parte, el ARS se integra por conceptos y herramientas que es importante referir, al menos de forma superficial. Al respecto, Luis Sanz escribe que el resultado de las relaciones bilaterales o multilaterales que se efectúan entre organizaciones o individuos, no sólo materializan las interacciones, la comunicación o la colaboración en proyectos o planes, sino que dan origen a la conformación de *estructuras relacionales* que se traducen en la existencia de una *red social*.³² Por su parte, Félix Requena define la *red* como “...una serie de vínculos entre un conjunto definido de actores sociales.”³³

Podemos entender entonces que una red social es un conjunto de actores -también llamados nodos o nudos-, que pueden ser individuos, grupos, instituciones, etc., ligados mediante relaciones -que son las uniones entre vínculos o lazos, las cuales a su vez poseen la cualidad de facilitar interpretaciones sobre la conducta social de los actores implicados.³⁴ En esto radica el ARS, dado que la revisión del tipo de relaciones, o el sustrato que las conforma, permite proponer interpretaciones sobre la función sociohistórica y contextual que cumplió la propia red.

Las redes sociales pueden estudiarse desde una dimensión personal o egocéntrica, esto es, la red anclada a un individuo (*ego*) y sus relaciones periféricas (*alteri*); o aquellas, que integradas por un número indeterminado de actores, dan pie a la configuración de redes completas. En ambos casos, el ARS se ocupa de analizar la posición que toman los individuos dentro de la estructura relacional, los grupos que la conforman, los actores neurálgicos, etc., sin pasar por alto el dinamismo que la caracteriza, debido a que “...los individuos y organizaciones inician, construyen, mantienen y rompen las relaciones y, a través de estas acciones, determinan y transforman la estructura global de la red”.³⁵ La obtención de los datos relacionales implica hacer una revisión de las fuentes históricas en donde la información recopilada se expresa en forma relacional, para después organizarla en una matriz o base de datos y proceder a tejer las relaciones existentes entre los actores.³⁶

Para trascender la dimensión metafórica al relacionar a los actores entre sí, el ARS ofrece la posibilidad de hacer visibles los vínculos mediante el uso de grafos, que aunque no son fundamentales para explicar las redes ayudan a representar de forma visible las relaciones

³⁰ Bourdieu, “Las formas del...”, 2001, p. 150.

³¹ Bourdieu, “Las formas del...”, 2001, p. 150.

³² Sanz, “Análisis de Redes...”, 2003, p. 22.

³³ Requena, “El concepto de...”, 1989, p. 137.

³⁴ Requena, “El concepto de...”, 1989, pp. 138-139.

³⁵ Sanz, “Análisis de Redes...”, 2003, pp. 23.

³⁶ Sanz, “Análisis de Redes...”, 2003, pp. 24-25.

y sus actores mediante esquemas reticulares conformados por líneas (*vínculos*) y puntos (*nodos*).³⁷ Los grafos caracterizan la estructura de la red a partir de su nivel de integración, tamaño, composición, densidad, frecuencia, etc., así como la posición que ocupan los actores o grupos de actores en la red de relaciones mediante parámetros como la centralidad, la dispersión o la accesibilidad.³⁸ Estas herramientas de análisis son básicas en esta metodología, y pueden explicarse sin la necesidad de construir el grafo. Aún con ello, en esta investigación se construyen grafos según la idoneidad que demanda el momento.

Respecto al uso que se hace del ARS en esta investigación, es preciso delimitar algunos aspectos. En primer lugar, en nuestro análisis relacional las redes son entendidas como “mecanismos de comunicación, transmisión de información y aprendizaje...”.³⁹ La circulación de conocimientos que éstas promueven se limita en nuestro caso a la ciencia y la tecnología del petróleo, en particular a sus aspectos geológicos y geofísicos, de allí que en el título de estas tesis se aluda a redes científicas y tecnológicas antes que al término más genérico de redes sociales. En segundo lugar, Rosalba Casas agrega que este tipo de redes pretenden ser de valor estratégico para la aplicación de saberes “que coadyuven a la resolución de los problemas nacionales... [y]... que, a su vez, faciliten el tránsito del país a la llamada sociedad global del conocimiento”.⁴⁰

Las citas referidas son comprendidas como una guía metodológica para orientar la búsqueda de información relacional contenida en el BAMGP, la principal fuente histórica para llevar adelante esta investigación. El método de trabajo consiste en hacer un escaneo de la información disponible con la finalidad de detectar relaciones que permitan construir y comprobar la efectividad de la red en términos de aprendizaje, comunicación e intercambio del conocimiento petrolero local e internacional, así como para desvelar la función estratégica que esta iniciativa colectiva cumplió para ayudar a solucionar las complicaciones científicas y tecnológicas de PEMEX.

De acuerdo con José María Imízcoz, las relaciones que se observan o se descubren en las fuentes históricas, conllevan la tarea de construir argumentos basados en la diversidad de los comportamientos sociales observados. Esto quiere decir que la metodología utilizada no parte de categorías de análisis preestablecidas, sino que éstas se construyen, se argumentan y se sujetan a la variabilidad de los datos que se van obteniendo en el curso de la revisión documental. Esta consideración permite la cuantificación de las relaciones, mientras que el hecho de que los actores no sólo se relacionan entre ellos, sino con todos los elementos materiales e inmateriales de su entorno y de su conciencia,⁴¹ implica estudiar la red en su propio

³⁷ Sanz, “Análisis de Redes...”, 2003, pp. 22-25.

³⁸ Imízcoz, “Actores, redes, procesos...”, 2004, p. 122.

³⁹ Sanz, “Análisis de Redes...”, 2003, p. 24.

⁴⁰ Casas, *La formación de redes...*, 2001, p. 14.

⁴¹ Un ejemplo de ello es el nacionalismo, factor que incidió en la forma de pensar, actuar y relacionarse de los ingenieros que aquí se estudian. Ese mismo factor influyó para que asumieran la responsabilidad de “hacer patria” contribuyendo desde su trinchera como especialistas del petróleo.

ambiente contextual. Esta segunda consideración otorga a las relaciones un carácter cualitativo, es decir, pone el acento en los aspectos históricos e ideológicos que motivan a los actores a relacionarse.⁴²

Así, el ARS considera la construcción de argumentos que nutre y combina con las características de los actores (posiciones jerárquicas, institucionales, académicas, reconocimiento intelectual, etc.), las características de las relaciones que entablan entre ellos y las características del contexto histórico en que éstas se generan.⁴³ El resultado es la construcción de una red de relaciones que permite ubicar estructuras relacionales que cumplen funciones específicas vinculadas a los intereses de los actores que las conforman, y por las cuales circulan los recursos materiales y simbólicos que le otorgan un valor estratégico. En este sentido, la noción de *capital social* que propone Pierre Bourdieu resulta útil para ahondar en este aspecto.

Bourdieu asume por este concepto “una red duradera de relaciones más o menos institucionalizadas de conocimiento y recursos mutuos... [por donde fluyen]... la totalidad de recursos basados en la pertenencia a un grupo”.⁴⁴ Es decir, que la pertenencia a una estructura relacional no sólo organiza los vínculos duraderos entre los actores para que estos puedan funcionar como equipo, sino que pone a su disponibilidad la totalidad de los recursos que en ella fluyen y que poseen de forma individual cada uno de los miembros de la red. Bourdieu agrega que “las relaciones de capital social sólo pueden existir sobre la base de relaciones de intercambio materiales y/o simbólicas, y contribuyendo además a su mantenimiento”,⁴⁵ por lo que los individuos no sólo obtienen provecho de la red, sino que aportan a la misma sus propios recursos, entendidos como capital económico, cultural en sus tres acepciones (*incorporado, objetivado e institucionalizado*),⁴⁶ o simbólico que es lo que permite el mantenimiento de la estructura relacional.⁴⁷

Para Bourdieu la institucionalización de las redes de capital social contempla la adopción de un nombre que les brinda un sentido de pertenencia, además de permitir afianzar las estructuras de red que no se reducen a la proximidad física o geográfica, ni tampoco a la proximidad económica o social, y que además anuncian una oportunidad para obtener recursos y contribuir con los propios.⁴⁸ Las ideas emanadas del pensamiento de Bourdieu facilitan organizar un razonamiento preliminar sobre la razón de ser de la AMGP, máxime el planteamiento que se hace sobre el papel de esta agrupación en la generación o perfeccionamiento

⁴² Imízcoz, “Actores, redes, procesos...”, 2004, pp. 119-126.

⁴³ Imízcoz, “Actores, redes, procesos...”, 2004, pp. 119-126.

⁴⁴ Bourdieu, “Las formas del...”, 2001, p. 148.

⁴⁵ Bourdieu, “Las formas del...”, 2001, p. 149.

⁴⁶ En “Las formas del capital” Bourdieu explica que el *capital económico* es inmediatamente convertible en dinero e institucionalizado en derechos de propiedad, el *capital cultural* puede convertirse en capital económico y se divide en *capital cultural incorporado*, *capital cultural objetivado* y *capital cultural institucionalizado*, mientras que el *capital social* refiere a las relaciones sociales, puede convertirse en capital económico y se institucionaliza en títulos nobiliarios. Véase: Bourdieu, “Las formas del...”, 2001, p. 134-136.

⁴⁷ Bourdieu, “Las formas del...”, 2001, p. 148-149.

⁴⁸ Bourdieu, “Las formas del...”, 2001, pp. 148-149.

de los saberes que buscaron elevar la capacidad de exploración geológica y geofísica de PEMEX y la forma en que sus miembros fundadores buscaron cumplir ese objetivo.

Así, la fundación de la AMGP significó la institucionalización de una red de relaciones compuesta por actores interesados en la exploración comercial del petróleo, la cual permitió el flujo de capital social, es decir, de recursos simbólicos, económicos, epistemológicos, tecnológicos, etc., que circulaban por la misma y que poseía cada uno de sus miembros ubicados geográficamente en diferentes latitudes, pero conectados sobre la base del intercambio de recursos mediante congresos, convenciones o la colaboración en revistas especializadas. Para materializar la idea de concentrar a los geólogos petroleros empleados de PEMEX, fue también importante la capacidad relacional de sus fundadores, es decir, el tipo de relaciones que poseían antes de institucionalizar su idea. Este factor garantizó de cierta forma su mantenimiento funcional y temporal, además de que contribuyó a informar “sobre la existencia de una conexión de capital social”⁴⁹ por la cual otros actores se interesaron en unirse, lo que hizo crecer su importancia, así como su influencia para la consolidación de una base científica y tecnológica de utilidad a la exploración llevada a cabo por PEMEX.

VI

El trabajo se divide en tres capítulos que exponen la incidencia de las redes sociales en la historia de la ciencia y la tecnología del petróleo mexicano. En el capítulo I se muestran los antecedentes del tema que se estudia, por lo que se desarrolla un panorama general sobre el nacimiento de la industria petrolera internacional y sus comienzos en México, poniendo énfasis especial en la dinámica de las redes articuladas entre ingenieros mexicanos y extranjeros para fincar las bases de una geología del petróleo local. El capítulo II se sitúa en el periodo ulterior a la nacionalización de la industria petrolera mexicana. En su desarrollo se pone atención en el surgimiento de una segunda generación de ingenieros mexicanos vinculados a los hidrocarburos, responsables de tomar las riendas de la exploración petrolífera local. El análisis se concentra en el quinteto de ingenieros fundadores de la AMGP y en las relaciones personales que estructuraron y que les permitieron enfrentar con mayor eficacia los problemas científicos y tecnológicos que laceraban a la empresa estatal recién creada. El capítulo III estudia la fundación e incidencia de la AMGP para el crecimiento de los conocimientos científicos y tecnológicos del petróleo mexicano, con anterioridad a la creación del IMP.

En cuanto a las fuentes utilizadas, destaca como fuente primaria central el uso del BAMGP, publicado entre 1949 y 2000. Cabe mencionar que estos documentos fueron amablemente y desinteresadamente proporcionados en formato digital por el Ing. Javier Meneses Rocha, geólogo e hijo del ilustre socio fundador de la AMGP, Ing. Javier Meneses de Gyves. Asimismo, con el apoyo invaluable y tiempo invertido de la Dra. Lucero Morelos Rodríguez,

⁴⁹ Bourdieu, “Las formas del...”, 2001, p. 149.

adscrita al Instituto de Geología de la UNAM, se consultaron varios documentos resguardados en el Acervo Histórico del Instituto de Geología (AHIG), mediante los cuales pudo consultarse parte de la obra escrita de los ingenieros que se estudian.

La investigación también abrevó de importantes repositorios digitales institucionales que resguardan boletines y documentos históricos de primera mano, y que cabe subrayar, algunos de ellos poco aprovechados en la labor de investigación histórica. Entre ellos los administrados por la Facultad de ingeniería de la UNAM, la Mediateca del INAH, y dentro de este el Archivo Lázaro Cárdenas del Río (ALCR), el Instituto de Geología de la UNAM, PEMEX, así como por agrupaciones independientes como la AAPG, *Sociedad Geológica Mexicana* (SGM), *Asociación Mexicana de Geofísicos de Exploración* (AMGE) y la *Geological Society of America* (GSA). Otros repositorios digitales ricos en fuentes primarias y que igualmente fueron consultados, son *History of the Petroleum Industry* (coadministrado por el historiador italiano Francesco Gerali), *Texas Archival Resources Online* (TARO) y *Engineering and Technology History Wiki* (ETHW). Igualmente, se realizaron consultas en la Biblioteca Nacional de Antropología e Historia, “Dr. Eusebio Dávalos Hurtado”, la Biblioteca Conjunta de Ciencias de la Tierra (BCCT-UNAM), Biblioteca Lázaro Cárdenas del Río (BLCR-Facultad de Historia, UMSNH), la Biblioteca Virtual Miguel de Cervantes, y la Hemeroteca de la UMSNH.

I.

La organización preliminar de las redes científicas y tecnológicas de la exploración petrolera internacional

Introducción

En este capítulo se examina la estructuración internacional de las redes científicas y tecnológicas relacionadas a la exploración de petróleo a partir del surgimiento decimonónico de la industria petrolera hasta mediados del siglo XX en que en México se produjo la expropiación de este sector energético. Dicho periodo, a la vez que define los antecedentes históricos de nuestro tema central de estudio, muestra que junto al aumento de la explotación masiva del petróleo se estructuró una red de expertos en esta sustancia que estuvo dirigida a desarrollar los aspectos científicos y tecnológicos relacionados con su exploración geológica, y más tarde geofísica y paleontológica. El planteamiento que se hace consiste en que las dinámicas comunicacionales que propició esta red de relaciones favoreció a la organización social de la investigación petrolera, la cual se reflejó en la formulación de la *Teoría anticlinal*, -se explicará en líneas posteriores-, la producción de literatura especializada, la organización de congresos y el asociacionismo científico y tecnológico del petróleo. La relevancia de estos aspectos radica en que conformaron nodos de interacción entre pares que integraron a los ingenieros mexicanos desde principios del siglo XX, permitiéndoles participar de provechosas discusiones que resultaron trascendentes para fincar las bases de la geología del petróleo del país.

1.1 La emergencia de la industria petrolera y sus redes científicas y tecnológicas

Existe consenso respecto a que el nacimiento de la industria del petróleo ocurrió el 27 de agosto de 1859 cuando el coronel Edwin Laurentine Drake (1819-1880) descubrió a una profundidad de 21 metros el primer pozo de petróleo de alcance comercial en el valle de Oil

Creek, Pensilvania, con una producción de 25 barriles diarios, usando una tecnología de bombeo común.⁵⁰ Hasta ese momento, el *aceite de roca* o *queroseno*, como lo llamó desde mediados del siglo XIX el geólogo canadiense Abraham P. Gesner (1797-1864), se obtenía como consecuencia de la perforación de pozos de agua o salmuera y se aprovechaba de forma limitada como lubricante, iluminante o para la elaboración de productos farmacéuticos. Por su parte, el geólogo estadounidense Everette Lee DeGolyer afirma que desde 1821 la perforación de pozos en busca de gas natural había arrojado mayores volúmenes de aceite que los obtenidos por el hallazgo de Drake, sin embargo lo que hizo especial a este último fue que se trató del “primer pozo perforado con el propósito de hallar petróleo”.⁵¹

Dicho esto, nos interesa destacar que el descubrimiento del coronel Drake significó invariablemente un punto de inflexión que determinó el crecimiento de la industria del petróleo, primero en los Estados Unidos y después a escala mundial, desplegando una importante actividad lucrativa en la que se vio inmersa una red de relaciones que comenzó a organizar las actividades científicas y tecnológicas vinculadas a los intereses económicos del petróleo. En primera instancia, la actividad científica en este sector encontró varias resistencias que fueron producto de la sobrevaloración del conocimiento empírico que poseían los perforadores, pero a medida que aumentó la demanda de aceite, el conocimiento geológico sobre las acumulaciones petrolíferas se hizo de un lugar imprescindible que fue de la mano con el desarrollo de las técnicas geofísicas, tecnologías de perforación, de refinación, herramientas de medición y maquinaria pesada.⁵²

La multiplicación de pozos en varias latitudes del mundo intensificó la participación de hombres de ciencia los cuales se posicionaron desde la segunda mitad del siglo XIX como actores fundamentales para el desarrollo de la industria petrolera internacional. Estos *expertos en petróleo*, llamados así porque aún no existía la carrera de ingeniero petrolero,⁵³ poseían una trayectoria como químicos, geólogos, mineros, ingenieros civiles o mecánicos, su práctica profesional la desempeñaban en instituciones oficiales, universidades, asociaciones de profesionistas, en industrias como la farmacéutica o de forma independiente, sin embargo, con el aumento exponencial en la producción de petróleo a escala mundial expandieron sus ámbitos de investigación a los *hidrocarburos*.⁵⁴

⁵⁰ En realidad, Drake no era Coronel. Al respecto, el historiador estadounidense Daniel Yergin relata que James Townsend, banquero que junto a George Bissell y otros inversionistas, financió los trabajos en Pensilvania de este “aprendiz de todos los oficios”, preocupado “por las condiciones fronterizas y la necesidad de impresionar a los ‘backwoodmen’” para que éstos lo dejaran explorar sin problemas, “... envió varias cartas dirigidas al ‘coronel’ E. L. Drake. Así se inventó el ‘Coronel’ Drake, aunque ciertamente no era un ‘coronel’”. (Traducción propia) Véase: Yergin, *The Prize: the...*, 1990, p. 26-28; López, *El petróleo en...*, 1975, p. 12; Silva, *La epopeya del...*, 2014, p. 14; DeGolyer, “Historia de la ...”, 1950, p. 305. Meyer, *México y los...*, 1968, p. 13.

⁵¹ Yergin, *The Prize: the...*, 1990, p. 23; Gerali, “Petroleum”, 2019, párr. 1; DeGolyer, “Historia de la ...”, 1950, pp. 304-305.

⁵² Mau y Edmundson, “Beginnings of the...”, 2019, párr. 7; Gerali, “Petroleum...”, 2019, párr. 1-4.

⁵³ La profesionalización de los estudios petroleros a escala internacional comenzó a partir de la primera década del siglo XX. Véase: Giebelhaus, “The emergence of...”, 1996, pp. 108-112.

⁵⁴ El término “hidrocarburo” aparece desde finales del siglo XVIII como parte de una reforma al lenguaje químico de la época que encabezó el químico francés Laurent Lavoisier. Durante el siglo XIX importantes hombres

En la red de relaciones que conformaron estos hombres de ciencia tomaron centralidad David Talbot Day (1859-1925), químico estadounidense empleado del *United State Geological Survey* (USGS), pionero en el estudio de esquistos bituminosos; el alemán Hans Höfer von Heimhalt (1843-1924), minerólogo al servicio del gobierno austriaco y especialista en estudios sobre acumulaciones de petróleo en Europa; el químico inglés Thomas Boverton Redwood (1846-1919), fundador de la primera asociación científica del petróleo en Inglaterra; John Franklin Carll (1826-1904), considerado el primer ingeniero petrolero de los Estados Unidos; Carl O. Viktor Engler (1842-1925), químico y político alemán destacado por sus teorías sobre acumulaciones petrolíferas; Paul Dvorkovitz (1858-1929), químico ruso editor de la primera revista sobre hidrocarburos de circulación mundial; Vladimir Grigoryevich Shukhov (1853-1939) y Sergei Gavrillov, ingenieros rusos creadores del método de *craqueo térmico*⁵⁵ tecnología que permitió avanzar en la refinación de combustibles. Así como William Edmon Logan (1798-1875), geólogo canadiense, quien junto a sus colegas estadounidenses Ebenezer Baldwin Andrews (1821-1880), Israel C. White (1848-1927) y Thomas Sterry Hunt (1826-1892), destacaron por sus contribuciones al conocimiento pionero sobre el origen y acumulación natural de petróleo en el subsuelo.⁵⁶

A nuestro entender, estos hombres de ciencia participaron de lleno en la organización mundial de la investigación del petróleo, debido a que comenzaron por el registro sistematizado de los aspectos técnicos de los pozos. Asimismo, sustentados en sus conocimientos químicos desarrollaron tecnologías de refinación, propusieron ideas sobre el origen del petróleo, su composición orgánica, las leyes de su acumulación natural, mapearon los campos posiblemente petroleros, etc., mientras que a la vez tejían redes de comunicación en una geografía de alcance mundial. El resultado de sus interacciones, caracterizada por una constante movilidad entre ciudades, países y continentes, se tradujo en la formulación de teorías sobre formación y acumulación de aceite, la organización de reuniones globales, el asociacionismo profesional del petróleo, así como la producción y traducción a distintos idiomas de literatura especializada.⁵⁷

de ciencia como John F. Carl, considerado el primer ingeniero petrolero de los Estados Unidos, comenzaron a popularizarlo en sus escritos para tratar de englobar en él todas las voces que hasta ese momento se utilizaban para referirse a los “jugos de la tierra”, el aceite de piedra, bitúmenes, etc. No obstante, fue hasta el siglo XX en que junto a la consolidación de la industria del petróleo y la formulación de un lenguaje especializado formulado exprofeso para estos fines, su uso se afianzó dentro la literatura científica y el ámbito legislativo. Véase: Bertomeu-Sánchez y Muñoz-Bello, “La terminología química...”, 2012, pp. 405-410.

⁵⁵ El craqueo térmico es un proceso químico por el cual se descomponen a altas temperaturas las cadenas de moléculas más pesadas contenidas en los hidrocarburos con la finalidad de obtener fracciones de cadenas más ligeras. El desarrollo de este proceso significó un avance neurálgico para la refinación de petróleo, en especial para la obtención de gasolinas. Véase: Gerali, “Thermal Cracking”, 2019, párr. 1-2.

⁵⁶ Dodge, “The Second Geological...”, 1987, p. 11; Gerali, “David Talbot...”, 2020, párr. 5-7; Gerali, “Hans Höfer von...”, 2019, párr. 5-9; Gerali, “Thomas Boverton...”, 2020, párr. 1-4; Gerali, “John Franklin...”, 2020, párr. 1-11; Gerali, “Chronology of the early German...”, 2020, párr. 13; Grace's Guide, “Paul...”, 2014, párr. 1; Gerali, “Chronology of the early Russian...”, 2019, párr. 37-38; Gerali, “Chronology of the early Canadian...”, 2020, párr. 16-18.

⁵⁷ Un ejemplo de ello es la traducción del alemán al inglés que en 1894 realizó William Theodore Bbrennt de los trabajos de Hans Höfer von Heimhalt y Alexander Veith, con lo que contribuyó a que las ideas alemanas

La práctica científica de estos hombres de ciencia dio lugar a la conformación de un *corpus* epistemológico al que pronto se sumaron los estudios del petróleo realizados por los ingenieros mexicanos a lo largo de las primeras décadas del siglo XX. Es importante destacar que en estos últimos se revelan intercambios e influencias intelectuales que no se limitaron sólo a interacciones indirectas, sino que también se dieron de forma directa tal como sucedió en 1916 cuando algunos miembros de la Comisión Técnica del Petróleo, organismo oficial creado por el presidente Venustiano Carranza en 1915, se trasladaron a Estados Unidos para entrevistarse con el químico David Talbot Day para obtener informaciones útiles al desarrollo del conocimiento petrolero mexicano.⁵⁸

Otro factor que influyó para que el ámbito geológico mexicano estableciera relaciones de intercambio intelectual con los expertos del petróleo internacionales, fueron las campañas geológicas que financiaron las empresas petroleras extranjeras instaladas en el país. Este aspecto favoreció a que actores como Thomas Boverton Redwood o Israel Charles White, entre varios otros, efectuaran valoraciones sobre las posibilidades prospectivas del suelo mexicano a la vez que establecían intercambios intelectuales con sus pares mexicanos.⁵⁹

Por otro lado, es importante plantear que en la red de relaciones que estructuraron estos hombres de ciencia, se configuraron nodos que a nuestra consideración fueron de trascendencia para la evolución de la geología del petróleo a escala local e internacional a lo largo del siglo XX. Estos fueron la formulación de la *Teoría Anticlinal*,⁶⁰ la organización del Primer Congreso Internacional del Petróleo (París, 1900) y el surgimiento del asociacionismo científico y tecnológico del petróleo. Dichos nodos favorecieron a la transmisión, intercambio y circulación de las ideas, además de que ocuparon un lugar central en la organización social del conocimiento petrolero y permitieron el establecimiento de interacciones en red directamente conectadas con el curso de la dinámica económica de los países y la sociedad.

1.1.1 Las redes en su contexto sociohistórico

La configuración de las redes científicas y tecnológicas se entrelazó al surgimiento mundial del petróleo como el combustible de la modernidad. El incremento constante de la producción de hidrocarburos ligado a la evolución de las sociedades industriales, el reemplazo de carbón por el petróleo, las innovaciones tecnológicas basadas en productos derivados de su refinación, tales como el motor de combustión interna, la producción en masa de automóviles, el

sobre el petróleo circularan de forma más fluida entre los hablantes de inglés. Véase: Gerali, “Hans Höfer von...”, 2019, párr. 8.

⁵⁸ Castañeda, “Los desafíos técnicos...”, 2011, pp. 97.

⁵⁹ Pan American Petroleum and Transport Company, *Mexican...*, 1922, p. 36; Gerali, “A brief analysis...”, 2013, p. 237; Recinos, *Historia de los...*, 2013, p. 132.

⁶⁰ La Teoría Anticlinal postuló la existencia de acumulaciones de petróleo en estructuras rocosas y arqueadas conocidas como anticlinales. Con el paso del tiempo, y producto del progreso científico en materia petrolera, la *Teoría del Anticlinal* se comenzó a conocer como la *Teoría Estructural*, y posteriormente como la *Teoría de Trampa*. La importancia histórica de su comprobación radicó en que revalorizó el papel del geólogo dentro de la industria del petróleo como el actor nodal para ubicar estructuras geológicas y señalar las zonas en donde debía perforarse. Véase: DeGolyer, “Historia de la Exploración...”, 1952, p. 307.

desarrollo de la aeronáutica, la tecnologización de las flotas mercantes, los ferrocarriles, así como la obtención de productos petroquímicos de uso industrial, agropecuario o doméstico, catalizaron el arranque definitivo de la industria petrolera mundial. El auge petrolero de las primeras décadas del siglo XX, en países productores como México, coincidió además con el desarrollo de la Primera Guerra Mundial (1914-1918), mientras que, en el marco de la Segunda Guerra Mundial (1939-1945), el país negoció la nacionalización definitiva de su industria petrolera, para poner en marcha de manera formal una política de industrialización que estuvo precedida de la primera experiencia industrializadora del país ocurrida durante el Porfiriato (1876-1911).⁶¹

En estas condiciones, el petróleo tomó fuerza como objeto de estudio científico, concomitante con el espíritu de la modernidad, que desde el siglo XIX produjo un alejamiento del saber empírico para situar a la ciencia en el epicentro del progreso, es decir, en la base del modelo económico de las sociedades industrializadas. Esto abrió un canal de comunicación estratégico entre la ciencia básica, ciencia aplicada, técnica, tecnología y sociedad que funcionó anclado al quehacer científico de los expertos del petróleo como una institución social, respaldada por los gobiernos, empresas petroleras, y diversas organizaciones sociales que vieron en las ciencias conexas dedicadas al estudio sistematizado del petróleo el catalizador de sus intereses sociales y económicos.⁶²

De esta forma, empresas petroleras de capital estadounidense como la *Kern Oil and Trading Company* emplearon geólogos e ingenieros de minas graduados de la Universidad de Stanford para organizar su departamento geológico, en México el empresario Edward Laurence Doheny (1856-1935) quien en 1907 fundó la *Mexican Petroleum Company Ltd., of Delaware*, contrató al geólogo mexicano Ezequiel Ordóñez (1867-1950), mientras que los gobiernos de los principales países productores del mundo auspiciaron el estudio de los hidrocarburos a través de la creación de servicios geológicos estatales e impulsaron la profesionalización de los saberes petroleros mediante apoyos económicos y de infraestructura. Por su parte, las organizaciones científicas ampliaron sus foros de discusión al tema petrolero, por lo que la configuración de los nodos se extendió a los ámbitos políticos, universitarios y empresariales, además de conseguir financiamientos para aumentar la investigación científica y tecnológica. Esto se reflejó también en la organización de congresos, reuniones regionales y la publicación de investigaciones, aunado a que incidieron en la planificación y generación de políticas científicas.

1.2 La organización social de la investigación petrolera

Como se ha dicho, de las redes de comunicación e intercambio que entretejieron los expertos en petróleo se conformaron nodos concentradores que fueron determinantes para el desarrollo del conocimiento sistematizado del petróleo durante las primeras décadas de la industria

⁶¹ Hobsbawm, *Historia del...*, 1998, p. 271; Kaplan, *Estado...*, 2008, pp. 149-150; Cárdenas, “El proceso de...”, 2003, p. 240.

⁶² Kaplan, *Estado...*, 2008, p. 150.

petrolera internacional. En adelante se desarrollan tres de los nodos que consideramos principales para el avance de la organización social de la investigación petrolera internacional.

1.2.1 La formulación de la *Teoría Anticlinal*

La comprobación de la *Teoría Anticlinal* planteó una hipótesis científica sobre las acumulaciones naturales del petróleo que por un lado fue en detrimento de las creencias sustentadas en la experiencia, y por el otro superó prejuicios individuales y colectivos que afectaron los trabajos de exploración desde los orígenes de la industria. De acuerdo con nuestro planteamiento, la revisión del tipo de interacciones que efectuaron los geólogos implicados en su construcción permite detectar la formación de un nodo en la red de relaciones de los expertos del petróleo que se relacionó de forma directa con el afianzamiento de la geología del petróleo como una disciplina de exploración, la cual junto al desarrollo posterior de las técnicas geofísicas se consolidó como un factor elemental en las tareas de prospección financiadas por las empresas petroleras desde principios del siglo XX.⁶³

Esta teoría fue desarrollada sobre todo por expertos estadounidenses y canadienses con formación en geología y pronto se convirtió en la columna vertebral de la geología del petróleo, disciplina que tuvo sus orígenes desde finales del siglo XVIII.⁶⁴ De acuerdo con el ingeniero mexicano Eduardo José Guzmán Jiménez, fue desde los meses posteriores a la perforación del pozo Drake ocurrida el 27 de agosto de 1859 en que los perforadores echando mano de sus conocimientos empíricos comenzaron a taladrar en las zonas cercanas a las chapopoterías o en las zonas aledañas a los arroyos, dado que en esos lugares habían obtenido mayor éxito en los hallazgos de nuevos yacimientos combustibles.⁶⁵ En una conferencia dictada en el marco del centenario de la industria petrolera mundial, llevada a efecto frente a la *Sociedad Geológica Mexicana* (SGM) el 26 de septiembre de 1958, el Ing. Guzmán entonces Subgerente de Exploración de PEMEX, señalaba que

A través de la corta historia de la industria petrolera iniciada hace un siglo con la perforación del pozo del Coronel Drake en Pennsylvania, la exploración petrolera se ha definido como un problema netamente geológico. No importa que la tecnología y los métodos con que se ataca este problema se aparten de la ciencia geológica y se funden en principios aparentemente ajenos, todos ellos, llámense registros eléctricos, gravimetría, registros radioactivos, sismología, etc. tienden a descifrar la geología y llegar así a la correcta interpretación de las condiciones naturales.⁶⁶

Para respaldar su argumento de que la exploración petrolera constituía por antonomasia un problema geológico, hacía referencia a que en las primeras técnicas empíricas de exploración utilizadas por los petroleros estadounidenses, se encontraba implícita una relación con los

⁶³ Durán, "La teoría anticlinal...", 1961, pp. 195-198.

⁶⁴ Mau y Edmundson, "The Birth of Petroleum...", 2020, párr. 2-9.

⁶⁵ Guzmán, "Barreras mentales...", 1959, p. 79.

⁶⁶ Guzmán, "Barreras mentales...", 1959, p. 77.

elementos geológicos aunque los propios perforadores fueran ajenos a ello. Esto se manifestaba en el hecho de que la búsqueda de hidrocarburos se efectuaba junto a observaciones superficiales que consistían en un ejercicio de comparación de los salientes topográficos, la vegetación y el color del suelo, elementos que después se contrastaban con aquellos presentes en las regiones que ya se encontraban en explotación. En el caso de Pensilvania, la relación empírica que establecieron los perforadores entre las zonas aledañas a los arroyos y las acumulaciones de petróleo en el subsuelo dio lugar a creencias anticientíficas que, no obstante, se apoyaban en argumentos geológicos.⁶⁷

Una cuestión central en el discurso del Ing. Guzmán fue su planteamiento acerca de que la comprobación de la existencia de acumulaciones petrolíferas en los anticlinales permitió desechar creencias apoyadas en la experiencia tales como la *arroyología*. Los planteamientos de esta *pseudoteoría* fueron acogidos por los perforadores gracias a que los primeros pozos se encontraron situados en las proximidades de los arroyos, de forma que la idea sobre la existencia de una la relación entre los arroyos y la presencia de yacimientos de petróleo adquirió popularidad. Ante ello, el desarrollo de hipótesis de trabajo elaboradas a partir “de la concurrencia de muchas mentes especializadas en la materia” hizo avanzar el conocimiento petrolero sobre una base científica, favoreciendo a desechar, modificar o afirmar saberes. En palabras del Ing. Guzmán

Entre más diversas sean las opiniones respecto a un determinado problema, más probabilidad hay de acercarse a la verdad. Las opiniones múltiples equivaldrán a la aplicación de hipótesis múltiples que se han comprobado como la forma más adecuada de resolver los problemas geológicos.⁶⁸

Hasta el último cuarto del siglo XIX la propuesta de que las formaciones anticlinales eran propensas a la acumulación de petróleo había encontrado bastante resistencia. Esto debido a que las exploraciones bajo esta hipótesis de trabajo habían sido ejecutadas en zonas en donde los hallazgos se habían producido mediante otro tipo de principios geológicos. La teoría en cuestión postuló que la acumulación de petróleo y gas se produce en las proximidades de los *anticlinales*, es decir, en los pliegues de rocas formados por la compresión de la corteza terrestre en el tiempo geológico, los cuales eventualmente forman levantamientos que afloran en la superficie (véase imagen 1.1). Aunque posteriormente se comprobó la efectividad de esta hipótesis geológica, la realidad fue que desde los primeros días de su formulación encontró resistencias provenientes de diversas instituciones científicas entre ellas el *Second Geological Survey of de Pennsylvania* (SGSP) liderado por el geólogo estadounidense Joseph Peter Lesley (1819-1903).⁶⁹

⁶⁷ Guzmán, “Barreras mentales...”, 1959, p. 79.

⁶⁸ Guzmán, “Barreras mentales...”, 1959, p. 81.

⁶⁹ Mau y Edmundson, “The Birth of ...”, 2020, párr. 12; Durán, “La teoría anticlinal...”, 1961, p. 195.

Por otra parte, la red de especialistas que se vio involucrada en la formulación de esta teoría se compuso en su mayoría por geólogos estatales, empleados de los servicios geológicos de los Estados Unidos y Canadá. Precisamente la hipótesis de que las zonas altas de la corteza terrestre eran propensas a contener depósitos de petróleo se fraguó en las observaciones efectuadas por William Edmond Logan (1798-1875), geólogo de origen escocés con amplio conocimiento del negocio minero, además fundador y primer director del *Geological Survey of Canada* (GSC). Desde su perspectiva como geólogo, Logan relacionó las chapopoterías ubicadas en las colinas del Gaspé con los anticlinales. En 1863, en el marco del *boom* petrolero que tuvo lugar en Pensilvania, los miembros del servicio geológico canadiense publicaron un amplio informe sobre la geología local en donde incluyeron las observaciones de su director. Así, en el texto podía consultarse información sobre la existencia de un “largo eje anticlinal que parte de la bahía de Burlington, en el lago Ontario, y pasa por London, Chatham y Amherstburg en el lago Saint Clair...”.⁷⁰

En 1847 Logan estableció una relación laboral con Thomas Sterry Hunt (1826-1892), antiguo empleado del *Geological Survey of Vermont* (GSV) y en adelante colaborador de la institución homóloga canadiense. En ese país Hunt intercambió concepciones sobre anticlinales y petróleo con Logan y retomó la literatura hasta entonces producida por sus colegas norteamericanos. Esto le facilitó organizar varias ideas relevantes en donde combinó información geológica de los Estados Unidos y Canadá. De acuerdo con el geólogo DeGolyer, los trabajos de Hunt publicados entre 1861 y 1867 establecieron las bases de la teoría anticlinal mediante conceptos practicables de origen y acumulación. Las contribuciones de Hunt reforzaron el trabajo de otros geólogos que durante esa misma época se encontraban entusiasmados con la idea de desarrollar sus propuestas sobre los anticlinales y su relevancia para las acumulaciones petrolíferas, entre los que se encontraban Henry Darwin Rogers (1808-1866) y Ebenezer Baldwin Andrews (1821-1880), así como el geólogo Theodore Rand quien publicó en 1865 un estudio sobre los anticlinales hasta el momento conocidos en Canadá.⁷¹

La interacción entre este grupo de geólogos creó redes de transmisión de información que se vieron fortalecidas con la publicación material de sus ideas, lo que además generó un mecanismo de comunicación duradero, el cual permitió desde el último cuarto del siglo XIX que actores como el estadounidense Israel Charles White (1848-1927), junto a su colega Edward Francis Baxter Orton (1829-1899), se replantearan las ideas sobre los anticlinales, sistematizarlas y darles un valor estratégico, es decir, proporcionar a los inversores un conocimiento efectivo para elevar la producción petrolera, y que además les redituara en ahorro económico.⁷²

El profesor White se desempeñaba como ayudante de geólogo en el SGSP cuando recibió la encomienda del Coronel Jacob Jay Vandergrift (1827-1899), fundador de la com-

⁷⁰ Gerali, “Chronology of the...”, 2020, párr. 15-17; Durán, “La teoría anticlinal...”, 1961, p. 195.

⁷¹ DeGolyer, “Historia de la Exploración...”, 1952, pp. 305-306; Gerali, “Chronology of the early Canadian...”, 2020, párr. 18; Durán, “La teoría anticlinal...”, 1961, pp. 195-198.

⁷² Durán, “La teoría anticlinal...”, 1961, p. 196.

pañía petrolera *Forman Oil Co.*, para organizar una investigación que proporcionara fundamentos lógicos sobre la coincidencia de la ubicación de los pozos petroleros y los anticlinales, debido a que los perforadores habían advertido ciertos paralelismos en los mapas de referencia que les proporcionaba el SGSP. En este estado de cosas, desde 1883 el profesor White, junto al Dr. Orton, comenzaron su investigación apoyados en la literatura producida por Hunt y sus colegas, que para entonces había quedado casi totalmente relegada debido a la preferencia de los métodos empíricos utilizados en los campos petroleros. Sin embargo, para ese momento no podía soslayarse que dichos métodos eran cada vez menos efectivos dada la demanda creciente de petróleo en los Estados Unidos, aunado a que el aumento en la perforación de pozos sin un conocimiento científico sobre el subsuelo aumentaba también las probabilidades de fracaso y pérdidas económicas para los empresarios del aceite.⁷³

En 1885 los profesores White y Orton presentaron un avance de sus investigaciones en donde explicaron que la acumulación de petróleo en los anticlinales operaba de forma distinta que en las acumulaciones por *trampas estratigráficas*. Esta reconsideración tuvo amplias repercusiones no solo para la aceptación generalizada de la teoría en cuestión, sino para el progreso del conocimiento sobre las diferentes estructuras geológicas del subsuelo. Al respecto, la idea pionera de *trampas estratigráficas*, o la forma en que la estratigrafía contribuye para almacenar las rocas generadoras de petróleo, fue desarrollada por John Franklin Carll (1826-1904) desde la década de 1880, ya en 1919 el geólogo sueco Johan August Udden (1859-1932) habló además de *trampas de fallas* como otro tipo de acumulación de petróleo, pero fue hasta 1936, en que en un discurso pronunciado por el presidente de la *American Association of Petroleum Geologists* (AAPG), Arville Irving Levarse (1894-1965), la terminología referida tomó un lugar imprescindible para la geología del petróleo. Esto fue de la mano con el desarrollo de una nomenclatura estratigráfica que se comenzó a impulsar en Estados Unidos desde la década de 1930, y que para mediados de 1950 fue construida y transferida mediante redes articuladas por ingenieros canadienses, estadounidenses y mexicanos, por cierto, algunos de ellos miembros de la *Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros* (AMGP).⁷⁴

Por su parte, la defensa de los anticlinales y su relación con los depósitos de petróleo llevó a debates protagonizados por el profesor White y el entonces director del SGSP, el geólogo Charles Albert Ashburner (1854-1889). De acuerdo con el Ing. Durán, el funcionario estadounidense, quien tenía una concepción pragmática de la ciencia, desdeñó las ideas de los profesores White y Orton por resultarle azarosas, sin bases experimentales y apriorísticas. Ante ello, en 1889 el profesor White recomendó efectuar algunas perforaciones en el estado estadounidense de Virginia, de forma tal que la teoría se pusiera a prueba. El resultado fue el

⁷³ Durán, “La teoría anticlinal...”, 1961, p. 195; Miller, “Edward Orton: Pioneer...”, 1993, pp. 54-59.

⁷⁴ Mau y Edmundson, “Exploring the world...”, 2019, párr. 2-6; Barragán, Campos-Madrigal, Ferrusquía-Villafranca, López-Palomino y Tolson, “Código estratigráfico...”, 2010, pp. 1-3; Durán, “La teoría anticlinal...”, 1961, p. 196; Álvarez Jr., “Código de Nomenclatura...”, 1961, pp. 147-168.

descubrimiento del mega yacimiento de Mannington, con lo que la hipótesis de los anticlinales obtuvo finalmente una aceptación generalizada.⁷⁵

Así, la intervención de los geólogos Israel C. White y Edward Orton, y de los expertos que los antecedieron, revalorizó la figura del geólogo en la industria petrolera estadounidense y mundial, dado que la implementación de las hipótesis de trabajo antes mencionadas se reservaban por antonomasia a los estudiosos del subsuelo. Estos saberes fueron fortaleciendo la rama de la geología del petróleo sobre la base de la sociabilización de la ciencia, en donde las redes coadyuvaban al flujo de conocimientos entre ciudades, países o continentes. Además, junto a los anticlinales, se fue desarrollando la *Teoría de los Domos de sal*, estructuras rocosas que al igual que los anticlinales, eran propensas a contener depósitos de petróleo.

La implementación de estas teorías, así como la generalización de las ideas sobre trampas estratigráficas, que a su vez impulsaron el progreso de ramas como la petrología, la tectónica, la paleontología, entre otras, indujeron al avance de la geología del petróleo a lo largo del siglo XX, el cual discurrió junto a la especialización de la ciencia geológica y geofísica directamente relacionadas con el desarrollo de la industria petrolera. En particular los anticlinales vinieron a representar una probabilidad latente de obtener eyecciones de petróleo tras la perforación, lo que fue aprovechado por los inversionistas que buscaban elevar la producción petrolera. En este sentido, el geólogo DeGolyer opinaba que la teoría anticlinal se constituyó como una indicación que orientaba al explorador a ubicar zonas potenciales con presencia de petróleo, por lo que el perforador acumulaba mayor certeza de encontrar yacimientos y el inversionista mayor seguridad de no perder su dinero. De esta forma, desde principios del siglo XX las empresas petroleras comenzaron a financiar departamentos geológicos con la intención de que se constituyeran como el cerebro de la prospección petrolera.⁷⁶

En 1950 el Ing. Manuel Rodríguez Aguilar (1910-1956), entonces Gerente de Exploración de PEMEX, apuntaba que la comprobación de la teoría anticlinal

vino, en teoría, a simplificar la búsqueda del petróleo al dar una explicación perfecta de la causa de ciertas acumulaciones. Pero, al mismo tiempo, obligó al desarrollo de una técnica especial para la obtención de datos geológicos en la superficie y la interpretación, por medio de ellos, de las condiciones del subsuelo e hizo nacer los refinados métodos de geofísica aplicada, para obtener en forma indirecta datos que no era posible obtener por medio de los simples métodos geológicos de superficie... [por lo que]... de una simple búsqueda de manifestaciones superficiales se ... [pasó a]... un conjunto extremadamente especializado de actividades en las que estaban representadas casi todas las ramas de la Geología, incluyendo la Paleontología y las importantes y nuevas técnicas de la Geofísica aplicada.⁷⁷

⁷⁵ Mau y Edmundson, “Exploring the...”, 2019, párr. 2; Durán, “La teoría anticlinal...”, 1961, p. 197.

⁷⁶ Durán, “La teoría anticlinal...”, 1961, p. 196.

⁷⁷ Rodríguez, “Los problemas de la...”, 1950, pp. 232-233.

Desde 1915 la búsqueda de anticlinales sobre los que pudieran encontrarse acumulaciones petrolíferas pasó a ser la técnica más utilizada en la exploración geológica del petróleo. Si los anticlinales no eran descubiertos a través de observaciones superficiales, se buscaban afloramientos en zonas de difícil acceso, en donde se cavaban fosas y se hacían sondeos de la estructura del subsuelo, por lo que los métodos geofísicos comenzaron a tomar bastante importancia, y además se posicionaron como elementales para la geología del petróleo.⁷⁸ La aplicación de técnicas de medición como la gravimetría, la sismología o magnetometría, se consolidaron a nivel internacional entre 1910 y 1930.⁷⁹

1.2.2 El Primer Congreso Internacional del Petróleo, Paris, 1900

Los congresos internacionales son otro nodo en la red de los expertos del petróleo que queremos destacar. Estas reuniones globales comenzaron a organizarse desde principios del siglo XX, favoreciendo a que los miembros de la red de relaciones petroleras debatieran temáticas previamente fijadas sobre la ciencia y la tecnología de los hidrocarburos. Estos eventos supusieron convertir el capital cultural incorporado de sus asistentes en capital cultural objetivado mediante soportes escritos. Asimismo, supusieron un intercambio por el cual sus asistentes podían acrecentar su capital simbólico o convertirlo en capital económico al encontrar inversores dispuestos a adquirir las novedades tecnológicas que ellos diseñaban con la finalidad de incrementar su producción petrolera. Por lo que es previsible que la asistencia a estos eventos por parte de los miembros de la red se tornara en una prioridad que los gobiernos estuvieron dispuestos a financiar.

El primer congreso internacional dedicado exclusivamente a la ciencia y la tecnología del petróleo se llevó a cabo en París, en 1900, impulsado por el químico ruso Paul Dvorkovitz (1858-1929). En 1899 el profesor Dvorkovitz, empleado de la compañía británica *Petroleum Storage Tanks and Transportation Co. Ltd*, editó el primer número de *The Petroleum Industrial and Technical Review* con el patrocinio de un grupo de empresarios petroleros ingleses. Esta revista, en adelante conocida solo como *The Petroleum Review*, fue pensada para dedicarse en su totalidad a difundir noticias relacionadas con la industria petrolera mundial, aspecto que la hizo diferente a otras de su tipo que sólo contaban con circulación local o regional.⁸⁰

Unos años antes, en 1895, Dvorkovitz había patentado un innovador sistema de destilación para hidrocarburos líquidos que prometía importantes avances en el rubro de la refinación de crudo. La patente se registró en el marco de la invención del motor de combustión interna, por lo que la relación establecida entre el profesor Dvorkovitz y hombres de negocio estadounidenses y europeos, contenía un mutuo interés económico, científico y tecnológico que se sustentaba en la obtención de recursos potenciales debido a que la innovación del

⁷⁸ DeGolyer, “Historia de la Exploración...”, 1952, p. 307.

⁷⁹ Gerali, “Geophysics and Petroleum...”, 2020, párr. 1.

⁸⁰ Craig, Gerali, MacAulay y Sorkhabi, “The history of ...”, 2018, p. 10.

motor auguraba un futuro prometedor de las ventas de petróleo, además de que el experto ruso figuraba como cofundador de la compañía *Shell*, que en 1907 se uniría a la *Royal Dutch* naciendo el monopolio estatal británico *Royal Dutch- Shell*.⁸¹

The Petroleum Review comenzó a publicarse desde principios del siglo XX de forma semanal y cumplió la importante función de enlazar al círculo internacional de expertos en petróleo con los gobiernos y otros actores con intereses similares en la explotación de esta sustancia. Ejemplo de ello es el hecho de que desde 1916 la revista inglesa comenzó a citarse en artículos publicados en el *Boletín del Petróleo*, órgano difusor editado por el Departamento del Petróleo, dependencia oficial creada en México con la finalidad de formar una base científica y tecnológica del petróleo nacional.

Por su parte, en *The Petroleum Review* el profesor Dvorkovitz comenzó a idear la organización de un primer congreso internacional del petróleo, el cual se celebraría en el marco de la Exposición Universal de París (15 de abril al 12 de noviembre de 1900). Hasta ese momento los saberes del petróleo se discutían junto a otras ramas de la ingeniería o la química, o en el marco de los Congresos Geológicos Internacionales, los cuales comenzaron a celebrarse desde 1878. Por lo que la organización de un espacio de debate dedicado de forma exclusiva al estudio de los hidrocarburos era una muestra de la madurez que comenzaban a tomar las diferentes especialidades relacionadas a la extracción de crudo, entre ellas la geología del petróleo.⁸²

La idea de organizar dicho evento fue bien recibida por empresarios, expertos en petróleo y demás actores implicados, puesto que en los primeros días de abril de 1900 el profesor Dvorkovitz apuntaba haber recibido “indagaciones de muchas partes del mundo en referencia a la celebración de un congreso petrolero en París...”. Si bien, para finales del siglo XIX las comunicaciones no eran tan ágiles, el impulso modernizador que recibieron a través del telégrafo, así como el envío de correspondencia que viajaba mediante ferrocarriles o barcos equipados con tecnologías mejoradas, permitió una mayor efectividad en la comunicación internacional. Por otra parte, varios de los actores que participaron en este evento habían trabado relaciones profesionales con anterioridad y contaba con relaciones de membresía en instituciones estadounidenses como era el caso del alemán Hans Höfer von Heimhalt.⁸³

La organización del congreso en el marco de la Exposición Universal de París era doblemente importante, primero porque se trataba de un evento en donde se exponían los últimos avances tecnológicos de la modernidad, de tal forma que significaba una importante vitrina para que inventores como Dvorkovitz, Albert Fauck (1842-1901) reconocido impulsor de las tecnologías de perforación, Louis C. Sands (1858-1922) o Henri Deutsch de la Meurthe (1846-1919), entre otros, intercambiaran el producto de sus conocimientos e innovaciones tecnológicas en capital económico, y, segundo, porque como se ha dicho antes, eran espacios en donde se accedía de forma directa a los recursos que ofrecía la red, como podían

⁸¹ Dvorkovitz, “Apparatus for distilling...”, 1895, pp. 1-4; Grace's Guide “Paul...”, 2014, párr. 1.

⁸² Craig, Gerali, MacAulay y Sorkhabi, “The history of ...”, 2018, p. 10; Morelos, “Historia de las...”, 2014, p. 274; Castañeda y Saldaña, “Una fuente para...”, 2011, p. 149.

⁸³ OnePetro, “Paper presented at...”, 1951, párr.2.

ser el establecimiento de relaciones de confianza, de cooperación y de financiamiento científico y tecnológico, así como el incremento cualitativo de sus relaciones profesionales y personales. De esta forma, la *International Steam Pump Company*, compañía estadounidense dedicada a la fabricación de materias primas para uso industrial petrolero, declaraba que ponía a disposición de los organizadores una habitación “muy elegante y cómodamente amueblada” en el pabellón de sus instalaciones para que se llevaran a cabo algunas de las reuniones del congreso, mientras que el químico inglés Tomas Boverton Redwood, distinguido impulsor de la tecnología motorizada, cooperaría como el fondo de garantía del evento.⁸⁴

En la edición del 26 de mayo de 1900 se dio a conocer que las conferencias versarían sobre los orígenes del petróleo y su geología, aspectos técnicos y tecnológicos de la perforación, los tratamientos químicos, incluidos la destilación, refinación y el examen del petróleo, así como transporte y distribución y las aplicaciones de los derivados del petróleo en actividades industriales y domésticas, además, se señalaba que “si fuera posible... la gran autoridad en petróleo, el profesor Engler, leería un artículo sobre el origen del petróleo...”.⁸⁵ El 16 de agosto de 1900, en el discurso de apertura, el profesor Dvorkovitz señalaba que:

El lema del Congreso debe ser "Progreso", y esto sólo puede obtenerse mediante una cuidadosa consideración de los temas de antemano y un libre intercambio de ideas y opiniones en la reunión misma. Hay muchos ocupados en las diferentes ramas de la industria que han hecho un estudio científico muy detallado del petróleo. Hasta ahora han mantenido su propia confianza; ahora les pedimos que abran los labios y digan a sus hermanos lo que han observado, lo que piensan y lo que saben. El conocimiento oculto del mundo contiene los grandes secretos del progreso. Es este conocimiento oculto el que deseamos que salga a la luz.⁸⁶

Aunado al evidente carácter social que tomó la actividad científica en este breve fragmento del discurso de Dvorkovitz, llama la atención la importancia que el químico ruso confirió a la palabra progreso, relacionada de acuerdo con Hobsbawm, a una ideología que “daba por sentado que el creciente dominio de la naturaleza por parte del hombre era la justa medida del avance de la humanidad”.⁸⁷ En el centro de ese progreso se situaba la ciencia como la garante del dominio de los recursos naturales no renovables que catalizaban la modernidad. Las redes entre los expertos petroleros se veían así, impulsadas por un factor ideológico - inmaterial- que operaba en su comprensión de la actividad científica como una actividad social, nutrida por el intercambio de ideas y opiniones, que además era preciso compartir para reafirmar, desechar o crear nuevo conocimiento.

En este espacio no se exponen a detalle los incidentes de este evento, la finalidad es apenas mostrar las redes que conformaron sus organizadores, caracterizados por ser hombres de ciencia, desarrolladores de tecnología, inversores del petróleo, y en algunos casos con

⁸⁴ Grace's Guide, “Thomas Boverton...”, 2014, párr. 5-6; Gerali, “International Petroleum...”, 2020, párr. 3.

⁸⁵ OnePetro, “Paper presented at...”, 1951, párr.4; Gerali, “International Petroleum...”, 2020, párr. 4.

⁸⁶ Gerali, “International Petroleum...”, 2020, párr. 1. (Traducción propia)

⁸⁷ Hobsbawm, *Historia del...*, 1998, p. 265.

cargos políticos o de asesoramiento gubernamental. Estos expertos socializaban sus conocimientos en universidades, instituciones oficiales, sociedades profesionales o en los campos petroleros en donde efectuaban su práctica profesional. Es importante observar que se trataba de la primera generación de expertos dedicados al estudio del petróleo, por lo que varios de ellos acumularon el capital simbólico suficiente como para ser reconocidos como autoridad en la materia, tal como fue el caso del químico y político alemán Carl Oswald Viktor Engler, que, aunque no hizo el viaje a París, envió un texto sobre su teoría del origen orgánico del petróleo que fue leído por el Prof. R. Zaloziecki.⁸⁸

Para llevar a cabo el congreso, se organizó un Comité Central con sede en París del que dependían una serie de comités locales instalados en Francia, Austria, Bélgica, Estados Unidos, Canadá, Alemania, Holanda, Italia, Japón, Rumania, Rusia e Inglaterra. Esto nos muestra, por un lado, a los países que para entonces buscaban desarrollar su industria petrolera, y por el otro, la movilidad geográfica de estos actores, así como el capital relacional que ello les permitía cultivar y la forma en la que lo invertían. Un aspecto para tomar en cuenta es que esa movilidad resultó esencial para la circulación de los conocimientos, por ejemplo, en el caso del minerólogo David Talbot Day, encargado de organizar el comité local de Estados Unidos, que desde la década de 1910 estableció relaciones profesionales con el ámbito geológico mexicano.⁸⁹

La red estructurada por los organizadores del Primer Congreso Internacional del Petróleo permite detectar que hubo dos actores centrales (véase grafo 1.1). El primero de ellos, el profesor Dvorkovitz (punto azul en el grafo), organizador y miembro del comité local de Inglaterra, nombrado además Honorable Secretario General del Congreso. Dvorkovitz era un hombre que poseía un gran prestigio en el desarrollo de innovaciones tecnológicas de refinación que le habían ganado el sobrenombre del “rey de la tecnología del petróleo”. Aunado a ello, las inversiones que realizaba en compañías petroleras le permitieron incrementar su capital relacional que le facilitó obtener patrocinios para la edición de la primera revista petrolera de alcance internacional.⁹⁰ El segundo fue Joseph Georges Lesueur (1834-1910) (punto rojo en el grafo), presidente del congreso y ex senador de Francia. J. P. Lesueur era un político nato que apoyaba el desarrollo industrial sobre la base de su patriotismo exacerbado. Puede decirse que el poder que ambos actores tenían en sus respectivos campos de acción hizo posible este primer Congreso.

De igual manera, el grafo hace tangible la forma en que los recursos individuales de cada uno de los actores fluyeron dentro de la estructura relacional, permitiendo un nivel de accesibilidad total en donde la dirección de los vínculos y la frecuencia de estos fue recíproca y constante, e incluso trascendió la organización del Congreso, al establecerse un Comité Central Permanente, con sede en París y encargado de coordinar las futuras reuniones globales bajo el liderazgo del profesor Dvorkovitz. Los encuentros internacionales entre expertos del petróleo bajo el formato que impulsó el químico ruso contaron con tres ediciones más,

⁸⁸ Gerali, “International Petroleum...”, 2020, párr. 6.

⁸⁹ Castañeda, “Los desafíos técnicos...”, 2011, pp. 97-100.

⁹⁰ Craig, Gerali, MacAulay y Sorkhabi, “The history of ...”, 2018, p. 10.

no obstante, la Gran Guerra los interrumpió y al reanudarse lo hicieron bajo diferentes formatos. Aún con ello, la organización de foros internacionales de pensamiento entre especialistas petroleros se convirtió por antonomasia en la forma de acceder al intercambio de los recursos científicos y tecnológicos. Mientras que la participación de estos especialistas en foros más abiertos como los Congresos Geológicos Internacionales, fue igualmente relevante porque en ellos se generaron debates que aclaraban conceptos o teorías que nutrían la base de especialidades como la geología del petróleo o la geofísica de exploración.

Tabla 1.1 Congreso del petróleo organizados en la primera mitad del siglo XX

Año	Congreso	Ciudad
1900	I Congreso Internacional del Petróleo	París
1905	II Congreso Internacional del Petróleo	Lieja
1907	III Congreso Internacional del Petróleo	Bucarest
1910	IV Congreso Internacional del Petróleo	Lvov
1923	Congreso Internacional del Petróleo y Exposición	Tulsa
1925	Primer Congreso Internacional de Perforación	Bucarest
1926	Congreso Internacional del Petróleo	Tulsa
1929	Segundo Congreso Internacional de Perforación	París
1931	Congreso de Lubricación	Estrasburgo
1933	Primer Congreso Mundial del Petróleo	Londres
1937	Segundo Congreso Mundial del Petróleo	París
1951	Tercer Congreso Mundial del Petróleo	La Haya
1955	Cuarto Congreso Mundial del Petróleo	Roma
1959	Quinto Congreso Mundial del Petróleo	New York
1959	Primer Congreso Árabe del Petróleo*	El Cairo
1963	Sexto Congreso Mundial del Petróleo	Fráncfort

Fuente: Elaboración propia con base en Gerali, “International Petroleum”, 2020, párr. 6-21; Castañeda, “Los desafíos técnicos...”, 2011, pp. 30-61. Los congresos marcados con * fueron agregados por el autor de esta investigación.

1.2.3 El asociacionismo científico y tecnológico del petróleo

Las asociaciones científicas y tecnológicas del petróleo vinculadas a la geología del petróleo y la geofísica de exploración se constituyeron como nodos grupales, independientes a los gobiernos o empresas petroleras, que concentraron el capital social de sus miembros. Estas relaciones se institucionalizaron al adoptar un nombre común que le otorgó un sello distintivo con respecto a su profesión, mientras que el intercambio de recursos materiales y simbólicos se situó en el centro de su mantenimiento. Esto implicó la inversión de un esfuerzo conjunto

de sus miembros que esperaban, más tarde o más temprano, derivar beneficios individuales o colectivos de su pertenencia a la red.⁹¹

La inversión de ese esfuerzo se reflejó en la organización social de la investigación petrolera que promovieron mediante la edición de boletines y libros, la celebración de congresos y convenciones a nivel local e internacional, la formación de cuadros técnicos, el establecimiento de relaciones entre grupos de investigación, la gestión de financiamiento económico, etc. En este sentido, es importante observar las redes que configuraron estas asociaciones, las cuales a nuestro entender se vincularon directamente con la profesionalización, institucionalización y especialización de la ingeniería petrolera.

El descubrimiento de los anticlinales como formaciones geológicas de particular valor para el hallazgo de yacimientos de petróleo fue un parteaguas que allanó lentamente el camino para que la geología del petróleo se posicionara como una ciencia elemental en la prospección de hidrocarburos. En ello influyeron aspectos externos como el hecho de que desde principios del siglo XX con el aumento de la producción petrolera mundial, se generara un cambio en la mentalidad de los empresarios petroleros relativo a la resolución de los crecientes problemas técnicos que comenzaba a plantear la exploración.⁹²

Un ejemplo de ello es que entre las décadas de 1910 y 1920 de la totalidad de pozos perforados en los Estados Unidos, el 90% resultaron secos. Las pérdidas económicas que esto ocasionaba derivaron en un reconocimiento de la figura del geólogo como el especialista capaz de reducir inversiones fallidas y aumentar las probabilidades de obtener efusiones petroleras tras la perforación. Desde 1904 el empresario estadounidense con operaciones en México, Edward Laurence Doheny (1856-1935), empleó al geólogo mexicano Ezequiel Ordóñez (1867-1950) como asesor en la búsqueda de campos petroleros en la región de la huasteca potosina, mientras que en 1907 la empresa estadounidense *Kern Oil and Trading Company*, con operaciones en California, empleó geólogos para el acompañamiento a las actividades de perforación. Pero estos geólogos, al igual que los hombres de ciencia mencionados en los apartados anteriores, contaban con diferente formación científica o ingenieril, por lo que eran llamados expertos del petróleo debido a que aún no existía la carrera de ingeniero petrolero, de tal forma que los conocimientos que poseían los adquirieron mediante la práctica.⁹³

La situación comenzó a cambiar desde 1910 en países como los Estados Unidos, en donde la Universidad de Pittsburg, Pensilvania, fue la punta de lanza en ofertar cursos sobre tecnología del petróleo. Para 1915 se graduaron los primeros ingenieros petroleros, y se formalizó un plan de estudios de cuatro años. En 1912 la Universidad de Birmingham en Inglaterra, diseñó su programa de estudios de ingeniero petrolero, mientras que en 1920 se fundó en Bakú, Rusia, la Academia Estatal del Petróleo de Azerbaiyán. En México los cursos de ingeniería petrolera se comenzaron a impartir desde 1927 en la Escuela Nacional de Ingenieros, dependiente de la UNAM, mientras que en Rusia se creó la Academia Estatal de Gas y

⁹¹ Bourdieu, "Las formas del...", 2001, pp. 149-151.

⁹² Durán, "La teoría anticlinal...", 1961, p. 196; Gerali, "Petroleum...", 2019, párr. 4.

⁹³ Gerali, "Petroleum...", 2019, párr. 4.

Petróleo de Moscú en 1930. Referente a la geofísica de exploración, ésta se comenzó a impartir en Francia desde 1919 en el Instituto Geofísico de la Universidad de Estrasburgo. En México se organizó desde 1928 la Asociación de Geofísicos de México y para 1945, impulsado por el Ing. Ricardo Monges López, se fundó un Instituto de Geofísica dependiente de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).⁹⁴

Esta generación de ingenieros organizó los departamentos geológicos que las compañías petroleras financiaron desde inicios del siglo XX. También establecieron relaciones estratégicas con las universidades en donde trabajaron como catedráticos, y colaboraron con los gobiernos a través de las divisiones de estudios petroleros que los emplearon y que comenzaron a multiplicarse al concluir la Primera Guerra Mundial. En 1913 el *American Institute of Mining Engineers* (AIME) organizó un Comité de Petróleo y Gas, en 1917 el *United States Bureau of Mines* (USBM) creó una *División de Estudios Petroleros* y en 1927 el *American Petroleum Institute* (API) estableció una *División de Ingeniería, Desarrollo y Producción de Petróleo*. En México, las relaciones entre ingenieros petroleros y el gobierno se acentuaron con la expropiación de la industria en 1938, aunque desde 1915 se había creado la *Comisión Técnica del Petróleo*, en 1916 el *Departamento del Petróleo* y desde 1919 se organizó una división de estudios del petróleo dependiente del Instituto Geológico.⁹⁵

En estos espacios de sociabilización estos actores acumularon conocimientos, experiencia, prestigio y capital relacional, mientras que junto a sus pares de otras disciplinas ingenieriles impulsaron las técnicas geofísicas de exploración que para 1930 alcanzaron su mayor desarrollo.⁹⁶ De forma análoga promovieron la ciencia y la tecnología del petróleo mediante asociaciones científicas que tenían como finalidad producir y socializar un conocimiento práctico aplicado a la industria petrolera. Es por ello que las redes que configuró este asociacionismo se perfilaron como universales, nutridas de individuos con una movilidad geográfica constante, postulándoles como vehículos humanos del conocimiento

Tabla 1.2 Asociaciones del petróleo fundadas en la primera mitad del siglo XX

Creación	Asociación científica	País
1913	<i>Institute of Petroleum Technologists*</i>	Inglaterra
1917	<i>American Association of Petroleum Geologists**</i>	Estados Unidos
1927	<i>Alberta Society of Petroleum Geologists***</i>	Canadá
1928	<i>Asociación de Geofísicos de México</i>	México
1930	<i>Society of Exploration Geophysicists</i>	Estados Unidos
1930	<i>Association Française des Techniciens du Pétrole****</i>	Francia
1934	<i>Asociación Suisse de Géologues et Ingénieurs Pétroles</i>	Suiza
1949	<i>Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros</i>	México

⁹⁴ Giebelhaus, “The emergence of the...”, 1996, p. 110; Baptista, “La creación de la...”, 2007, pp. 57-95; Gerali, “Chronology of the early Russian...”, 2019, párr. 48; Gerali, “Chronology of the early French...”, 2020, párr. 26; Morelos, “Historia de las...”, 2014, p. 239.

⁹⁵ Gerali, “Petroleum...”, 2019, párr. 6

⁹⁶ Gerali, “Geophysics and Petroleum...”, 2020, párr. 1.

1951	<i>European Association of Exploration Geophysicists*****</i>	Holanda
1957	<i>Society of Petroleum Engineers</i>	Estados Unidos
1958	<i>Asociación Mexicana de Geofísicos de Exploración</i>	México
1958	<i>Asociación de Ingenieros Petroleros de México, A. C</i>	México
1958	<i>Asociación Venezolana de Ingenieros de Petróleo</i>	Venezuela

Fuente: Elaboración propia a partir del rastreo en internet, Morelos, “Historia de las...”, 2014, p. 239. * Desapareció en 2003; ** Hasta 1916 se llamó Southwestern Association of Petroleum Geologists; *** En 1969 pasó a llamarse Canadian Association of Petroleum Geologists; **** En 1995 pasó a llamarse Association des Techniciens et Professionnels du Pétrole; ***** En 1995 pasó a llamarse European Association of Geoscientists and Engineers.

Cabe señalar que esa movilidad les permitió crear relaciones de membresía con asociaciones similares fundadas en diferentes latitudes, así como emplearse como consultores al servicio de gobiernos o empresas petroleras. Asimismo, generaron contrapesos en las decisiones gubernamentales, participaron de la formación de cuadros técnicos e incidieron en el fortalecimiento del estudio de los recursos naturales mediante el diseño de proyectos de trabajo que aportaban soluciones a problemas nacionales concretos. Su razón de ser fue, entonces, no solamente esencial en la especialización del conocimiento petrolero, sino central en la globalización de ese tipo de saberes.

De la lista de asociaciones que se muestran en la tabla, la AAPG fue la primera que se organizó en el continente americano. Su origen se remonta a 1916, año en que se celebró en Norman, Oklahoma, una importante reunión de especialistas encabezada por Charles H. Taylor (1877-1964), jefe del departamento de geología de la Universidad de Oklahoma, Everett Lee DeGolyer (1886-1956), geofísico consultor y John Elmer Thomas (1892-1949). El primer nombre que adoptó la asociación fue *Southwestern Association of Petroleum Geologists*, sin embargo, para representar la variedad de orígenes geográficos de sus miembros, en 1917 su nombre se modificó a la *American Association of Petroleum Geologists* (AAPG) y se designó a John E. Thomas como su primer presidente.⁹⁷

Desde su fundación, esta agrupación comenzó una importante actividad editorial que incluyó la publicación de un *Boletín* técnico, la colaboración con otras instituciones en la edición de libros, la publicación de libros bajo su propio sello editorial, la organización en conjunto con otros actores del petróleo de congresos locales, regionales e internacionales y el establecimiento de vínculos profesionales con otras asociaciones petroleras como la AMGP, agrupación que trasladó este modelo organizacional a México. En la década de 1920, con el financiamiento de empresas petroleras estadounidenses, la AAPG contribuyó al desarrollo de saberes que permitieran racionalizar los pozos petroleros estadounidenses, un aspecto de suma importancia para la continuidad de la industria. Un parámetro que nos ayuda a medir el prestigio que esta organización ganó a lo largo de la primera mitad del siglo XX, es el extraordinario aumento del número de sus miembros, que pasó de 167 en 1918, a más de diez mil en 1953, ubicados en diferentes partes del mundo.⁹⁸

⁹⁷ Weaver, “American Association of...”, s/a, párr. 1-2.

⁹⁸ Gerali, “Petroleum...”, 2019, párr. 7; Weaver, “American Association of...”, s/a, párr. 2.

1.3 Las redes petroleras en México en el primer tercio del siglo XX

La organización social de la investigación del petróleo internacional configuró nodos con los que los ingenieros mexicanos comenzaron a interactuar desde inicios del siglo XX. De esas interacciones, que favorecieron a la creación de vínculos para la transferencia, aprendizaje e intercambio de conocimientos de utilidad al gobierno en su lucha por controlar las operaciones de las compañías extranjeras, surgieron especialistas que en analogía con sus homólogos extranjeros, podemos llamar los *expertos en petróleo* mexicanos. Los saberes petroleros que acumularon favoreció al establecimiento de relaciones afectivas, de formación, de especialización y de membresía, que además les permitió vincularse a la compleja malla de relaciones petroleras internacionales mediante mecanismos como las reuniones globales, la pertenencia a organizaciones científicas y organismos auspiciados por el gobierno, las relaciones como empresas petroleras, entre otros.

1.3.1 Las redes ancladas al Instituto Geológico de México

El Instituto Geológico de México fue el espacio en donde se inició la sociabilización de los conocimientos científicos del petróleo. Esta institución, que estuvo precedida por la Comisión Geológica de México, se creó por decreto oficial el 25 de diciembre de 1888 pero comenzó a funcionar formalmente hasta 1891. Su primer director y fundador fue el geólogo michoacano Antonio del Castillo Patiño (1820-1895). Entre sus objetivos estuvo el estudio sistematizado de la riqueza natural del país, en especial la relacionada a los minerales y la agricultura, pero también la del petróleo, lo que además se aparejó con el impulso que desde el Porfiriato se comenzó a dar al desarrollo de la industria nacional, como un reflejo de lo que ocurría en Europa o los Estados Unidos, para lo cual, los hidrocarburos ocuparon un lugar central.⁹⁹

En este sentido, el petróleo mexicano como una sustancia de valor comercial comenzó a llamar la atención de exploradores nacionales y extranjeros en el marco de la fiebre petrolera estadounidense impulsada por la prolongación natural que representaba el territorio nacional respecto a los campos petroleros texanos. Del Castillo no fue ajeno a esta situación, e incluso participó como asesor técnico de un denuncia de criadero de petróleo efectuado en 1864 en ciudad de México. Ese mismo año elaboró el *Cuadro de la Mineralogía Mexicana* en donde contempló la clasificación de minerales, actividad que había iniciado Andrés Manuel del Río (1764-1849) en sus *Elementos de Orictognosia*. Años más tarde, en 1889, ubicó las chapopoterías hasta entonces detectadas en la zona costera del Golfo en la *Carta Minera de la República Mexicana*. Por su parte, José Guadalupe Aguilera (1857-1941), otro importante geólogo mexicano, elaboró en 1884 un estudio sobre las manifestaciones de asfalto en las costas de Tampico y Veracruz, financiado durante el gobierno de Manuel González Flores (1880-1884). Esta administración se destacó también por emitir en 1884 el Código de Minas

⁹⁹ Morelos, “Historia de las ciencias...”, 2014, p. 140.

mediante el cual se estableció que los recursos petrolíferos del subsuelo eran propiedad de los superficiarios.¹⁰⁰

Estos antecedentes muestran que los pioneros de esta institución oficial dependiente de la Secretaría de Fomento, no eran ajenos ni a la importancia modernizadora y económica que estaba generando el petróleo, ni a la relevancia que comenzó a revestir su estudio sistematizado. Por lo que los saberes que se produjeron en ese sitio desde finales del siglo decimonónico, relacionados o no de forma directa al petróleo, encontraron en los años subsecuentes una aplicación directa a la industria petrolera. Así, la realización de bosquejos geológicos, la catalogación de las especies mineralógicas, los estudios sobre paleontología, vulcanología, petrología o estratigrafía, etc., además de constituir horizontes paleontológicos o estratigráficos de utilidad a la búsqueda de yacimientos petrolíferos, fueron el punto de partida para el estudio de la geología del petróleo de México,¹⁰¹ que descansó sobre la configuración de redes científicas del petróleo.

En términos prácticos, durante el primer tercio del siglo XX, las redes del petróleo se anclaron al Instituto Geológico de México, aunque con su incorporación a la UNAM en 1929, la creación de otros organismos oficiales, así como las acciones del gobierno en los albores de la nacionalización de la industria, y la propia movilidad de los hombres de ciencia, las relaciones se ensancharon a otros nodos que concentraron la producción o actualización de los saberes prácticos del petróleo. Por otra parte, estas redes se nutrieron por hombres dinámicos, con intereses diversos en las Ciencias de la Tierra, algunos de ellos, como Teodoro Flores Reyes (1873-1955), Trinidad Paredes, Juan de Dios Villarello (1869-1945), Juan Salvador Agraz (1881-1949), o Ezequiel Ordóñez, considerado el precursor de la geología del petróleo en México. Estos actores destacaron por su contribución al estudio sistematizado de los hidrocarburos, por lo que desde la perspectiva relacional adquirieron centralidad, de allí que en adelante se parta de ellos el análisis de redes.¹⁰²

Estos hombres de ciencia se formaron en las aulas de la Escuela Nacional de Ingenieros (ENI), en donde obtuvieron el título de ensayadores y apartadores de metales, ingenieros de minas, hidrógrafos y topógrafos, a excepción del Ing. Agraz que se especializó como químico en universidades europeas.¹⁰³ Asimismo, comenzaron a desarrollar su práctica científica bajo la atmósfera porfiriana que atestiguó el crecimiento del mercado interno de los hidrocarburos. La serie de medidas legislativas que este régimen implementó para impulsar

¹⁰⁰ Meyer, *México y los Estados Unidos...*, 1972, pp. 14-15; Riguzzi y Gerali, “Los veneros del emperador...”, 2015, pp. 758-759; Sánchez, “Del chapopote al...”, 2007, pp. 169-188; Rubinovich, Lozano y Mendoza, *Ezequiel Ordóñez...*, 1998, p. 59; Díaz, “José G. Aguilera...”, 1949, pp. 181-182; Zenteno, *La regulación de...*, 1997, p. 81.

¹⁰¹ Morelos, “Historia de las ciencias...”, 2014, pp. 140-142, 144, 181, 200.

¹⁰² Rubinovich, Lozano y Mendoza, *Ezequiel Ordóñez...*, 1998, pp. 76-77.

¹⁰³ En el caso de Trinidad Paredes y Vicente Gálvez, se formaron en la Escuela Práctica de Minas de Pachuca, entonces sede alterna de la Escuela Nacional de Ingenieros. Véase: Morelos, “Historia de las ciencias...”, 2014, p. 162; González, “Necrología...”, 1946, p. 60; Álvarez Jr., “Semblanza de...”, 1954, p. 57; Enciclopedia histórica y biográfica de la Universidad de Guadalajara, “Agraz Ramírez...”, 2022, párr. 6.

nuevas industrias en el país, incrementó el consumo de petróleo debido a que la base tecnológica que se instaló junto con los capitales foráneos y nacionales requirió lubricantes o derivados del petróleo para funcionar, mientras que el avance de la modernidad en las ciudades aumentó el consumo de keroseno que se usaba en lámparas importadas. Esto favoreció a la instalación en el país de la *Waters-Pierce Oil Company*, filial del *trust* estadounidense *Standard Oil*. Esta compañía no buscó explotar los yacimientos mexicanos, sino sólo importar el crudo de Estados Unidos y refinarlo en el norte del país para solventar la demanda de esos productos a nivel local, de forma que monopolizó esta actividad hasta principios del siglo XX.¹⁰⁴

Porfirio Díaz (1830-1915), como presidente de México, incentivó la explotación masiva del petróleo a través de una legislación emitida en 1901, por la cual otorgó a los empresarios extranjeros el derecho libre de toda obligación fiscal para explotar las acumulaciones de hidrocarburos e importar maquinaria sin restricción alguna durante diez años.¹⁰⁵ La generosidad de esta primera ley del petróleo tuvo bastante éxito en la atracción de inversiones extranjeras, en especial las del estadounidense Edward L. Doheny y las del inglés Weetman Dickinson Pearson (1856-1927). Estos inversionistas conocedores del Código de Minas de 1884, por el cual el dueño de la superficie lo era también del subsuelo, compraron desde principios del siglo XX grandes extensiones de tierra en zonas especialmente prometedoras de los estados de Tamaulipas, San Luis Potosí, Veracruz y Oaxaca. Posteriormente, con algunos éxitos comprobados, procedieron a organizar sus capitales verticalmente para fundar la *Mexican Petroleum Company Ltd., of Delaware* (1907) y la *Compañía Mexicana de Petróleo El Águila* (1908) respectivamente. De forma paralela a la emisión de la legislación petrolera, Díaz ordenó al Instituto Geológico de México elaborar un informe para conocer las verdaderas posibilidades petrolíferas de los suelos que estaban siendo succionados por el capital extranjero, mientras que los dueños de esas inversiones se encaminaban a producir el *big bang* de la actividad extractiva en el país que en la segunda década del siglo XX alcanzó su auge.¹⁰⁶

En este estado de cosas, los expertos en petróleo mexicanos comenzaron a labrar sus capitales relacionales desde su etapa como estudiantes, y posteriormente con su ingreso al Instituto Geológico de México reforzaron sus relaciones formativas y afectivas con especialistas reconocidos como Del Castillo o Aguilera. Ejemplo de ello es Ordóñez, quien siendo

¹⁰⁴ Brown, "The Structure of the...", 1992, pp. 2-4; Toledo y Saldaña, "La tecnología de la...", 2011, p. 207; Morelos, "Historia de las ciencias...", 2014, p. 140. Cf. De La Borda, *Los Orígenes de...*, 2005, pp. 36-67.

¹⁰⁵ La excepción fue al impuesto del timbre establecido en la ley del 6 de julio de 1887. El antecedente inmediato de la ley del petróleo de 1901 fue el Código de Minas de 1884. La emisión de esta primera ley del petróleo significó terminar con la tradición que marcaba la propiedad de la nación sobre el subsuelo, mantenido desde las Ordenanzas de Aranjuez de 1783, para transferirla al superficiario. Esto se reivindicó en la Constitución de 1917, mediante el multicitado artículo 27, el cual tuvo como efecto práctico la nacionalización de la industria del petróleo en 1938. Véase: Zenteno, *Regulación del sector...*, 1997, pp. 77-85; Meyer, *México y los Estados Unidos...*, 1972, p. 15.

¹⁰⁶ Gerali, "A brief analysis...", 2012, pp. 237-238; Rubinovich, Lozano y Mendoza, *Ezequiel...*, 1998, p. 68

estudiante se empleó como Conservador Encargado del Gabinete de Mineralogía y Paleontología de la ENI en 1887, esto le acercó de forma especial a los proyectos personales de Del Castillo, por lo que también pudo formar parte de la comisión que elaboró el *Bosquejo de la Carta Geológica de México*. La labor de campo e interacciones que estas actividades cristalizaron en un vínculo afectivo con Aguilera, que a la muerte de Del Castillo, quedó como director del Instituto Geológico, mientras que Ordóñez, su compañero de aventuras geológicas, fue nombrado subdirector.¹⁰⁷

Estos actores no sólo comenzaron a escalar puestos de liderazgo producto de su vocación intelectual y práctica, como lo muestra su desempeño en el propio Instituto Geológico y en la administración pública, sino que también comenzaron a cultivar relaciones con especialistas extranjeros que fueron contratados por la institución científica en las fronteras del cambio de siglo. Entre ellos se encontraba Emile Böse (1868-1927), Paul Waitz (1876-1961) y Carl Burckhardt (1869-1935), éste último, geólogo suizo que estableció interacciones con las compañías petroleras que operaban en México y a las cuales asesoró en aspectos estratigráficos desde la década de 1920. El formar parte de la nómina de esta institución también les permitió establecer relaciones de intercambio y aprendizaje allende las fronteras mediante su participación en los Congresos Geológicos Internacionales, de los cuales México comenzó a participar desde la primera edición organizada en 1878, mientras que de las reuniones técnicas centradas en el estudio del petróleo el país tomó parte hasta la década de 1920.¹⁰⁸

La socialización de los saberes que motivaron estos congresos o nodos configurados por expertos era por antonomasia la forma de aumentar el capital intelectual y relacional a escala mundial, además de ser foros que daban proyección internacional a sus participantes. Ordóñez junto con Aguilera, acudió como delegado a partir de la séptima sesión organizada en San Petersburgo en 1897, la cual, por cierto, fue su primer acercamiento al petróleo al visitar el campo de Bakú. En 1906 tocó a México organizar la X sesión, la cual en términos petroleros se limitó a una visita a los campos de Doheny en la huasteca potosina. Por su parte, el Ing. Villarello, que pronto labró un prestigio como hidrógrafo, así como los ingenieros Trinidad Paredes y Teodoro Flores, tuvieron participación como delegados en la XIII sesión de 1913 organizada en Toronto, de la cual el último fue electo vicepresidente, mientras que a la XIV sesión organizada en Madrid, España, sólo acudió Juan de Dios Villarello.¹⁰⁹

Hasta principios del siglo XX este tipo de eventos en donde se abordaba la geología en todas sus ramas, no despertaron mucho interés por el tema de los hidrocarburos, esto porque la propia investigación sobre la geología del petróleo se encontraba aún en plena organización social. De hecho, como se refirió en líneas anteriores, la celebración de congresos internacionales centrados en el estudio de la riqueza aceítifera del subsuelo había comenzado

¹⁰⁷ Rubinovich, Lozano y Mendoza, *Ezequiel Ordóñez...*, 1998, pp. 9-16, 33-35, 59.

¹⁰⁸ Müllerried, "Carl Burckhardt...", 1936, p. 24; Morelos, "Historia de las ciencias...", 2014, p. 160; Castañeda, "Los desafíos técnicos...", 2011, p. 30.

¹⁰⁹ Morelos, "Historia de las ciencias...", 2014, p. 171; Rubinovich, Lozano y Mendoza, *Ezequiel Ordóñez...*, 1998, p. 107; Castillo, "Teodoro Flores...", 1956, p. 62.

apenas en 1900, con la reunión de expertos del petróleo en París. No obstante, las disertaciones sobre esta rama de las Ciencias de la Tierra gradualmente fueron ganando un lugar destacado en los Congresos Geológicos Internacionales, tal como lo demuestra el hecho de que en 1956 tocara nuevamente a México organizar la XX sesión, de la cual tomó una activa participación la AMGP, junto al Instituto de Geología de la UNAM y la SGM. Otras congregaciones de especialistas que también contribuyeron a elevar las relaciones de los geólogos del Instituto Geológico, aunque no ligadas directamente al petróleo pero que les acercaban con expertos en la materia, fueron eventos como la Octogésima Primera Reunión Anual del AIME, organizada en México en 1901. De la AIME era miembro el químico David T. Day, experto del petróleo estadounidense que en años subsecuentes creó relaciones estrechas con los geólogos nacionales nutridas por su interés en los procesos de refinación del combustible mexicano.¹¹⁰

Otra vía para rastrear las relaciones profesionales que establecieron los expertos mexicanos con el plano petrolero nacional e internacional son los medios de difusión en donde se publicaron sus aportaciones intelectuales. En primera instancia, el interés oficial por obtener información fiable sobre las acumulaciones petrolíferas en el territorio nacional expandió el quehacer profesional de estos hombres de ciencia al estudio de los hidrocarburos. En 1901 Aguilera, como director del Instituto Geológico, delegó a Ordóñez y Villarello la realización del que se considera el primer informe técnico del petróleo hecho en México, y del cual se publicó una parte en 1908 bajo el título *Algunas regiones petrolíferas de México*.¹¹¹ En cierta forma, este informe marcó el despegue de la investigación geológica del petróleo efectuada por los expertos mexicanos precedida por algunos escritos que se realizaron desde la segunda mitad del siglo XIX.¹¹²

Ahora bien, de acuerdo a un criterio en donde se toma en cuenta sólo aquellos trabajos relacionados a los aspectos geológicos, tan sólo en el primer cuarto del siglo XX se realizaron cerca de medio centenar de propuestas mediante las cuales los ingenieros mexicanos disertaron sobre la geografía de las regiones petroleras, su potencial comercial, las teorías químicas sobre la formación del petróleo, los tipos de roca presentes en el subsuelo y los principios de acumulación y explotación de esta sustancia (véase anexo 1).

Tabla 1.3 Publicaciones periódicas que difundieron las investigaciones petroleras de los ingenieros mexicanos durante el primer cuarto del siglo XX

No.	Título de la publicación	País de origen	Año de
-----	--------------------------	----------------	--------

¹¹⁰ Castillo, "XX Sesión del...", 1956, pp. 33-48; Gerali, "David Talbot...", 2020, párr. 10; Rubinovich, Lozano y Mendoza, *Ezequiel Ordóñez...*, 1998, pp. 74-76.

¹¹¹ Véase: Villarello, Juan de Dios, "Algunas regiones petrolíferas de México", *Boletín del Instituto Geológico de México*, núm. 26 (1908), pp. 1-122.

¹¹² Al respecto puede verse: Balcarcel, Blas, "Criaderos de hierro, petróleo", *Memorias Secretaría de Fomento*, (1868), pp. 43-59; Torres García, D., "Informe relativo a los depósitos de asfalto pitholium en el Estado de Jalisco", *El Minero Mexicano*, tomo 11 núm. 17 (1884); Bustamante, Miguel, "Informes sobre los criaderos carboníferos de las Huastecas", *Anales del Ministerio de Fomento de la República Mexicana*, tomo 7 (1883), pp. 538-547; De León, Santiago, "Reseña de la situación del ojo de agua que produce petróleo en esta Municipalidad (Soto la Marina)", *Memorias del Gobierno del Estado de Tamaulipas*, (1889), p. 226.

			publicación
1	<i>Memorias de la Sociedad Científica "Antonio Álzate"</i>	México	1902
2	<i>The Mining World</i>	Estados Unidos	1904
3	<i>The Mining Journal</i>	Inglaterra	
4	<i>Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana</i>	México	1906
5	<i>Boletín de la Secretaría de Fomento</i>	México	1907
6	<i>The Mining and Scientific Press</i>	Estados Unidos	
7	<i>Parergones del Instituto Geológico de México</i>	México	
8	<i>Boletín del Instituto Geológico de México</i>	México	1908
9	<i>Memorias Secretaría de Fomento</i>	México	1909
10	<i>The Engineer Mining Journal</i>	Estados Unidos	1910
11	<i>Anales de la Asociación de Ingenieros y Arquitectos de México</i>	México	1913
12	<i>Bulletin of American Institute of Mining Engineers</i>	Estados Unidos	1914
13	<i>El Petróleo en México</i>	México	
14	<i>The Mining and Engineering World</i>	Estados Unidos	
15	<i>The Oil and Gas Journal</i>	Estados Unidos	
16	<i>El Petrolero Mexicano</i>	México	
17	<i>Petróleo</i>	México	
18	<i>Progreso</i>	México	
19	<i>Economic Geology</i>	Estados Unidos	1915
20	<i>Revista Petrolera</i>	México	1916

Fuente: Elaboración propia con base en Departamento del Petróleo, "Bibliografía del Petróleo...", 1925, pp. 9-134; González, "Necrología del Sr...", 1946, pp. 69-77; Bustamante, "El petróleo de...", 1917, pp. 1-21; Martínez, "Bibliografía del ing...", 1950, pp. 419-428.

En la tabla se muestra una lista de los órganos de difusión en donde los expertos mexicanos publicaron sus investigaciones sobre geología del petróleo. Se hace énfasis de nueva cuenta en este aspecto debido a que los actores que aquí se refieren contaban con un conocimiento integral sobre las cuestiones petroleras que no se limitaba sólo a su perspectiva científica. Ejemplo de ello es el Ing. Villarello del cual al revisar su producción escrita queda claro que también era entendido en los aspectos jurídicos, económicos, tecnológicos y reglamentarios del petróleo.¹¹³ Esta diversidad en su ejercicio intelectual nos habla de que la sociabilización sobre hidrocarburos la efectuaron desde los diferentes planos profesionales en que se desempeñaron. Es decir, como empleados de instituciones gubernamentales, educativas, científicas o miembros de asociaciones independientes, interactuaron y configuraron redes nacionales e internacionales, que en última instancia se reflejan en la diversidad de medios escritos en que difundieron sus ideas.

¹¹³ Véase: "Bibliografía geológico-económica relativa a los estudios realizados por el Sr. Ing. Juan D. Villarello, desde 1894-1931. Compilada por Jesús Martínez Portillo, Bibliotecario del Instituto de Geología de la Universidad Autónoma y M. F. S. G. M", publicada junto con el texto de González, Enrique M., "Necrología del Sr. Ing. Juan D. Villarello", *Boletín de la SMG*, vol. 12 núm. 1 (1946), pp. 49-77.

Asimismo, estos ingenieros nacionales no sólo crearon relaciones personales y colectivas dentro del mundillo petrolero, sino que también contribuyeron al fortalecimiento y mantenimiento de éstas mediante su participación en la construcción de sociedades científicas. Al respecto en 1904 secundaron la idea del Ing. José G. Aguilera para fundar la *Sociedad Geológica Mexicana* (SGM), organización que tuvo como primeros dirigentes al propio Aguilera (presidente), Emilio Böse (secretario general) y Villarello (tesorero).¹¹⁴

Por otra parte, a partir del primer cuarto del siglo veinte, la política de recuperación de los recursos naturales iniciada por el presidente Venustiano Carranza incluyó la publicación del *Boletín del Petróleo* emitido entre los años de 1916 a 1933, con lo que se abrieron paso las publicaciones especializadas en hidrocarburos auspiciados por el gobierno mexicano. Tal como señalan los historiadores Castañeda y Saldaña, este soporte escrito se constituyó en el medio gubernamental por excelencia para crear una cultura científica y tecnológica del petróleo en México. En sus contenidos figuraron con recurrencia las letras de los ingenieros Carlos Sellerier, Joaquín Santaella y Manuel Zevada, junto a las de Manuel de la Peña, aunque también publicaron en sus páginas empleados del Instituto Geológico de México, como Fernando Urbina, Ricardo Monges López, Ezequiel Ordóñez, Juan D. Villarello, Trinidad Paredes y Teodoro Flores, todos ellos parte de la red de relaciones petroleras y cohesionados por esta publicación.¹¹⁵

En términos de redes, en este *Boletín*, como en otras fuentes similares, se revela un diálogo continuo entre pares e influencias intelectuales que pueden entenderse como vínculos indirectos de intercambio y transmisión de conocimientos, así como un ejercicio de traducción de textos el cual cumplió un papel relevante para la globalización del conocimiento petrolero. El primer aspecto puede rastrearse mediante una lectura detenida de la conferencia intitulada *El petróleo mexicano*, impartida por Teodoro Flores ante la Escuela Nacional Preparatoria en 1916, y posteriormente publicada en 1917 por la Secretaría de Fomento y por el *Boletín de Petróleo*.¹¹⁶

En este texto el Ing. Flores comienza argumentando la potencialidad petrolera de México apoyado en un diálogo de ideas entre A. D. Coons, empleado del *United State of Geological Survey*, Ezequiel Ordóñez, director del Instituto Geológico de México e Israel C. White, geólogo consultor al servicio del empresario petrolero Edward L. Doheny. Posteriormente diserta sobre la historia del petróleo, su formación y acumulación en México, su química, su geología y las tecnologías de perforación, para lo cual interactúa con las ideas de Ralph Arnold y Everette L. DeGolyer, consultores independientes; Hermion Larios, Ordóñez, Villarello y Böse, empleados del Instituto, así como con personajes que para esa época

¹¹⁴ SGM, “Fundación de la...”, 1904, pp. 3-14.

¹¹⁵ Castañeda y Saldaña, “Una fuente para...”, 2013, pp. 140-148.

¹¹⁶ Véase: Flores, Teodoro, *El Petróleo Mexicano. Conferencia dada por Teodoro Flores la noche del 15 de noviembre de 1916 en el Anfiteatro de la Escuela Nacional Preparatoria*, México, Secretaría de Fomento, 1917, 14 láms, 20 p; Flores, Teodoro, “El Petróleo Mexicano. Conferencia dada por Teodoro Flores la noche del 15 de noviembre de 1916 en el Anfiteatro de la Escuela Nacional Preparatoria”, *Boletín del Petróleo*, vol. 3 núm. 1 enero (1917), 14 láms, 20 p.

contaban con un capital intelectual y simbólico de resonancia internacional como Carl Oswald Victor Engler, Hans Höfer von Heimhalt y Thomas Boverton Reedwood, entonces presidente del *Institute of Petroleum Technologists* de Inglaterra, la primera asociación científica y tecnológica del petróleo en el mundo.

Las interacciones profesionales que se advierten en el trabajo de Teodoro Flores reflejan las redes científicas y tecnológicas del petróleo propias de su época, además de que son una clara muestra de que los ingenieros mexicanos se encontraban totalmente vinculados a las mismas. Este diálogo entre pares, si se quiere indirecto, se potencializó¹¹⁷ gracias al boom petrolero mexicano de la primera década del siglo XX, así como al consecuente interés internacional por explotar comercialmente esta sustancia, lo que propició el despliegue en el país, y en general en el continente americano, de campañas geológicas nutridas por especialistas foráneos que estaban financiadas por las empresas extractivas, los cuales produjeron una vasta literatura sobre el petróleo mexicano, parte de la cual fue difundida en diversos medios escritos a escala global (véase anexo 2).

Lo relevante del caso es que por conducto de estas publicaciones los expertos internacionales discutieron las posturas intelectuales de sus pares mexicanos, poniendo de relieve una dinámica en red de transmisión y circulación de los conocimientos que se vio favorecida por un ejercicio de traducción de textos, lo que en última instancia postuló a estos actores como parte integrante de la globalización de los saberes petroleros. Ejemplo del primer aspecto es el artículo titulado “The oil fields of Mexico” publicado en 1915 en el *Boletín* del AIME, en donde David T. Day, junto a otros de sus colegas, discuten las aportaciones del ingeniero mexicano Ezequiel Ordóñez relacionadas a las reservas petrolíferas de México.¹¹⁸ En el caso de las traducciones, se trató de un ejercicio recurrente en el *Boletín del Petróleo*, publicación en que se difundió un número importante de textos elaborados originalmente en inglés que después fueron trasladados al castellano por los propios ingenieros mexicanos. Por dar un ejemplo, en 1917 el Ing. José Vázquez Schiaffino (1881-1958) tradujo al castellano el artículo del ingeniero estadounidense Max Waite Ball (1885-1954) intitulado “Oil Conservation”, inicialmente publicado en la revista inglesa *The Petroleum Review*.¹¹⁹

Otro tipo de vínculos que permitieron a los geólogos mexicanos conectarse a la red petrolera mundial fueron aquellos que establecieron con las compañías extranjeras. En el caso de Ordóñez, que había conocido al empresario petrolero Doheny desde 1900, estableció con este una relación de asesoramiento geológico desde 1902, la cual formalizó en 1918 cuando el nacido en Lerma se incorporó como jefe de geólogos de la *Huasteca Petroleum*

¹¹⁷ No debe perderse de vista que la producción de literatura sobre el petróleo mexicano efectuada por extranjeros comenzó desde mediados del siglo XIX, siendo el estudio de John Mcleón Murphy para el caso del Istmo de Tehuantepec, un pionero en este rubro. Véase: Gerali, Francesco, Riguzzi, Paolo, “Entender la naturaleza para crear una industria. El petróleo en la exploración de John Mcleón Murphy en el Istmo de Tehuantepec, 1865”, *Asclepio*, vol. 67 núm. 2 (2015), pp. 1-17.

¹¹⁸ Véase: Day, David T., y otros autores, “The oil fields of Mexico”, *Boletín del American Institute of Mining Engineers*, núm. 100, abril (1915), pp. 817-818.

¹¹⁹ Véase: Ball, Max W., “La conservación del petróleo”, Tomado del *Petroleum Review*. Comentado por el señor ingeniero José Vázquez Schiaffino, *Boletín del Petróleo*, vol. 3, núm. 3, marzo (1917), p. 232.

Company. El representar los intereses de Doheny permitió a Ordóñez interactuar de forma directa con expertos del petróleo extranjeros como David T. Day, Israel C. White, entre otros. Su prestigio en el ramo petrolero lo comenzó a enriquecer desde 1904, después de que sus opiniones geológicas llevaron a la localización del pozo La Pez núm. 1. En 1916, junto con el profesor White, el principal impulsor de la *Teoría Anticlinal* en los Estados Unidos a finales del siglo XIX, y con quien había generado una relación de colaboración profesional desde 1912, ubicaron el pozo Cerro Azul núm. 4. Este descubrimiento incrementó el prestigio internacional de Ordóñez, por lo que viajó a Sudamérica financiado por Doheny para ubicar nuevas regiones petrolíferas. Este tipo de aspectos permiten situar a Ordóñez como un actor central en la red petrolera, que lo ubicó en una posición estratégica conectada con la malla de relaciones internacionales y, a su vez, con los geólogos nacionales. Por su parte, Villarello estrechó vínculos laborales con la *Petrolera Franco Española S. A.* en 1915, de la cual fue vocal geólogo.¹²⁰

1.3.2 La explotación del petróleo posterior al régimen de Porfirio Díaz

La caída del régimen porfirista implicó importantes cambios para el sector petrolero nacional, relacionados a la revaloración de las operaciones petroleras y su importancia para el erario, lo que se aparejó con el comienzo de un periodo de aprendizaje necesario para palear la poca información que el gobierno tenía sobre esta industria y así poder fiscalizarla. Este proceso se dio bajo la atmósfera de la Revolución Mexicana, que, contrario a lo esperado no afectó gravemente las operaciones de extracción y exportación de aceite.

Desde su estallamiento, en 1910, las acciones revolucionarias se mantuvieron alejadas de los campos petroleros al menos hasta finales de 1914, en que huestes villistas y carrancistas libraron una batalla en El Ébano. Estos eventos no fueron tan recurrentes como la vulnerabilidad en que se encontraron los habitantes de caseríos y campamentos instalados en las zonas de extracción, ello ante las embestidas de grupos constitucionalistas que les hurtaban el ganado, los caballos, el alimento y su dinero. El intento por detener esta situación generó reacciones focalizadas como la ocurrida en Veracruz, en donde encargados de los campamentos de las compañías la Huasteca y El Águila, secundaron los movimientos guerrilleros del Gral. Manuel Peláez (1882-1971), con la esperanza de que éste combatiera a los invasores. Sin embargo, cuando Peláez les solicitó apoyo financiero para sostener su rebelión y éstos se negaron, les fue cortado el suministro de agua con lo que se entorpecieron los trabajos de bombeo y perforación.¹²¹

A este tipo de calamidades, se sumaron las confiscaciones, robo de nómina, asesinato de empleados extranjeros y nacionales, fuga de trabajadores, etc., que, sin embargo, no representaron una amenaza real para la producción petrolera. De hecho, las compañías de

¹²⁰ González, "Necrología...", 1946, p. 62; Rubinovich, Lozano y Mendoza, *Ezequiel Ordóñez...*, 1998, pp. 86, 91-92, 112, 114, 121, 127, 136.

¹²¹ Brown, "The Structure of the...", 1992, pp. 15-16.

Doheny y Pearson, aprovechando la demanda internacional creciente por los hidrocarburos, así como el desorden político local, proyectaron sus perspectivas de producción a escala mundial. De tal forma, que a partir de 1911 comenzaron la exportación de crudo con lo que se abrió la “época dorada de la industria petrolera” mexicana, que se extendió hasta 1921. A lo largo de esa década el *big bang* de la extracción del aceite mexicano llevó al país a situarse en los primeros lugares de producción de petróleo a escala mundial: en 1912 ocupó el tercer lugar sólo por debajo de Rusia y los Estados Unidos, mientras que, en 1921, a consecuencia de la inestabilidad política soviética, la producción nacional ocupó el segundo lugar, superada sólo por el líquido extraído de los campos estadounidenses.¹²²

El auge petrolero estuvo directamente ligado a la Primera Guerra Mundial, evento que elevó de forma abrupta la demanda de combustibles debido al crecimiento mundial de las industrias de la automoción, aviación y militar, por lo que los productores foráneos del crudo mexicano depositado en las zonas del Golfo y el Istmo de Tehuantepec, focalizaron estratégicamente sus mercados en los puertos más importantes de la costa atlántica del hemisferio occidental, así como en la costa oriental de los Estados Unidos. En este estado de cosas, la riqueza petrolera del país incentivó el aumento del número de compañías con operaciones en México. De las 89 empresas que operaban en 1912, incluyendo las que eran administradas por Edward L. Doheny y Sir Weetman Pearson, se pasó a 155 registradas para 1918, la mayoría de capital estadounidense, inglés, holandés y francés. Así, la erosión económica que causó a los *trust* mundiales la inyección del combustible mexicano al mercado internacional hizo aumentar sus intereses estratégicos en el país, por lo que en el caso de la *Royal Dutch Shell*, que desde 1912 operaba en el Istmo de Tehuantepec, por medio de su subsidiaria *La Corona*, adquirió en 1919 los intereses del inglés Weetman D. Pearson, mientras que la *Standard Oil de New Jersey*, que tenía presencia en México desde 1910 por medio de la *Transcontinental de Petróleo S. A.* absorbió las propiedades del empresario estadounidense Doheny en 1925.¹²³

El éxito en la producción de crudo que tuvieron estas compañías se fundamentó primordialmente en el despliegue sistematizado de campañas geológicas, nutridas por expertos foráneos contratados por los empresarios petroleros, que desde la primera década del siglo XX comenzaron a recorrer toda la costa del Golfo y el Istmo de Tehuantepec en busca de acumulaciones aceítíferas. En este sentido, a lo largo de las primeras tres décadas del siglo XX, geólogos estadounidenses, ingleses, holandeses y suizos, generaron un intenso trabajo de prospección que les permitió suministrar a los perforadores la información especializada para aumentar las posibilidades de obtener hallazgos de pozos con alcance comercial.

Entre los expertos que pisaron suelo mexicano durante ese periodo figuraron Everett Lee DeGolyer, Anthony Francis Lucas (1855-1921), Max Mühlberg (1873-1947), Charles Willard Hayes (1857-1916), Chester Wesley Washburne (1883-1971), E. B. Hopkins, William Fletcher Cummins (1840-1931), Israel Charles White, David Talbot Day, J. M. Sands,

¹²² Meyer, *México y los...*, 1972, p. 23.

¹²³ Brown, “The Structure of the...”, 1992, pp. 8-10; Gerali, “A brief analysis...”, 2012, p. 238; Meyer, *México y los...*, 1972, p. 16.

Geoffrey Jeffreys (1885-1953), Leonard Victor Dalton (1887-1914), Thomas Wayland Vaughan (1870-1952), Joseph Augustine Cushman (1881-1949), L. W. Stephenson, J. J. Galloway, J. H. Clopton y H. Urheim, sin pasar por alto a Thomas Boverton Reedwood, contratado por Sir Whitman Pearson para realizar estudios del petróleo mexicano a partir de muestras que le fueron enviadas a Inglaterra.¹²⁴

Estos hombres de ciencia eran en su mayoría ingenieros geólogos, empleados de instituciones oficiales, como el caso del Ing. Day que formaba parte de la nómina del *United State of Geological Survey* (USGS) o químicos como el caso del Ing. Reedwood, mientras que en otros casos eran consultores independientes caracterizados, además, por una movilidad geográfica constante. Así, tal como se hizo notar en el apartado anterior, estos expertos no sólo vertieron sus opiniones sobre el petróleo mexicano en medios escritos de circulación nacional e internacional, sino que configuraron redes de intercambio con los ingenieros nacionales dando paso a un diálogo formal e informal entre pares que trascendió las políticas restrictivas de las compañías extranjeras, en términos de una información científica y tecnológica que en última instancia impactaba en las perspectivas de crecimiento económico de los intereses petroleros extranjeros en México.

En territorio nacional efectuaron estudios estratigráficos, hicieron asociaciones con rocas volcánicas, identificaron estructuras de domos de sal, anticlinales e implementaron tecnologías de refinación para disminuir los niveles de azufre contenidos en el petróleo mexicano, aunado a que introdujeron las técnicas geofísicas al país, así como instrumentos innovadores con aplicación a la prospección petrolera, como la *Balanza de Torsión* que para la década de 1920 representaba una innovación tecnológica en la industria del petróleo a escala internacional. En este estado de cosas, el Ing. Ordóñez como un especialista al servicio de los intereses de Doheny, interactuó de forma directa con esta red de geólogos foráneos y estableció vínculos afectivos y de intercambio intelectual. Ejemplo de ello es la colaboración profesional que estableció con I. C. White la cual derivó en 1916 en la perforación del pozo Cerro Azul núm. 4. Este hallazgo, que dio pie al desarrollo de la mítica Faja de Oro, ubicada sobre un gran anticlinal, llevó a México a principios de la década de 1920 a los primeros lugares mundiales como productor de crudo.¹²⁵

En esa misma década las empresas que explotaban el crudo mexicano se reacomodaron como subsidiarias de la *Royal Dutch Shell*, *Standard Oil de Nueva Jersey*, *Gulf Oil Corporation*, *Sinclair Oil Co.*, *City Service de Nueva York*, *Warner-Quinla*, *Continental Oil*, *Union Oil*, *South Penn*, *Mexican Seaboard* y la *Pierce Oil*, mientras que hubo empresas independientes que continuaron operando de forma aislada. Estos monopolios continuaron orientando sus actividades al exterior, aunque entre 1922 y 1932 su producción decayó notablemente, debido a los hallazgos del lago de Maracaibo, en Venezuela, el descubrimiento de nuevos depósitos en los Estados Unidos y la recuperación de la producción rusa, sumado a

¹²⁴ DeGolyer, "Exploración en México...", 1952, pp. 310-322; Gerali y Riguzzi, "Gushers, science and luck...", 2016, pp. 8-9; Gerali, "A brief analysis...", 2012, p. 238.

¹²⁵ Brown, "The Structure of the...", 1992, p. 8; López, *El petróleo...*, 1975, p. 45; Rubinovich, Lozano y Mendoza, *Ezequiel Ordóñez...*, 1998, pp. 120-123; Gerali y Riguzzi, "Gushers, science and luck...", 2016, pp. 8-9.

los hallazgos en Medio Oriente, sucesos que terminaron por desplazar el entusiasmo petrolero que los empresarios mantenían en México. Esto incidió en una evidente disminución de la actividad exploratoria, aunque en 1933 la *Cía. Mexicana de Petróleo El Águila* descubrió el gran campo de Poza Rica. En los años posteriores a la expropiación estos depósitos significaron más de la mitad de las reservas probadas con que contaba el país para enfrentar la grave crisis de hallazgos de yacimientos petroleros durante la década de 1940.¹²⁶

1.3.3 Las redes del petróleo como transmisoras de información útil al Estado

Ante el desarrollo de la industria del petróleo en manos de extranjeros, el gobierno mexicano dirigió un plan de control sobre sus operaciones que estuvo incentivado tanto por la importancia de su ingreso fiscal, como por el nacionalismo surgido de la Revolución. Esto se hizo más notorio durante la administración de Venustiano Carranza (1914-1920), periodo durante el cual se tomaron medidas trascendentes para el futuro de la industria petrolera, las que además se enmarcaron en la reorganización política del país. En lo particular, la reforma al artículo 27 descrita en la nueva Carta Magna que promulgó el coahuilense en 1917,¹²⁷ funcionó como un instrumento jurídico que en adelante buscó aplicarse a las actividades de las compañías extranjeras sin demasiado éxito, hasta que las circunstancias políticas nacionales e internacionales, el desgaste de la relación entre el gobierno y los empresarios petroleros, así como el empuje de las reivindicaciones obreras, derivaron en la nacionalización de la industria, decretada por el presidente Lázaro Cárdenas la noche del 18 de marzo de 1938.¹²⁸

Desde el periodo carrancista las redes de los geólogos mexicanos y profesionales involucrados en el estudio del petróleo, se extendieron de forma estratégica creando nodos de transmisión de conocimientos útiles al gobierno para, como lo hace notar la historiadora Rebeca de Gortari, controlar y vigilar las operaciones de la industria petrolera en manos de compañías extranjeras.¹²⁹ El Instituto Geológico de México fue uno de los nodos que se convirtió en actor clave para que el gobierno federal pudiera allegarse información científica y tecnológica sobre el aceite mineral. Aunque se trataba de una institución de procedencia porfirista, Carranza no la eliminó, sino que juzgó su valía para catalizar la política nacionalista de recuperación de la riqueza petrolera, por lo que en 1915 se le asignó, junto a la recién creada, *Comisión Técnica del Petróleo*, la tarea de proveer información útil al gobierno para

¹²⁶ Meyer, *México y los...*, 1972, pp. 16-22; Barnetche y Aguilar, “Las reservas petroleras...”, 1950, p. 92.

¹²⁷ En lo fundamental, este artículo estableció que “Corresponde a la Nación el dominio directo de todos los minerales o sustancias que en vetas, mantos, masas o yacimientos, constituyan depósitos cuya naturaleza sea distinta de los componentes de los terrenos, tales como los minerales de los que se extraigan metales y metaloides utilizados en la industria; los yacimientos de piedras preciosas, de sal de gema y las salinas formadas directamente por las aguas marinas. Los productos derivados de la descomposición de las rocas, cuando su explotación necesite trabajos subterráneos; los fosfatos susceptibles de ser utilizados como fertilizantes; los combustibles minerales sólidos; el petróleo y todos los carburos de hidrógeno sólidos, líquidos o gaseosos”. Constitución de 1917.

¹²⁸ Sánchez, “Petróleo, tecnología...”, 2015, p. 106; Castañeda y Saldaña, “El petróleo y la...”, 2007, p. 1999.

¹²⁹ De Gortari, “La aportación de...”, 1990, pp. 316-318.

que éste legislara sobre dicha materia. En el caso del Instituto Geológico, se encargaría de producir la información especializada sobre esta sustancia, de forma que en 1917 se dio a conocer un informe detenido sobre “El petróleo en la República Mexicana”.¹³⁰

Por otra parte, como lo señalan los historiadores Saldaña y Castañeda, la reorganización de las instituciones científicas llevada a cabo por el presidente Carranza, incidió en una transformación de los “objetivos y métodos de trabajo científico [del Instituto] para estar en aptitud de prestar los servicios que el país necesitaba”.¹³¹ A consecuencia de ello, esta institución fue incorporada desde 1917 al *Departamento de Exploraciones y Estudios Geológicos* (DEEG), dependiente de la Secretaría de Industria, Comercio y Trabajo, permaneciendo así hasta 1929 en que fue integrada a la UNAM. Las reformas no se detuvieron allí, puesto que desde 1915 se comenzaron a hacer reparaciones en el edificio que albergaba al instituto, incluidas algunas ampliaciones para instalar un laboratorio de química del petróleo, así como la creación de una sección dedicada al estudio de los hidrocarburos, la cual fue impulsada por el Ing. Trinidad Paredes y quedó incluida en el organigrama cognoscitivo del DEEG a partir de 1919.¹³²

Para realizar estas actividades fue fundamental la configuración de redes de transmisión y circulación de conocimiento, las cuales se extendieron primordialmente a los Estados Unidos, país que para entonces ya poseía una de las industrias petroleras más desarrolladas de todo el mundo. Así, para llevar a cabo la elaboración de cartas petroleras, así como los estudios de manifestaciones superficiales, análisis químicos de laboratorio o misiones geológicas a nuevas regiones con posibilidades aceítíferas, como la península de Baja California, Ezequiel Ordóñez, Leopoldo Salazar Salinas, José C. Haro (interino) y Juan D. Villarelo, ingenieros que ocuparon la dirección del DEEG entre 1917-1929, buscaron establecer vínculos laborales con expertos extranjeros con la finalidad de nutrir la planta de especialistas, pero también para que los recién llegados transmitieran sus conocimientos a los jóvenes geólogos mexicanos de forma paralela al trabajo de campo y de laboratorio.¹³³

De acuerdo con la historiadora Lucero Morelos, este fue el caso particular del Ing. Salazar Salinas, quien durante su administración al frente del referido Departamento (1918-1923), destinó recursos para poner en funcionamiento un sistema de comisionados por medio del cual se contrató a Albert Johansen, George H. Hyde, Ernest Howe, Robert H. Palmer y Hizakichi Hizazumi, expertos foráneos que viajaron al país para generar levantamientos geológicos, transmitir sus conocimientos sobre petrografía, estratigrafía o paleontología y consecuentemente establecer interacciones profesionales con los ingenieros que los acompañaron en campo o en laboratorio, como Rafael Orozco, Manuel Santillán, Teodoro Flores o Gonzalo

¹³⁰ Véase: Bustamante, Miguel, “El petróleo en la República Mexicana”, *Boletín del Instituto Geológico*, núm. 35 (1917), 216 p.

¹³¹ Saldaña y Castañeda, “El Instituto Geológico...”, 2012, pp. 50-55.

¹³² Saldaña y Castañeda, “El Instituto Geológico...”, 2012, pp. 54-55; Morelos, “Historia de...”, 2014, p. 201.

¹³³ Morelos, “Historia de las...”, 2014, p. 213.

Vivar, así como los practicantes Rodolfo Martínez Quintero, Ernesto Azcón y Santiago MacGregor.¹³⁴ Esta forma de hacer más eficientes las actividades del DEEG pone de manifiesto la producción de conexiones útiles que aseguraron a esta dependencia el acceso a recursos intelectuales que en última instancia adquirieron un valor estratégico para que gobierno federal legislara en materia petrolera.

Para apoyar las actividades del DEEG, el gobierno carrancista creó en 1915 la *Comisión Técnica del Petróleo*, organismo destinado a investigar todo lo concerniente al petróleo, sus leyes y reglamentos, convirtiéndose en un nodo que actuó como mecanismo de transmisión de información útil al gobierno y de aprendizaje para los ingenieros mexicanos. Junto a estas dependencias, en 1916 el gobierno creó también el Departamento del Petróleo, del cual quedó al frente el Ing. Pastor Rouaix, entonces encargado de la Secretaría de Fomento. Cabe mencionar que las redes que estas dependencias configuraron con el extranjero se presentaron en esencia como de aprendizaje. Ejemplo de ello es el viaje a los Estados Unidos que efectuaron en 1916 los ingenieros Pastor Rouaix, Modesto C. Rolland, José V. Schiaffino, Salvador Gómez e Ignacio Morán, el cual, como señala Castañeda, tuvo la finalidad de que estos actores observaran el funcionamiento legal y tecnológico de la industria petrolera de ese país.¹³⁵

Este periplo petrolero permitió a los expertos mexicanos estrechar lazos con funcionarios de la *Standard Oil Co.*, *The Anglo Mexican Petroleum Products*, y la *The United State Asphalt Refining Company*, aunado a que pudieron adquirir literatura especializada y material diverso para establecer el primer laboratorio del petróleo en Veracruz. Las relaciones profesionales se extendieron a expertos del petróleo estadounidenses como David T. Day, quien, en 1916, mediante una conferencia pactada previamente con los mexicanos en los Estados Unidos, puso a disposición de éstos sus conocimientos sobre tecnología de hidrocarburos e incluso los conectó con expertos en asuntos jurídicos del petróleo como W. A. Williams, que los asesoró en temas legales y reglamentarios.¹³⁶

De acuerdo con Castañeda, este tipo de organismos gubernamentales se ligaron a la formación de cuadros técnicos del petróleo, aspecto que fue esencial para mantener en funcionamiento la industria una vez que fue decretada su expropiación. En términos de redes, las relaciones de transmisión de información y aprendizaje que cultivó la *Comisión Técnica del Petróleo* contribuyeron a que ésta se constituyera en un espacio de formación técnica sobre asuntos petroleros que para 1921 se dividía en cinco secciones: Explotación, Estadística, Catastro, Dibujo, y el ya referido *Boletín del Petróleo*,¹³⁷ otro de los nodos centrales que reflejó los lazos establecidos por los ingenieros mexicanos miembros de la Comisión con la malla de relaciones petroleras internacionales.¹³⁸ Esto le postuló como un recurso didáctico

¹³⁴ Morelos, "Historia de las...", 2014, pp. 215-216.

¹³⁵ Castañeda, "Los desafíos técnicos...", 2011, p. 97.

¹³⁶ Castañeda, "Los desafíos técnicos...", 2011, pp. 92-97.

¹³⁷ Castañeda, "Los desafíos técnicos...", 2011, p. 100.

¹³⁸ Edgar Castañeda y Juan José Saldaña han estudiado los contenidos de este boletín con detenimiento. Entre la información que recuperan, se encuentra la totalidad de autores que participaron como articulistas durante el

de consulta tanto para el gobierno como para los profesionales interesados en el tema petrolero, por lo que sentó “las bases para la formación de la comunidad científica y tecnológica nacional” encargada de estudiar los petróleos de México.¹³⁹

Por otra parte, la *Comisión Técnica del Petróleo* también incentivaron la circulación de los conocimientos sobre el aceite mineral impulsando su ampliación a nuevos lectores mediante la traducción de textos que como se ha mencionado antes se expresa en las páginas del *Boletín del Petróleo*. Cabe mencionar que el aspecto de las traducciones en realidad merece un estudio aparte por la relevancia y complejidad que representó la creación de un lenguaje científico petrolero en castellano, que además estuviera homogeneizado con el vocabulario que se estaba usando en la construcción del discurso científico y tecnológico del petróleo a escala internacional.

Es importante destacar que la preocupación por construir un vocabulario petrolero en castellano cobró fuerza en Latinoamérica desde finales de la década de 1920 y fue una labor que se prolongó por varias décadas. Su formulación se gestó desde la *Sexta Conferencia Panamericana* organizada en La Habana en 1928, así como en la *Séptima Convención Nacional de Ingenieros* y la *Primera Convención Panamericana de Ingenieros*, ambas celebradas de manera conjunta en México en 1929. El producto de estas reuniones fue la organización de una Comisión Redactora, representada por los ingenieros Santiago González Cordero, Manuel J. Zevada, Gustavo Ortega, Eleuterio Martínez, Manuel Muñoz Lumbier y José López Portillo y Weber, miembros del Departamento del Petróleo encargados de coordinar la Formación de un vocabulario en español de las palabras técnicas usadas en la industria petrolera.¹⁴⁰

La participación de los ingenieros mexicanos en esta clase de eventos ya fueran congresos, convenciones, reuniones anuales, etc., y de los cuales fueron en varias ocasiones organizadores, se comenzó a fortalecer desde la década de 1920, aunque debe decirse que desde el primer decenio del siglo veinte, dado el rápido crecimiento de la industria petrolera instalada en el país, ya se buscaba incluir a instituciones como el Instituto Geológico de México para que formaran parte de las discusiones internacionales relacionadas, por ejemplo, a la unificación de los términos para el estudio físico-químico del petróleo y de los nombres de los productos derivados y su comercio global, impulsadas por los países que para entonces ya contaban con industria petrolera.¹⁴¹

tiempo en que esta publicación se mantuvo vigente (1916-1933). La lista muestra abogados, doctores en ciencias, geólogos, ingenieros, etc., destacan David T. Day, Everette L. DeGolyer, Edward L. Doheny, Emilio Böse, Enrique Díaz Lozano, Ezequiel Ordóñez, Juan D. Villarello, Teodoro Flores, Trinidad Paredes, entre otros. Asimismo, enlistan las revistas citadas en donde destaca que su edición se producía en diferentes puntos del mundo petrolero, por ejemplo: *The Petroleum Review*, *The Oil and Gas Journal*, *Revue Pétrolifère*, *Corriere dei Petroli*, *Anale Minelor din Rumania* y *Geological Survey*. Véase: Castañeda y Saldaña, “Una fuente para...”, 2013, pp. 140-150.

¹³⁹ Castañeda y Saldaña, “Una fuente...”, 2013, p. 139; Castañeda, “Los desafíos técnicos...”, 2011, p. 100.

¹⁴⁰ Castañeda, “Los desafíos técnicos...”, 2011, pp. 117-126.

¹⁴¹ Castañeda, “Los desafíos técnicos...”, 2011, pp. 28-30.

Estas reuniones entre expertos en petróleo internacionales significaban una oportunidad inmejorable para que los ingenieros nacionales se conectaran con el ambio petrolero global, crearan redes y aumentaran sus conocimientos en la materia. Aquí es importante destacar, además, que las relaciones más estrechas se crearon con los Estados Unidos, país que para la década de 1930 ocupaba los primeros planos mundiales en los estudios sobre ingeniería petrolera. Los técnicos mexicanos no eran ajenos a esta realidad, por ejemplo, en uno de los congresos del petróleo celebrado en Tulsa, Estados Unidos, en 1926, el Ing. Santiago Ramírez Cordero, jefe del Departamento del Petróleo expresó:

Deseamos hacer constar que los conocimientos que actualmente en México se tienen, en materia petrolera, los hemos adquirido de las enseñanzas y experiencias de los libros americanos y de las prácticas de la industria petrolera americana. Y venir a este Congreso lo hacemos como modestos estudiantes, que vienen a oír las enseñanzas de sus maestros.¹⁴²

Fuera de las pasiones que pudiera despertar la opinión del Ing. Ramírez, su postura se entiende si se toma en cuenta que la cercanía geográfica con Estados Unidos, sumado al desarrollo pionero de la industria del petróleo en ese país, dio lugar a la configuración de relaciones de intercambio académico, de aprendizaje, de influencia intelectual y aún de la forma en que los ingenieros nacionales buscaron organizar la investigación social del petróleo en México después de que se decretara la nacionalización de la industria en 1938. Esto es particularmente visible si se contrastan las similitudes que guardan los objetivos de la AMGP con relación a la AAPG, en donde la primera replicó el modelo operacional de la segunda y lo adaptó a las necesidades científicas y tecnológicas de la industria del petróleo nacional.¹⁴³

En todo caso, es importante no perder de vista la influencia mutua que pudo generarse a partir de las relaciones que se forjaron entre los ingenieros mexicanos y los expertos extranjeros que laboraban en el país y que eran miembros de asociaciones foráneas, así como el hecho de que jóvenes mexicanos fueran a los Estados Unidos a realizar sus estudios universitarios, o bien, que los expertos nacionales crearan relaciones de membresía allende las fronteras, como fue el caso de Ezequiel Ordóñez, socio de la AAPG desde 1924.¹⁴⁴ En el siguiente capítulo revisaremos las condiciones históricas en que se fueron forjando estas relaciones, en especial, las conformadas por los ingenieros fundadores de la AMGP en el marco de la industrialización encabezada por el Estado y el petróleo como su fuente de energía principal.

Conclusión

¹⁴² Citado por Castañeda, "Los desafíos técnicos...", 2011, p. 37.

¹⁴³ Esto ya lo había mencionado Óscar Torres M. Véase: Torres, "La Asociación Mexicana...", 2015, p. 2.

¹⁴⁴ Rubinovich, Lozano y Mendoza, *Ezequiel Ordóñez...*, 1998, p. 157.

En este capítulo se ha desarrollado en primera instancia una propuesta sobre la configuración de las redes científicas y tecnológicas de los hidrocarburos a escala internacional. La finalidad fue hacer patente la forma en que un sector de los hombres de ciencia decimonónicos, dispersos en distintas latitudes a nivel mundial, procedieron a organizar la investigación social del petróleo de forma paralela a la consolidación de esta sustancia como el combustible de la modernidad. Este factor tuvo, además, amplias repercusiones para la consolidación de las redes petroleras, que, desde principios del siglo XX, y en adelante, contaron con el apoyo decidido de los diversos actores interesados en el progreso del conocimiento geológico y geofísico por considerarlo útil a sus intereses económicos, políticos, militares o estratégicos.

De esta forma, la construcción de la *Teoría Anticlinal*, la iniciativa de organizar congresos dedicados de forma exclusiva al estudio de los hidrocarburos o el surgimiento del asociacionismo profesional del petróleo, se entendieron como nodos de aprendizaje y transmisión de conocimientos, conformados a su vez por *expertos en petróleo* con una constante movilidad geográfica, y que, con la creación de instituciones oficiales de investigación petrolera, asociaciones científicas y tecnológicas, departamentos geológicos dependientes de las empresas extractoras, etc., nutrieron espacios de sociabilización en los que pronto comenzaron a figurar los ingenieros mexicanos pioneros en los estudios petroleros.

Asimismo, se propuso revisar la dinámica relacional que subyació a las interacciones entre los ingenieros mexicanos y sus pares foráneos, las cuales se produjeron bajo dos climas políticos distintos entre sí, a saber, el régimen porfirista y el periodo postrevolucionario. En este sentido, se destaca el Instituto Geológico de México como la institución pionera en albergar los estudios del petróleo de México, mientras que los vínculos que crearon los ‘expertos del petróleo nacionales’ con la malla de relaciones internacionales se vieron incentivados, en particular desde 1915, por la creación de dependencias gubernamentales dedicadas al estudio de los hidrocarburos, la participación de los ingenieros nacionales en evento internacionales del petróleo desde la década de 1920, así como el financiamiento de medios escritos como el *Boletín del Petróleo*, del cual se destacó su relevancia para la circulación del conocimiento y la detección de redes indirectas definidas por influencias intelectuales, intercambio de saberes y un ejercicio de traducción de textos.

Es importante mencionar que el quehacer intelectual de esta generación de ingenieros mexicanos puso las bases para el estudio de la geología del petróleo de México. Esto lo lograron mediante el establecimiento de un diálogo constante con los técnicos foráneos, los cuales financiados por los empresarios extranjeros que controlaban la industria, se dedicaron a estudiar los aspectos formativos, químicos, paleontológicos, geológicos y geofísicos del petróleo mexicano. Por otra parte, la contribución intelectual de los ingenieros mexicanos se dio bajo un ambiente de control y vigilancia de las operaciones extractivas por parte de la autoridad federal, condición histórica bajo la cual fueron parte fundamental en la institucionalización del estudio sistematizado del petróleo y su profesionalización. Tocaría a la siguiente generación, ya nutrida por ingenieros geólogos y petroleros formados en la ENI y en el Instituto Politécnico Nacional (IPN), así como en el extranjero, impulsar y contribuir con

su especialización, particularmente mediante el asociacionismo científico, y bajo el contexto de una industria del petróleo administrada por PEMEX

II.

La red de relaciones de los fundadores de la Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros y la situación científica y tecnológica de la exploración en PEMEX, 1938-1965

Introducción

El objetivo de este capítulo es caracterizar mediante una biografía colectiva a los fundadores de la *Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros* (AMGP), los ingenieros Manuel Rodríguez Aguilar (1910-1956), Eduardo José Guzmán Jiménez (1921-1989), Manuel Álvarez Jr. (1905-1989), Guillermo Pedro Salas Guerra (1912-1990) y Antonio García Rojas (1910-1986), así como estudiar su red de relaciones en función de la situación científica y tecnológica de *Petróleos Mexicanos* (PEMEX) entre 1938 y 1965. Durante este periodo la petrolera pasó de experimentar una crisis de hallazgos de nuevos yacimientos de aceite al descubrimiento de importantes acumulaciones de petróleo durante los años cincuenta y sesenta. Cabe señalar que estos descubrimientos fueron vitales para solventar la creciente demanda de productos refinados que se vio incentivada por la política de industrialización por sustitución de importaciones que el gobierno priorizó a mediados del siglo XX. Mas aún el aspecto científico y tecnológico del petróleo, agudizado durante los años posteriores a la expropiación de la industria, continuó siendo una asignatura pendiente que las autoridades federales atendieron sólo hasta 1965 con la creación del *Instituto Mexicano del Petróleo* (IMP). En estas circunstancias, la red de relaciones que estructuraron los actores antes descritos es interpretada como un factor de incidencia histórica directamente ligada a las condiciones contextuales de la época, y mediante la cual acumularon capital social para derivar de ello recursos materiales y simbólicos que aumentaron su capacidad de acción frente a las complicaciones científicas y tecnológicas que presentaba la rama de exploración a cargo de PEMEX.

2.1 El impulso a la actividad industrial con asistencia del Estado

Los primeros intentos por industrializar a México se produjeron desde finales del siglo XIX impulsados durante el régimen porfirista. Sin embargo, fue hasta finales de la segunda década del siglo XX cuando el proceso de modernización económica¹⁴⁵ retomó fuerza al incidir en la transformación social del país. En la base de este impulso a la modernidad figuró la industria del petróleo, que en conjunto con las industrias eléctrica, química, siderúrgica y mecánica, permitieron que en las décadas subsecuentes el Estado encabezara un programa de industrialización a gran escala.

En el caso particular de la industria del petróleo, como el sector energético del que dependía el funcionamiento del engranaje industrial, había estado controlado por extranjeros hasta muy adentrados los años treinta. A pesar de ello, hasta ese momento había quedado demostrado el potencial petrolífero del subsuelo mexicano que en 1921 situó al país en el segundo peldaño como mayor productor de crudo a escala mundial. Para entonces, debido al poco desarrollo industrial, el consumo interno de los productos refinados era mínimo,¹⁴⁶ por lo que la mayor parte de la producción estaba destinada al exterior. Esta tendencia cambió en los años posteriores tras la disminución de la inversión extranjera en el país, la cual espoleada por la saturación del mercado mundial de los hidrocarburos y por el desarrollo prometedor de nuevos campos petroleros en Venezuela y el Medio Oriente, provocó un declive en la extracción aceitífera que se acentuó durante los años treinta.¹⁴⁷

Por otro lado, la pérdida del dinamismo en el sector exportador de crudo, la cual no volvería a recuperarse sino hasta la década de los setenta, contrastó, de acuerdo con Uhthoff, con el crecimiento del mercado interno del petróleo que desde finales del decenio de 1920 fue estimulado por el incremento de la infraestructura carretera, eléctrica y de irrigación, la creciente demanda de combustóleo por parte de los ferrocarriles nacionales, el desarrollo de las actividades primarias como la agricultura, y la instalación en el país de las compañías trasnacionales *Dupont*, *Ford Motors*, *General Motors* y *Palmolive*. A ello se agregó el encarecimiento de las importaciones que produjo la Gran Depresión de 1929 y que elevaron la demanda de mercancías producidas en el país. De tal forma que durante los años treinta el sector industrial se constituyó en el motor del crecimiento económico del país, fincando las bases para un proceso acelerado de industrialización.¹⁴⁸

¹⁴⁵ De acuerdo con E. M. Gracida, en consonancia con el modelo occidental de progreso social reinante en la época, así como al nivel de desarrollo capitalista que para ese entonces había en México, modernizar la economía significaba industrializar al país. Véase: Gracida, *El siglo XX...*, 2002, pp. 27-28.

¹⁴⁶ Como ejemplo, en 1924 el consumo interno de petróleo representaba tan sólo el 12% de la producción total. Véase: Uhthoff, “El Estado Posrevolucionario...”, 2018, p. 131.

¹⁴⁷ El geólogo estadounidense Everett Lee DeGolyer registra que en 1921 fue el pico máximo de la producción petrolera en México. Ese año se produjeron un total de 191,397,587 barriles de petróleo, a partir de entonces el descenso fue continuó hasta 1932, en que la producción fue de 32,805,496 barriles, para aumentar a 46,906,650 barriles en 1937 y volver a declinar a 38,505,824 barriles en 1938. Véase: DeGolyer, “Exploración en México...”, 1952, p. 322.

¹⁴⁸ Uhthoff, “La industria del...”, 2010, pp. 7-11; Cárdenas, “El proceso de...”, 2003, pp. 244-246.

Este aumento de la actividad industrial contó con el apoyo decidido del Estado a través de la formulación e implementación de leyes proteccionistas para el fomento industrial, que en conjunto con la creación de un sistema de financiamiento administrado por la Nacional Financiera y otras entidades bancarias, favorecieron para que desde principios de los años cuarenta tuviera lugar el avance de un proceso de industrialización por sustitución de importaciones, que permeado por el dinamismo económico que generó la coyuntura de la Segunda Guerra Mundial, condujo sobre todo al crecimiento del sector manufacturero. Durante los años cincuenta este desarrollo acelerado de la industria funcionó con la producción de aceite y gas volcada al interior, y se benefició tanto por el desarrollo de la petroquímica, como por el incremento de la inversión privada y por el reforzamiento de la política proteccionista al mercado interno. En consecuencia, las ramas industriales se diversificaron y se complejizaron en sus procesos de transformación, permitiendo avanzar en la modernización económica del país y reconociendo eficacia en el modelo sustitutivo de importaciones que, sin embargo, como señala el economista Enrique Cárdenas, comenzó a mostrar signos de agotamiento a partir de los años sesenta.¹⁴⁹

2.2 La obtención del dominio estatal del petróleo

El desarrollo de la economía industrial generó una profunda dependencia al petróleo, recurso natural no renovable que desde el periodo carrancista comenzó a considerarse un reglón relevante de la riqueza nacional. En esto debe señalarse el nacionalismo que despertó la Revolución Mexicana, el cual entreverado tanto a los esfuerzos de reconstrucción nacional, como a las condiciones en que operaba la industria del petróleo entonces controlada por intereses extranjeros, encauzó la configuración de una política petrolera que recogió la orientación nacionalista de Venustiano Carranza y la Constitución de 1917, y la cual durante la década de 1920, integró las discusiones relativas a la propiedad del subsuelo, el uso y la explotación del petróleo, así como la retroactividad del artículo 27 constitucional, para extenderse posteriormente a la figura del trabajador petrolero como un actor clave en la economía nacional. En tal sentido, fue justo la reivindicación de los derechos laborales de este sector obrero lo que finalmente condujo al presidente Lázaro Cárdenas a decretar la expropiación de la industria del petróleo la noche del 18 de marzo de 1938 y concretar su nacionalización en diciembre de 1940 mediante una nueva reforma al artículo 27 constitucional, la cual eliminó el régimen de concesiones petroleras que se otorgaban a particulares, nacionales o extranjeros, quedando capacitado solamente el Estado para explotar dicho recurso natural.¹⁵⁰

Con estas acciones el Estado obtuvo el dominio directo del petróleo, adjudicándose el derecho exclusivo de su explotación. Para ejecutar esta tarea el presidente Cárdenas fundó en junio de 1938 la empresa estatal PEMEX y la Distribuidora de PEMEX, con la finalidad

¹⁴⁹ Cárdenas, “El proceso...”, 2003, pp. 244-260; Martínez, *Industrialización en México...*, 1985, pp. 69-85.

¹⁵⁰ De la Borda, *Crónica del petróleo...*, 2006, pp. 82-83; Bermúdez, *Doce años al...*, 1960, p. 19; Aguilar, “De tierra inerte...”, 2018, p. 122.

de que fueran las encargadas de reorganizar y coordinar las actividades de exploración, producción, refinación, transporte y venta de crudo y sus derivados. Ahora bien, es importante subrayar que los intentos del gobierno mexicano por conformar una empresa petrolera estatal databan de 1925 cuando el presidente Plutarco Elías Calles creó el *Control de la Administración Nacional del Petróleo*, pero debido a complicaciones administrativas esta oficina cedió su lugar en 1934 a la empresa semioficial *Petróleos de México S. A. (PETROMEX)*. En 1937 debido a los pocos resultados dicha empresa fue disuelta y sus derechos y bienes fueron tras pasados a la *Administración General del Petróleo Nacional (AGPN)*. De esta forma, al decretarse la expropiación, el gobierno de Cárdenas decidió mantener en funciones a la AGPN, empresa que junto a PEMEX y la Distribuidora de PEMEX, conformaron una administración tripartita dentro del ramo petrolero la cual se mantuvo hasta 1940 en que PEMEX quedó como la única institución al frente de la industria del petróleo de México.¹⁵¹

Por otra parte, es interesante recordar la opinión del Ing. de Minas Simón Anduaga, antiguo empleado de la AGPN, respecto a que la expropiación se basó específicamente en la resolución de un problema obrero y no en un problema técnico del petróleo.¹⁵² Aún con ello, la expansión de las actividades agrícolas y manufactureras, y en consecuencia el aumento creciente de la demanda de combustibles,¹⁵³ plantearon a la nueva administración una serie de problemas emergentes, de entre los cuales el relativo a la ciencia y la tecnología de exploración fue de los más agobiantes porque incidió de forma directa en la producción de aceite durante los años cuarenta, y aún durante las décadas posteriores, hasta que en 1965 el presidente Gustavo Díaz Ordaz creó el *Instituto Mexicano del Petróleo (IMP)* con la finalidad de incrementar la capacidad productiva de la petrolera, a través de un programa científico y de ingeniería orientado a conseguir la autonomía tecnológica,¹⁵⁴ intensificar la exploración y explotación, perforar a mayores profundidades y asegurar el abasto de combustibles al proceso industrializador.¹⁵⁵

¹⁵¹ De la Borda, *Crónica del petróleo...*, 2006, pp. 82-83; Anduaga, *México Enfermo. Errores...*, 1944, pp. 172-173.

¹⁵² Anduaga, *México Enfermo. Errores...*, 1944, p. 183.

¹⁵³ De acuerdo con el Ing. Antonio García Rojas, la demanda interna de petróleo se aumentó de 22 a 50 millones de barriles anuales entre 1938 y 1949. En otro tipo de análisis calculaba para 1958 la demanda media mundial de petróleo entre el 3 y 3.5% anual, mientras que en México se elevaba al 8% anual. En esto conviene considerar la diversidad de fuentes de energía utilizadas por otros países para su industrialización, - agua, carbón mineral, gas natural-, mientras que la energía nuclear se encontraba en fase inicial. Así, en el México de mediados del siglo XX, dada la carencia de otra de clase de yacimientos energéticos, el petróleo constituía la fuente principal de energía para mover la máquina modernizadora, lo que hacía aún más apremiante el hallazgo de nuevos yacimientos petrolíferos. Véase: García, "La importancia del...", 1958, p. 503; García, "Exploración petrolera en...", 1950, p. 245.

¹⁵⁴ Aquí *tecnología* refiere a la construcción de un saber sistematizado orientado a la producción, el cual integra tanto a la técnica como una serie de procedimientos específicos para ejecutar una actividad determinada, como a la investigación científica derivada de la geología de petróleo, la geofísica de exploración, la paleontología, y otras ciencias conexas. Véase: Saldaña, "Ciencia para la...", 2017.

¹⁵⁵ Barbosa, "Technical and Economic...", 1992, pp. 189-190; Guajardo, "El papel del...", 2004, p. 4.

2.3 La situación científica y tecnológica de la exploración de PEMEX

En palabras de Antonio J. Bermúdez (1892-1977), Director de PEMEX de 1946 a 1958, “el movimiento de industrialización en México cobró un impulso definitivo en el momento en que se nacionalizó la industria petrolera”.¹⁵⁶ Esta decisión implicó dejar atrás la etiqueta de exportador de crudo que la nación tenía desde 1911, para orientar la producción petrolífera al consumo del mercado interno. De tal forma que la nueva función de la industria del petróleo pasó de significar una fuente de ingresos provenientes del exterior a convertirse prioritariamente en una “fuente de energía para la actividad y el desenvolvimiento económicos” del país.¹⁵⁷

Ahora bien, en 1938, al decretarse la expropiación, la industria del petróleo no era floreciente ni en sus reservas ni mucho menos en su capacidad de producción. Ese año se extrajeron sólo 38 millones de barriles, cantidad que contrastaban con los 191 millones que se llegaron a producir en 1921.¹⁵⁸ Además, la nueva administración a cargo del Ing. Vicente Cortés Herrera (1889-1963), el primer Gerente General de la industria petrolera nacionalizada, heredó un sector en decadencia, que debido a la paralización de los trabajos de exploración desde mediados de los años veinte a causa de la disminución en la inversión extranjera y el desarrollo de otros horizontes petroleros, propició que los campos de aceite mexicanos hasta ese entonces conocidos acusaran una fuerte declinación en sus niveles de producción encontrándose en vías de agotamiento definitivo. La única excepción eran los campos de Poza Rica, que habían comenzado a ser explotados en 1930, y que para 1938 se estimaban sus reservas en 507 millones de barriles, frente a los 835 millones de barriles que entonces constituían la totalidad de las reservas probadas del país.¹⁵⁹

En sí, como señaló el Ing. Antonio García Rojas,¹⁶⁰ estas reservas eran suficientes para solventar la demanda interna de la época, la cual de acuerdo con Bermúdez, ascendió en 1937

¹⁵⁶ Bermúdez, *Doce años al...*, 1960, pp. 10-11.

¹⁵⁷ Esta nueva función de la industria no implicó que se interrumpiera completamente la exportación de petróleo, de hecho, desde 1938 se continuó la venta de petróleo a los Estados Unidos, y en el contexto bélico se vendió petróleo a los países del Eje. Véase: Bermúdez, *Doce años al...*, 1960, pp. 10-11; Barbosa, “Technical and Economic...”, 1992, p. 194.

¹⁵⁸ Cabe matizar, que los niveles de producción logrados con anterioridad a la expropiación no estuvieron sujetos a ninguna política de conservación que evitara la explotación indiscriminada de reservas bien focalizadas como la Faja de Oro, que para inicios de 1930 se encontraba en franco declive.

¹⁵⁹ Los Ings. Alfonso Barnetche y Manuel Rodríguez Aguilar definieron las *reservas probadas* como “el volumen de petróleo y gas susceptible de extraerse, en forma comercial, de los campos conocidos y cuyo monto ha sido objeto de una estimación técnica, basada en los datos de los pozos perforados en dichos campos y en los métodos de explotación seguidos”. En su defecto, las *reservas no probadas* son una estimación imprecisa del aceite que pudiera yacer en extensiones de campos petroleros o en zonas no exploradas. Véase: Barnetche y Rodríguez, “Las reservas petroleras...”, 1950, pp. 89-92; Silva, *El petróleo de...*, 2008, p. 536.

¹⁶⁰ Antonio García Rojas nació en la ciudad de San Luis Potosí, S.L.P., el 19 de noviembre de 1910. De 1926 a 1932 se formó como Ingeniero Mecánico y Eléctrico en la *Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica* (ESIME) del *Instituto Politécnico Nacional* (IPN). En 1934 fue contratado por la *Cía. Mexicana de Petróleo "El Águila"* como observador y después como encargado de la primera brigada de exploración sísmica de reflexión con operaciones en la región de Ébano-Pánuco. En 1936, debido al conflicto obrero que desembocó en

a 62,000 barriles diarios. Sin embargo, la propia dinámica de la industria que requería anticiparse al desarrollo de nuevos campos petroleros, de forma tal que al presentarse incrementos en la demanda de combustibles estos se encontraran disponibles, hacía primordial no detener la exploración de nuevas acumulaciones aceitíferas, de lo contrario se correría el riesgo de un desequilibrio entre las reservas probadas frente a la demanda doméstica, generándose el riesgo de agotarse el petróleo, y, en consecuencia, la paraestatal quedaría incapacitada para suministrar la energía barata que requería la industrialización.¹⁶¹

Pero asegurar el abastecimiento de los productos petrolíferos mediante exploraciones geológicas y geofísicas que hicieran factible el descubrimiento de nuevas zonas o de extensiones de las ya existentes con la finalidad de mantener e incluso aumentar las reservas probadas, representó para PEMEX un escollo complejo de sortear. Ello porque después de la expropiación, la industria nacionalizada tuvo que enfrentar diversos problemas emergentes que se extendieron hasta principios de los años cuarenta, entre ellos el boicot impuesto por las compañías extranjeras, lo que significó la pérdida temporal del mercado externo y una disminución en el ingreso de divisas. Por otra parte, éstas azuzaron a los fabricantes foráneos para que no abastecieran a PEMEX de insumos tales como refacciones para calderas, maquinaria, ferretería, artículos eléctricos, material de perforación, compresoras de aire, bombas, tubería, calentadores, acero y el tetraetilo de plomo, de importancia nodal para la fabricación de gasolinas.¹⁶²

No obstante, el comienzo de la guerra en Europa favoreció a que los Estados Unidos buscara entablar relaciones estratégicas con México favoreciendo a que ese país reconociera la expropiación y junto con ello se abrieran paso a las negociaciones para indemnizar a las compañías afectadas. En este renglón, los acuerdos con compañías estadounidenses se negociaron en 1946, mientras que con las compañías británicas se lograron hasta 1947. Asimismo, de acuerdo con el historiador Flavio Barbosa, la demora de estas negociaciones tuvo un efecto negativo para la producción petrolífera en México durante el decenio de 1940 porque retrasó la obtención de financiamientos, tecnologías de perforación y equipos de exploración y de

la expropiación de la industria, el “El Águila” lo envió a Venezuela, a su filial la *Compañía Shell*. En 1939 fue contratado por PEMEX para organizar el *Departamento de Geofísica*, tarea que cumplió a cabalidad para después, entre 1953 y 1954, desempeñarse como subgerente de Exploración y entre 1954 y 1967 como Gerente de Exploración de la empresa estatal. En 1967 fundó la consultoría *Servicios Técnicos Industriales*, y de forma paralela se desempeñó como subdirector de exploración del IMP. El Ing. García fue profesor del IPN, organizó junto a otros eminentes ingenieros mexicanos la *XX Sesión del Congreso Geológico Internacional* celebrado en la Ciudad de México y perteneció a varias sociedades científicas de entre las cuales destaca la AMGP de la cual fue socio fundador. Murió el 25 de febrero de 1986 en la ciudad de México a la edad de setenta y cinco años. Véase: Reyes, “Premios Nacionales en...”, 1991, consultado en Méndez, *Reseña Histórica Primeros...*, 2015, pp. 17-18.

¹⁶¹ García, “Exploración petrolera en...”, 1950, p. 245; Bermúdez, *Doce años al...*, 1960, pp. 39-40.

¹⁶² Las empresas estadounidenses que reusaron vender insumos a PEMEX fueron *Babcock & Willcox*, *Peden Iron Works*, *R. S. Stockvis & Co.*, *Auto Electric Distributors*, *Oil Well Supply Co.*, *National Supply Corp.*, *Ingersoll Rand Co.*, *Wilson Snyder Pump & Machinery Corp.*, *Spang Chalfant In.*, *Universal Oil Co.*, *Gulf Oil Co.*, *Regan Forge & Engineering Co.*, *M. V. Dreysspool Steel Products*, *United States Steel Products Co.*, y la *Ethyl Gasoline Corporation*. Véase: Gobierno de México, *La verdad sobre...*, 1940, pp. 13-14.

laboratorio, así como de manufacturas que entonces eran producidas en el extranjero y que no podían ser reemplazadas por insumos nacionales.¹⁶³

Así, la nueva administración se encontró con instalaciones obsoletas, costosas en operación y mantenimiento, además de que el sistema de distribución se encontraba especialmente afectado debido a que las compañías extranjeras previendo la expropiación trasladaron con anticipación la mayoría de sus equipos de distribución al otro lado de la frontera.¹⁶⁴ Además, era necesario iniciar un proceso de reorganización que permitiera a la petrolera funcionar como un solo sistema productivo, conciliatorio ante el conflicto laboral y congruente con su papel de empresa de servicios al Estado y proveedora de la energía barata que demandaba el consumo interno.¹⁶⁵ En este sentido, la situación científica y tecnológica relacionada a la exploración resultó ser de las más apremiantes dado que era preciso incrementar las reservas probadas e impulsar la refinación, y porque el cumplimiento de estos objetivos requiera resolver entre otras cosas la falta de cuadros técnicos, tecnologías y equipos de perforación, así como la actualización e incremento de los datos e informaciones geológicas, geofísicas, paleontológicas fundamentales para elevar la capacidad de prospección de PEMEX.¹⁶⁶

2.3.1 El Departamento Central de Exploración

De acuerdo con los ingenieros Manuel Rodríguez Aguilar¹⁶⁷ y Antonio García Rojas, desde 1938, dada la obligación de mantener la seguridad en el abastecimiento de los combustibles,

¹⁶³ De la Borda, *Crónica del petróleo...*, 2006, p. 85; Bermúdez, *Doce años al...*, 1960, pp. 19-22; Barbosa, "Technical and Economic...", 1992, p. 189.

¹⁶⁴ Barbosa, "La situación de...", 1988, p. 109.

¹⁶⁵ La creciente demanda interna de petróleo junto al débil sistema de distribución de los años cuarenta orillaron a PEMEX a importar productos refinados que después, debido a la política de precios bajos, revendió en el mercado interno a costos inferiores a su valor de adquisición. Esta práctica le ocasionó pérdidas millonarias. Véase: Bermúdez, *Doce años al...*, 1960, pp.39-40, 158; PEMEX, *La industria petrolera...*, vol. II, 1988, p. 101.

¹⁶⁶ Barbosa, "Technical and Economic...", 1992, pp. 189-190.

¹⁶⁷ Manuel Rodríguez Aguilar nació el 25 de abril de 1910 en Culiacán, Sinaloa. Entre 1915 y 1925 realizó sus estudios primarios en el *Colegio Franco Inglés* de la ciudad de México. En 1926 ingresó a la *Escuela Nacional de Ciencias Químicas*, empero al año siguiente decidió matricularse en la *Escuela Nacional de Ingenieros (ENI)* en donde cursó la carrera de Ingeniero Petrolero entre 1927 y 1932. Allí formó parte de la primera generación de jóvenes mexicanos en recibir ese título profesional en México. Al concluir sus estudios fue contratado por la *Cía. Mexicana de Petróleo "El Águila"* para su *Departamento de Explotación*, cuatro años más tarde fue transferido a la *Bataafsche Petroleum Maatschappij*, con operaciones en la isla de Trinidad. En 1939 PEMEX lo contrató para que organizara el *Departamento Central de Exploración*, tarea que llevó a cabo con creces, por lo que entre 1946 y 1953 ocupó el puesto de Gerente de Exploración. En 1953 renunció a PEMEX e inició su carrera como consultor independiente a nivel nacional y en el extranjero. De forma paralela ideó la creación del *Consejo Nacional de Recursos Naturales No Renovables* y del *Instituto del Petróleo*, proyectos que se cristalizaron en 1958 y 1965 respectivamente. El Ing. Rodríguez se desempeñó como profesor de la ENI, representó a México en varios eventos internacionales y se distinguió por ser el ideólogo y fundador de la AMGP. Murió en plena madurez el 12 de octubre de 1956, cuando apenas tenía cuarenta y seis años. Véase: Castillo, "Manuel Rodríguez Aguilar", 1956, pp. 569-577.

la nueva administración priorizó continuar solo las labores de producción y refinación reactivando la exploración de forma sumamente modesta hasta 1939.¹⁶⁸ En diciembre de ese mismo año, el Ing. Cortés Herrera delegó al Ing. Manuel Rodríguez Aguilar la responsabilidad de organizar una Sección de Exploración al interior del Departamento de Producción la cual comenzó a operar hasta 1941 siendo Director de PEMEX el Ing. Efraín Buenrostro Ochoa (1896-1973), quien se mantuvo en el cargo de 1940 a 1946..¹⁶⁹

Una de las primeras acciones del Ing. Buenrostro fue aumentar el presupuesto para convertir la Sección de Exploración dependiente del Departamento de Producción, en un Departamento Central de Exploración (DCE) el cual comenzó a operar en 1942, bajo la gerencia del Ing. Manuel Rodríguez Aguilar. El objetivo principal del DCE fue la reevaluación de las zonas que se encontraban en explotación desde el periodo anterior a la expropiación, así como de las áreas potencialmente productoras, y de manera secundaria, la localización de nuevos yacimientos de aceite. Para ello se planteó realizar una labor de rastreo de toda la información geológica y geofísica contenida en los archivos de las compañías expropiadas, así como en las dependencias oficiales, de tal forma que pudiera organizarse un programa científico para planear y evaluar la rehabilitación de antiguos campos petroleros y descubrir extensiones productoras en las zonas ya conocidas.¹⁷⁰

El DCE también buscó contratar a técnicos extranjeros y a los pocos ingenieros mexicanos con experiencia en la exploración petrolífera entre los que se encontraban Manuel Álvarez Jr.,¹⁷¹ Guillermo Pedro Salas Guerra, Antonio García Rojas y Eduardo José Guzmán Jiménez.¹⁷² De forma paralela la Dirección de PEMEX gestionó la impartición de cursos especializados sobre temas petroleros en instancias universitarias como el Instituto Politécnico

¹⁶⁸ Rodríguez, “Organización y desarrollo...”, 1950, pp. 638-640; García, “Exploración petrolera en...”, 1950, p. 246.

¹⁶⁹ García, “Exploración petrolera en...”, 1950, p. 246; De la Borda, *Crónica del petróleo...*, 2006, p. 83.

¹⁷⁰ Rodríguez, “Organización y desarrollo...”, 1950, p. 642.

¹⁷¹ Manuel María de Guadalupe del Sagrario Corazón de Jesús Lorenzo de la Santísima Trinidad Álvarez, conocido solamente como Manuel Álvarez Jr., nació el 10 de agosto de 1905 en la Villa de Guadalupe Hidalgo, México. Realizó sus estudios primarios en la ciudad de México, mientras que su instrucción intermedia la recibió en la ciudad de Nueva York. Entre 1927 y 1932 se formó como Ingeniero Petrolero en la ENI y en la *Universidad de Berkeley*. El 25 de febrero de 1938 presentó su trabajo de grado titulado “Localización de yacimientos petroleros en México por medio del método sísmico de reflexión”. Desde 1932 comenzó su andanza profesional, primero como ayudante de geólogo en el Instituto de Geología de la UNAM y a partir de 1934 como sismólogo asistente de la *Cía. Mexicana de Petróleo “El Águila”*. Entre 1935 y 1940 trabajó como geólogo de campo para PETROMEX y para la AGPN. En 1940 PEMEX lo contrató como geólogo y posteriormente como jefe de Estudios Especiales del *Departamento Central de Exploración*. En 1964 renunció a PEMEX para iniciar una nueva etapa laboral en el ramo de la energía nuclear en donde se mantuvo hasta el término de su carrera profesional en 1983. Durante su vida perteneció a más de catorce asociaciones científicas, fue profesor de la UNAM y del IPN, así como socio fundador de la AMGP. Murió en Cuernavaca, Morelos, el 9 de agosto de 1989 a la edad de ochenta y cuatro años. Véase: Méndez, “La práctica científica...”, 2021, pp. 41, 47, 51.

¹⁷² Eduardo José Guzmán Jiménez nació el 15 de Noviembre de 1921 en Puebla, Puebla. Fue hijo de Salvador R. Guzmán, médico, revolucionario, diplomático y uno de los redactores de la Constitución Mexicana de 1917 y Helena Jiménez de nacionalidad venezolana. Recibió su formación primaria en Francia. En 1942 egresó de la *Universidad Central de Venezuela* como Ingeniero Geólogo. En 1943 inició su carrera profesional como geólogo de la *Cía. Mene Grande Oil Co.* que entonces exploraba la región petrolífera de San Tomé. En 1944 PEMEX lo contrató como geólogo del *Departamento Central de Exploración*. En 1949 ascendió a Jefe de

Nacional (IPN) y la UNAM.¹⁷³ Así, estas acciones iban dirigidas a incrementar el número de geólogos, paleontólogos, ingenieros petroleros, mecánicos, químicos, etc., que nutrieran una base de técnicos especialistas para hacer frente al reto científico y tecnológico que planteaban los problemas de la prospección, así como para asegurar el abasto de combustible al proceso industrializador.

Empero, como es natural, la política de exploración seguida por PEMEX a través del DCE no estuvo exenta de críticas agudas. Por ejemplo, en 1943 el Ing. Simón Anduaga, antiguo técnico de la AGPN, expresaba que

Los expertos en la explotación del petróleo, saben que es de vital importancia la exploración para tener siempre nuevos campos donde trabajar; abrir más pozos en campos conocidos NO ES EXPLORAR y en determinadas circunstancias, la perforación de pozos, en zonas de las cuales se han extraído grandes volúmenes de gas, junto con los correspondientes de aceite, significa un error muy grave. Para explorar se necesita la colaboración de Geólogos de primera categoría, con años de experiencia y no simplemente de aficionados o graduados por correspondencia o de Profesionistas noveles y menos ocupar audaces que se titulan expertos en petróleo y deben su empleo a la influencia de políticos ignorantes en problemas del petróleo.¹⁷⁴

La opinión vertida por este personaje intentaba poner en relieve los problemas de la exploración articulados como una contraparte del discurso oficial. Entre aquellos, destacan las formas en que la dirección de PEMEX buscó resolver el problema de la falta de cuadros técnicos, a través de la contratación de jóvenes estudiantes graduados en 1939 y con nula experiencia pasándolos de “inmediato a la línea de acción”,¹⁷⁵ o el mismo hecho de que la “verdadera” exploración tuviera efecto hasta 1946 en que se dio el primer hallazgo en zona nueva al descubrirse al noreste del país el campo de gas Misión en Reynosa, Tamaulipas.¹⁷⁶

Pese a las críticas, y con miras a elevar las competencias profesionales de su personal, el DCE con apoyo de la Dirección de PEMEX, invirtió tiempo y recursos económicos para extender sus redes con empresas petroleras, consultores y contratistas foráneos con la intención de mantenerse al día de las informaciones, datos e innovaciones desarrolladas en la rama de la exploración a nivel internacional. Asimismo, buscó involucrarse con las sociedades

Geólogos y de 1954 a 1967 ocupó el cargo de Subgerente de Exploración. En 1967 ingresó al IMP, mientras fue labrando una trayectoria relevante como miembro de la *American Association of Petroleum Geologists* (AAPG), agrupación de la que formó parte del Comité de Publicaciones (1955-1966), Comité de Estadísticas y Perforación Exploratoria (1956-1962), Coordinación de Convenciones y Programas Técnicos (1959), Proyecto Basement Rocks (1958-1965), Editor Asociado (1958-1983), Premios de Medallas y Negocios (1958-1970) y Vicepresidente en 1967. El Ing. Guzmán participó en diversos eventos académicos, fue miembro de varias organizaciones geológicas nacionales y extranjeras, miembro del *Consejo Permanente de los Congresos Mundiales del Petróleo* desde 1957 y cofundador de la AMGP. Murió el 11 de septiembre de 1989 a la edad de sesenta y ocho años. Véase: Grover. “Memorial to Eduardo...”, 1990, pp. 19-24.

¹⁷³ Rodríguez, “Organización y desarrollo...”, 1950, pp. 638-641.

¹⁷⁴ Anduaga, *México Enfermo. Errores...*, 1944, p. 198.

¹⁷⁵ Cleaves, *Las profesiones y...*, 1985, p. 64.

¹⁷⁶ Bermúdez, *Diez años al...*, 1960, p. 40; Barbosa, “Technical and Economic...”, 1992, p.

profesionales e instituciones científicas, animándolas para que éstas continuaran contribuyendo al avance de la geología en general, de la geología del petróleo en particular, y en la importante tarea de formar cuadros técnicos especializados en la ingeniería petrolera.¹⁷⁷

En nuestra opinión, estas redes recibieron un impulso especial a partir de 1943 con la organización de las *Convenciones de Técnicos del Departamento Central de Exploración*, las cuales intervinieron de forma directa para estimular entre los empleados del DCE el espíritu de superación científica y práctica sobre el entendido de que

La comprensión por parte de todos los elementos del Departamento de la totalidad de los problemas que presenta la exploración en la República Mexicana y el intercambio de ideas tan ventajoso para la mejor consecución de los objetivos planteados, sólo puede lograrse en reuniones de esta índole en la que se discuten programas y resultados y en la que cada elemento puede aportar en beneficio de los demás, las luces derivadas de su experiencia en los trabajos que haya ejecutado.¹⁷⁸

Estos esfuerzos fueron fundamentales para actualizar e incrementar la información geológica necesaria para organizar un programa científico de prospección, logrando añadir un “tremendo volumen de información” científica de utilidad para los estudios de investigación petrolera.¹⁷⁹ No obstante, como observaba el Ing. Guillermo Pedro Salas Guerra,¹⁸⁰ en el marco de la *III Convención de Técnicos de Exploración* organizada en 1948, la falta de personal técnico era un problema complejo que había retrasado la plena ejecución de las actividades de exploración:

No han pasado inadvertidos para nosotros infinidad de problemas tanto de actualidad como de investigación que debiéramos haber resuelto o estudiado como cosa rutinaria desde hace varios años; y ustedes conocen tan bien como nosotros, que la falta de personal nos ha forzado

¹⁷⁷ Rodríguez, “Organización y desarrollo...”, 1950, p. 642.

¹⁷⁸ PEMEX, “III Convención”, 1948, p. 5.

¹⁷⁹ Salas, “Actividades del Departamento...”, 1948, p. 65.

¹⁸⁰ Guillermo Pedro Salas Guerra, en ocasiones citado erróneamente como ‘Guillermo Pardo Salas’, nació el 19 de octubre de 1912 en la ciudad de Monterrey, Nuevo León. Al concluir sus estudios elementales emigró a los Estados Unidos para matricularse en la *Universidad de Oklahoma* en donde obtuvo en 1936 el título de Ingeniero Geólogo. Sus primeras experiencias profesionales las obtuvo en el país del norte, primero como calculista de la *Seismograph Service Corp.* (1936-1937) y después como geólogo de la *Carter Oil Co.* (1937-1938). En 1938 regresó a México para integrarse como Jefe de Brigada geológica de la *Mexican Lumber and Transportation Co.* En 1939 PEMEX lo contrató como geólogo de campo comisionado a la zona sur. En 1947 ascendió a jefe de Geólogos, pero dos años más tarde renunció a PEMEX para iniciar una carrera como empresario al servicio de la industria del petróleo. En 1949 fundó la empresa *Ingeniería Rotativa de México* (ROTENCO) y en 1955 la compañía *Servicios de Nitrógeno para Pozos Petroleros, S.A.* Junto a estas actividades, desempeñó puestos de liderazgo en varias instituciones oficiales y académicas, destacadamente el Instituto de Geología de la UNAM, del cual fue su director entre 1955 y 1968. Desde estas instancias mostró un interés especial por la geología económica, participó en diferentes eventos nacionales e internacionales, formó parte de un buen número de asociaciones científicas y fue socio fundador de la AMGP. El Ing. Salas murió el 28 de junio de 1990 a la edad de ochenta y dos años. Véase: DeCserna, “Memorial to Guillermo...”, 1991, pp. 101-105.

a trabajar a presión a todos, sin darnos tiempo a pensar en otros problemas que no sean aquellos de apremiante resolución para mantener siquiera medianamente nuestros compromisos con otras dependencias de esta organización.¹⁸¹

El trabajo bajo presión al que aludía el Ing. Salas es ejemplificado por el historiador Peter Cleaves, quien afirma que en los primeros años de la industria nacionalizada con frecuencia “un ingeniero realizaba el trabajo que antes de la expropiación correspondía a cuatro”.¹⁸² Por lo mismo, el Ing. Antonio García Rojas, en su primera intervención en el marco de dicho evento, subrayaba que la carencia de técnicos había ocasionado una comunicación deficiente entre los técnicos de campo y los de gabinete, circunstancia que se reflejaba en la demora con que las oficinas centrales del DCE recibían los reportes de avance de las cuadrillas que se encontraban en campo. En consecuencia, señalaba el Ing. García, el personal de oficina enfrentaba dificultades para “hacer las recomendaciones pertinentes con respecto a cambios de programa o a trabajos adicionales... o bien, para darse cuenta de la forma en que se están realizando los trabajos y, recomendar cambios en la técnica de campo o en el sistema de cálculo”.¹⁸³

Por lo mismo, hacía notar los inconvenientes que las cuadrillas de campo tenían para la operación y mantenimiento de los equipos geofísicos a causa de la falta de especialistas en esa rama de la exploración. En su perspectiva, consideraba que

no es fácil tener especialistas en aparatos en cada uno de estos grupos, puesto que, el personal de alta categoría, capaz de hacerse responsable en forma absoluta del funcionamiento de los mismos, es escaso en México y por otra parte, la dureza del trabajo de campo ha hecho que parte del personal que se ha especializado en estos trabajos se separe de la Industria porque considera que sus sueldos son bajos y que, las actividades a las que se dedica no llenan sus ambiciones, tanto técnicas como personales.¹⁸⁴

En su segunda intervención en el marco del mismo evento, el Ing. García, junto al Ing. Jesús Basurto García, puso en relieve que tanto las proyecciones de crecimiento de su personal, como los procesos burocráticos que entonces implementaba PEMEX para fines de contratación, constituían otro factor que había venido agravando el problema de la carencia de cuadros técnicos en la industria:

La contratación de personal se ha dificultado en los últimos años debido a que las normas administrativas hacen que los trámites respectivos requieran de cuatro a ocho semanas, cosa que produce descontento en aquellos candidatos que tienen confianza en sus conocimientos y habilidades, y que saben perfectamente que en cualquier otra industria u operando directamente por su cuenta, pueden lograr ingresos equivalentes a los que Petróleos Mexicanos ofrece a los

¹⁸¹ Salas, “Actividades del Departamento...”, 1948, p. 65.

¹⁸² Cleaves, *Las profesiones y...*, 1985, p. 64.

¹⁸³ García, “Las modificaciones que...”, 1948, p. 145.

¹⁸⁴ García, “Las modificaciones que...”, 1948, p. 147.

pasantes y ayudantes de Geofísica. Hemos tenido ya varios casos en que la autorización para extender un contrato, ha llegado con un retraso tal que los candidatos disponibles ya han conseguido trabajo en otras industrias. Eso nos ha hecho perder un tiempo valioso con perjuicio de nuestras labores con sobrecarga de trabajo para nuestro personal, y a menudo nos hemos visto obligados a contratar a personas de mucha menor capacidad.¹⁸⁵

Asimismo, subrayaban que

es perfectamente conocido para los candidatos a puestos técnicos del Departamento de Exploración, y en general a todo el público de México que las normas establecidas en Petróleos Mexicanos fijan sueldos límites para su personal técnico y funcionarios. Esto influye en la mente de muchas personas para no aceptar un puesto dentro de la Institución, cuando saben que en las industrias de categoría mucho menor y en el comercio, pueden llegar a alcanzar ingresos mayores si su capacidad y esfuerzos los hacen merecedores de ellos. De hecho, una parte importante del personal que ha abandonado el servicio, por lo menos a lo que se refiere a la rama de la Geofísica, se debe a que estaba ya o se encontraba muy cercano de los sueldos límites.¹⁸⁶

Estas dificultades no estuvieron exentas de los problemas financieros de PEMEX que afectaron la adquisición de equipos de prospección, accesorios de protección para los exploradores, barrenas, malacates, máquinas de propulsión, herramientas para construir vías de comunicación en las zonas de trabajo y de medios de transporte tales como automóviles, camiones, locomotoras, lanchas, etc. Aún con ello, entre 1939 y 1946 el DCE desplegó 122 brigadas de exploración (véase tabla 2.1), logrando ejecutar un total de 822 trabajos de geología superficial y 504 trabajos de geofísica, dando por resultado 37 pozos perforados, aunque sólo 8 resultaron productores. Es decir, durante el periodo mencionado se obtuvo una efectividad cercana al 21%, mientras que fue hasta 1946 en que finalmente se logró el primer hallazgo en zona nueva, al descubrirse el campo de gas Misión al sur de Tamaulipas.¹⁸⁷

Tabla 2.1 Brigadas de exploración, 1939-1946

Año	Grupos en operación							Total
	Geología superficial	Geología subsuelo	Sismología	Gravimetría	Magno-metría	Mixta*	Otras**	
1939	1		2		1			4
1940	1		2		1			4
1941	3		2	1	1			7
1942	6		2	2				10
1943	9		2	3				14

¹⁸⁵ García y Basurto, “El problema de...”, 1948, p. 135.

¹⁸⁶ García y Basurto, “El problema de...”, 1948, p. 136.

¹⁸⁷ Archivo Lázaro Cárdenas del Río (ALCR), Fondo Vida laboral del general Lázaro Cárdenas del Río, exp. 4, doc. 278, f. 4; Rodríguez, “Organización y desarrollo...”, 1950, pp. 639-640; Bermúdez, *Doce años al...*, 1960, p. 47; PEMEX, *La industria petrolera...*, t. II, 1988, p. 175.

1944	16		4	3			1	24
1945	17	1	6	4			1	29
1946	18	1	6	4			1	30

Fuente: Elaboración propia con datos de PEMEX, *Anuario estadístico*, 1986, p. 35. * Incluye gravimetría y magnometría, **Incluye electrometría, geoquímica y magnetoteluria, estudio geoelectrico y resistividad y susceptibilidad magnética.

Cabe mencionar que durante el periodo de 1938 a 1946 las regiones petrolíferas de México eran Poza Rica en Veracruz, la Zona Sur que abarcaba el Istmo de Tehuantepec, en Tabasco, la Zona Norte que incluía la cuenca del Pánuco-Ébano en los estados de San Luis Potosí y Veracruz, así como el noreste de Tamaulipas y Nuevo León, y la antigua Faja de Oro al sur de Tamaulipas y Veracruz. A excepción del noreste en que la prospección se suspendió por varios años, las otras regiones estuvieron activas aunque los resultados de la exploración en correlación con las reservas probadas no fueron alentadores (Véase tabla 2.2).¹⁸⁸

Tabla 2.2 Reservas y producción de crudo e hidrocarburos, 1938-1946

Año	(Millones de barriles)		
	Producción total de Crudo*	Producción de hidrocarburos totales**	Reservas totales de hidrocarburos
1938	38,482	44	1,276
1939	42,891	50	1,190
1940	44,045	51	1,225
1941	43,031	50	1,225
1942	34,826	41	1,236
1943	35,153	40	1,257
1944	38,197	43	1,548
1945	43,543	49	1,515
1946	49,240	55	1,437

Fuente: Elaboración propia, PEMEX, *Anuario estadístico*, 1986, pp. 29;37. *Incluye crudo y condensado, ** Incluye crudo, condensado, líquidos del gas natural y gas seco equivalente a crudo.

De acuerdo con la tabla presentada, entre 1942 y 1943 la producción alcanzó su punto más bajo desde el decreto de expropiación, siendo la extracción de 34.8 y 35.1 millones de barriles respectivamente. En el caso de la producción obtenida en 1943, ésta fue de 14.8 millones de barriles menos que la obtenida en 1937, y aunque para 1946 se recuperaron los niveles de este último año, el consumo interno, según anota Antonio J. Bermúdez, había crecido a 115,000 barriles diarios, es decir, más del 40% con relación a 1937 cuando el consumo fue de 62,000 barriles diarios.¹⁸⁹

En este panorama, la ausencia de hallazgos importantes en materia de acumulaciones petrolíferas se convirtió en un problema real que amenazó la continuidad del proceso industrializador. Entre las acciones que tomó la Dirección de PEMEX para revertir la situación,

¹⁸⁸ Barbosa, "La situación de...", 1988, pp. 96-108.

¹⁸⁹ De la Borda, *Crónica del petróleo...*, 2006, pp. 86-89; Bermúdez, *Doce años al...*, 1960, p. 40.

estuvo la de elevar a partir de 1946 al DCE al rango de Gerencia de Exploración, sin embargo, la política asumida dentro del sector, consistente en continuar la extracción de hidrocarburos sin el necesario aumento de nuevo hallazgos, y aún sin considerar aspectos técnicos sobre el tamaño y distribución de los pozos en explotación, irremediablemente ocasionó un desequilibrio entre las reservas probadas frente a la producción, lo cual condujo al agotamiento gradual de los campos productores hasta ese momento conocidos.¹⁹⁰

2.3.2 La celebración de los *contratos-riesgo*

A finales de los años cuarenta la Dirección de PEMEX a cargo de Antonio J. Bermúdez valoró la posibilidad de restablecer las relaciones técnicas con compañías petroleras foráneas, especialmente de origen estadounidense, con la finalidad era incentivar el flujo de capitales y la instalación de tecnologías de innovación que catalizaran éxitos en las labores de exploración petrolífera local. Desde comienzos de su gestión como presidente de la República, el Lic. Miguel Alemán Valdés había reconocido que el aumento de la producción de PEMEX estaba sujeto “a que el volumen de sus inversiones le permita ampliar los trabajos de búsqueda de nuevos yacimientos, perforar un adecuado número de pozos... y reemplazar los medios productivos que ya están desgastados o que se van deteriorando”.¹⁹¹

En correlación con las declaraciones presidenciales, en enero de 1947 la Dirección de PEMEX comenzó a estudiar la posibilidad de pactar contratos de exploración y perforación con empresas extranjeras en el marco de la Ley del petróleo de 1941. Si bien esta ley prohibía la explotación de los hidrocarburos por parte de inversionistas extranjeros, si les permitía su participación en las operaciones de exploración, perforación y desarrollo de pozos. Este hecho allanó el camino para la celebración de *contratos-riesgo*, documentos en donde se establecían todos los aspectos relativos a la actividad exploratoria que debía realizar el contratista interesado. Asimismo, se establecía que si la exploración y los pozos resultaban improductivos PEMEX no efectuaría ningún pago, pero si era lo contrario, la petrolera reembolsaría los gastos efectuados por la empresa contratada, y además le proporcionaba una compensación en efectivo entre el 15% y el 18%, calculada sobre el volumen y el valor comercial de los pozos perforados, cubriendo así sus utilidades y compensando el riesgo asumido.¹⁹²

De esta manera, en julio de 1947 la Dirección de PEMEX entró en negociaciones con empresas estadounidenses de mediana envergadura como la *Sugar Oil Field Co.* y *Southeastern Oil Co.*, con la finalidad de que trasladaran sus capitales y tecnologías de perforación al Istmo de Tehuantepec, Poza Riza y Reynosa, Tamaulipas. Al año siguiente, se acordaron una serie de cooperaciones con las empresas mexicanas *Inversionistas S. A.* y *Petróleo y sus Derivados S. A.*, para desarrollar actividades de exploración en los campos veracruzanos, así

¹⁹⁰ Barbosa, “Technical and Economic...”, 1992, p. 196.

¹⁹¹ Alemán, *La verdad del...*, 1970, p. 612.

¹⁹² Bermúdez, *Doce años al...*, 1960, pp. 31;35, Morales, “The Consolidation and...”, 1992, p. 209; PEMEX, *La industria petrolera...*, t. II, 1988, p. 238.

como con las compañías norteamericanas *The Texas Company*, *Cía. Mexicana de Gas*, y la *Perforadora Southeastern S. A*, para desarrollar exploraciones en el noreste del país.¹⁹³

No obstante, como señala la historiadora Lourdes Celis, el convenio más relevante y *suigeneris* que celebró PEMEX durante esos años fue con la *Cities Service Oil Co.*, el cual además incluyó la recuperación de 459 mil hectáreas ubicadas en Tamaulipas y Veracruz que no habían sido expropiadas en 1938. En el contrato también se estableció que la *Cities* debía otorgar a PEMEX un financiamiento por un millón de dólares y un crédito de 10 millones de dólares más para realizar exploraciones en otras áreas potencialmente petrolíferas. Además, la *Cities* debía contratar prioritariamente personal mexicano, así como suministrarles materiales y equipos de exploración.¹⁹⁴

Cabe señalar que de estos contratos quedaron excluidos los grandes monopolios que habían sido expropiados años antes, entre ellos la *Royal Dutch Shell* y la *Standard Oil of New Jersey*, *trusts* que sin embargo buscaron trabar las negociaciones presionando a los proveedores internacionales para evitar que surtieran de materiales a las empresas que se aprestaban a explorar y perforar en México. Aún con ello, entre 1949 y 1951 PEMEX logró concertar 16 *contrato-riesgo* para que empresas como la *Compañía Independiente México-Americana* (CIMA), *Sharmex S. A*, *Isthmus Development Co.*, y compañías lideradas por Edwin W. Pauley, exploraran en la zona sur del país. De estos contratos el más relevante se firmó con el grupo CIMA,¹⁹⁵ al que incluso PEMEX le otorgó porciones de tierras sumergidas en la plataforma continental, así como en tierra firme en las costas de Tabasco y Veracruz.¹⁹⁶

2.3.3 Los nuevos hallazgos de yacimientos petrolíferos

La participación de los contratistas extranjeros en la exploración local mediante los *contratos-riesgo*, se enmarcó en una seguidilla de éxitos que la Gerencia de Exploración comenzó a hilar desde finales de los años cuarenta y durante la década de 1950, dando paso a un periodo que ha sido descrito como la “época de oro” de la industria petrolera mexicana. Por ejemplo, en la Zona Noreste se descubrió en 1945 el campo de gas Misión, en 1947 el campo de gas de Camargo y entre 1948 y 1949 los campos de gas y petróleo Valadeces, Reynosa, Brasil, Francisco Cano y Monterrey. Durante esos mismos años en la Zona Norte se descubrieron los campos de aceite de Nuevo Limón, Moralillo, Alazán, Tenexco y Presidente Alemán, mientras que en la Zona Sur se descubrieron en 1949 los campos de Sarlat, Moloacan, Fortuna Nacional y Tortuguero. Poco más tarde, en 1951 se descubrió el campo José Colomo

¹⁹³ PEMEX, *La industria petrolera...*, t. II, 1988, pp. 244-245;

¹⁹⁴ PEMEX, *La industria petrolera...*, t. II, 1988, p. 246; Barbosa, “Technical and Economic...”, 1992, p. 198.

¹⁹⁵ Edwin W. Pauley, *Signal Oil* y la *American Independent Oil Co.*, entre las compañías que estos consorcios manejaban se encontraban la *Sunny Oil of Tulsa*, *Phillips Petroleum of Bartlesville*, *Hancock Oil of Long Beach*, *Globe Oil*, *Lario Oil*, *Gas de Wichita*, *Keep Rock Oil of Chicago*, *Ashland Oil of Ashland*, Ralph K. Davis de San Francisco y J. S. Abercrombe de Houston. Véase: Barbosa, “Technical and Economic...”, 1992, p. 198.

¹⁹⁶ ALCR, Fondo: Vida laboral del general Lázaro Cárdenas del Río, exp. 4, doc. 281, f. 2; PEMEX, *La industria petrolera...*, t. II, 1988, pp. 247-252.

en la Zona Sur, la Nueva Faja de Oro en la Zona Norte y en 1952 en esa misma región el Campo Ezequiel Ordóñez.¹⁹⁷

Asimismo, en 1958 se logró la primera producción comercial en la plataforma continental del Golfo de México, y ese mismo año Antonio J. Bermúdez reportó que los hallazgos de campos de petróleo y gas en todas las zonas productoras contabilizaban los cien. Durante los años cincuenta estos descubrimientos permitieron equilibrar las reservas probadas y la producción, inyectando a la industrialización la energía que requería para funcionar, y sólo elevando los niveles de extracción si la demanda interna así lo requería, pero nunca buscando incrementar la producción a causa de las necesidades internacionales. No obstante, esta política cambiaría durante la administración del Ing. Pascual Gutiérrez Roldán (1958-1964), quien de acuerdo con el historiador Joel Álvarez De la Borda, dio mayor importancia a la perforación de desarrollo que a los trabajos de prospección, derivando en una nueva crisis de hallazgos de nuevos yacimientos petrolíferos que resolvió sólo hasta los años setenta.¹⁹⁸

Ahora bien, quizás el mayor efecto de la participación de los intereses extranjeros en la industria petrolera nacionalizada haya sido el flujo de tecnologías de perforación que a partir de 1949 impulsaron un cambio relevante en México, similar “a la revolución tecnológica de los años veinte cuando la perforación rotativa fue sustituida por el método de percusión”.¹⁹⁹ La introducción de nuevos sistemas y métodos para efectuar estas operaciones permitió intensificar la exploración y multiplicar las perforaciones a mayores profundidades (véase tabla 2.3). De acuerdo con Bermúdez, este aspecto era sumamente importante para incrementar el éxito en la ubicación de nuevos mantos petrolíferos, máxime cuando las épocas del *petróleo fácil* había quedado en el pasado. Además, dado que las perforaciones exploratorias también proporcionaban información del subsuelo, favorecieron al desarrollo de la exploración en su aspecto más científico, el del conocimiento profundo de la geología de México, que a su vez estaba ligado a la actualización de los métodos y técnicas geofísicas que entonces se implementaban en las diversas provincias petroleras del mundo, y en donde las interacciones en red resultaron neurálgicas para dinamizar su circulación.²⁰⁰

Tabla 2.3 Pozos exploratorios terminados, 1946-1958

Año	Productivos		Improductivos		Suma		Profundidad promedio por pozo (metros)
	P	C	P	C	P	C	
1946	2		9		11		1455
1947	4		11	1	15	1	1875
1948	8		14	4	22	4	2000
1949	9		17	7	26	7	2091

¹⁹⁷ Figueroa, “El progreso de...”, 1953, p. 91; García, “Exploración petrolera en...”, 1950, pp. 260-262; Morales, “The Consolidation and...”, 1992, p. 208.

¹⁹⁸ Morales, “The Consolidation and...”, 1992, p. 208; Bermúdez, *Doce años al...*, 1960, pp. 45-46; De la Borda, *Crónica del petróleo...*, 2006, p. 108.

¹⁹⁹ Barbosa, “Technical and Economic...”, 1992, p. 199.

²⁰⁰ Bermúdez, *Doce años al...*, 1960, pp. 48-50.

1950	13	2	16	2	29	4	1667
1951	10	15	8	39	18	54	2431
1952	5	17	12	23	17	40	2193
1953	23	5	42	19	65	24	1663
1954	23	1	51	6	74	7	1901
1955	18	2	55	5	73	7	1700
1956	32	3	55	3	87	6	1753
1957	30	4	61	13	91	17	2343
1958	16	1	51	8	67	9	2711

Fuente: Elaboración propia con datos de PEMEX, *Anuario*, 1987, p. 32. P: PEMEX. C: Contratistas.

Finalmente, en noviembre de 1958 se aprobó una nueva Ley del Petróleo por la cual se prohibía la celebración de *contratos-riesgo*, mientras que dos años más tarde las instancias jurídicas ordenaron la invalidación de los contratos aún vigentes. De tal modo que en 1969 el contrato con CIMA fue inválido, mientras que en febrero de 1970 se rescindieron los contratos con *Sharmex S. A.*, *Isthmus Development Company* y *Pauley-Noreste*. Más tarde, Bermúdez diría de los *contratos-riesgo*:

Desde el punto de vista técnico no obtuvimos enseñanzas. Por el contrario, fue posible constatar la calidad y preparación de nuestro personal técnico... Tampoco en el orden económico... a fines de 1958, la producción que Petróleos Mexicanos obtenía de los pozos perforados por dichos contratistas representaba apenas el dos por ciento del petróleo crudo producido por la Institución.²⁰¹

2.4 El cambio generacional en la organización social de la investigación petrolera

La creación del *Instituto Mexicano del Petróleo* (IMP) por decreto presidencial el 23 de agosto de 1965, es decir, veintisiete años después de expropiada la industria del petróleo, muestra que el Estado asumió tardíamente el manejo de la ciencia y la tecnología de los hidrocarburos.²⁰² En este panorama, no debe perderse de vista que la reincorporación del petróleo al patrimonio del país supuso desde un inicio un importante desafío científico y tecnológico que PEMEX pudo afrontar apoyado en el quehacer profesional de los ingenieros mexicanos, así como en las distintas ideas, proyectos e iniciativas que éstos promovieron para actualizar e incrementar la investigación de los hidrocarburos. Entre ellas, la introducción del asociacionismo científico y tecnológico del petróleo aparece como una de las más relevantes porque además de fortalecer la base científica sobre la cual debía asentarse la exploración, puso de manifiesto el papel histórico que estos actores ocuparon para el desarrollo y especialización de la geología del petróleo.

²⁰¹ Bermúdez, *Doce años al...*, 1960, p. 32.

²⁰² Guajardo, "El papel del...", 2004, pp. 1-4.

Ahora bien, de acuerdo con nuestra perspectiva, durante la primera mitad del siglo XX surgieron en México dos generaciones de ingenieros que destacaron por haber intervenido de manera decisiva en la evolución de esta disciplina, y lo cual es importante subrayar porque además de proveer una mejor comprensión histórica sobre la organización social de esta clase de estudios en el país, permite ubicar y caracterizar no sólo a los actores que fueron pioneros en el campo de la geología del petróleo, sino también a la generación de ingenieros de la que emanaron los fundadores de la AMGP.

Así, mediante un ejercicio reflexivo podemos decir que en primera instancia, desde principios del siglo XX, junto al inicio de la explotación comercial del petróleo, se comenzó a integrar un grupo de ingenieros estudiosos de los distintos aspectos relacionados con los hidrocarburos,²⁰³ que aquí proponemos llamar la *generación de los expertos en petróleo*.²⁰⁴ Tres elementos son destacables en esta generación: a) ninguno de sus miembros contaba con formación universitaria en estudios petroleros dado que éstos aún no se impartían en las instituciones educativas del país; b) fueron los promotores de la profesionalización de la carrera de ingeniero petrolero; y c) se trata de la generación que fincó las bases de la geología del petróleo de México.

Entre los integrantes que conformaron esta generación se encontraban los ingenieros Ezequiel Ordóñez, Juan de Dios Villarello, Enrique Díaz Lozano, Ivan (Juan) Korzujin, Juan Salvador Agraz, Manuel J. Zevada, Modesto Rolland, Raúl Lanadazari, Manuel Urquidi, Salvador Gómez, Alberto Langarica, Fernando Urbina, José Colomo, Ricardo Monges López, José S. Noriega, Gustavo Ortega, Trinidad Paredes, Julio Baz, Joaquín Santaella, José Vázquez Schiaffino, Hermion Larios, Teodoro Flores, entre otros.²⁰⁵

Varios de estos expertos en petróleo pertenecían al Instituto Geológico de México y actuaron y se relacionaron bajo el contexto en que el gobierno se esforzaba en supervisar, reglamentar y controlar las actividades de extracción del aceite en manos de los intereses extranjeros. Por lo mismo, ocuparon un papel destacado como pioneros de la organización social de la investigación de los hidrocarburos en México, labor que llevaron a cabo desde instituciones como el mencionado Instituto Geológico de México, la Comisión Técnica del Petróleo y el Departamento del Petróleo y mediante órganos de difusión como el *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, el *Boletín del Petróleo* y el *Boletín de Minas y Petróleo*.

²⁰³ En su libro *Petróleo y Revolución en México* Jonathan Brown llama a la formación de este grupo de especialistas “una burocracia profesional que estudiaba los aspectos técnicos de la industria petrolera...”. Véase: Brown, *Petróleo y Revolución...*, 1998, p. 234.

²⁰⁴ El término “Expertos en Petróleo” o “Petroleum Experts” es mencionado por el historiador de la ciencia italiano Francesco Gerali para referirse a “los cuadros de profesionales y académicos especializados en petróleo” de origen estadounidense, europeo o euroasiático, que desde la segunda mitad del siglo XIX y la primera década del XX, bajo el contexto histórico en que los estudios petroleros no estaban profesionalizados y la industria que extraía el aceite tomaba mayor fuerza económica, procedieron a organizar la investigación social de esta sustancia. Aquí se propone retomar el término para el caso de los ingenieros mexicanos que fueron pioneros en los estudios científicos del petróleo. Véase: Gerali, “International Petroleum Congress”, 2020, párr. 4.

²⁰⁵ El papel que ocupó esta generación de ingenieros para la configuración de la política petrolera posrevolucionaria ha sido estudiado en diferentes escritos realizados por los historiadores Luz María Uhthoff López, Edgar Reyes Castañeda Crisolis, Juan José Saldaña y David Martín Baptista López.

Asimismo, fueron los encargados de dirigir las primeras experiencias empresariales que el Estado financió para extraer petróleo antes de la creación de PEMEX, tales como el *Control de Administración Nacional del Petróleo*, PETROMEX, la *Administración General del Petróleo Nacional* (AGPN) y compañías privadas, aunado a que fueron los primeros en construir sociedades profesionales conectadas con el estudio del petróleo, tal como lo muestra la creación de la *Sociedad Geológica Mexicana* (SGM) en 1904 y la *Asociación Geofísica de México* en 1927.

En cada una de estas entidades, construyeron redes profesionales y ocuparon diferentes cargos públicos aportando su experiencia y conocimiento como asesores, directores o profesores, lo que les permitió incidir en la toma de decisiones gubernamentales y situarse como parte fundamental para la configuración de la política petrolera posrevolucionaria, al tiempo que producían literatura especializada y extendían sus redes a nivel local e internacional, acrecentando sus conocimientos petroleros y su capital social y relacional.

Desde mediados de los años veinte, tras la gestión realizada por Ivan Korzujin y Juan Salvador Agraz, la aprobación de la carrera de ingeniero petrolero en la Escuela Nacional de Ingenieros (ENI) a partir de 1927 y desde 1939 también en el IPN, propició las primeras relaciones formativas entre los expertos en petróleo quienes se desempeñaron como profesores, y los nuevos cuadros técnicos formados en esas y otras especialidades conexas a la industria del petróleo. Cabe mencionar que esta nueva generación aún en formación, en conjunto con los ingenieros formados paralelamente en el extranjero, conformaron a partir de los años treinta lo que proponemos llamar la *generación de la especialización*.

Cuatro elementos destacan en esta generación: a) se nutrió por profesionistas con diferente especialización universitaria incluidos los ingenieros petroleros; b) sobre ella recayó la responsabilidad de reorganizar la exploración petrolífera y gasífera en el marco de la industria petrolera nacionalizada; en consecuencia, c) integraron el primer grupo de exploradores del petróleo contratados por PEMEX, y, d) es una generación que se distingue por haber impulsado la especialización de los saberes petroleros a través del asociacionismo científico.

Los integrantes de esta generación comenzaron a egresar de las universidades desde principios de los años treinta, obteniendo sus primeras experiencias laborales en el Instituto de Geología de la UNAM, en compañías petroleras anglosajonas, en PETROMEX; después convertida en la AGPN, y en menor medida en empresas o instituciones nacionales o foráneas de otros sectores productivos. Asimismo, pronto emprendieron el cultivo de sus relaciones profesionales integrándose a sociedades científicas de México, Venezuela, Estados Unidos, Francia y suiza, entre ellas la *American Association of Petroleum Geologists* (AAPG) y la SGM, mientras que al ir forjando sus carreras profesionales, y coincidir en ese proceso con los expertos en petróleo, reforzaron sus vínculos profesionales, de membresía, de amistad, de cooperación científica, de confianza, etc.

A finales de los años treinta comenzaron a ingresar a PEMEX en donde les fue delegada la responsabilidad de mantener en operación las actividades de exploración, ocupando rápidamente los puestos de dirección y asumiendo de forma paralela la responsabilidad de reno-

var y aumentar una clase de conocimientos sobre los que descansaba la expansión de la industria. En estas circunstancias el cambio generacional en la organización social de la investigación del petróleo se volvió más visible, debido a que a partir de los años cuarenta comenzaron a efectuar importantes contribuciones para el progreso de la geología del petróleo y de las técnicas geofísicas. Además, desde finales de esa década introdujeron al país el asociacionismo profesional del petróleo como un medio estratégico para desarrollar de manera pionera investigación científica y tecnológica con independencia de PEMEX. En la historia esta contribución debe entenderse como un punto intermedio entre la petrolera y el IMP.

La acción de asociarse con sus pares y otros actores que perseguían objetivos similares o comunes, incrementó sus vínculos profesionales y les facilitó establecer interacciones en red con el ámbito petrolero local e internacional, adhiriéndose a una estructura de relaciones cualitativas que los posicionó en el centro de las discusiones científicas del petróleo, así como también les brindó la oportunidad de participar y organizar reuniones técnicas locales y globales en donde intercambiaron ideas y desarrollaron conocimientos que fueron fundamentales para incrementar la capacidad de prospección de PEMEX.

Como ejemplo de lo anterior, destaca que entre finales de los años cuarenta y principios de los años sesenta esta generación de ingenieros fundó la *Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros* (1949), la *Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas, Petroleros y Geólogos de México* (1951), la *Asociación de Ingenieros Petroleros de México, A. C.* (1958), la *Asociación Mexicana de Geofísicos de Exploración, A. C.* (1958), la *Asociación de Ingenieros Mecánicos Electricistas* (1961), la *Unión Mexicana de Asociaciones de Ingenieros, la Asociación de Ingenieros Químicos de México, A. C.* (1959) y el *Instituto Mexicano de Ingenieros Químicos, A. C.* (1958), mientras que con la emisión de la Ley de Profesiones de 1945, y con la finalidad de certificar, actualizar e impulsar la formación de cuadros técnicos, fundaron el *Colegio de Ingenieros Mecánicos y Electricistas* (1945), el *Colegio Nacional de Ingenieros Químicos y de Químicos, A.C.* (1946) y el *Colegio de Ingenieros de Minas, Metalurgistas, Petroleros y Geólogos de México* (1956).

2.5 La red de relaciones del quinteto de ingenieros fundadores de la AMGP

Es pues a esta *generación de la especialización*, a la cual De Gortari bajo criterios de análisis distintos a los expuestos llamó la *generación de la experiencia*, y que otros han referido como la *generación del 38*,²⁰⁶ a la que pertenecieron Manuel Álvarez Jr. (1905-1989), Manuel Rodríguez Aguilar (1910-1956), Antonio García Rojas (1910-1986), Guillermo P. Salas Guerra (1912-1990) y Eduardo José Guzmán Jiménez (1921-1989), quinteto de ingenieros que destacan por haber sido pioneros de la exploración en PEMEX e introductores del asociacionismo profesional del petróleo a México. Asimismo, un factor de impacto que los colocó como agentes de cambio histórico en lo referente a la rama de exploración de mediados del siglo XX fue la red de relaciones profesionales que estructuraron desde el comienzo de su

²⁰⁶ De Gortari, “La aportación de...”, 1990, p. 320.

formación como ingenieros, y que en el curso de su desarrollo profesional les procuró relaciones cuantitativas y cualitativas a nivel nacional e internacional, además de facilitarles el acceso a recursos materiales y simbólicos que aumentaron su capacidad de acción frente al problema científico y tecnológico del petróleo.

Con la finalidad de caracterizarlos, podemos decir que fueron personas originarias del norte y centro del país, las cuales iniciaron su recorrido de vida durante las dos primeras décadas del siglo XX. Asimismo, con excepción de Manuel Rodríguez Aguilar quien falleció de forma repentina en 1956, el resto dejó de existir en las postrimerías del siglo XX. En su mayoría procedían de familias católicas, aunque mientras algunos fueron procreados por padres dedicados al comercio, otros crecieron en el seno familiar de políticos que prestaron sus servicios como funcionarios o diplomáticos a los regímenes de Porfirio Díaz y Venustiano Carranza. Este factor determinó el que desde muy temprano en su vida permanecieran en su lugar de origen o emigraran a otras geografías, tal como fue el caso de Manuel Álvarez Jr. y Eduardo José Guzmán Jiménez, quienes viajaron a los Estados Unidos y Venezuela respectivamente para recibir o concluir sus estudios primarios.

Un aspecto común a estos personajes es que tanto su infancia como su juventud discursó influenciada por la atmósfera posrevolucionaria, así como por la ideología del nacionalismo económico que reforzó la idea de que el petróleo como riqueza nacional debía recuperarse para catalizar el proyecto de reconstrucción nacional.²⁰⁷ Ello influyó en su decisión vocacional al grado de que al ingresar a las universidades eligieron carreras afines al estudio geológico y geofísico de los hidrocarburos, mientras que forma paralela comenzaron a crear lazos de formación con los *expertos en petróleo* tanto mexicanos como extranjeros, quienes fueron sus profesores y de los cuales recibieron una influencia particularmente duradera en la construcción de sus destinos profesionales.

Más tarde, siendo aún jóvenes y al recibir la encomienda de reactivar la exploración a cargo de PEMEX, enfrentaron problemas en común que pronto se convirtieron en objetivos en común. Junto a ello, los símbolos y retóricas que recayeron sobre la industria nacionalizada les estimuló un sentimiento patriótico que los llevó a asumir el reto científico y tecnológico de la exploración como una responsabilidad personal y laboral que exigía de ellos sus mejores esfuerzos para *hacer patria*. Este “sentido generoso de responsabilidad colectiva”²⁰⁸ que igualmente abrigaron sus colegas contemporáneos, explica uno de los motores ideológicos de su ejercicio profesional, sin el cual quizás no puedan comprenderse ni sus ambiciones profesionales, personales o colectivas, ni tampoco sus perspectivas científicas o relacionales, y, en consecuencia, tampoco los motivos que los estimularon a continuar la organización social de la investigación del petróleo en México a través del asociacionismo profesional del petróleo.

²⁰⁷ Uthoff, “El nacionalismo petrolero...”, 2008, pp. 87-99.

²⁰⁸ Esta conocida interpretación de patriotismo pertenece al poeta inglés Richard Aldington.

2.5.1 Formación universitaria

El primer nodo en la red de relaciones de estos actores son las universidades. Desde la segunda vuelta de los años veinte, estos hombres de ciencia, entonces jóvenes que no sobrepasaban los diecisiete años -con excepción de Álvarez Jr. quien tenía veintiuno-, emprendieron su formación universitaria en instituciones de México, Estados Unidos y Venezuela. En el caso de Eduardo J. Guzmán, el más joven, nacido en Puebla en 1921, ingresó en 1938 a la carrera de Ingeniero Geólogo del Instituto de Geología de Venezuela, formando parte de la primera generación de profesionistas en realizar estudios de esta clase en el país sudamericano. En los casos de Manuel Rodríguez Aguilar y Manuel Álvarez Jr., coincidieron en 1927 en la carrera de Ingeniero Petrolero inaugurada ese mismo año en la ENI, aunque cabe mencionar que el primero ingresó inicialmente a la Escuela Nacional de Ciencia Químicas, mientras que el segundo intercaló su formación en México con la obtenida en la Universidad de Berkeley. Por su parte, Antonio García Rojas ingresó en 1926 a la carrera de Ingeniero Mecánico y Eléctrico de la Escuela Superior de ingeniería Mecánica y Eléctrica del IPN, mientras que Guillermo Pedro Salas, radicado en el estado de Nuevo León, decidió matricularse en la carrera de Ingeniero Geólogo de la Universidad de Oklahoma.²⁰⁹

Así, se está frente a un grupo de actores de variada extracción profesional que comenzaron su educación universitaria en diferentes países, que además se involucraron en el sector del petróleo en una época en que el aumento en el consumo mundial de hidrocarburos incentivado por la economía de entreguerras, trajo aparejada la intensificación de los trabajos de exploración, generándose importantes descubrimientos en Venezuela, los Estados Unidos y el Medio Oriente, sumado a la recuperación de la producción petrolera rusa.²¹⁰ Junto con ello, se produjo un avance acelerado de la ciencia y la tecnología del petróleo, postulando a los Estados Unidos como un referente mundial, tanto en tecnologías de perforación, como en el desarrollo de técnicas geofísicas que para los mismos años treinta se afianzaron como indispensables para la comprobación de las hipótesis geológicas.²¹¹

Por otro lado, las universidades como espacios de sociabilización procuraron a estos actores las condiciones necesarias para la creación de vínculos de formación alumno-profesor, las cuales además de favorecer la transmisión de experiencias y conocimientos, significaron la posibilidad de establecer relaciones duraderas con incidencia en el crecimiento de su capital social. Es decir, la posibilidad de comenzar a labrarse asociaciones de las que posteriormente pudieron derivar algunas ventajas como su involucramiento en la investigación social del petróleo, el acceso a literatura novedosa o la creación de relaciones de confianza y reciprocidad.²¹²

²⁰⁹ Dominguez, “Pequeña biografía”, 1959, p. 60; Méndez, *Reseña histórica primeros...*, 2019, p. 17; DeCserna, “Memorial to Guillermo...”, 1991, p. 101; Hernández Sánchez, “Manuel Rodríguez Aguilar”, 1956, p. 61; Ruiz y Calderón, “Memorial to Manuel...”, 1991, p. 51; Méndez, “La práctica científica...”, 2021, pp. 44-47.

²¹⁰ Texera, “La construcción de...”, 2015, pp. 49-51; Meyer, *México y los...*, 1972, pp. 16-22.

²¹¹ Gerali, “Geophysics and Petroleum...”, 2020, párr. 1.

²¹² Rodríguez, “Cómo utilizar el...”, 2013, pp. 104-106.

2.5.2 Las primeras experiencias profesionales

El segundo nodo en la red de relaciones de estos ingenieros lo constituyen los espacios laborales en donde comenzaron su trayectoria profesional. Así, desde la primera mitad de los años treinta, iniciaron su integración al ámbito laboral buscando medrar en distintos horizontes profesionales ligados desde un principio a la industria petrolera nacional e internacional. En el ámbito local, el gobierno de Cárdenas emitió un decreto por el cual se exigía a las compañías extranjeras emplear los servicios de ingenieros mexicanos recién egresados de instituciones como la UNAM y el IPN.

Esto favoreció a que Manuel Rodríguez Aguilar, Antonio García Rojas y Manuel Álvarez Jr., -el cual inicialmente se había integrado al Instituto Geológico como ayudante de geólogo-, fueran contratados por la *Cía. Mexicana de petróleo "El Águila"*, subsidiaria del consorcio internacional *Royal Dutch Shell*, con operaciones en el sur del país. Esta compañía también contrató los servicios de Santos Figueroa Huerta, Vladimir Olhovich, Jesús Basurto García y Juventino Islas Leal, todos ellos miembros de la *generación de la especialización*.²¹³ Mientras que Guillermo Pedro Salas, radicado en Tulsa, Oklahoma, ingresó a la *Seismograph Service Co.*, empresa dedicada al procesamiento de datos sísmicos de uso en la industria del petróleo, y posteriormente se empleó en la *Carter Oil Co.*, como geólogo de campo. En Venezuela, después de haber concluido sus estudios con mención honorífica en 1942, Eduardo J. Guzmán fue contratado por la *Mene Grande Oil Co.*, subsidiaria de la *Gulf Oil Co.*

Tabla 2.4 Las primeras experiencias laborales de los fundadores de la AMGP

Personaje	Empresa	Puesto	Fechas
Manuel Rodríguez Aguilar	<i>Cía. Mexicana "El Águila"</i>	Ayudante Departamento de Explotación	1932 - 1936
	<i>British Petroleum</i>	Jefe del Departamento de Exploración	1936 - 1939
Manuel Álvarez Jr.	<i>Cía. Mexicana "El Águila"</i>	Calculista y ayudante de Sismólogo	1934 - 1935
	PETROMEX S.A.	Geólogo de campo	1935 - 1937
	<i>Administración General del Petróleo Nacional</i>	Geólogo de campo	1937 - 1939
Guillermo Pedro Salas Guerra	<i>Seismograph Service Corp.</i>	Calculista	1936 - 1937
	<i>Carter Oil Co.</i>	Geólogo de Subsuelo	1937 - 1938
	<i>Mexican Lumber and Transportation Co.</i>	Jefe de Brigada geológica	1938 - 1939
Antonio García Rojas	<i>Cía. Mexicana "El Águila"</i>	Observador/Encargado Brigada de Exploración Sísmica	1934 - 1936

²¹³ Cleaves, *Las profesiones en...*, 1985, pp. 63-64; Méndez, "Reseña histórica primeros...", 2015, pp. 15-16; Méndez, "La práctica científica...", 2021, p. 48.

	<i>Cía. Shell</i>	Encargado	1936 - 1939
Eduardo José Guzmán	<i>Mene Grande Oil Co.</i>	Geólogo de campo	1942 - 1943

Fuente: Elaboración propia con base en Córdoba y López-Ramos, “In memoriam Ing...”, 1989, p. 256; Mina, Álvarez Jr., Castillo, “Sesión solemne en...”, 1957, pp. 571-572; Ruiz y Calderón, “Memorial to Manuel...”, 1991, p. 51; Méndez, “Reseña histórica...”, 2015, p. 17; Murray, “Memorial to Eduardo...”, 1990, p. 19.

En estos espacios laborales y de sociabilización, estos actores fueron contratados inicialmente en puestos de poca responsabilidad, como ayudantes, asistentes u observadores, aunque rápidamente establecieron relaciones profesionales con técnicos extranjeros, directivos y actores con poder en el ámbito petrolero, aunado a que consiguieron entrar en contacto directo como la aplicación de procesos especializados que llevaban implícita la manipulación de tecnologías de punta, así como la aplicación de métodos de prospección novedosos que eran financiados por los grandes consorcios petroleros. Esto favoreció ampliamente al enriquecimiento de sus competencias individuales debido a que aprendieron las innovaciones en las técnicas geofísicas, la operación de aparatos de exploración y la interpretación de datos, mientras que de forma paralela incrementaron cuantitativa y cualitativamente sus relaciones profesionales.

Lo anterior se fincó en las aptitudes personales que estos actores poseían para aprender de forma rápida los métodos y saberes prácticos que los técnicos y especialistas de las compañías extranjeras les transmitían en campo, como por la destreza para procurarse relaciones estratégicas que pronto les facilitaron promoverse a puestos de mayor responsabilidad. Como ejemplo de lo anterior pueden citarse las palabras que Manuel Álvarez Jr. profirió sobre Manuel Rodríguez Aguilar en ocasión del deceso repentino de éste último en 1956. Dice Álvarez Jr.:

Hace treinta años conocí a Rodríguez Aguilar en la Escuela Nacional de Ingeniería; ambos acabábamos de ingresar y veíamos con entusiasmo la creación de una nueva carrera: la de Ingeniero Petrolero... En 1932 Manuel ingresó a la Compañía Mexicana de Petróleo “El Aguila” (sic) y nos dejamos de ver hasta 1934 año en que también yo ingresé a esa compañía... Allí me encontré con una curiosa anomalía: a pesar de que Manuel había ingresado a “El Aguila” (sic) impuesto por la Secretaría de Economía, el Jefe del Departamento de Producción en Coatzacoalcos tenía con él desusadas deferencias, tales como dejarle su propio alojamiento cuando pasaba unos días con su esposa en Coatzacoalcos. Era que el brillante talento de Manuel se había impuesto aún sobre las inflexibles convenciones inglesas.²¹⁴

Continúa Manuel Álvarez Jr.:

...En 1935 que dejé la compañía volví a perderlo de vista, pero supe que había sido enviado a La Haya, donde ocupó un importante puesto a pesar de sus pocos años y de no ser ni holandés, ni inglés, ni suizo... En 1951 me cupo en suerte asistir con él al Tercer Congreso Mundial

²¹⁴ Álvarez Jr., “Manuel Rodríguez Aguilar...”, 1956, pp. 571-572.

del Petróleo que se celebró en La Haya, y con ese motivo pude apreciar la ascendencia que sobre las más altas autoridades de la Royal Dutch Shell tenía Rodríguez Aguilar... Muchas de las atenciones especiales y de las facilidades que tuvimos en dicho Congreso se debieron a su influencia personal. A él se debió también el que México estuviera representado por un miembro permanente en ese Congreso.²¹⁵

Este testimonio permite argumentar nuestra hipótesis respecto a la relevancia que las redes personales de estos actores tuvieron para aumentar su propia capacidad de acción frente a las complicaciones científicas y tecnológicas que eventualmente enfrentarían siendo parte de la plantilla laboral de PEMEX. Consideramos, también, que en el desarrollo de esta capacidad de acción influyó decisivamente la habilidad en el manejo de los idiomas que estos actores comenzaron a desarrollar desde su etapa formativa. De tal manera que, al enfrentarse a sus primeras experiencias laborales, lograron interactuar de forma fluida con sus homólogos extranjeros, estableciendo comunicaciones efectivas que además les permitieron descubrir en ellos habilidades organizacionales que pronto fueron aprovechadas por sus empleadores. Al respecto, el geólogo estadounidense, Grover E. Murray destacó de su contemporáneo Eduardo José Guzmán, el

...talento organizacional y administrativo con una habilidad especial para reunir a las personas para trabajar en equipo...Hablabla español, inglés y francés con fluidez, y su capacidad para comunicarse de manera cualitativa y efectiva con geólogos de todo el mundo fue de un valor inestimable para Pemex. Aunque su lengua materna era el español, su fluidez en el inglés era tan amplia y profunda que a veces a uno le costaba creer que no se hubiera criado en alguna ciudad de los Estados Unidos.²¹⁶

A nuestra consideración, las cualidades que Grover destacó en Guzmán son compartidas por el resto de los actores que aquí se estudian y definitivamente consideramos que incidieron para el desarrollo de su capital social, derivando de ello recursos de valía para la prospección petrolífera mexicana. Por ejemplo, les permitieron una mejor adaptación a los congresos internacionales y una comunicación más efectiva para el establecimiento de relaciones de cooperación científica que resultó fundamental al momento en que comenzaron a integrarse a las asociaciones científicas internacionales. Asimismo, el manejo de los idiomas incidió directamente para la traducción de textos especializados escritos en inglés o francés que practicaron con regularidad y que les permitió estar al día en innovaciones bibliográficas.

Por lo demás, estas primeras experiencias laborales también les permitieron definir su campo de especialización. En este sentido, es ilustrativo reproducir algunas de las impresiones que los biógrafos de Antonio García Rojas plasmaron a finales del siglo pasado con motivo de la entrega de los premios nacionales en Ingenierías Geofísica y Geológica:

²¹⁵ Álvarez Jr., “Manuel Rodríguez Aguilar...”, 1956, p. 572.

²¹⁶ Murray, “Memorial to Eduardo...”, 1990, p. 19. (Traducción propia).

Don Antonio empezó su carrera en 1934 en la Compañía El Águila (subsidiaria de la Royal Dutch Shell), como observador en la primera brigada de exploración sísmica de reflexión, operando en ese entonces en la región Ébano-Pánuco-Tampico, siendo también una de las iniciadoras de este tipo de trabajo en el mundo petrolero... En aquellos tiempos, la exploración se realizaba en la Planicie Costera del Golfo de México, la sismología de reflexión sustituía a la de refracción y el gravímetro a la balanza de torsión... El ingeniero García aprendió rápidamente las enseñanzas de los geofísicos extranjeros acerca de la operación de los aparatos sismológicos y del cálculo e interpretación de datos de campo; haciéndose cargo de dicha brigada en corto tiempo. Es importante hacer notar que fue el primer mexicano encargado de una brigada de exploración sísmológica.²¹⁷

El caso de García Rojas es un claro ejemplo de lo que Rebeca de Gortari llamó la *generación de la experiencia*.²¹⁸ Vale la pena recordar que la carrera de ingeniero en geofísica se creó en la UNAM y el IPN en 1970, impulsada por el moreliano Santos Figueroa Huerta, quien desde 1968 siendo Gerente de Exploración de PEMEX formuló un proyecto para su creación.²¹⁹ Entre tanto, estos saberes fueron aprendidos sobre la marcha, al calor de la experiencia, apoyados en los flujos de comunicación que potenciaron las redes y que fueron cultivados por ingenieros mexicanos con diferente orientación.

Por ejemplo, desde los años veinte destacaron en esta clase de saberes, el Ing. de Minas Juventino Islas Leal y el Ing. Civil Ricardo Monges López. Éste último dirigió en 1938 el trabajo de grado de Manuel Álvarez Jr. titulado “Localización de yacimientos petroleros en México, por medio del método sísmico de reflexión”, justo una de las técnicas geofísicas con la cual seguramente Monges se familiarizó, junto al método de la magnetometría, desde su estancia como un experto en petróleo de la *Compañía el AGWI*.²²⁰ Vemos, entonces, una muestra sobre transferencia de conocimiento a través del vínculo alumno-profesor, aunque es de señalarse que Álvarez Jr., al igual que Antonio García Rojas, creó sus primeros acercamientos al método sísmológico desde mediados de los años treinta trabajando como ayudante de sismólogo para la *Cia. Mexicana de Petróleo “El Águila”* en los campos de Istmo de Tehuantepec.²²¹

Asimismo, en los albores de la expropiación de la industria del petróleo, estos personajes habían logrado acumular cierta experiencia laboral en compañías petroleras extranjeras, desarrollado habilidades y accedido a saberes y técnicas especializadas, y a mejores redes de relaciones. Como ejemplo, los vínculos de formación que en principio se conformaron con los expertos en petróleo, entre ellos, Ivan Korzujin, Teodoro Flores, Ezequiel Ordóñez, Trinidad Paredes, Enrique Díaz Lozano, entre otros, florecieron en relaciones laborales, de

²¹⁷ Consultado en Méndez, “Reseña histórica primeros...”, 2015, p. 17.

²¹⁸ De Gortari, “La aportación de...”, pp. 320-321.

²¹⁹ Méndez, “Reseña histórica primeros...”, 2015, pp. 33-34.

²²⁰ Méndez y Uribe, “El ingeniero petrolero...”, 2022, p. 53; Méndez, “Reseña histórica ...”, 2015, p. 15.

²²¹ Méndez, “La práctica científica...”, 2021, p. 47.

membresía y de amistad, especialmente catalizadas por la integración de esta élite de ingenieros al ámbito laboral del petróleo, así como la Instituto de Geología y la Sociedad Geológica Mexicana, espacios de sociabilización en donde establecieron relaciones cualitativas con los geólogos que, como lo califica Álvarez Jr., sentaron las bases de la “época heroica de la geología en México”.²²²

2.5.3 Ingreso y desempeño profesional en PEMEX

Durante las administraciones de Vicente Cortés Herrera y Efraín Buenrostro, PEMEX buscó solucionar el problema científico y tecnológico de la exploración contratando a los técnicos mexicanos que en mayor o menor grado de experiencia o responsabilidad había estado involucrados en el desarrollo de las provincias petroleras del país y en el extranjero.²²³ Es bajo estas condiciones en que este quinteto de ingenieros comenzó a labrar su historia en PEMEX, una historia que se amalgamó a las complicaciones de ciencia y tecnología de la empresa estatal, al entretendido de sus redes personales, y al devenir de su propio desarrollo profesional.

Por otro lado, este espacio de sociabilización constituye el tercer nodo en su red de relaciones, aunado a que es en donde por primera vez coinciden en un mismo objetivo profesional: la reactivación de la exploración petrolífera de México en el marco de la industria petrolera nacionalizada. Este común denominador fue el estímulo que dio sentido estratégico a sus interacciones en red, primordialmente orientadas a procurarse recursos materiales y simbólicos para crearse capacidad de acción frente a las vicisitudes científicas y tecnológicas de PEMEX en el área de la exploración.

Con excepción de Eduardo J. Guzmán, quien inició su actividad laboral hasta 1942 formando parte de la boyante industria petrolera venezolana, que, además comenzó en esa misma década su proceso de nacionalización, el resto de las trayectorias profesionales que aquí estudiamos, se encontraban en franco ascenso cuando los directivos de la “organización recientemente creada por el Gobierno Mexicano para hacerse cargo de la industria petrolera de México” solicitó de sus servicios.²²⁴ Pero como es natural al desenvolvimiento profesional de cada persona, los derroteros de estos actores manifestaban direcciones distintas para ese momento, por lo que a continuación se hace un esbozo sobre las condiciones históricas e individuales en que estos jóvenes ingenieros comenzaron su andar en la industria petrolera de México.

Manuel Rodríguez Aguilar contaba con 29 años cuando ingresó a PEMEX. En su corta carrera profesional había manifestado una habilidad especial para los aspectos administrativos de la industria y para el establecimiento de relaciones estratégicas, lo que le permitió ser considerado a finales de los años treinta para ocupar el cargo de jefe del Departamento de Exploración de la *Bataafsche Petroleum Maatschapij Co.*, subsidiaria de la *Royal Dutch Shell*, con operaciones en Indonesia. Pero, como señala el Ing. Santiago Hernández Sánchez

²²² Álvarez Jr., “Teodoro Flores Reyes...”, 1955, p. 55.

²²³ García, “Exploración petrolera en...”, 1950, pp. 245-246.

²²⁴ Álvarez Jr., “Manuel Rodríguez Aguilar...”, 1956, p. 572.

Mejorada “en diciembre de 1939...ya listo para partir a Sumatra recibió en San Francisco un cable de Petróleos Mexicanos donde se le comunicaba que sus servicios eran requeridos. Renunciando al puesto que le habían asignado, regresó a México respondiendo al llamado de la Patria”.²²⁵ La tarea que se le asignaba, señala Álvarez Jr., era la reorganización de la exploración petrolífera en México a través de la formación de un DCE del cual sería el encargado.

Manuel Álvarez Jr. se distingue de los personajes que aquí estudiamos en que formó parte de la industria del petróleo en México desde las primeras experiencias que el gobierno financió para convertirse en productor de hidrocarburos. Podría decirse que éstas comienzan con la creación del *Control de Administración del Petróleo Nacional* (CAPN), oficina creada en 1925 para abastecer a los *Ferrocarriles Nacionales*. Posteriormente, en 1933, se crea PETROMEX, empresa semioficial que empleó a Álvarez Jr. como geólogo de campo. En los albores de expropiación el presidente Cárdenas decidió disolver PETROMEX e instalar en 1937 la AGPN, empresa oficial que recontrató a Álvarez Jr. en el mismo puesto. Cuando se produjo la expropiación, se consideró prudente apoyar la administración del ramo petrolero en tres entes: PEMEX y la Distribuidora de PEMEX creadas en 1938, y la AGPN, pero debido a la falta de coordinación administrativa, en 1940 se decidió delegar completamente el ramo petrolero a PEMEX. En este estado de cosas, Álvarez Jr., con 35 años fue recontratado por la petrolera mexicana, pero ahora como Jefe de Estudios Especiales del Departamento Central de Exploración.²²⁶

Guillermo Pedro Salas contaba con 27 años al ingresar a PEMEX. Desde joven, como era usual para los radicados en el norte del país, emigró a los Estados Unidos en donde estudió y acumuló sus primeras experiencias laborales en la ciudad petrolera de Tulsa, Oklahoma. En 1938 regresó a México como Jefe de Brigada geológica de la *Mexican Lumber and Transportation Co.*, la cual lo comisionó al Istmo de Tehuantepec. En aquella zona fue contactado en 1939 por la administración del Ing. Vicente Cortés Herrera, el cual lo invitó a sumarse al Departamento Central de Exploración como geólogo de campo, puesto que aceptó y comenzó a desempeñar en el sur de país.²²⁷

Antonio García Rojas es el único de este grupo de actores que se especializó en los aspectos geofísicos de la exploración petrolífera. En 1939, cuando ingresó a laborar a PEMEX, tenía 29 años, y contaba con un recorrido significativo en esta clase de saberes, los cuales había adquirido primordialmente como encargado de brigadas geofísicas de la *Cía. Mexicana de Petróleo “El Águila”*. Sin duda, las capacidades que adquirió como geofísico de empresa de origen inglés incidieron para que en el año antes señalado fuera invitado por PEMEX para “la organización y operación del -llamado en ese entonces- Departamento de

²²⁵ Hernández Sánchez, “Manuel Rodríguez Aguilar...”, 1956, pp. 61-62;

²²⁶ Méndez y Uribe, “El ingeniero petrolero...”, 2022, p. 54; Ruiz y Calderón, “Memorial to Manuel...”, 1991, p. 52; De la Borda, *Crónica del petróleo...*, 2006, p. 83; Uhthoff, “El Estado Posrevolucionario...”, 2018, p. 131; Méndez, “La práctica científica...”, 2021, p. 45.

²²⁷ DeCserna, “Memorial to Guillermo...”, 1991, p. 101.

Geofísica”, labor que aceptó y que llevó a cabo junto con los ingenieros Santos Figueroa Huerta, Juventino Islas Leal y Jesús Basurto García, jóvenes ingenieros mexicanos con experiencia en los métodos geofísicos adquiridos igualmente en “El Águila”, y también contratados por PEMEX en 1939.²²⁸

Eduardo José Guzmán Jiménez era el más joven de este grupo de ingenieros. Cuando el gobierno de Cárdenas decretó la expropiación, él apenas iniciaba su formación universitaria. En 1942, Guzmán fue contratado como geólogo de campo para ejercer labores de exploración en los campos de San Tomé, Venezuela, comenzado así su trayectoria profesional. Pero en 1944, según relata Grover, Guzmán de 24 años, fue invitado a integrarse al Departamento Central de Exploración como geólogo de campo a petición personal del entonces director PEMEX, el Ing. Efraín Buenrostro, cargo que aceptó de forma inmediata.²²⁹

Por otro lado, la integración de este grupo de ingenieros a la planta laboral de PEMEX, se produjo de forma paralela al ingreso de otro ramillete de técnicos mexicanos (véase tabla 2.5), la mayoría con experiencia en compañías petroleras foráneas o en instituciones académicas, con lo que la empresa estatal pudo conformar un reducido grupo de exploradores, sobre los cuales recayó la responsabilidad de reorganizar las actividades de exploración petrolífera. El objetivo fundamental que coordinaría sus esfuerzos era el descubrimiento de nuevos yacimientos de hidrocarburos, por lo que su tarea consistiría en la elaboración de estudios geológicos y geofísicos que permitieran determinar las zonas con mejores condiciones para efectuar perforaciones de exploración, tras las cuales pudiera comprobarse la existencia de acumulaciones comerciales y cuantificar la cantidad de aceite existente en el subsuelo en términos de reservas probadas,²³⁰ para después iniciar la explotación del recurso natural con la finalidad de suministrar combustibles al proceso industrializador.²³¹

Tabla 2 5 Lista de los ingenieros pioneros de la exploración de PEMEX, 1939-1942

No.	Nombre	Profesión	Especialidad
1	Santos Figueroa Huerta	Ingeniero Mecánico Electricista	Geofísica
2	Manuel Rodríguez Aguilar	Ingeniero Petrolero	Geología Petrolera
3	Antonio García Rojas	Ingeniero Mecánico Electricista	Geofísica
4	Juventino Islas Leal	Ingeniero de Minas	Geofísica
5	Vicente Fuentes	Ingeniero Petrolero	Geología Petrolera
6	Alberto R. V. Arellano	Sin información	Estratigrafía
7	Armando Morán Juárez	Ingeniero Petrolero	Geología Petrolera
8	Miguel Quiroz Barranco	Ingeniero Petrolero	Geología Petrolera
9	Francisco Inganzo Suárez	Ingeniero Petrolero	Planos
10	Jesús M. de la Garza Cárdenas	Ingeniero Petrolero	Geología Petrolera
11	Juan Benton Gibson	Ingeniero Geólogo	Geología Petrolera
12	Alfonso de la O. Carreño	Sin información	Sin información

²²⁸ Méndez, “Reseña histórica primeros...”, 2015, pp. 15-16.

²²⁹ Murray, “Memorial to Eduardo...”, 1990, p. 20.

²³⁰ Véase la nota 15 en la página 83.

²³¹ Guzmán, “La exploración petrolera...”, 1958, pp. 488-489.

13	Jorge L. Cumming Castañeda	Ingeniero de Minas	Geología Petrolera
14	Jesús Basurto García	Ingeniero Mecánico Electricista	Geofísica
15	Claudio Castro	Sin información	Sin información
16	Andrés López Vázquez	Ingeniero Geólogo y Petrolero	Geología Petrolera
17	Manuel Álvarez Jr.	Ingeniero Petrolero	Geología Petrolera
18	Guillermo Pedro Salas Guerra	Ingeniero Geólogo	Geología económica
19	Luis Morán M.	Ingeniero Petrolero	Sin información
20	Tomás Barrera y Arenas	Ingeniero de Minas	Sin información
21	Edmundo Cepeda de la Garza	Ingeniero Geólogo	Geología Petrolera
22	Raúl Pérez Fernández	Ingeniero de Minas	Geología Petrolera
23	Alonso de Alba y Soto	Sin información	Sin información
24	José Coffin Otero	Ingeniero Mecánico Electricista	Geofísica
25	Guillermo Hernández M.	Ingeniero de Com. Eléctricas	Geofísica
26	Hugo Conteras Velázquez	Sin información	Sin información
27	Francisco Viniegra Osorio	Ingeniero Geólogo	Geología Petrolera
28	Lorenzo Torres Izábal	Ingeniero Geólogo	Geología Petrolera
29	Heinz Lesser Jones	Ingeniero Geólogo	Geología Petrolera
30	Teodoro Díaz González	Ingeniero Geólogo	Geología Petrolera
31	Gustavo Bello Orta	Ingeniero Mecánico Electricista	Geofísica
32	Roberto Gutiérrez Gil	Ingeniero Petrolero	Sin información
33	Federico Mina Uhink	Ingeniero Geólogo	Geología Petrolera

Fuente: Elaboración propia con base en información rastreada en Boletines de la AMGP; Boletines de la AMGE; De Gortari, “La aportación de...”, 1990, pp. 330-332; Cleaves, *Las profesiones en...*, 1985, p.64; Meneses de Gyves, “Breve reseña de...”, 1999, pp. 55-56.

El éxito en la aplicación de este conjunto de actividades implicó un necesario aumento en la capacidad de prospección de PEMEX. Ante ello, este grupo de jóvenes ingenieros, algunos de ellos incluso sin experiencia previa, emprendieron “la batalla del remiendo”²³² instigados por un sentimiento patriótico que se alimentaba de los símbolos y retóricas que rodeaban a la petrolera mexicana. El académico Peter Cleaves, usando como metodología de investigación la entrevista, rescata las palabras de uno de los actores que formaron parte de PEMEX durante esa época. Como podría esperarse, no se revela el nombre del entrevistado, pero resulta interesante reproducir aquí sus impresiones con fines ilustrativos:

Había una mística en torno a la profesión. Sentíamos patriotismo por la industria. En todos nosotros había un gran deseo de seguir adelante y de no defraudar la confianza depositada en nosotros. (...) Todos queríamos contribuir al triunfo de la industria. Estábamos motivados por un gran entusiasmo a pesar de las dificultades en cuanto a recursos humanos, equipo y tecnología.²³³

²³² Hace referencia al estado deplorable en que se encontraba la industria después de la expropiación. Véase: Bermúdez, *Doce años al...*, 1960, p. 206.

²³³ Cleaves, *Las profesiones y...*, 1985, p. 65.

En este estado de cosas, los primeros exploradores de PEMEX, apropiándose del lema: "no hablar de lo fácil, hacer lo difícil e intentar lo imposible", procedieron a reactivar la búsqueda de nuevas acumulaciones en zonas, que como expresaba el Ing. Eduardo J. Guzmán, "presentaban mayores perspectivas de desarrollo inmediato". Éstas se ubicaban a lo largo de la región costera del Golfo, y durante los primeros años Antonio García Rojas y Santos Figueroa Huerta, destacaron por liderar la reconstrucción de equipos obsoletos de exploración geofísica que habían sido dejados por las compañías extranjeras, tales como sismógrafos, gravímetros, nucleadores, etc., lo que resultó de gran valía para que PEMEX reactivara las exploraciones con método sismológico de reflexión a partir de 1940, con método de gravimetría y magnetometría desde 1941, mientras que con métodos eléctricos a partir de 1944.²³⁴

De forma paralela al esfuerzo colectivo de estos personajes, se instaló en 1942 el Departamento Central de Exploración de PEMEX, al frente del cual quedó el Ing. Manuel Rodríguez Aguilar, mientras que la sub Jefatura la ocupó el Ing. Jorge León Cumming. Como encargado de planear la exploración en todos sus ámbitos, Rodríguez Aguilar diseñó un plan de trabajo organizado por un Departamento Geológico, al mando del Ing. Guillermo P. Salas y un Departamento Geofísico, liderado por el Ing. Antonio García Rojas. También se crearon tres departamentos regionales, uno en Tampico al mando del Ing. Alonso de Alva y Soto, otro en Monterrey liderado por el Ing. Raúl Pérez Fernández y un tercero en Coatzacoalcos dirigido por el Ing. Juan Benton Gibson.²³⁵

La política que guiaría el trabajo del Departamento estaría sujeta en todo momento a la capacidad financiera de PEMEX, por lo que principalmente se harían labores de exploración en zonas adyacentes a los campos en producción, dejando en segundo plano el reconocimiento de nuevas regiones posiblemente petrolíferas.²³⁶ En este sentido, llama la atención que como un paso primordial figuraba el

...examen y evaluación de todos los datos geológicos y geofísicos disponibles en los archivos de las antiguas compañías petroleras o en las propias dependencias del Gobierno. Tales datos darían la base más apropiada para planear el trabajo futuro y asegurarían una firme continuidad entre los trabajos de exploración de las antiguas compañías petroleras y el trabajo de exploración de Petróleos Mexicanos.²³⁷

De acuerdo con el programa de exploración petrolífera organizado por el Ing. Manuel Rodríguez Aguilar, se esperaba que, tras la revisión detenida de estos informes técnicos, se incre-

²³⁴ Figueroa, "El progreso de...", 1953, pp. 88-90; Figueroa, "Antonio García Rojas", 2014; Figueroa, "Memorial", 2001, p. 1070; García, "Exploración petrolera en...", 1950, p. 246; Rodríguez, "Organización y desarrollo...", 1950, p. 643; AMGP, "Discurso del Ing...", 1956, p. 145.

²³⁵ Rodríguez, "Organización y desarrollo...", 1950, p. 637.

²³⁶ PEMEX, *La industria petrolera...*, t. II, 1988, p. 175; Rodríguez, "Organización y desarrollo...", 1950, p. 641.

²³⁷ Rodríguez, "Organización y desarrollo...", 1950, p. 641.

mentara el conocimiento sobre las regiones productoras bajo la idea de “que los viejos campos petroleros podían rehabilitarse, si presentaban mayores potencialidades y de que se entendiesen los descubrimientos a nuevas áreas productoras adyacentes”.²³⁸ Sin embargo, como señalaba en 1950 el Ing. Antonio García Rojas

Al analizar los informes geológicos y geofísicos de las empresas petroleras, se vio que a pesar de que éstas habían cubierto con trabajos de exploración grandes extensiones de terreno, existían muchas áreas en las que la información adquirida era insuficiente para fines petroleros. Además, el gran avance que hubo en la técnica de exploración en el decenio de 1930 a 1940, había hecho que buena parte de esos trabajos resultaran anticuados para la época en que Petróleos Mexicanos asumió el control de la industria, por lo cual sólo una parte de los estudios de las compañías pudo ser aprovechado en forma total.²³⁹

Desde nuestra perspectiva, los fragmentos antes citados permiten poner en relieve una razón asertiva del por qué estos primeros exploradores buscaron mejorar cuantitativa y cualitativamente sus relaciones con el mundillo petrolero nacional e internacional. En efecto, elevar la capacidad de prospección de PEMEX, no sólo consistía en atender los factores financieros, políticos o diplomáticos que laceraron sus actividades de producción desde la primera década de su existencia, sino que también dependía primordialmente de la necesidad urgente por actualizar la información geológica y geofísica con que se disponía, de mantenerla al día en correlación con las innovaciones tecnológicas que durante esa época se producían de manera acelerada a nivel internacional, y aún, de conocer sus ventajas y limitaciones para derivar de ellas el mayor provecho de acuerdo con las condiciones geológicas de los campos petroleros mexicanos, de tal forma que en el curso de esta labor se lograra avanzar en la especialización de estos saberes, acrecentado la preparación técnica de los ingenieros mexicanos y propiciando la generación de conocimientos con aplicación efectiva a las necesidades de PEMEX.²⁴⁰

Así, estos primeros exploradores, entre ellos destacadamente el grupo de ingenieros que aquí estudiamos, pronto entendieron que una de las estrategias más eficaces para aumentar su capacidad de acción frente al objetivo fundamental de la prospección, pasaba por establecer interacciones cualitativas con los diferentes actores, que tanto a nivel local como internacional, se encontraban involucrados en los procesos innovativos de las técnicas geofísicas, de la geología del petróleo, de la paleontología, de la geología en general, y otras disciplinas conexas, pero, ante todo, establecer vínculos efectivos con las universidades y diversas entidades educativas, debido a que sin “técnicos mexicanos no podría haber industria nacional”.²⁴¹ Al respecto el Ing. Manuel Rodríguez Aguilar opinaba que

²³⁸ Rodríguez, “Organización y desarrollo...”, 1950, p. 642.

²³⁹ García, “Exploración petrolera en...”, 1950, p. 246; Meneses de Gyves, “Breve reseña de...”, 1999, p. 54.

²⁴⁰ Cumming, “Panorama de la...”, 1954, p. 262.

²⁴¹ Bermúdez, *Doce años al...*, 1960, p. 205.

Toda exploración, cualquiera que sea el método utilizado, debe ser llevada a cabo técnicamente en la forma más perfecta posible. Por consiguiente, el primer problema que presenta la exploración petrolera en México es la obtención del material humano que garantice la ejecución de los trabajos que se proyectan... es indispensable contar con buenos geólogos, buenos geofísicos y buenos paleontólogos, en la cantidad que sea necesaria para hacer frente a los programas ... que se planean en la Industria Petrolera de México. El entrenamiento de técnicos en estas ramas debe ser ... un punto hacia el cual deberá enfocarse y se está enfocando la mayor atención por parte de Petróleos Mexicanos. Sin embargo, es necesaria una mayor coordinación entre la industria y las universidades y escuelas técnicas, con objeto de aumentar el número de futuros profesionistas en estas ramas y aumentar también la calidad de sus estudios.²⁴²

De esta forma, se advierte que tanto la especialización de los exploradores al servicio de PEMEX, como la formación de nuevos cuadros técnicos, formaba parte sustancial del desafío científico y tecnológico de la industria petrolera nacionalizada, y, quizás, lo más significativo es que su resolución reclamaba estrategias de tipo reticular. Es decir, que en el programa de exploración de PEMEX se priorizaría el fomento de

... las buenas relaciones con las compañías petroleras, consultores y contratistas del extranjero, para mantenerse al corriente de sus progresos y obtener todas las ventajas posibles en el empleo de las técnicas modernas. Además, se darían ayuda y estímulo a las sociedades profesionales e instituciones científicas y académicas nacionales, que contribuyesen al progreso de los conocimientos geológicos generales del país y al entrenamiento del personal del Departamento.²⁴³

En los años de 1938 a 1947 no hubo descubrimientos importantes de nuevos yacimientos petrolíferos, la política seguida por este Departamento, convertido en Gerencia de Exploración desde 1946, con la ratificación del Ing. Manuel Rodríguez Aguilar al frente, permitió la reorganización de las actividades de exploración en sus aspectos administrativos, planeación de programas de trabajo en campo y el entrenamiento de personal que se impartían en la UNAM y el IPN, de tal forma que, aunque exenta de resultados inmediatos, esta planeación inicial debe considerarse con el telón de fondo de los éxitos en los hallazgos de nuevos yacimientos petrolíferos y gasíferos que entre 1949 y 1960 “sentaron las bases de la consolidación de la industria petrolera mexicana”.²⁴⁴

Por ejemplo, el hallazgo de los campos de gas Misión en 1945 y Camargo en 1947, ubicados al noroeste del país, favorecieron a la intensificación de los trabajos exploratorios que entre 1949 y 1960, liderados por los ingenieros Eduardo J. Guzmán y Javier Meneses de Gyves, dieron por resultado el desarrollo de la Cuenca de Burgos, región en donde en el periodo referido se perforaron cerca de 25 pozos productores de gas y aceite. Por otra parte, la planeación de un programa de trabajo que insistía en la reevaluación de los campos ya

²⁴² Rodríguez, “Organización y desarrollo...”, 1950, p. 640.

²⁴³ Rodríguez, “Organización y desarrollo...”, 1950, p. 642.

²⁴⁴ Meneses de Gyves, “Breve reseña de...”, 1999, p. 56.

conocidos, derivó en la reactivación de la Faja de Oro al descubrirse entre 1948 y 1956 campos de petróleo de importancia, como Moralillo, Ezequiel Ordóñez, entre otros.²⁴⁵

Al mismo tiempo, debe valorarse en su justa dimensión la participación de los intereses extranjeros a partir de los *contratos-riesgo* celebrados a partir de 1949, sobre todo para la exploración geofísica en la plataforma continental y el aumento en la planta de exploradores mexicanos que desde los años cuarenta y cincuenta comenzó a nutrirse por cuadros técnicos formados en instituciones como el IPN o la UNAM, y por ingenieros mexicanos que se encontraban laborando en el extranjero, como fue el caso de Eduardo J. Guzmán, quien ingresó a la institución en 1944 (véase anexo 3), así como la labor de especialización y generación de conocimientos para la prospección que procuraron desarrollar los primeros exploradores de PEMEX.

2.5.4 Integración a las sociedades científicas

Entre los años treinta y sesenta podemos distinguir dos momentos coyunturales en las actividades de exploración de PEMEX: la reorganización y planificación de los trabajos de prospección, llevada a cabo entre 1939 y 1946, y los éxitos cosechados en términos de nuevos hallazgos de yacimientos petrolíferos y gasíferos que se produjeron entre 1948 y 1960. En ambos panoramas, el quehacer profesional de la élite ingenieril que nos encontramos estudiando resultó fundamental. En primer lugar, porque gradualmente fueron ocupando los puestos de dirección y coordinación de la Gerencia de Exploración, y, en segundo lugar, porque al mismo tiempo buscaron procurarse mayor capacidad de acción frente a las vicisitudes científicas y tecnológicas de la industria petrolera mexicana, mediante su integración a las sociedades científicas nacionales y extranjeras, espacios de sociabilización que los proponemos como el cuarto nodo en su red de relaciones.

La revisión de su quehacer profesional a partir de su pertenencia a sociedades científicas, justifica el caracterizarlos como ingenieros y hombres de ciencia con orientación internacionalista, que instigada por las circunstancias en que se encontraba la exploración en PEMEX, les generaba la necesidad de mantenerse al corriente de los desarrollos científicos y tecnológicos a escala mundial, con la finalidad de aumentar su especialización técnica y científica.²⁴⁶ Por ejemplo, el geólogo estadounidense Grover E. Murray, escribió sobre Eduardo J. Guzmán, que éste consideraba a la geología como una ciencia de alcance internacional, que exigía de sus cultivadores perspectivas y actividades profesionales igualmente internacionales. De Guillermo Pedro Salas G., DeCserna destacó su sensibilidad ante el atraso que observaban las diferentes ramas de la ciencia geológica en México, por lo que, subrayó, era consciente de la importancia de cultivar el internacionalismo. De Antonio G. Rojas se escribe en sus memorias que “estuvo siempre pendiente de los avances tecnológicos

²⁴⁵ Meneses de Gyves, “Breve reseña de...”, 1999, pp. 56-57.

²⁴⁶ Cleaves, *Las profesiones en...*, 1985, p. 26.

de la geofísica de exploración en el mundo para, cuando estos estuvieran bien probados, poder aplicarlos en Petróleos Mexicanos”,²⁴⁷ mientras que de Manuel Álvarez Jr. se dice: “su conocimiento de inglés y francés le permitió mantenerse al día con los avances de la geología en todo el mundo.”²⁴⁸

La integración de estos actores a las sociedades científicas comenzó a ocurrir desde mediados de los años treinta, cuando al concluir sus estudios universitarios fueron principalmente acogidos por la SGM, de tal forma que para finales de la década de 1940 la totalidad de ellos figuraba en las listas de socios activos de esta organización. Es de destacar que actores como Guillermo P. Salas, establecieron relaciones de membresía desde 1934 con el *American Institute of Mining Metallurgical and Petroleum Engineers* (AIMMPE) y con la AAPG, quizás incentivadas a partir de los vínculos de formación que estableció en la Universidad de Oklahoma, mismo caso que el de Eduardo J. Guzmán, quien egresó del Instituto de Geología de Venezuela y se adhirió a la *Sociedad Venezolana de Geólogos* (SVG). En 1949 secundaron la iniciativa de fundar la AMGP y en adelante, es notorio el aumento de su participación en esta clase espacios de sociabilización.²⁴⁹

A lo largo de los años cincuenta y sesenta, al mismo tiempo que comenzaron a ocupar sistemáticamente los puestos de mayor jerarquía en el ramo de la exploración de PEMEX, y destacaban, junto a otros exploradores, como constructores de sociedades científicas en México, incrementaron sus vínculos internacionales adhiriéndose a organizaciones como la *Geological Society of America*, la *Society of Exploration Geophysicists* (SEG) y la *American Geophysical Union* (AGU) de los Estados Unidos. En la AAPG Eduardo J. Guzmán desarrolló una trayectoria más que notable. Entre 1955 y 1965 las habilidades administrativas de este personaje le permitieron integrarse a diversos comités de trabajo de la mencionada organización, hasta que en 1967 fue nombrado su vicepresidente. Ese mismo año se integró a las labores del Consejo Permanente de los Congresos Mundiales del Petróleo, mientras que desde 1954 era subgerente de exploración de PEMEX, y de forma paralela participaba como editor del *Boletín de la Geological Society of America*. Estas actividades las conjugó además con su labor en la AMGP, de la cual fue presidente en los periodos de 1957 a 1958 y 1965 a 1966.²⁵⁰

El caso del Ing. Guzmán nos ayuda a argumentar nuestra hipótesis respecto a que la red de relaciones de estos actores fungió como un factor relevante para generar capacidad de acción frente a las complicaciones científicas y tecnológicas de la exploración petrolífera de México. En efecto, la trayectoria exitosa que este personaje acumuló como miembro de sociedades científicas especialmente de origen estadounidense, nutridas por especialistas de todo el mundo, las cuales integraban el núcleo de la exposición y el debate de ideas sobre los asuntos científicos del petróleo y de la innovación tecnológica, elevaron la calidad de sus

²⁴⁷ Méndez, *Reseña histórica primeros...*, 2015, p. 18

²⁴⁸ Murray, “Memorial to Eduardo...”, 1990, p.20; DeCserna, “Memorial to Guillermo...”, 1991, p. 103; Ruiz y Calderón, “Memorial to Manuel...”, 1991, p. 52.

²⁴⁹ Domínguez, “Pequeña biografía...”, 1959, p. 60; DeCserna, “Memorial to Guillermo...”, 1991, p. 102.

²⁵⁰ Murray, “Memorial to Eduardo...”, 1990, pp. 20-22.

redes personales, pero sobre todo le situaron en una posición central y estratégica que favorecía al estrechamiento de relaciones de cooperación científica y de flujos de información con los ingenieros mexicanos. Este aspecto se materializó en la celebración conjunta de reuniones regionales, congresos o convenciones entre organizaciones estadounidenses y mexicanas, lo cual se analiza de forma particular en el tercer capítulo como parte de las contribuciones al desarrollo de la geología del petróleo y la mejora en los procesos de exploración que motivaron las actividades promovidas por la AMGP.

En este punto, queremos destacar que la posición central que el Ing. Guzmán conquistó dentro la red de relaciones internacionales del petróleo, reflejaba lo hecho por el resto de estos ingenieros. Por supuesto, sus trayectorias en sociedades científicas no fueron uniformes, pero estuvieron guiadas por un común denominador. De tal forma que actores como el Ing. Manuel Álvarez Jr., extendieron sus redes a sociedades geológicas instaladas en Francia y Suiza, y formaron parte de organizaciones estadounidenses de tradición decimonónica, como la *American Association for the Advancement of Science* (AAAS) y la *New York Academy of Sciences* (NYAS), que agrupaban a intelectuales de todo el mundo bajo el objetivo de impulsar la cooperación internacional para una mejor comprensión de los procesos que gestan la ciencia y la tecnología en todas sus ramas, incluida la geología.²⁵¹

De sus conexiones con estas redes estos actores no sólo derivaron beneficios, como el hecho de ganar una mayor internacionalización a nivel individual, y, al mismo tiempo incrementar los flujos de información para catalizar la actualización de los saberes y técnicas de las labores de exploración de PEMEX, sino que también existía un ejercicio de reciprocidad que se manifestaba en las contribuciones que estos personajes generaron para la mejor comprensión de la geología en todas sus ramas, y, en particular, de la geofísica y la geología del petróleo local e internacional. En realidad, de este aspecto podría desprenderse un nuevo subapartado, pero dado que lo que nos interesa es mostrar la forma que se produjo el intercambio de ideas y de innovaciones gestadas a partir del desarrollo de investigación geológica, que a su vez permitía el mantenimiento de estas redes, resulta ilustrativo aludir a la publicación de la primera Carta Tectónica de México elaborada por el Ing. Álvarez Jr. y publicada en 1948 en el *Boletín de la American Association of Petroleum Geologists* bajo el título *Tectonics of Mexico*. Este documento, significó el primer esfuerzo por mapear las características tectónicas del territorio mexicano, que además sirvió de base para incrementar la especialización relativa al mejor conocimiento de las estructuras petrolíferas de México.²⁵²

Conforme estos personajes fueron aumentando y mejorando sus redes internacionales, así como ganando prestigio profesional a partir de sus contribuciones, difundidas a través de los boletines o revistas mexicanas y estadounidenses, se convirtieron en importantes impulsores del asociacionismo científico en México. Este quehacer, que, como se ha dicho antes, caracteriza la labor profesional de la totalidad de los primeros exploradores de PEMEX,

²⁵¹ Ruiz y Calderón, “Memorial to Manuel...”, 1991, p. 53; Méndez, “La práctica científica...”, 2021, p. 48.

²⁵² Méndez y Uribe, “El Ingeniero petrolero...”, 2022, p. 49.

les permitió llevar la organización social de la investigación del petróleo a niveles importantes de especialización, al favorecer la concentración de las investigaciones del petróleo, debatirlas y publicar los resultados en boletines de su especialidad disciplinar. En estas organizaciones ocuparon gradualmente los puestos de liderazgo, creando redes y promovieron diferentes actividades tendientes al desarrollo de la geología aplicada al mejor aprovechamiento de los minerales y del petróleo, así como de la geología en general.²⁵³

2.5.5 Participación en reuniones técnicas mundiales

El quinto nodo en la red de relaciones de estos personajes se encuentra directamente vinculado a su actividad dentro de las sociedades científicas y de PEMEX, y lo constituye su participación en las reuniones mundiales o congresos internacionales. Estos eventos se han caracterizado por ser espacios de sociabilización en los que confluye la totalidad del capital social de sus asistentes, de tal forma que en los simposios, conferencias u otra clase de actividades que se efectúan en el marco de sus celebraciones, opera un importante ejercicio de intercambio de recursos materiales y simbólicos, de los cuales se derivan beneficios directos para la mejor comprensión de los objetos de estudio, o para lograr el cumplimiento de determinados objetivos, como era el caso de los ingenieros que reorganizaron la exploración petrolífera en México y que requerían mantenerse al tanto de los últimos adelantos en la materia.²⁵⁴

Junto al despliegue de su ejercicio profesional en PEMEX, esta élite ingenieril comenzó a figurar como representante del país en algunas reuniones de carácter internacional, por ejemplo, en 1949 el Ing. Manuel Rodríguez Aguilar acudió como delegado de México a la *Asamblea Científica de las Naciones Unidas* para el estudio de la conservación y utilización de los recursos naturales, pero es a partir de los años cincuenta, y en adelante, en que se observa un incremento en su participación en congresos y convenciones de alcance nacional e internacional.

Al respecto, durante el periodo que estamos trabajando, destaca la asistencia de Eduardo José Guzmán, Manuel Rodríguez Aguilar y Manuel Álvarez Jr. al XIX Congreso Geológico Internacional organizado en 1952 en Argelia. En 1956, el año del repentino fallecimiento de Rodríguez Aguilar, se organizó en México el XX Congreso Geológico Internacional, del cual tomaron parte activa el resto de estos personajes, destacando el Ing. Antonio García Rojas, nombrado presidente del evento. También destaca la participación en 1967 de Eduardo J. Guzmán, en el VII Congreso Mundial de Petrología, de Manuel Álvarez Jr. en la

²⁵³ Córdoba y López Ramos, “In memoriam Ing...”, 1989, p. 256.

²⁵⁴ Bourdieu, “Las formas del...”, 2001, p. 148.

II Convención de Tectónica Profunda de México organizada en 1958, así como de la participación de todos ellos en las Convenciones de la AMGP llevadas en cabo en 1952 y 1956 respectivamente.²⁵⁵

De la inversión de su tiempo en la organización o asistencia a estos eventos, los ingenieros mexicanos obtenían a cambio una oportunidad inmejorable para difundir sus investigaciones y someterlas al escrutinio de sus pares internacionales. Esto les permitía aclarar el uso de conceptos que la comunidad internacional también se encontraba desarrollando, y ampliar sus perspectivas teóricas y prácticas sobre determinados saberes. Junto a ello, los debates que tomaban parte de estas reuniones podían llegar a adquirir un importante potencial para convertirse en esbozos de nuevas teorías o para la reformulación de ideas sobre los diferentes problemas que planeaban la exploración petrolífera, la geología en general o las ciencias conexas. Por ello, uno de los principales beneficios que obtenían al acudir a su encuentro, consistía en aumentar su capacidad de acción a través de la obtención de herramientas teóricas y prácticas que impactaban favorablemente en la actualización de los saberes exploratorios aplicados en los campos petrolíferos mexicanos, aunado a que también era espacios que favorecían al incremento de su capital relacional.²⁵⁶

2.5.6 El desempeño en dependencias gubernamentales locales

La investigadora Aurora Gómez-Galvarriato recupera en uno de sus diversos textos la siguiente sentencia:

Es fácil decir que “la tecnología es la llave para la industrialización”. En realidad, la puerta a la industrialización se abre como la de las cajas de seguridad de un banco, excepto que existen varias cerraduras en lugar de sólo dos. La tecnología es una de las llaves. Todas las llaves deben ser giradas simultáneamente para que la puerta se abra. Si decidimos no preocuparnos por alguna de las otras llaves, no servirá de nada girar la llave de la tecnología con más fuerza, pues de todas formas la puerta permanecerá cerrada.²⁵⁷

Hemos creído conveniente recuperar de manera íntegra el fragmento citado por dos razones principales: en primer lugar, porque la trayectoria profesional de los ingenieros se entrelazó al proceso de industrialización de México, que, entre otras cosas, requería de la formulación de políticas enfocadas a la creación de capacidad tecnológica para el mejor aprovechamiento de sus recursos naturales no renovables, y, segundo, porque consideramos que la participación de estos hombres de ciencia para conseguir tales fines significó una de las llaves para abrir la puerta de la industrialización. En este sentido, el seguimiento a su desempeño en

²⁵⁵ Castillo, “Manuel Rodríguez Aguilar”, 1956, p. 573; Méndez, *Reseña histórica primeros...*, 2015, p. 18; Ruiz y Calderón, “Memorial to Manuel...”, 1991, p. 52; Murray, “Memorial to Eduardo...”, 1990, p. 24; Méndez, “La práctica científica...”, 2021, p. 54.

²⁵⁶ Castillo, “XX Sesión del...”, 1956, pp. 33 y 34.

²⁵⁷ Gómez-Galvarriato, “La construcción del...”, 2020, p. 1247.

dependencias gubernamentales además de que nos facilita establecer el sexto nodo en su red de relaciones, nos permite mostrar su contribución individual y colectiva para el avance de la modernización económica del país.

Desde esta perspectiva, la actividad profesional de estos actores se diversificó en instituciones como el IMP, el *Instituto Nacional para la Investigación de los Recursos Minerales* (INIRM), el *Instituto Nacional para la Investigación Científica* (INIC), el *Consejo de Recursos Naturales No Renovables* (CRNR), la *Comisión de Energía Nuclear* (CEN) y el *Instituto de Geología* de la UNAM. Asimismo, formaron parte de proyectos, fideicomisos y comisiones especiales tales como el hundimiento de la Ciudad de México, la explotación de minerales no metálicos y el establecimiento de tarifas de electricidad y gas. En el curso de su quehacer profesional ocuparon puestos de dirección y de asesoramiento, lo que les facilitó extender y fortalecer sus redes en el ámbito burocrático, conquistar posiciones estratégicas y mediante la formulación de sus opiniones generar contrapesos en la toma de decisiones gubernamentales. En varios casos esto derivó en la conformación de secciones de investigación dependientes de organismos oficiales, así como en la creación de instituciones que eran necesarias para albergar la investigación científica sobre los recursos naturales, y en donde ellos mismos fueron los encargados e incluso como sucedió con el CRNR y el IMP, también sus artífices.

En este tenor, de acuerdo con el Ing. Carlos Castillo Tejero, la idea de crear el CRNR y el IMP nació en la mente del Ing. Manuel Rodríguez Aguilar, personaje que al renunciar a PEMEX en 1953 se dedicó la consultoría en Centro y Sudamérica, así como a impulsar la creación de un “Instituto Nacional del Petróleo. Institución que debería de agrupar a todos los técnicos de la Industria Petrolera y en la cual se llevarían a cabo estudios e investigaciones relacionadas con la exploración y la explotación de hidrocarburos”.²⁵⁸ Asimismo, buscó cristalizar un proyecto “para la creación del Consejo Nacional de Recursos Naturales No Renovables... según el cual, podría el Estado intervenir en forma decisiva y con conocimiento de causa en la explotación racional de los recursos naturales del Suelo y del Subsuelo”.²⁵⁹

Ahora bien, el hecho de que ambos proyectos se cristalizaran en instituciones oficiales, CRNR en 1956 y el IMP en 1965, nos permite plantear que las relaciones que entretejiéron estos personajes con actores centrales involucrados en el ámbito gubernamental elevó cualitativamente sus redes y su capacidad de acción frente a los problemas científicos y tecnológicos de PEMEX, a la vez que potenció los flujos de comunicación entre el gobierno, el gremio ingenieril, las universidades y las instituciones científicas. Esto, entre otras cosas, les permitió obtener recursos públicos para cristalizar proyectos propios o colectivos enfocados al mejor aprovechamiento de los recursos naturales no renovables, así como a la formación de cuadros técnicos y el progreso de las Ciencias de la Tierra, factores que a su vez fueron decisivos para el crecimiento de la industria petrolera administrada por PEMEX.

²⁵⁸ Castillo, “In memoriam Manuel...”, 1956, p. 575.

²⁵⁹ Castillo, “In memoriam Manuel...”, 1956, p. 576.

Conclusiones

En la primera parte de este capítulo se reflexionó sobre el proceso de modernización económica en el país con la finalidad de poner en relieve la importancia histórica que fue adquiriendo la industria del petróleo para que el Estado pudiera encabezar un programa de industrialización a gran escala a partir de los años cuarenta del siglo XX. Junto a ello, se revisó el proceso por el cual se obtuvo el dominio estatal del petróleo y la culminación de éste con la fundación de la empresa estatal PEMEX en 1938. En adelante, se hizo énfasis en el ingente desafío científico y tecnológico que implicó para esta institución la reactivación de las actividades de exploración. En este punto, la revisión de la historiografía nos permitió plantear que tanto la fundación del Departamento Central de Exploración en 1942, así como la firma de *contratos riesgo* con empresas estadounidenses a partir de 1949, significaron dos grandes esfuerzos que se gestionaron desde la dirección de PEMEX para paliar el problema científico y tecnológico relativo a la prospección.

Con este planteamiento como telón de fondo, en la segunda parte del capítulo se procedió a desarrollar la biografía colectiva de los que fueron pioneros de la exploración en PEMEX y fundadores de la Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros, los ingenieros Manuel Rodríguez Aguilar, Manuel Álvarez Jr., Guillermo Pedro Salas Guerra, Antonio García Rojas y Eduardo José Guzmán Jiménez. Estos personajes, de acuerdo con la propuesta generacional que se hizo, pertenecieron a la *Generación de la Especialización* caracterizada por integrar a los primeros ingenieros petroleros formados en el país y porque asumieron la responsabilidad de reactivar la exploración en PEMEX, aunado a que impulsaron notoriamente la especialización de los saberes petroleros a través de la fundación de asociaciones científicas. Esta generación fue la segunda en México que dedicó su quehacer profesional al estudio de los hidrocarburos, la primera fue la que hemos llamado la *Generación de los Expertos en Petróleo*, diferenciada de la segunda en que ninguno de sus miembros contaba con formación universitaria en estudios petroleros, y en que, de hecho, fueron los promotores de la profesionalización de esa clase de estudios en el país y los que fincaron las bases de la geología del petróleo de México.

Por otra parte, la obtención de evidencia histórica a partir de la revisión de las fuentes primarias disponibles, nos permitió comprobar que, mediante la articulación de sus relaciones profesionales, estos actores pudieron acumular capital social y derivar de ello recursos que aumentaron su capacidad de acción frente a las complicaciones científicas y tecnológicas de PEMEX durante el periodo de 1938 a 1965.

De esta forma, y de acuerdo con la metodología que seleccionamos para llevar a efecto este estudio, planteamos la existencia de seis nodos que permitieron a estos actores incrementar sus redes. El primero son las universidades en que estudiaron, y en donde establecieron relaciones alumno-profesor que después maduraron en relaciones profesionales. El segundo son los espacios laborales en donde obtuvieron sus primeras experiencias profesionales, lo que les permitió interactuar con especialistas extranjeros y crear lazos de amistad y confianza. El tercero es PEMEX, espacio de sociabilización en donde estrecharon relaciones

estratégicas con los diferentes actores involucrados en la conveniencia de sacar adelante la industria del petróleo nacionalizada. El cuarto nodo son las sociedades científicas a las que pertenecieron y en donde establecieron relaciones de amistad, de cooperación y de confianza con la generación de los expertos en petróleo, así como con especialistas de renombre internacional. El quinto nodo lo conforma su participación en reuniones globales, eventos en donde incrementaron la cantidad y calidad de sus relaciones, y finalmente el sexto nodo formulado a partir de su desempeño en dependencias gubernamentales.

III.

La fundación de la *Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros*, redes y capital social, 1949-1965

Introducción

En este capítulo se estudian las redes que estructuró la *Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros* (AMGP), así como el papel que éstas ocuparon para impulsar la formación de cuadros técnicos y para ampliar los saberes especializados con aplicación a la búsqueda de hidrocarburos que PEMEX efectuó entre 1949 y 1965. Este periodo, que antecede al establecimiento del *Instituto Mexicano del Petróleo* (IMP), se caracterizó por el surgimiento del asociacionismo científico y tecnológico del petróleo, estrategia encabezada por los primeros exploradores de PEMEX para coadyuvar en el incremento de las reservas petrolíferas que constituían la base de la industrialización acelerada del país. En este tenor, en 1949 un quinteto de ingenieros empleados de la petrolera mexicana procedieron a fundar dicha Asociación con el objetivo de estructurar redes locales e internacionales, generar capital social y movilizar recursos que le permitieron contribuir al avance de la geología del petróleo, la formación de personal técnico, la difusión de las técnicas geofísicas y las tecnologías de innovación, aspectos que además eran fundamentales para expandir la actividad petrolera local.

3.1 Antecedente mundiales del asociacionismo profesional del petróleo

Podemos argüir que el asociacionismo profesional entre actores ligados a la industria moderna del petróleo surge desde la segunda década del siglo XX como una respuesta a la creciente complejidad científica y tecnológica que planteó la búsqueda de yacimientos comerciales de hidrocarburos. A medida que esta actividad pasó de simples recorridos en busca de manifestaciones superficiales de petróleo, a representar una labor especializada que requirió profundizar en los misterios geológicos relativos a su acumulación natural en el subsuelo,²⁶⁰ las asociaciones independientes al Estado, de personas e instituciones involucradas en la resolución de este problema, se convirtió en un factor central para impulsar la expansión de las actividades industriales de este recurso natural.

En este sentido, la asimilación de la exploración petrolera al objetivo de crear sociedades industrializadas, se produjo junto a la necesidad de incrementar el descubrimiento de yacimientos de petróleo y definió a un tiempo los propósitos fundamentales de esta clase de asociacionismo. Estos se centraron en el fomento al progreso de las diferentes ramas de la geología, en especial de aquellas relacionadas a los hidrocarburos y otros fluidos subterráneos, así como el de las técnicas geofísicas, la paleontología y otras ciencias conexas, no sin dejar de lado el impulso al desarrollo y difusión de las tecnologías de perforación.²⁶¹ Una función básica atribuible a estas asociaciones es que fueron pioneras en la construcción de foros de disertación y controversia científica sobre investigación petrolera, así como en la edición de publicaciones con una definición disciplinaria.²⁶² Estas acciones se materializaron además, a partir de la estructuración de redes invisibles de sociabilización.

Por otra parte, las asociaciones científicas y tecnológicas del petróleo surgen desde 1913 al fundarse en Inglaterra el *Institute of Petroleum Technologists* (IPT). Pocos años más tarde, en 1917, se creó en Estados Unidos la *American Association of Petroleum Geologists* (AAPG). la primera corporación de profesionales del petróleo en el continente americano. Posteriormente, durante las primeras tres décadas del siglo veinte se organizaron asociaciones similares en Canadá, Francia y Suiza.²⁶³ En México, aunque desde 1928 se creó la *Asociación Geofísica de México* (AGM), destacada por impulsar tempranamente el avance de la geofísica de exploración aplicada a la industria minera y petrolera,²⁶⁴ fue hasta finales de los años cuarenta en que se creó la *Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros* (AMGP), pionera en su tipo en México y en América Latina.

3.2 El asociacionismo profesional del petróleo en México

Una consecuencia directa que generó la expropiación de la industria petrolera, ocurrida el 18 de marzo de 1938, fue el impulso que recibió el asociacionismo científico y tecnológico del petróleo. Las causas que lo detonaron pueden rastrearse desde los primeros días posteriores

²⁶⁰ Rodríguez, “Los problemas de...”, 1950, p. 233.

²⁶¹ AAPG, “AAPG Constitution”, 2022, p. 1; Energy Institute, “Energy insight A...”, 2021, párr. 3.

²⁶² Morelos, “La Sociedad Geológica...”, 2022, p. 6.

²⁶³ Véase capítulo I, pp. 44-48.

²⁶⁴ Morelos, *Historia de las...*, 2014, pp. 239-240.

a la recuperación estatal de los hidrocarburos, y la creación de PEMEX, estrechamente relacionadas con la escasez de especialistas para recorrer el amplio territorio aún por explorar, la falta de información geológica y de mapas a detalle que conformaran la base para un programa pormenorizado de prospección, así como la carencia de equipos geofísicos y de tecnologías de perforación que facilitaran construir pozos exploratorios y comprobar las hipótesis científicas sobre acumulaciones petrolíferas. A estas causas se sumaron las dificultades institucionales de orden financiero que afectaron desde sus orígenes a la industria nacionalizada y que en conjunto con los factores antes detallados, acarrearón consecuencias nefastas para el hallazgo de nuevos yacimientos de hidrocarburos a lo largo de la década de 1940.²⁶⁵

Frente a este panorama, el asociacionismo profesional fue impulsado por los pioneros de la exploración y esgrimido por éstos como una acción gremial y estratégica que les permitió aportar soluciones técnicas para incrementar la capacidad de exploración local, y los colocó como artífices de la investigación social del petróleo en México. Esto no es menos importante si se considera que a partir del impulso que imprimieron al desarrollo de la geología del petróleo, la geofísica de exploración y otras ciencias conexas, así como a su quehacer orientado a complementar la formación de cuadros técnicos egresados de la UNAM y el IPN, el financiamiento de publicaciones con una definición disciplinaria y la difusión de las innovaciones tecnológicas de perforación, se abrió paso la especialización de las diferentes ramas del petróleo en el país, así como una beta importante para el propio desarrollo profesional individual y colectivo de sus integrantes.

3.2.1 Las Convenciones del Departamento Central de Exploración

La necesidad de organizar socialmente la investigación petrolera para intercambiar experiencias y conocimientos, así como para nutrir la bibliografía existente sobre los hidrocarburos de México, fue claramente manifiesta desde 1942 en que buscando expandir la actividad petrolera local, PEMEX creó el *Departamento Central de Exploración* (DCE) a cuyo cargo quedó el Ing. Manuel Rodríguez Aguilar, y quien desde un principio buscó fomentar “las buenas relaciones con las compañías petroleras, consultores y contratistas del extranjero, para mantenerse al corriente de sus progresos y obtener todas las ventajas posibles en el empleo de las técnicas modernas,” e incentivar el desarrollo de “sociedades profesionales e instituciones científicas y académicas nacionales, que contribuyesen al progreso de los conocimientos geológicos generales... y al entrenamiento del personal” técnico.²⁶⁶

Las iniciativas del Ing. Rodríguez Aguilar fueron apoyadas por la totalidad de los integrantes del DCE a sabiendas de la importancia que desvelaban para la emulación y desarrollo de investigación científica petrolera. Ejemplo de ello, fueron las opiniones vertidas por el Ing. Eduardo J. Guzmán, Jefe de Geólogos de PEMEX, quien subrayaba que el cumpli-

²⁶⁵ García, “La participación de...”, 1962, p. 2.

²⁶⁶ Rodríguez, “Organización y desarrollo...”, 1950, p. 642.

miento de los objetivos antes mencionados resultaba vital para evitar que los técnicos mexicanos cayeran en un estancamiento y aislamiento profesional que podría conducirlos a “un falso concepto de autosuficiencia [que] nos haga soberbios y necios, o una actitud dogmática que nos impida acrecentar nuestros incompletos conocimientos... [lo cual] redundaría en el fracaso de la exploración, de Petróleos Mexicanos y de México”.²⁶⁷ Por lo mismo, no resulta extraño que fuese en el marco de las actividades de investigación organizadas por el DCE en donde tuvo lugar la celebración pionera de Convenciones inspiradas en la idea de

Fomentar el superamiento técnico y administrativo del personal del Departamento. La comprensión por parte de todos los elementos del Departamento de la totalidad de los problemas que presenta la exploración en la República Mexicana y el intercambio de ideas tan ventajoso para la mejor consecución de los objetivos planteados, [lo cual] sólo puede lograrse en reuniones de esta índole en las que se discuten programas y resultados y en la que cada elemento puede aportar en beneficio de los demás, las luces derivadas de su experiencia en los trabajos que haya ejecutado.²⁶⁸

Estas reuniones técnicas se pensaron para celebrarse de manera anual, aunque debido a los problemas de logística que acarreó el desarrollo paralelo de los trabajos de exploración, sólo pudieron organizarse en los años de 1943, 1945 y 1948. Pese a ello, concentraron a especialistas nacionales así como a reconocidos expertos foráneos creando una atmósfera propicia a la circulación de ideas, hipótesis y controversias que favoreció la emulación científica y práctica de los técnicos mexicanos. En este tenor, se establecieron como espacios de sociabilización básicos para catalizar vínculos de confianza y cooperación profesional, además de contribuir al crecimiento de la bibliografía mexicana sobre hidrocarburos e inspirar formas innovadoras de organización gremial dentro del plano petrolero nacional.

3.2.2 La *III Convención de Técnicos del Departamento Central de Exploración*

A principios de 1948 en que tuvo efecto la *III Convención de Técnicos del Departamento de Exploración* en la ciudad de México, el país experimentaba una grave crisis energética que fue el resultado del acelerado crecimiento industrial de los años cuarenta en correlación con el casi nulo desarrollo de nuevas reservas petrolíferas durante el mismo periodo. El hecho de que desde el decreto de expropiación sólo se hubieran encontrado cuatro pequeños campos

²⁶⁷ AMGP, “Discurso del Ing. Eduardo...”, 1963, p. 102.

²⁶⁸ PEMEX, *III Convención*, 1948, p. 5.

con producción comercial,²⁶⁹ justificó un creciente escepticismo hacia las capacidades técnicas y administrativas de los primeros exploradores mexicanos,²⁷⁰ quienes, sin embargo, continuaron en la búsqueda de estrategias colectivas que les permitieran revertir la situación.

En este panorama, el Ing. Javier Meneses de Gyves, reconocido geólogo oaxaqueño quien ingresó a PEMEX en 1947, señaló a finales del XX que en 1948 dicha empresa

quiso mostrar a la comunidad petrolera mundial sus avances en la rama de exploración, celebrando [la III] Convención Nacional, a la que fueron invitados especialistas extranjeros que habían estado en México al servicio de las compañías extranjeras. Estuvo presente como invitado de honor el Dr. Paul Weaver, que había sido jefe de geólogos de la compañía El Águila entre 1916 y 1923 [y quien además] dictó una charla acerca de sus andanzas en el campo mexicano. Radicado ya en Holanda, dedicado a la investigación sobre domos salinos asociados al petróleo, fue invitado por un grupo de geólogos mexicanos a que les hablara sobre este tema. La improvisada reunión se llevó a cabo en un salón del Instituto Geológico de México. Habló en perfecto español. Con un gis en la mano desarrolló en el pizarrón una serie de fórmulas matemáticas que nos impresionaron. A media plática se rompió el silencio; sólo vimos la mano del maestro Hermión Larios pidiendo la palabra. El doctor Weaver accedió. El interlocutor subió a la tarima, tomó un pedazo de gis y empezó a desarrollar una fórmula distinta de las que el doctor Weaver había mostrado. Cuando terminó de exponer el maestro Larios, el doctor Weaver le preguntó que de quién y de dónde había aprendido aquella fórmula. Larios contestó con su habitual modestia: es mía y le he puesto mi nombre. Weaver volvió los ojos hacia la concurrencia sólo para decir ¿teniendo ustedes en México a este maestro, me pidieron que les hablara sobre el origen y la mecánica de los domos salinos?²⁷¹

Este testimonio nos permite reflexionar en el tipo de vivencias que agitaron el profundo espíritu patriótico del Ing. Rodríguez Aguilar, quien de acuerdo con algunos documentos publicados en el *Boletín de la Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros* (BAMGP), fue el primero en tomar la iniciativa de encaminar el asociacionismo profesional del petróleo en el país. Asimismo, como Gerente de Exploración creía firmemente en las destrezas de los exploradores mexicanos, en quienes reconocía un “tradicional sentido de responsabilidad” para solucionar “problemas que tienen una estrecha liga con el desarrollo económico de nuestra Patria”, y que requerían de una dedicación “absoluta al trabajo que nos ha sido encomendado.

²⁶⁹ De acuerdo con el *Anuario Estadístico* de PEMEX publicado en 1977, para comienzos de 1948 sólo se habían descubierto los campos de gas Misión y Camargo al noreste del país. Por su parte, en una revisión pormenorizada que efectuó en 1950 el Ing. Antonio García Rojas, añadió a éstos los hallazgos del campo de petróleo Nuevo Limón en la zona Norte y del campo Acalapa en la zona Sur, ambos ocurridos en 1947. Asimismo, de esta lista se excluyen los campos Soledad y Tlacolula, ubicados en la zona Norte y descubiertos en 1945 y 1947 respectivamente, por resultar de producción no comercial. Véase, García, “Exploración petrolera en...”, 1950, pp. 245-260; PEMEX, *Anuario Estadístico*, 1977, p. 8.

²⁷⁰ Un ejemplo de ello puede constatar en el libro del Ing. Simón Anduaga intitulado *México Enfermo. Errores y Felonías*, sección VII “Los problemas del petróleo”, 1944, pp. 170-195. Otra referencia se encuentra en el discurso pronunciado por el Ing. Eduardo J. Guzmán en el marco de la “Conmemoración del 25 aniversario de la Expropiación del Petróleo en México”, 1963, p. 102.

²⁷¹ Meneses, “Breve reseña de...”, 1999, pp. 58-59.

Un esfuerzo de superación constante que se traduzca en un trabajo de mayor calidad y más rápido. Un abandono total... que nos haga dignos de la industria a la que pertenecemos”.²⁷²

3.3 La Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros: arranque, consolidación y articulación de redes, (1948-1965)

Así, movido por las experiencias profesionales y de intercambio científico que emanaron de las convenciones técnicas el Ing. Manuel Rodríguez Aguilar buscó propiciar la “conjunción de hombres de buena voluntad, animados únicamente por el deseo de unir sus esfuerzos, por modestos que éstos sean para hacer patria”.²⁷³ Esta tendencia organizativa fue compartida y apoyada por “geólogos, geofísicos y paleontólogos, así por algunos ingenieros petroleros”,²⁷⁴ la mayoría parte del grupo de los primeros exploradores mexicanos, y por jóvenes técnicos con menos recorrido en la industria petrolera pero que, sin embargo, al padecer los problemas que vulneraban los éxitos en la búsqueda de petróleo, secundaron convencidos las intenciones asociativas del icónico líder de la exploración mexicana.

3.3.1 Fundación y propósito

En octubre de 1949, un año después haberse celebrado la III Convención, el Ing. Manuel Rodríguez Aguilar, en conjunto con sus homólogos Guillermo Pedro Salas Guerra (1912-1990), Manuel Álvarez Jr. (1905-1989), Antonio García Rojas (1910-1986) y Eduardo José Guzmán Jiménez (1921-1989), procedieron a firmar el acta constitutiva que establecía la fundación de la AMGP, la “primera en México en la rama de hidrocarburos”.²⁷⁵

La nueva organización se fundó en el mes de octubre aunque inició actividades formalmente en noviembre de 1949, al publicarse el primer número del BAMGP. La noticia fue recibida favorablemente por consultores, empresarios y hombres de ciencia nacionales y extranjeros, varios de ellos contratistas de PEMEX, los cuales hicieron públicas sus felicitaciones a la nueva organización. Asimismo, las oficinas se instalaron en la ciudad de México, en un edificio ubicado en la avenida Reforma número 1, sexto piso, despacho 656, aunque algunos años después, debido al sismo ocurrido en julio de 1957, la *Escuela Nacional de Ingenieros* (ENI) de la UNAM, facilitó un nuevo espacio a la Asociación en el Palacio de Minería.²⁷⁶

En su discurso de bienvenida, el Ing. Manuel Rodríguez Aguilar expresó a los socios fundadores que:

²⁷² PEMEX, *III Convención*, 1948, p. 219; Rodríguez, “Mensaje del Presidente”, 1949, p. 2,3.

²⁷³ AMGP, “Mensaje del presidente...”, 1949, p. 1.

²⁷⁴ Meneses, “Breve reseña de...”, 1999, p. 59.

²⁷⁵ Meneses, “Breve reseña de...”, 1999, p. 59.

²⁷⁶ AMGP, “Informe de actividades...”, 1958, p. 124.

La ciencia geológica, especialmente en lo que se relaciona con el petróleo, no ha tenido en México, hasta la fecha, un organismo profesional serio que la impulse. Los geólogos petroleros mexicanos, diseminados como se encuentran por todos los confines del territorio nacional y contribuyendo con su trabajo, en forma individual y a través de las instituciones que los emplean, para el mejor conocimiento de la geología mexicana, han carecido de una asociación profesional que los ayude en la solución de sus problemas, que encauce y vele por sus intereses profesionales y que por medio de un vehículo apropiado les aliente el espíritu de investigación al permitirles satisfacer el anhelo de todo profesionista que es el divulgar sus conocimientos y publicar sus ideas y sus hallazgos, LA ASOCIACIÓN MEXICANA DE GEÓLOGOS PETROLEROS está llamada a llenar ese hueco que se hacía sentir en la vida profesional del geólogo petrolero mexicano.²⁷⁷

Por otro lado, el ambiente petrolero local que privaba al fundarse esta organización es ilustrado por el Ing. Carlos Castillo Tejero, especialista en Geología del subsuelo, quien se sumó a las filas del DCE en la segunda vuelta de la década de 1940:

se gestaba ya entre técnicos y trabajadores el orgullo de ser petroleros, impulsado por Antonio J. Bermúdez, en aquel entonces director general de Petróleos Mexicanos. Se comprendía entre los jóvenes que nos iniciábamos en la exploración petrolera que, en todo momento, es la potencia de la imaginación lo que hace a los grandes hombres y es el equilibrio entre la imaginación y la voluntad lo que da lugar a los grandes acontecimientos. Se abría el camino para integrar y fortalecer esta Asociación, cuyo desarrollo fue paralelo a la actividad exploratoria de Petróleos Mexicanos.²⁷⁸

En este sentido, el Ing. Javier Meneses Rocha, señaló décadas más tarde que la nueva organización no buscó “ofrecer servicios que competen a sociedades mercantiles y a instituciones académicas; mucho menos a realizar funciones que corresponden exclusivamente a PEMEX”,²⁷⁹ sino en su lugar, facilitar programas de calidad en investigación científica y desarrollo profesional, aunque limitado “en comparación al grado de desarrollo al que aspira y merece nuestra empresa y a la capacidad de respuesta que ha demostrado a los retos a que se ha enfrentado.”²⁸⁰ Por lo mismo, su objetivo fue el de

impulsar la ciencia geológica especialmente en lo que se relaciona con el petróleo y gas natural; impulsar la tecnología del petróleo y gas natural y alentar cualquier mejora en los métodos de exploración y explotación de estas sustancias; desarrollar el espíritu de investigación científica entre sus miembros; y difundir hechos relacionados con la geología y tecnología del petróleo y gas natural.²⁸¹

²⁷⁷ AMGP, “Mensaje del Presidente...”, 1949, p. 2.

²⁷⁸ Castillo, “Historia de la...”, 1999, p. 75.

²⁷⁹ Meneses, “Mensaje del Presidente”, 2001, p. 7.

²⁸⁰ Meneses, “Mensaje del Presidente”, 2001, p. 7.

²⁸¹ AMGP, “Estatutos”, 1949, p. 57.

Es importante destacar el que estas finalidades situaron a la AMGP como pionera en el desarrollo de investigación científica con independencia de PEMEX, además de constituirse como un punto intermedio hasta la fundación del IMP en 1965. De acuerdo con el Ing. Guillermo P. Salas, las labores de la Asociación se dividieron en tres aspectos principales:

Primero, el fomento y divulgación del arte de la exploración y producción de petróleo; segundo, la divulgación de los adelantos conseguidos como medio de conseguir lo primero, y tercero, representar a este grupo de especialistas en cualquier ocasión, que sus destinos lo demande, así como unificar criterios científicos, promoviendo la libre discusión y publicación de estos criterios.²⁸²

Por otra parte, es de llamar la atención las similitudes entre estos objetivos y los planteados por la asociación estadounidense *American Association of Petroleum Geologists* (AAPG).²⁸³ Quizás esto pueda explicarse si se toman en cuenta los lazos de membresía y de amistad que los fundadores de la AMGP establecieron con la AAPG desde mediados de los años treinta, aunado a las interacciones establecidas con miembros de esta organización en reuniones técnicas locales, regionales o internacionales. En torno a ello, podemos reflexionar que el diálogo entre pares generado al interior de estos espacios de sociabilización favoreció a la obtención de información valiosa que seguramente influyó para la traslación y aplicación de los objetivos planteados por el asociacionismo internacional del petróleo a las necesidades de la exploración petrolífera local. En todo caso, estas similitudes permitieron que la AMGP acrecentara su importancia social, facilitándole unir esfuerzos con la AAPG y otras asociaciones foráneas, ampliar su potencial de divulgación, acrecentar su red de relaciones y movilizar un mayor número de conexiones, estimular la circulación de saberes, optimizar la obtención de recursos y potenciar sus propósitos fundamentales.²⁸⁴

3.3.2 Socios fundadores

La AMGP se organizó como una corporación técnico-científica abierta a profesionistas de todo el mundo que estuvieran dedicados a la aplicación de la geología a los problemas de la

²⁸² Salas, “Mensaje del Presidente...”, 1952, pp. 9-10.

²⁸³ Para ilustrar estas similitudes en los objetivos de ambas organizaciones se cita de manera íntegra el Artículo II de la Constitución y Reglamentos de la AAPG: “Los propósitos de esta Asociación son promover la ciencia de la geología, especialmente en lo relacionado con el petróleo, el gas natural, otros fluidos subterráneos y los recursos minerales; promover la tecnología para explorar, encontrar y producir estos materiales de manera económica y ambientalmente racional; fomentar el espíritu de investigación científica entre sus miembros; difundir información relacionada con la geología y la tecnología asociada del petróleo, gas natural, otros fluidos subterráneos y recursos minerales; inspirar y mantener un alto nivel de conducta profesional por parte de sus miembros; proporcionar al público los medios para reconocer a los geólogos debidamente capacitados y profesionalmente responsables; y promover el bienestar profesional de sus miembros.” Véase: AAPG, “Constitution and Bylaws”, 2022, p. 1.

²⁸⁴ Schneidermann, “Discurso de apertura...”, 1994, p. 50.

exploración, desarrollo e investigación del petróleo. De acuerdo con sus estatutos, se consideraron socios activos las personas con formación universitaria en ciencias afines a la industria petrolera,²⁸⁵ y con experiencia de al menos tres años en labores de campo o de investigación científica. En caso de que no fueran cubiertos estos requisitos, el interesado podía ser aceptado como socio aspirante siempre y cuando comprobara el haber realizado al menos cinco cursos en geología u otras ciencias conexas, y que al momento de su postulación se dedicara a la docencia, investigación o exploración en busca de petróleo.²⁸⁶ La organización también contempló el nombramiento de socios vitalicios y socios honorarios, éstos últimos elegidos en función de los aportes que hubiesen realizado al desarrollo de la geología del petróleo, sumado a que reconocería como socios fundadores a las personas que ingresaran a ella antes del 31 de diciembre de 1949.²⁸⁷

Cabe señalar el alcance del capital relacional que poseía el quinteto de ingenieros fundadores para estructurar una red de relaciones generadora de capital social. Al respecto, tal como se estudió en el capítulo dos, este tipo de capital lo acumularon desde su formación universitaria, sus primeras experiencias profesionales, su desempeño en dependencias gubernamentales, su integración a sociedades científicas, su participación en congresos y su labor como exploradores de PEMEX, y fue determinante para reunir a personas con intereses similares que ayudaran a cumplir los objetivos de la AMGP.²⁸⁸

Así, al finalizar el mes de diciembre de 1949, la nueva organización había logrado conformar una lista de 77 socios fundadores - 73 socios activos, 2 socios aspirantes y 2 socios honorarios-, entre los que se encontraban ingenieros de diferente especialidad -geólogos (14), petroleros (6), de minas (4), civiles (3), mecánico-electricistas (3), topógrafos e hidrógrafos (2), geofísicos (2), ensayadores y apartadores de metales (1), paleontólogos y estratígrafos (1), mineralogistas y petrógrafos (1), biólogos (1), otras especialidades (34) -, algunos licenciados -ciencias (1), artes (1), derecho (1)-, y dos pasantes de ingeniero geólogo. De la totalidad de socios el 69% eran jóvenes exploradores, hombres de ciencia, consultores en geología y geofísica y empresarios petroleros, con carreras profesionales ascendentes o ya consolidadas en la industria petrolera, el 22% eran pioneros de la exploración en PEMEX,²⁸⁹ y el

²⁸⁵ El interesado a socio activo podía reemplazar este requisito por el prestigio profesional que hubiese acumulado a lo largo de su carrera. Véase: AMGP, “Estatutos”, 1949, p. 58.

²⁸⁶ A diferencia de un socio activo, el socio aspirante no podía ser elegible para ocupar puestos de dirección o para liderar comisiones especiales, tampoco podían apadrinar a nuevos socios, votar en asambleas o hacer pública su adscripción mediante tarjetas de presentación o informes profesionales. En su lugar, podía ascender al estatus de socio activo en cualquier momento siempre y cuando cubriera los requisitos correspondientes. Véase: AMGP, “Estatutos”, 1949, p. 58.

²⁸⁷ AMGP, “Estatutos”, 1949, pp. 57-59; AMGP, “Lista de los...”, 1950, p. 186.

²⁸⁸ Bourdieu, “Las formas del...”, 2000, p. 143.

²⁸⁹ Estos eran Manuel Álvarez Jr., Alberto Ricardo Arellano Valadez, Alfonso Barnetche González, Tomás Barrera y Arenas, Juan Benton Gibson, José Coffin Otero, Jorge León Cumming Castañeda, Alonso De Alva y Soto, Santos Figueroa Huerta, Antonio García Rojas, Eduardo José Guzmán Jiménez, Armando Morán Juárez, Raúl Pérez Fernández, Miguel Quiroz Barranco, Manuel Rodríguez Aguilar, Guillermo Pedro Salas Guerra y Lorenzo Torres Izábal.

9% restante expertos en petróleo²⁹⁰-entre estos Ezequiel Ordóñez y José Colomo Corral, nombrados además socios honorarios de la organización (véase anexo 4).²⁹¹ Al momento de su ingreso el 73% radicaba en México, en los estados de Nuevo León, Tamaulipas, San Luis Potosí y Veracruz, así como en la ciudad de México. Estos se desempeñaban como directivos o técnicos de las Gerencias de Exploración y de Producción de PEMEX o como especialistas del Instituto de Geología de la UNAM, mientras que el resto figuraba en la nómina de consultoras internacionales y de empresas petroleras estadounidenses contratadas por PEMEX para llevar a cabo trabajos de exploración. El otro 27% tenía su residencia en el extranjero – el 22% en Estados Unidos y el 5% en Canadá, Venezuela, Ecuador y Francia. En el caso de estos actores se dedicaban a la investigación científica, consultoría en geología y geofísica o eran especialistas de compañías petroleras con presencia internacional (véase cuadro 3.1).

Tabla 3.1 Adscripción y país de origen de los socios fundadores de la AMGP

Adscripción profesional	País de residencia						
	Canadá	Ecuador	Estados Unidos	Francia	México	Venezuela	Total general
<i>1000 Continental Building</i>			2				2
<i>American Exploration Company</i>					4		4
<i>Cities Service Oil Company</i>			1				1
<i>Compañía Independiente México-Americana</i>	1				5		6
<i>Consultor</i>		1	5	1	3		10
<i>DeGolyer y MacNaughton</i>					1		1
<i>Engineering Laboratories Incorporation</i>			1				1
<i>Explotadora de Yacimientos Petroleros S. A.</i>					1		1
<i>Geological Survey of United States</i>			1				1
<i>Geophysical Service Incorporated</i>			1		1		2
Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos					28		28
Gerencia de Producción de Petróleos Mexicanos					5		5
<i>Hercules Powder Company</i>			1				1
<i>Industrial y Mercantil S.A.</i>					1		1
<i>Instituto de Geología de la UNAM</i>					2		2
<i>Instituto Nacional para la Investigación de Recursos Minerales</i>					1		1
<i>Rotary Engineering Company of Mexico</i>					1		1
<i>Seismograph Service Corporation</i>			1		1		2
<i>Shell Caribbean Petroleum Co.</i>						1	1
<i>Signal Oil and Gas Company</i>			3		1		4

²⁹⁰ Para una mayor explicación sobre el uso de este término véase la página 94.

²⁹¹ Además estaban Enrique Díaz Lozano y los extranjeros Charles Cephus La Fleur, Felipe Guerra Peña, Everette Lee DeGolyer y Lewis Winslow MacNaughton.

<i>Sinclair Oil and Gas Co.</i>			1				1
<i>Westby Geophysical Corporation</i>					1		1
Total general	1	1	17	1	56	1	77

Fuente: Elaboración propia a partir de información obtenida en AMGP, “Lista de socios...”, (noviembre), 1949, p. 66; AMGP, “Lista de socios...”, (diciembre), 1949, p. 187; AMGP, “Lista de socios...”, (diciembre), 1950, pp. 733-737; AMGP, “Lista de socios...”, (noviembre-diciembre), 1951, pp. 375-377.

Cabe mencionar que en el grupo de fundadores destacaron Manuel Rodríguez Aguilar, Gerente de Exploración de PEMEX, Ezequiel Ordóñez, pionero de la geología del petróleo en México, Cecil Howard Green, dueño y vicepresidente de la *Geophysical Service Incorporation*, Everette Lee DeGolyer, fundador y expresidente de la AAPG, Lewis Winslow MacNaughton, fundador junto a DeGolyer de la consultora internacional *DeGolyer and MacNaughton*, Felipe Guerra Peña, abogado y exiliado español pionero de la fointerpretación aérea de PEMEX, Edwin W. Pauley, reconocido empresario petrolero y contratista de PEMEX, Tomás Barrera y Arenas, especialista en Geofísica por el *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), Manuel Maldonado Koerdell, considerado el fundador de la comunidad paleontológica del México moderno, y Manuel Álvarez Jr., artífice del primer mapa tectónico de la República Mexicana y distinguido miembro de la AAPG.²⁹²

Estos ejemplos muestran que los socios fundadores concentraron en torno a la AMGP un importante capital cultural científico-técnico el cual se traducía en la posesión de títulos académicos, la ocupación de puestos que garantizaban un estatus social alto, la acumulación de experiencias, saberes, reconocimiento internacional, prestigio profesional, influencia política, entre otros. Lo destacable del caso era que estos recursos eran potencialmente convertibles en beneficios económicos o simbólicos que facilitarían el cumplimiento de los objetivos planteados. Así, al contar entre sus filas con actores centrales dentro de la industria petrolera local e internacional, y otros con un prominente futuro como petroleros, la Asociación se encauzaba, como lo concebía el Ing. Manuel Rodríguez Aguilar, “hacia un futuro brillante que prestigie a México y que le asegure una posición digna de respeto dentro de las asociaciones profesionales del mundo entero.”²⁹³

3.3.3 Asambleas Generales Ordinarias y Comités Ejecutivos

Uno de los mecanismos que la AMGP estableció para procurar la convivencia profesional de sus asociados, así como para otorgarles voz y voto en decisiones fundamentales de la misma, fueron las Asambleas Generales Ordinarias. Estas reuniones anuales organizadas en el mes de diciembre,²⁹⁴ eran el foro para la presentación de investigaciones científicas, la lectura de

²⁹² AAPG, “2019 Annual Report”, 2019, pp. 1, 46; Gómez, “Felipe Guerra Peña”, 1994, p. 381; Méndez, “El Ingeniero Petrolero...”, 2022, pp. 45; 56; De Cserna, “Memorial to Manuel...”, s/a, p. 133; SEG Wiki, “Geophysical Service Inc.”, 2019.

²⁹³ AMGP, “Mensaje del Presidente...”, 1949, p. 3.

²⁹⁴ Según las necesidades extraordinarias de la Asociación las asambleas podían ser organizadas en diferentes ocasiones a lo largo del año. Véase: AMGP, “Estatutos”, 1949, p. 60.

actas de sesiones anteriores y para informar sobre las actividades realizadas por la organización y su estado financiero. En ellas se designaba a los Comités Ejecutivos, órganos directivos bienales integrados por un presidente, un vicepresidente, un secretario-tesorero, un editor quien podía ser asistido por un ayudante o editor asociado, así como un consejero el cual sería el presidente del periodo inmediato anterior. De acuerdo con los estatutos, solamente los socios activos podían votar para elegir a los integrantes del Comité o aspirar a convertirse en funcionarios, y con excepción de los editores, quienes podían permanecer en su cargo de manera indefinida, ningún administrativo estaba habilitado para desempeñar el mismo puesto durante dos periodos consecutivos.²⁹⁵

Las mesas directivas tenían la obligación de encauzar la buena marcha de la Asociación mediante el incremento del número de socios, la administración de su tesoro, la revisión de las investigaciones propuestas para su publicación en el BAMGP, así como en el impulso a toda actividad que sumara a la organización social de la investigación del petróleo, y en donde la AMGP fuera actor central o tuviera alguna representación oficial. En el periodo de 1949 a 1965 fueron designados ocho Comités Ejecutivos, los cuales estuvieron integrados en un 53% por ingenieros pioneros de la exploración en PEMEX, y en un 47% por jóvenes entusiastas que habían ingresado a la petrolera durante la segunda vuelta de la década de 1940. En total fueron 19 los funcionarios que los integraron, de los cuales 9 fueron relectos para ocupar cargos en diferentes Comités, mientras que de los 4 editores que tuvo la Asociación, 3 se mantuvieron en su puesto hasta en tres periodos consecutivos (véase cuadro 3.2).

Tabla 3 2 Comités Ejecutivos de la AMGP, 1949-1965

No.	Periodo	Presidente	Vicepresidente	Secretario-Tesorero	Editor
1	1949-1951	Rodríguez Aguilar, Manuel	Barnetche González, Alfonso	Salas Guerra, Guillermo Pedro	Álvarez Jr., Manuel
2	1952-1953	Salas Guerra, Guillermo Pedro	Cumming Castañeda, Jorge León	Guzmán Jiménez, Eduardo José	Benavides García, Luis
3	1954-1955	Cumming Castañeda, Jorge León	Mina Uhink, Federico	Carlos Castillo Tejero	Benavides García, Luis
4	1956-1957	Mina Uhink, Federico	Morán M., Luis	Castillo Tejero, Carlos	Benavides García, Luis
5	1958-1959	Guzmán Jiménez, Eduardo José	Castillo Tejero, Carlos	Calderón García, Alejandro	Meneses de Gyves, Javier

²⁹⁵ AMGP, “Estatutos”, 1949, p. 63.

6	1960-1961	Viniegra Osorio, Francisco	López Ramos, Ernesto	Acosta G. Ricardo	Meneses de Gyves, Javier
7	1962-1963	Castillo Tejero, Carlos	Calderón García, Alejandro	Del Valle Toledo, Enrique	Maldonado Koerdell, Manuel
8	1964-1965	Pérez Fernández, Raúl	Benavides García, Luis	Olivas, Moisés	Maldonado K. Manuel

Fuente: Elaboración propia con base en AMGP, “Comités Ejecutivos de...”, 1958, p. 111; AMGP, “Funcionarios del nuevo...”, 1960, pp. 81; AMGP, “La nueva mesa...”, 1962, pp. 55-57; AMGP, “Nuevos funcionarios de...”, 1962, pp. 39-41.

Estos personajes, además de desempeñarse como profesores, investigadores o asesores del gobierno en materia energética, formaban parte del personal técnico y directivo de PEMEX, empresa en donde al momento de su elección laboraban como gerentes, superintendentes y jefes, supervisores de las secciones de Exploración y de Producción o geólogos de campo,²⁹⁶ mientras que algunos otros como los ingenieros Guillermo Pedro Salas, Alejandro Calderón García y Manuel Maldonado Koerdell, se dedicaban a trabajos de consultoría independiente o de investigación científica en instituciones oficiales o privadas.²⁹⁷ Cabe destacar que este aspecto no es menos importante si se considera que la posición laboral que ostentaban les facilitó incrementar su capital relacional con los exploradores mexicanos y extranjeros, así como establecer interacciones con actores influyentes, tales como los altos directivos de la empresa estatal o con funcionarios encargados de gestionar la política de industrialización, para en adelante volverlas productivas como recursos potenciales que dieran visibilidad a las actividades de la Asociación, así como elevar el prestigio y reconocimiento de éstas dentro de la vida técnica del país y en el extranjero.²⁹⁸

3.3.4 Planes de trabajo

La AMGP a través de sus Comités Ejecutivos, coordinó planes de trabajo afincados en el nombramiento de comisiones especiales, las cuales trabajaron bajo cuatro puntos fundamentales: a) paliar la escasez de publicaciones sobre geología del petróleo de México, en especial

²⁹⁶ Al respecto, Manuel Rodríguez Aguilar y Jorge León Cumming Castañeda eran Gerentes de Exploración; Alfonso Barnette González Gerente de Producción; Eduardo José Guzmán Jiménez Subgerente de Exploración, Luis Morán M., Raúl Pérez Fernández y Francisco Viniegra Osorio Superintendentes; Ricardo Acosta G., Ernesto López Ramos, Federico Mina Uhink, Luis Benavides García, Carlos Castillo Tejero, Manuel Álvarez Jr., Javier Meneses de Gyves y Moisés Olivas jefes de sección, de geólogos o de estudios especiales y Enrique Del Valle Toledo Geólogo de campo. Véase: AMGP, “Presentación del Comité...”, 1954, pp. 3-5; AMGP, “Funcionarios del nuevo...”, 1956, pp. 79-86; AMGP, “Funcionarios del nuevo...”, 1958, pp. 103-105; AMGP, “Funcionarios del nuevo...”, 1960, pp. 77-81; AMGP, “Nueva mesa directiva...”, 1962, pp. 55-56; AMGP, “Nuevos funcionarios de...” 1964, pp. 39-41.

²⁹⁷ De Cserna, “Memorial to Manuel...”, s/a, pp. 132-133; AMGP, “La nueva mesa...”, 1962, p. 55; De Cserna, “Memorial to Guillermo...”, 1991, pp. 101-103.

²⁹⁸ Bourdieu, “Las formas del...”, 2000, p. 150; Salas, “Mensaje del Presidente...”, 1952, p. 3.

mediante la consolidación del BAMGP y el canje de éste por materiales bibliográficos editados en México y otros países, b) complementar la formación de cuadros técnicos a través del fomento a los estudios profesionales del petróleo, la gestión de becas, y el involucramiento de sus funcionarios en la mejora de los planes de estudio de la UNAM y el IPN, c) incrementar el número de reuniones técnicas, excursiones y cenas para renovar y producir saberes, extender las relaciones e intercambios científicos con agrupaciones similares nacionales y extranjeras, así como animar a más profesionistas a unirse a las filas de la Asociación, y d) establecer alianzas con asociaciones de ingenieros nacionales de distinta especialidad para contribuir en conjunto a la industrialización de la sociedad mexicana.²⁹⁹

El desarrollo de estos planes de trabajo se basó en un esfuerzo continuado de producción y reproducción de conexiones útiles que aseguraran el acceso a una mayor cantidad de recursos materiales y simbólicos para hacer posible su despegue y maduración. En otras palabras, implicó la estructuración de una red de relaciones de capital social condicionada por la creación de vínculos de confianza, conocimiento y reconocimiento mutuo de sus participantes e intercambio de la totalidad de los recursos que se esperaba fluyeran a través de ella. De tal forma que cada uno los actores que la conformaron tenían confianza en que los objetivos que se perseguían eran benéficos para crear un capital común, que además de incentivar su crecimiento profesional, hiciera madurar la organización social de la investigación petrolera impulsada por los líderes de la Asociación, y orientada a generar recursos materiales y simbólicos para paliar el problema de la capacidad de exploración de PEMEX.³⁰⁰

3.3.5 Consolidación y expansión

De acuerdo con el Ing. Federico Mina Uhink, pionero de la exploración en PEMEX, la AMGP logró consolidarse como una agrupación técnico-científica de prestigio local e internacional a lo largo de sus primeros nueve años de su existencia. En adelante, teniendo como parteaguas el año de 1957, en que los Comités Ejecutivos impulsaron un proceso de expansión nacional definido por la creación de secciones locales instaladas en las diferentes zonas petroleras del país, se trabajó en “fomentar un mayor contacto entre los miembros que trabajan en el campo, mediante las actividades de nuestra Asociación”, y que a su vez estimularan “entre los miembros el conocimiento y respeto mutuos, que tiendan a crear la amistad entre ellos. Todos sabemos que es más fácil trabajar entre amigos que entre desconocidos”.³⁰¹

Un hecho trascendental para lograr este afianzamiento fue el incremento en el número de asociados y de suscriptores al BAMGP, elementos que al mismo tiempo resultaron fundamentales para fortalecer las finanzas de la Asociación, y para establecer los alcances cuantitativos y cualitativos que gradualmente conquistó la red de relaciones que estructuró la

²⁹⁹ AMGP, “Mensaje del Presidente...”, 1949, p. 3; Salas, “Mensaje del Presidente...”, 1952, p. 5; AMGP, “Palabras del Ing...”, 1954, p. 112; AMGP, “Mensaje del Ing...”, 1958, p. 107; AMGP, “Informe del Ing...”, 1964, pp. 34-35.

³⁰⁰ Bourdieu, “Las formas del...”, 2000, pp. 149, 151.

³⁰¹ AMGP, “Mensaje del Ing...”, 1958, pp. 107, 109; AMGP, “Informe de actividades...”, 1958, p. 121.

agrupación. Al respecto, la revisión detenida de los directorios y listas de asociados publicadas en el BAMGP, entre los años de 1949 a 1973, arroja que durante la década de 1950 y la primera vuelta de los años sesenta, la Asociación registró 514 nuevos ingresos -378 socios activos y 133 socios aspirantes-, dispersos en quince países alrededor del mundo, en especial en México, Estados Unidos y Venezuela, favoreciendo a que su membresía aumentara en un 87% en correlación con la lista de 77 socios fundadores (véase Cuadro 3.3).

Tabla 3.3 Membresía de la AMGP por origen e ingresos por año, 1950-1965

Residencia																
Año de Ingreso	Argentina	Bélgica	Bolivia	Colombia	Cuba	Estados Unidos	Francia	Guatemala	Honduras	Italia	Libia	México	Perú	Trinidad	Venezuela	Total
1950		1				19	1					28			3	52
1951						11			1			9			2	23
1952		1				4		1				5			1	12
1953	1		1		1	6			1			22			1	33
1954						10	1					11			2	24
1955	1				1	2		1				10				15
1956		1	1		1	4	1					20		1	2	31
1957			1	1		1		1				38			1	43
1958	1					4		1		1	1	169			1	178
1959			1			6					1	20	1		1	30
1960						5		1				28				34
1961						5		1				16				22
1962						1						1				2
1963		1				2						8				11
1964												3				3
1965												1				1
Total	3	4	4	1	3	80	3	6	2	1	2	389	1	1	14	514

Fuente: Elaboración propia con base en AMGP, “Lista de socios...”, 1950, pp. 733-737; AMGP, “Lista de socios...”, 1951, pp. 375-377; AMGP, “Lista de socios”, 1955, pp. 72-79; AMGP, “Lista de socios...”, 1956, pp. 127-136; AMGP, “Solicitudes aprobadas de...”, 1958, pp. 131-138; AMGP, “Lista de nuevos...”, 1960, pp. 75-77; AMGP, “Directorio de miembros”, 1960, pp. 365-380; AMGP, “Lista completa de...”, 1962, pp. 93-109; AMGP, “Nuevos miembros de...”, 1963, pp. 39-41; AMGP, “Directorio de miembros”, 1973, pp. 453-473.

De la totalidad de estos actores, al menos el 79% fueron registrados con adscripción a compañías petroleras -especialmente a las gerencias de Exploración y Producción de PEMEX-, el 12% a consultoras internacionales, el 5% a centros de investigación universitaria, y el 4% a instituciones científicas oficiales y privadas (véase anexo 5). Por otro lado, el 2% de estos nuevos ingresos correspondió a mujeres profesionistas con potencial intelectual, las cuales formaban parte del DCE de PEMEX, y que de acuerdo con Zoltan de Cserna, junto a otros de sus colegas, entre los que se encontraban los ingenieros Federico Bonet, Agustín Ayala

Castañares y Manuel Maldonado Koerdell, éste último socio fundador de la AMGP, fueron pieza fundamental para organizar la comunidad paleontológica del México moderno, logrando destacar por su quehacer profesional orientado de la biología a la paleontología, y haciendo escuela en esta rama del conocimiento petrolero (véase cuadro 3.4).³⁰²

Tabla 3 4 Lista de mujeres afiliadas a la AMGP, 1950-1965

No.	Nombre	Año de ingreso	Residencia
1	María Luisa Robles Ramos	1958	México
2	María Clara Flores Covarrubias	1958	México
3	Elvira Kernion de Castelló	1958	México
4	Ma. Teresa Berdejo Viuda de Álvarez	1958	México
5	Nelly Benveniste de Adis	1958	México
6	Carmen Pedrazzini de Schaeffer	1958	México
7	Clemencia Téllez Girón	1959	México
8	Nelly Velázquez	1958	México
9	Pilar Zarate Mendoza	1965	México

Fuente: BAMGP, “Lista completa de...”, 1962, pp. 93-109.

Asimismo, la dinámica que impuso el avance de la industria petrolera internacional de mediados del siglo XX, conllevó el hecho de que estos actores ejercieran de forma simultánea y bajo una constante movilidad geográfica, actividades de docencia, investigación básica y aplicada del petróleo, asesoramiento a organizaciones gubernamentales, consultoría geológica y geofísica, trabajo de campo, labores orientadas al adelanto de métodos y tecnologías de exploración, ocupaciones empresariales, así como la organización social de la investigación petrolera. La realización exitosa de estas actividades les procuró un crecimiento profesional reflejado tanto en la obtención de títulos académicos, reconocimiento intelectual, capacidad de liderazgo, pertenencia a instituciones de prestigio y ocupación de puestos directivos, como una trama de relaciones personales de importancia para incrementar su acceso a informaciones innovadoras, contactos influyentes, financiamientos, patrocinios, vínculos de confianza y de cooperación profesional, y otros recursos materiales y simbólicos de relevancia para concentrar un capital común de utilidad a los planes de trabajo trazados por los líderes de la Asociación.

Así, entre los actores que figuraron en la lista de nuevos asociados se encontraba Ely Mencher, actor central en el desarrollo de la geología petrolera venezolana,³⁰³ Zoltan De Cserna, decidido promotor de la tectónica, cartografía y estratigrafía mexicanas,³⁰⁴ Enrique

³⁰² DeCserna, “Memorial to Manuel...”, s/a, p. 133.

³⁰³ Shrock, “Memorial to Ely...”, 1979, pp. 1-3.

³⁰⁴ Gaceta de la Unión Geofísica Mexicana A. C., “Zoltan de Cserna...”, s/a, s/p.

Tomás Mauri y Enrique Mariaca Bilbao, actores centrales en el desarrollo científico e institucional de las industrias petroleras de Bolivia y Argentina,³⁰⁵ Orville L. Bandy, paleontólogo de resonancia internacional,³⁰⁶ Ronald Kinnison Deford, reconocido profesor de Geología de la Universidad de Texas,³⁰⁷ Georges V. Chilingar, difusor de la tecnología e información técnica de origen ruso en el mundo occidental,³⁰⁸ Daniel Trümpy, jefe de la Dirección de Exploraciones del *Instituto Francés del Petróleo*,³⁰⁹ Paul Weaver, consultor pionero en la aplicación de la geofísica a la exploración petrolífera,³¹⁰ Jacques Butterlin, funcionario de la embajada de Francia en México,³¹¹ Ralph Leroy Miller, Jefe de la División de Combustibles del *Geological Survey of United States* (USGS),³¹² Carl Fries Jr., investigador del Instituto de Geología de la UNAM, Hollis D. Hedberg, Gerente de la División de Exploración de la *Gulf Oil Co.*, Murray E. Grover, investigador del Servicio Geológico de Luisiana,³¹³ Earl Ingerson, fundador y primer presidente de las sociedades *Geochemical Society* e *International Association of Geochemistry and Cosmochemistry*,³¹⁴ Earl Bart Noble, quien al igual que otros asociados, era miembro y exfuncionario de la AAPG,³¹⁵ entre otros.

Estos ejemplos revelan la centralidad que los miembros de la AMGP ocupaban en las redes internacionales del petróleo de mediados del siglo XX. Junto a ello, los porcentajes de adscripción profesional muestran que además de crear lazos de confianza con actores foráneos que en su mayoría se encontraban ligados a PEMEX mediante relaciones de consultoría, sus líderes lograron crear expectativas positivas en un alto número de las y los técnicos de la mencionada empresa estatal, interesándolos en formar parte del proyecto asociativo.

Por otro lado, el crecimiento del número de suscriptores al BAMGP fue otro factor de peso para ampliar el sistema de relaciones de la agrupación. Al respecto, durante el periodo de 1949 a 1965 dicho órgano difusor acumuló 89 suscriptores de los cuales 56% pertenecieron a Estados Unidos, 16% a México, 7% a Guatemala, 7% a Francia y 14% a otros nueve países situados alrededor del mundo. Estos actores, que a su vez ocuparon un papel nodal para catalizar la circulación internacional del BAMGP, fueron en un 46% compañías petroleras privadas y estatales, de las cuales el 76% eran empresas estadounidenses -entre ellas la *Esso Standard Oil Co.*, *Mobil International Oil Co.*, *Shell Oil Co.* y *Socony Mobil Oil Co.*,

³⁰⁵ Fundación Konex, “Enrique Tomás Mauri”, 2023, s/p; Villegas, “Homenaje a Enrique...”, 2010.

³⁰⁶ Easton, “Memorial to Orville...”, s/a, pp. 1-4.

³⁰⁷ Ellison, “Memorial to Ronald...”, 1994, p. 142.

³⁰⁸ American Institute of Mining Metallurgical and Petroleum Engineers, “George V. Chilingar”, 2021.

³⁰⁹ Trümpy, “Memorial to Daniel...”, s/a, pp. 201-203.

³¹⁰ Kleiner, “Weaver, Paul (1888–1964)”, 2017, s/p.

³¹¹ Gaceta de la Universidad (UNAM), “Servicio de relaciones...”, 1956, p. 4.

³¹² Medlin, Reinemund y Lyons, “Memorial to Ralph...”, 1993, p. 29.

³¹³ Wylie, Morales y Mixon, “Memorial to Grover...”, 2004, pp. 37-40; Pardo, “Hollis Don Hedberg”, 1992, 223, 225; Schmitter, “En memoria del...”, 1965, p. 95; Méndez, “El Ingeniero...”, 2022, p. 60.

³¹⁴ Hardin-Simons University, “F. Earl Ingerson”, 2023, s/p.

³¹⁵ Como ejemplo podemos mencionar a Ezequiel Ordóñez, Guillermo Pedro Salas Guerra, Manuel Álvarez Jr., Eduardo J. Guzmán, Paul Weaver, Daniel Trümpy, Murray E. Grover, etc. Véase: AAPG, “2019 Report Annual” 2019, p. 46.

controladas por los *trusts* internacionales *Standar Oil Co.* y *Royal Dutch-Shell*,³¹⁶ 24% universidades -90% estadounidenses y 10% mexicanas y canadienses-, 11% instituciones oficiales -30% mexicanas, 30% francesas y 40% cubanas, colombianas y guatemaltecas-, 8% investigadores independientes – 72% radicados en Estados Unidos y 28% avecindados en México y Cuba-, 6% bibliotecas públicas -40% de Estados Unidos y 60% de Francia, Inglaterra y Venezuela-, 3% editoriales –60% estadounidenses y 40% mexicanas- y 2% museos y embajadas -50% de Estados Unidos y 50% de México (véase cuadro 3. 5 y anexo 6).

Tabla 3.5 Origen y características de los suscriptores del BAMGP, 1949-1965

País de origen														
Característica del Suscriptor	Bolivia	Canadá	Colombia	Costa Rica	Cuba	Estados Unidos	Francia	Guatemala	Holanda	Inglaterra	Italia	México	Venezuela	Total
Bibliotecas Públicas						2	1			1			1	5
Compañías Petroleras	1			1		22	2	5	1		2	6	1	41
Editoriales						2						1		3
Embajadas												1		1
Independientes					1	5						1		7
Instituciones Oficiales			1		2		3	1				3		10
Museos						1								1
Universidades		1				18						2		21
Total	1	1	1	1	3	50	6	6	1	1	2	14	2	89

Fuente: BAMGP, "Lista completa...", 1960, pp. 363-380; BAMGP, "Lista completa...", 1962, pp. 94-108.

Igualmente, cabe señalar que estos porcentajes permiten argumentar que las relaciones estructuradas por la AMGP fueron especialmente estrechas con los Estados Unidos, lo cual pudo deberse en primer lugar a los pactos de cooperación científica entre ese país y el nuestro en el marco de la Segunda Guerra Mundial -por ejemplo, derivado de ello Carl Fries Jr. se integró al Instituto Geológico de la UNAM en donde trabó vínculos profesionales con especialistas mexicanos-,³¹⁷ en segundo lugar a la extensión de las regiones petroleras hacia ambos lados de las fronteras, lo cual facilitó la realización de proyectos en conjunto -la *Comisión Americana de Nomenclatura Estratigráfica* encargada de elaborar un Código de Nomenclatura Estratigráfica de uso generalizado en Norteamérica, es un ejemplo de ello-,³¹⁸ y en tercer lugar, por las relaciones que la Gerencia de Exploración de PEMEX estrechó a partir de la década de los años cuarenta con consultores, técnicos y especialistas radicados en esa nación,

³¹⁶ Este dato es revelador puesto que desde la expropiación petrolera estas fueron de las primeras relaciones que una organización mexicana estableció con los grandes monopolios internacionales.

³¹⁷ Schmitter, "En memoria del...", 1965, p. 95.

³¹⁸ Boletín del Instituto de Geología, "Código de Nomenclatura...", 1961, p. 165; Méndez, "La práctica científica...", 2021, pp. 54-55.

entre ellos Benjamín Rummerfield, geofísico que destacó por su trabajo como codesarrollador de equipos de grabación sísmica en miniatura, y por su cooperación con especialistas nacionales para resolver los problemas de la exploración sísmica en México.³¹⁹

3.4 Principales nodos y recursos producidos por la red de relaciones de la AMGP

En el periodo de 1949-1965 la red de relaciones que estructuró la AMGP produjo nodos de los cuales derivaron recursos materiales y simbólicos que fueron importantes para elevar la capacidad exploratoria de PEMEX. A continuación, se desarrollan los que a nuestro juicio fueron los más importantes, junto a los recursos que produjeron producidos.

3.4.1 El Boletín de la Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros (BAMGP)

La publicación del BAMGP fue desde el primer momento uno de los capítulos más importantes en las actividades promovidas por la AMGP. Precedido por el *Boletín del Petróleo* (1916-1933) y por *Boletín de Petróleo y Minas* (1933-1935), estableció de cierta forma una continuidad histórica en la producción de literatura especializada sobre los recursos naturales no renovables de México, aunque claramente delimitada a los hidrocarburos y a sus aspectos científicos y tecnológicos. Por lo mismo, el valor bibliográfico de las investigaciones que allí se difundieron, fue clave para que a lo largo de sus primeros quince años de existencia, se convirtiera en la publicación editada en lengua castellana de mayor prestigio dentro del ámbito geo-técnico local e internacional del petróleo de mediados del siglo XX.³²⁰

Por otra parte, como un nodo central configurado a partir del sistema de relaciones que hemos venido desarrollando, el BAMGP desempeñó un papel básico para concentrar los recursos materiales y simbólicos de los socios y otros actores ligados de forma indirecta a la agrupación -por ejemplo, de aquellos que no contaban con membresía pero que eran invitados a publicar bajo el sello de ésta-, favoreciendo a la generación de un capital común que además de producir beneficios a los que podían acceder la totalidad de los miembros, multiplicó los recursos científicos y técnicos para hacer frente a los problemas que planteaba la exploración petrolífera en México.

En este sentido, durante el periodo de 1949 a 1965, la AMGP editó de forma ininterrumpida 102 números del BAMGP. Éstos contaron inicialmente con una distribución mensual, característica que se modificó a partir de 1951 en que su publicación pasó a ser bimestral. Por otro lado, a lo largo de los años señalados este órgano difusor concentró más de 440 textos entre investigaciones - originales y traducciones-, exposiciones sobre métodos y técnicas de desarrollo reciente, innovaciones bibliográficas, literatura geológica universal, datos sobre el crecimiento petrolero local e informaciones sobre la administración interna de la

³¹⁹ Society of Exploration Geophysicists, “Benjamin Rummerfield”, 2016, s/p.

³²⁰ AMGP, “Informe de actividades...”, 1958, p. 122.

agrupación. Exceptuando este último aspecto, la revisión detenida de estos contenidos permite detectar la generación de tres recursos principales que a continuación se desarrollan.

3.4.1.1 Producción de literatura especializada

Durante los primeros quince años de su existencia, el BAMGP fue el vehículo idóneo para la difusión de 173 artículos científicos dedicados a estudiar al petróleo desde su perspectiva geológica, geofísica, paleontológica e incluso geoquímica (véase cuadro 3.6). Éstas investigaciones fueron escritas en un 78% por técnicos y especialistas adscritos a las Gerencias de Producción y Exploración de PEMEX, destacando por el número de aportaciones realizadas los ingenieros Manuel Álvarez Jr. (9), Ernesto López Ramos (7), Hugo Contreras Velázquez (5), Federico Bonet (4) y Manuel Maldonado Koerdell (4). El otro 22% perteneció a profesionistas adscritos a 24 instituciones de origen local e internacional, entre ellas los institutos de Geología y Geofísica de la UNAM, la *Comisión Federal de Electricidad* (CFE), el USGS, el Instituto Cubano del Petróleo, el Instituto Tecnológico de California, e instancias educativas como la Universidad del Sur de California y consultoras internacionales como las estadounidenses *Geophysical Service Incorporated* y *Seismograph Service Corporation*.

Tabla 3.6 Clasificación y número de estudios difundidos por el BAMGP, 1949-1965

Alcance			
Tipos de estudio	Local	Internacional	Total
Estudios sobre yacimientos	26		24
Estudios geofísicos	11		11
Estudios geológicos	98	6	104
Estudios geoquímicos	1		1
Estudios paleogeográficos	1		1
Estudios paleontológicos	24	2	26
Estudios sobre exploraciones marinas	4		4
Total	163	8	173

Fuente: Boletines de la AMGP publicados entre 1949 y 1965.

El 97% de estas investigaciones significaron valiosos recursos cartográficos y bibliográficos de utilidad para renovar e incrementar la especialización en los campos de la geología petrolera, geología económica, geología estructural, geología histórica, tectónica, estratigrafía, petrología, paleontología, paleogeografía, etc., con aplicación a las principales regiones petroleras y gasíferas de México –Noreste, Norte, Veracruz, Sur e Istmo de Tehuantepec-, así como de zonas poco exploradas que se ubicaban hacia el norte en los estados de Baja California Sur, Coahuila, Sinaloa y Sonora, hacia el Centro-Bajío en el Estado de México, Puebla, Guanajuato, Hidalgo, Querétaro y Guerrero, hacia el sur en Yucatán y Quintana Roo y hacia el interior del Golfo de México mediante la Plataforma Continental. Por otra parte, el 3% de

estos estudios abordó aspectos de la geología mundial vinculada a zonas petrolíferas ubicadas en Indonesia, Argelia, Cuba, Colombia, Guatemala, Nicaragua y los Estados Unidos.

La publicación de estudios sobre geología internacional fue destacable, puesto que como razonaba el Ing. Manuel Álvarez Jr., primer editor del BAMGP, éstos daban conocer las provincias petroleras mejor conocidas en el mundo y mostraban a los técnicos mexicanos los conceptos fundamentales aplicados en su estudio, además de que ayudaron a promover una concepción de la geología “no como un grupo de conocimientos geológicos aislados, sino como una ciencia en la cual estos conocimientos tengan una conexión sistemática en sentido teórico”.³²¹

3.4.1.2 Herramientas, instrumentos, métodos y técnicas de exploración

En cuanto al punto señalado, se concentraron y circularon en el BAMGP un total de 34 trabajos, -17 relacionados con métodos de exploración, 5 con herramientas de investigación, 9 con técnicas de exploración y 3 con herramientas también de exploración (véase cuadro 3.6). Éstos fueron realizados en un 56% por personal de las Gerencias de Exploración y Producción de PEMEX, destacando por sus aportaciones al desarrollo de la ingeniería de Yacimientos los efectuados por el Ing. Juan Héfferan Vera y sus alumnos,³²² mientras que el 44% los efectuaron actores pertenecientes a centros de investigación universitarios de México y Estados Unidos, consultoras en geología y geofísica, empresas de tecnología y compañías petroleras.

Tabla 3 7 Tipo y descripción de las herramientas, instrumentos, métodos y técnicas de exploración que circularon en el BAMGP, 1949-1965

No.	Tipo de recurso	Descripción	Publicaciones
1	Métodos geofísicos	Sismología	4
		Introducción a la exploración geofísica	3
		Registros eléctricos	3
		Mediciones de Echados	2
		Registro de Pozos	1
2	Métodos geográficos	Geografía Petrolera	1
3	Métodos geoquímicos	Introducción a la exploración geoquímica	2

³²¹ Álvarez Jr., “El marco regional...”, 1953, pp. 157-158.

³²² La Ingeniería de Yacimientos se especializa en crear saberes que permitan controlar y pronosticar el comportamiento de un yacimiento durante su vida productiva. En ella confluyen la geología, así como datos físicos, muestras de pozos, estadísticas de producción, ecuaciones matemáticas y técnicas diversas. En México, el Ing. Héfferan, hombre de ciencia de ascendencia alemana y nacido en Guana-juato, impulsó su aplicación pionera en regiones del Golfo mediante la gestión con PEMEX para crear desde mediados del siglo XX la Superintendencia General de Ingeniería de Yacimientos de la cual fue su primer director. En el BAMGP se publicaron siete trabajos de su autoría, realizados en conjunto con otros 9 jóvenes ingenieros, y que sin duda fueron un importante recurso para la formación de nuevos cuadros técnicos en este campo del saber petrolero. Véase: AIPM, “Anecdotarios Petroleros. Ing. Abundio Juárez Méndez”, s/a, pp. 7-13; Gutiérrez e Iturralde, “Elementos básicos de...”, 2017, pp. 1-2.

		Potencial de Oxidación – Reducción	1
4	Herramientas de investigación geológica	Carta Geológica de la República Mexicana	2
		Versión Castellana de la Redacción Preliminar del Código Estratigráfico	1
		Código de Nomenclatura Estratigráfica	1
		Glosario geológico	1
5	Técnicas de exploración	Fotogeología	4
		Tratamientos con Ácidos	2
		Fotografías Aéreas de Tipo Trimetrogón	1
		Registros con Microsonda	1
		Empleo del nitrógeno en pozos	1
6	Instrumentos de exploración	Analizador Mecánico de Echados	1
		Sacamuestras de Pared	1
		Sismógrafo	1
Total			34

Fuente: Boletines de la AMGP publicados entre 1949 y 1965.

Por otra parte, la difusión de esta clase de recursos dentro del plano petrolero local, resultó fundamental para incrementar el horizonte práctico e intelectual de los técnicos mexicanos, haciendo más eficiente su labor prospectiva a partir del acceso a los adelantos y mejoramientos de métodos e instrumentos, técnicas de campo y técnicas interpretativas, las cuales además incidieron en la optimización de tiempos, mayor aprovechamiento de los recursos humanos, y en la reducción de los altos costos que implicaba la puesta en marcha de los programa de exploración por parte de PEMEX.

Un ejemplo de lo anterior es la técnica de interpretación geológica conocida como fotogeología, que encontró en el Dr. Felipe Guerra Peña (1905-1985), socio fundador de la AMGP y fundador de la *Comisión de Estudios del Territorio Nacional* (CETENAL), a uno de sus principales impulsores dentro del ámbito petrolero local.³²³ Definida como un “procedimiento de trabajo para hacer geología superficial teniendo como base la interpretación de fotografías aéreas”,³²⁴ era para mediados del siglo XX una técnica casi desconocida dentro de la literatura petrolera escrita en castellano. No obstante, su revisión práctica y conceptual abordada por tres autores diferentes a través del BAMGP,³²⁵ permitió potenciar las virtudes de su implementación para procurar, según palabras del Ing. Guillermo P. Salas, un

³²³ El Dr. Felipe Guerra Peña nació en Madrid, España, el 6 de septiembre de 1905 y murió el 26 de septiembre de 1985. Estudió las carreras de Derecho y Geografía, así como una maestría y un doctorado en Geografía. En 1939 a causa de la Guerra Civil Española, salió rumbo a Francia y después a la República Dominicana en donde una filial de la *Standard Oil* le contrató como fotointerprete. En 1947 comenzó su carrera en PEMEX siendo pionero en la realización de estudios de fotointerpretación. Su labor en México fue destacada como fundador de la cátedra de Fotointerpretación en la Facultad de Ingeniería de la UNAM, así como por la publicación de los libros *Las doce reglas de fotointerpretación* y *Fotogeología* que pronto se convirtieron en importantes recursos didácticos de la materia. Véase: Gómez, “Felipe Guerra Peña”, 1994, pp. 381-382.

³²⁴ Puig, “La fotogeología aplicada...”, 1953, p. 70.

³²⁵ Guerra, “Introducción a la...”, 1950, pp. 55-70; Puig, “La fotogeología aplicada...”, 1953, pp. 369-423; Salas, “Fotogeología y su...”, 1954, pp. 103-105.

enorme ahorro en tiempo y por consiguiente en dinero... por área de superficie explorada. Se ha calculado con datos fehacientes obtenidos en la práctica, que en terreno selvático y/o montañoso, la duración de un trabajo de exploración geológica por observaciones superficiales, se puede reducir en un 80%. Además, el costo de campamentos, personal, transportation y costo de brechas, limpia de afloramientos o excavación de fosas de observación, se reduce muy substancialmente... Agréguese a esto, la eliminación de gran número de geólogos de campo, cuyos servicios se pueden utilizar con ventaja en labores tan importantes como la geología de subsuelo, investigación de problemas sedimentológicos locales y regionales, reinterpretación de problemas estructurales de campos y en explotación, trabajos de investigación de paleogeografía, cálculo de reservas, técnica de terminación de pozos, etc.³²⁶

Cabe destacar, asimismo, que el empleo de fotografías aéreas rápidamente se convirtió en un recurso básico de utilidad a los técnicos mexicanos para la construcción y perfeccionamiento de mapas geológicos. Esta actividad, de acuerdo con el Dr. Zoltan de Cserna (1928-2014), constituía la parte más importante de la investigación geológica, puesto que “un buen mapa geológico expresa por sí mismo los acontecimientos geológicos ocurridos en determinada región... contiene más datos por sí solo que varios voluminosos informes que carecen de ellos, y es el único documento del geólogo sobre el cual debe basar la interpretación geológica del área”.³²⁷

3.4.1.3 Concentración y circulación de recursos bibliográficos

Con relación a este aspecto, entre 1949 y 1965, el BAMGP ocupó un lugar fundamental para estimular el intercambio de publicaciones a nivel local e internacional, así como para difundir informaciones bibliográficas, que de acuerdo con el Ing. Manuel Álvarez Jr., tuvieron como finalidad la de participar “a los asociados de los principales artículos y obras publicados, tanto en México como en el extranjero sobre geología petrolera y ciencias conexas, que les permitan un mejor cumplimiento de su cometido”.³²⁸ Por un lado, el resultado de estas actividades fue la publicación de 44 reseñas sobre libros y artículos con orientación científica y didáctica, escritos originalmente en inglés, francés, español y sueco. Por otro lado, favorecieron a la concentración de poco más de 380 escritos de reciente producción, entre los que se encontraban libros, boletines, revistas, informes de progreso, breviaros, compilaciones, anales, memorias y mapas. Estos materiales provenían de quince países diferentes, y contaban con el sello editorial de al menos 66 instituciones científicas, educativas y culturales, la mayoría de las cuales contaban con un prestigio internacional bien establecido en el campo de las Ciencias de la Tierra (véase cuadro 3.8).

³²⁶ Salas, “Fotogeología y su...”, 1953, pp. 103-104.

³²⁷ Cserna, “Trazo geológico con...”, 1954, p. 307.

³²⁸ Álvarez Jr., “Sección de Información...”, 1958, p. 113.

Tabla 3.8 Intercambios bibliográficos de la AMGP a escala internacional, 1949-1965

Emisores										
País de origen	Academias	Bibliotecas	Centros de Investigación	Colegios de Ingenieros	Dependencias oficiales	Geological Survey	Museos	Sociedades Científicas	Universidades	Total
Alemania	3								1	4
Argentina								1		1
Bélgica								1		1
Bolivia			1							1
Canadá						1				1
Checoslovaquia			2							2
Colombia					1					1
Cuba				1						1
El Salvador						1				1
Estados Unidos	2	2	1		9	8	3	1	3	29
Francia			2		2			1		5
Japón									1	1
México			4		3			5	3	15
Portugal									1	1
Venezuela				1	1					2
Total	5	2	10	2	16	10	3	9	9	66

Fuente: Boletines de la AMGP publicados entre 1949 y 1965.

La revisión sobre el origen geográfico de estas instituciones, deja ver que las relaciones de intercambio bibliográfico que la AMGP estableció fuera de México, se tornaron especialmente estrechas con aquellas instaladas en países del norte, centro y sur del continente americano. La consideración de este aspecto es interesante porque revela la participación de esta agrupación en la configuración de un discurso científico y tecnológico del petróleo, con alcance regional y continental, aunado a que reafirma las estrechas relaciones de intercambio científico que se crearon con los Estados Unidos, en particular con el USGS y la AAPG. Asimismo, dicha circulación de publicaciones permitió a la Asociación crear una biblioteca especializada en geología del petróleo y ciencias conexas, la cual significó una herramienta de calidad para acrecentar el horizonte técnico y científico de los asociados, así como un valioso recurso didáctico para complementar la formación profesional de estudiantes y jóvenes ingenieros ligados a la industria petrolera de México.

3.4.2 Reuniones técnico-científicas

Las reuniones técnico-científicas fueron otro de los nodos centrales que configuró el sistema de relaciones estructurado por la AMGP entre 1949 y 1965. Estos espacios de sociabilización fueron básicos para estimular la movilización de una mayor cantidad de relaciones de capital social, lo cual multiplicó el intercambio de recursos materiales y simbólicos, favoreciendo a la producción de un capital total de utilidad a todos los participantes, y del que además se obtuvieron importantes beneficios para paliar el problema científico y tecnológico del petróleo mexicano. Por lo general, en ellas concurrían los más sobresalientes hombres de ciencia, técnicos y empresarios petroleros, políticos de alto rango, así como funcionarios públicos, y profesionistas en las diferentes ramas de la Ciencias de la Tierra. En estrecha colaboración, estos actores desarrollaban programas de trabajo tendientes a tratar las principales problemáticas y avances relacionados con la exploración y explotación petrolífera. Asimismo, en el marco de su celebración, se ofrecían exhibiciones sobre los más recientes desarrollos de equipos y técnicas de prospección petrolífera, y se organizaban excursiones de las que posteriormente surgían informes geológicos, los cuales junto a los trabajos que se disertaban en las mesas de trabajo, daban forma a nuevos recursos simbólicos y materiales.

Ya como organizadora, coorganizadora, o mediante la representación delegacional financiada por PEMEX, la AMGP participó entre 1949 y 1965 de 18 reuniones técnico-científicas, con sede en seis países diferentes. Entre ellas se encontraban las *Convenciones de la Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros*, que significaron una importante y necesaria plataforma para la disertación de los trabajos realizados por los técnicos mexicanos, así como un espacio de discusión integrado por técnicos, especialistas, funcionarios de gobierno y hombres de ciencia, para tratar temas tan relevantes como el desarrollo de la cartografía mexicana, en especial de las zonas que interesaban a PEMEX.³²⁹

También figuró la organización de reuniones conjuntas con sociedades locales y foráneas, algunas de ellas de reciente creación como la *Asociación de Ingenieros Petroleros de México* (AIPM) y la *Asociación Mexicana de Geofísicos de Exploración* (AMGE), que ampliaron el potencial de divulgación de la AMGP y le permitieron movilizar un mayor número de conexiones. Asimismo, estuvo la participación en los Congresos Geológicos Internacionales, de los cuales destaca la XX Sesión celebrada en México, evento que fue, quizá, el más trascendente del que tomó parte la Asociación durante el periodo estudiado (véase cuadro 3.9).

Tabla 3.9 Participación de la AMGP en reuniones técnico-científicas, 1949-1965

No	Evento	Lugar	Año	Tipo de participación
1	III Congreso Mundial del Petróleo	Países Bajos	1951	Representación
2	XIX Sesión del Congreso Geológico Internacional	Argelia	1952	Representación
3	Convención Nacional de Petróleo	Venezuela	1952	Representación
4	I Convención de la Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros	México	1953	Organización

³²⁹ AMGP, “II Convención de...”, 1958, pp. 127-130; AMGP, “Discusión de mesa...”, 1953, pp. 243-254.

5	Ciclo de Seis Conferencias de Orientación sobre Geología	México	1953	Coorganización
6	Convención Anual de la American Association of Petroleum Geologists	Estados Unidos	1953	Representación
7	Convención Anual de la Society of Economic Paleontologists	Estados Unidos	1953	Representación
8	Convención Anual de la Society of Exploration Geophysicists	Estados Unidos	1953	Representación
9	XIX Sesión del Congreso Geológico Internacional	México	1956	Coorganización
10	II Convención de la Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros	México	1958	Organización
11	Convención Anual de la American Association of Petroleum Geologists	Estados Unidos	1960	Representación
12	Convención Anual de la Society of Economic Paleontologists	Estados Unidos	1960	Representación
13	IV Reunión Anual de la Federación de Sociedades Geológicas del Suroeste	Estados Unidos	1961	Representación
14	Reunión Regional del Suroeste de la American Association of Petroleum Geologists	Estados Unidos	1961	Representación
15	I Convención Nacional de Ingenieros y Técnicos en Exploración y Explotación de Petróleo	México	1961	Coorganización
16	I Congreso Nacional de Oceanografía	México	1963	Representación
17	Expedición de la West Texas Geological Society	México	1964	Representación
18	XXII Sesión del Congreso Geológico Internacional	India	1964	Representación

Fuente: Boletines de la AMGP publicados entre 1949 y 1965.

3.4.2.1 La XX Sesión del Congreso Geológico Internacional

Los Congresos Geológicos Internacionales surgen en 1878 a consecuencia del avance y especialización de la Ciencias de la Tierra, y la necesaria sociabilización de sus conceptos y nomenclaturas.³³⁰ Por lo mismo, el objetivo fundamental de su celebración, fue desde un principio la difusión e intercambio de conocimientos sobre los diferentes aspectos geológicos de la Tierra desde su perspectiva teórica y práctica.³³¹ En 1906, México fue elegido como anfitrión de la X Sesión, contando para ello con la dirección de los ingenieros José G. Aguilera (1857-1941) y Ezequiel Ordóñez (1867-1950), éste último socio honorario de la AMGP. Medio siglo después, mediante acuerdo tomado en el marco de la XIX Sesión organizada en Argelia, África, el país obtuvo el visto bueno de las naciones participantes para actuar como sede de la XX Sesión prevista para celebrarse en 1956. Con este otorgamiento, el país se

³³⁰ Morelos, "Historia de las...", 2014, pp. 3-4.

³³¹ AMGP, "Discurso del Ing...", 1953, pp. 19-20; "Castillo, "XX Sesión del...", 1956, p. 33.

convirtió por segunda ocasión en organizador de dicho evento, distinción que hasta entonces sólo ostentaban Gran Bretaña, Francia, Estados Unidos y Rusia (véase anexo 7).³³²

La iniciativa para extender la candidatura fue obra de los ingenieros Eduardo J. Guzmán, Secretario Tesorero de la AMGP (1952-1953) y Jefe de Geólogos de la Gerencia de Exploración de PEMEX (1949-1954) y de Raúl de la Peña, primer Director del *Instituto Nacional para la Investigación de los Recursos Naturales*. Por la importancia que revestía para la vida geotécnica del país, la propuesta contó con la colaboración decidida del Ing. Manuel Rodríguez Aguilar, primer presidente de la AMGP y Gerente de Exploración de PEMEX (1946-1953), así como por el Director de PEMEX, senador Antonio J. Bermúdez (1946-1958), y por el gobierno federal encabezado por el Presidente Miguel Alemán Valdés (1946-1952).³³³

El 29 de septiembre de 1953, el Presidente sucesor, Lic. Adolfo Ruiz Cortines (1952-1958), designó la Comisión Organizadora, quedando al frente de ésta el Lic. Gilberto Loyo, Secretario de Economía, y como primer Secretario el Ing. Jorge L. Cumming, entonces Gerente de Exploración de PEMEX (1953) y Presidente de la AMGP (1954), y el Ing. Teodoro Flores (1874-1955) como uno de los cuatro vocales.³³⁴ Al año siguiente, el 5 de noviembre de 1954, la Comisión nombró al Ing. Antonio García Rojas, Gerente de Exploración de PEMEX (1954-1967), presidente del Comité Ejecutivo, y a los ingenieros Eduardo J. Guzmán, subgerente de Exploración de PEMEX (1954-1967) y Genaro González Reyna, investigador del Instituto de Geología de la UNAM, Secretarios Generales. La designación de un tesorero y ocho vocales complementó la representación ejecutiva (véase anexo 8).³³⁵

La Comisión distribuyó la primera circular sobre el evento en marzo de 1955, aunque cabe señalar las menciones inteligentes para conseguir recursos materiales y simbólicos, que desde 1953 realizó el Ing. Manuel Álvarez Jr., actor que en el marco de la inauguración de la *I Convención de la Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros*, aprovechó la presencia de autoridades federales, funcionarios de PEMEX e importantes actores pertenecientes al plano petrolero estadounidense, para expresar “unas breves palabras” con la finalidad de “invitar a nuestros huéspedes de allende el Bravo a que colaboren con su asistencia y con sus comunicaciones, con el fin de que esta sesión sea una de las más brillantes y fecundas de las celebradas por el Congreso Geológico Internacional”.³³⁶

El desarrollo del Congreso tuvo lugar en las aulas de Odontología, Ciencias Sociales y Economía de la UNAM, los días 4 y 11 de septiembre de 1956. En la sesión inaugural el Secretario de Economía, Lic. Gilberto Loyo, pronunció un discurso sobre el papel histórico

³³² SGM, “Acta de la...”, 1957, p. 75; Castillo, “XX Sesión...”, 1956, pp. 33-35.

³³³ Castillo, “XX Sesión del...”, 1956, p. 35.

³³⁴ La participación de estos personajes se vio lamentablemente interrumpida por la muerte de ambos. El Ing. Cumming, falleció a causa de un síncope cardíaco la madrugada del 13 de octubre de 1954, en la ciudad de Acapulco Guerrero, quedando como segundo Secretario el Ing. Eduardo José Guzmán Jiménez. Mientras que el Ing. Flores falleció a la edad de ochenta y dos años el 14 de febrero de 1955. Véase: Castillo, “Jorge L. Cumming...”, 1954, pp. 353-355; Álvarez, “Teodoro Flores Reyes”, 1955, pp. 87-89.

³³⁵ Castillo, “XX Sesión del...”, 1956, pp. 35-36.

³³⁶ AMGP, “Discurso del Ing...”, 1953, p. 19; Castillo, “XX Sesión del...”, 1956, p. 35.

de la minería en la economía mexicana, mientras que el Ing. Antonio García Rojas recalcó la importancia de la geología para solventar la creciente demanda mundial de minerales y petróleo. Asimismo, en compañía de su gabinete, el Presidente, Lic. Adolfo Ruiz Cortines, declaró abiertos los trabajos del Congreso, consistentes en la realización de quince sesiones técnicas, cinco simposios, cuarenta excursiones -llevadas a cabo antes, durante y después del Congreso-, y la celebración de reuniones simultáneas de comités y asociaciones geológicas. Éstas actividades se efectuaron en idiomas castellano, inglés, alemán, francés y ruso, y contaron con la representación de 105 países, 607 delegados, y un total de 3696 asistentes, de los cuales sólo 2120 estuvieron presentes. Cabe señalar que estas cifras hicieron de este Congreso el más concurrido desde la celebración de la I Sesión en París, Francia, en 1878 (véase anexos 7 y 9).³³⁷

La delegación de la AMGP estuvo encabezada por el Jefe del Departamento Geológico de la Gerencia de Exploración de PEMEX y entonces presidente en funciones, Ing. Federico Mina Uhink, y por los consejeros profesionales, ingenieros Alfonso Barnetche G., Luis Benavides García, Carlos Castillo Tejero, Teodoro Díaz, Santos Figueroa Huerta, Roberto Gutiérrez Gil, Luis Morán, Raúl Pérez Fernández, Francisco Viniegra O. y William E. Humphrey. La participación de estos actores, junto a la labor realizada por los ingenieros Guillermo P. Salas, Manuel Álvarez Jr., Georges Ordóñez, Eduardo Schmitter, Manuel M. Koerdell, Guillermo H. Moedano, Agustín Ayala C., Federico Bonet y Jesús Basurto, todos miembros de la Asociación, resultó central para la coordinación, moderación, dirección y guía de las excursiones y sesiones técnicas.³³⁸

Asimismo, los representantes de la AMGP aprovecharon para dar a conocer sus actividades científicas e incrementar el número de asociados y suscriptores al BAMGP mediante la instalación de un stand, en el cual se exhibieron los boletines editados desde 1949, y se obsequiaron sobretiros y listas de publicaciones a los visitantes. En cuanto a la disertación de investigaciones, el Ing. Luis Benavides García, presentó la exposición “Notas sobre la geología del petróleo en México”, correspondiente al Simposio de yacimientos de petróleo y gas. Por su parte, el Ing. Jenaro Gonzáles Reyna presentó un resumen de su libro “Recursos mineros y yacimientos minerales en México”, mientras que como una contribución especial se dio lectura al trabajo del Dr. Federico Bonet Marco, intitulado “Zonificación micro faunística de las calizas cretácicas del Este de México”. Cabe mencionar que en el marco de este evento se condecoró al Ing. Manuel Álvarez Jr., socio fundador de la AMGP, con el Premio Spendiarov, por considerarse como sobresalientes sus contribuciones al conocimiento de la geología local, entre ellas la elaboración del primer mapa tectónico de la República Mexicana,

³³⁷ Mazadiego y Puche, “The 20th International...”, 2009, p. 195; SGM, “Acta de la...”, 1957, p.77; Castillo, “XX Sesión del...”, 1956, pp. 37-45.

³³⁸ AMGP, “La Asociación Mexicana...”, 1956, pp. 557-559; Mazadiego y Puche, “The 20th International...”, 2009, pp. 197-206.

publicado en 1948, y el cual significó un parteaguas en la comprensión de la geología del petróleo de México.³³⁹

Por otra parte, la organización y desarrollo exitoso de este Congreso, muestra una importante dinámica de redes, catalizada por políticos, mujeres y hombres de ciencia, adscritos a las principales instituciones oficiales y sociedades científicas del país, así como de actores internacionales vinculados al estudio de los minerales e hidrocarburos. Cabe destacar que éstas tomaron una significación especial, dado que fueron configuradas bajo una atmósfera en que a nivel mundial, y especialmente después de la Segunda Guerra Mundial, el adelanto económico de las naciones creó una dependencia a la expansión de las industrias extractivas, y en paralelo, al progreso de las Ciencias de la Tierra y su aplicación a la exploración de recursos mineros y petrolíferos.

Por lo mismo, y con el respaldo simbólico de la autoridad federal, la empresa estatal PEMEX fue la principal financiadora y organizadora del Congreso, mientras que la UNAM facilitó el uso de sus instalaciones. Estas instituciones fueron apoyadas por los Departamentos Geológicos de empresas mineras instaladas en el país, por los Institutos de Geología y Geofísica de la UNAM, por dependencias oficiales como el *Instituto Nacional para la Investigación de los Recursos Minerales*, y por las corporaciones científicas SGM y la AMGP.³⁴⁰

La cooperación de cada una de estas instancias favorecieron a la producción de recursos materiales y simbólicos, que de acuerdo con el Ing. Carlos Castillo Tejero, ayudaron a crear a nivel local “una visión más amplia para la resolución de los problemas geológicos-económicos”, y a orientar “la enseñanza de la geología en nuestro país hacia cursos más prácticos que descansen sobre bases sólidas”.³⁴¹ Según datos proporcionados por los académicos Luis Felipe Mazadiego y Octavio Puche, un porcentaje significativo de los trabajos presentados en el Congreso se orientaron a la prospección de minerales, petróleo y gas, manganeso y exploración geoquímica. Las cifras que mencionan indican que de éstos, sesenta se relacionaron con la génesis de yacimientos, veinticinco con la geología del petróleo, treinta y ocho con las aplicaciones a la minería e ingeniería y treinta y seis con geofísica aplicada, mientras que 159 mostraron una inclinación a las aplicaciones industriales.³⁴²

También es importante señalar que estas contribuciones formaron parte de la producción bibliográfica que emanó de las actividades del Congreso, y de las cuales cerca de cincuenta fueron puestas a la venta a través del BAMGP. Asimismo, a esta clase de recursos favorecieron las excursiones, actividades de campo que tuvieron como objetivo mostrar a los visitantes la geología de la República Mexicana, entre ellas destacadamente las regiones mineras y petroleras. De éstas visitas guiadas se conformaron libretos-guía que concentraron nuevas informaciones sobre la estratigrafía, tectónica, geología petrolera, geología regional,

³³⁹ AMGP, “La Asociación ...”, 1956, pp. 557-559; SGM, “El premio Spendiarov...”, 1956, pp. 55-57; Méndez, “El ingeniero petrolero”, 2022, p. 59.

³⁴⁰ SGM, “Acta de la...”, 1957, pp. 77-78.

³⁴¹ Castillo, “XX Sesión del...”, 1956, p. 47.

³⁴² Mazadiego y Puche, “The 20th International...”, 2009, p. 195.

geología histórica y geología económica del país. Algunos de estos documentos fueron publicados en el BAMGP, aunque también podían comprarse por la cantidad de dos dólares directamente en las oficinas del Congreso.³⁴³

Con relación a las reuniones que tuvieron lugar de forma simultánea al Congreso, la relativa a la creación de una *Comisión para Uniformizar las Nomenclaturas y Términos de la Geología y Ciencias Afines en los Países de Habla Española*, fue de las más sobresalientes porque colocó a la AMGP como actor central para la conformación de un diccionario geológico que sería puesto a disposición “de todos los técnicos relacionados con la Geología y ciencias afines, así como de los estudiantes y editores, para que se implante inmediatamente el uso de una terminología en español, uniformizada.”³⁴⁴

La conveniencia de crear esta importante herramienta de consulta, fue propuesta por el Ing. Guillermo P. Salas, Director del Instituto de Geología de la UNAM, en sesión plenaria del Congreso celebrada el 7 de septiembre de 1956. La segunda sesión tuvo lugar el 11 de septiembre del mismo año, y contó con la presencia de veintiún profesionistas procedentes de España (2), Guatemala (1), Costa Rica (2), Uruguay (1), Perú (1), Colombia (3), Chile (3), Cuba (1), Venezuela (1), México (5) y Estados Unidos (1). Estos actores, con excepción del representante del país del norte quien sólo acudió como miembro honorario, acordaron que la sede de la Comisión quedara instalada en México, y que el desarrollo de los trabajos fuera coordinado por un Director y un Secretario generales, cargos que por unanimidad recayeron en los ingenieros Manuel Álvarez Jr. y Raúl Ortiz Asiain. Dado que la tarea de crear el diccionario no debería de exceder los tres años, se convino que ésta iniciara sus labores el 1 de octubre del año en curso.³⁴⁵

Para tal efecto, se sugirió la designación de un delegado y dos suplentes por cada país, los cuales tendrían la responsabilidad de nombrar una Comisión local para concentrar las voces locales más apropiadas que determinaran los significados geológicos y sus posibles sinónimos. Esta labor tendría que realizarse en máximo medio año, puesto que el Director debería de recibir la información, concentrarla en un solo documento, para que a partir del segundo año pudiera reenviarla a las comisiones locales para realizar recomendaciones o modificaciones. Durante el tercer año se perfeccionaría el material y se buscaría su publicación, ya fuera bajo el sello del Congreso o mediante el apoyo de una casa editora.³⁴⁶

Finalmente, cabe anotar que la designación de los ingenieros Manuel Álvarez Jr., y Raúl Ortiz Asiain, como Director y Secretario respectivamente, respondió a las experiencias, conocimientos y prestigio que éstos poseían en la materia. En el caso del Ing. Álvarez Jr. se desempeñaba desde 1955 como representante nacional ante la Comisión Estratigráfica Internacional. Dicha instancia fue organizada en 1946 con la finalidad de crear un *Código de Nomenclatura Estratigráfica* que homogenizara el uso de las unidades estratigráficas a nivel

³⁴³ AMGP, “XX Congreso Geológico...”, 1960, pp. 214-217.

³⁴⁴ AMGP, “Acta levantada en...”, 1956, p. 561.

³⁴⁵ AMGP, “Acta levantada en...”, 1956, pp. 561; 565-568.

³⁴⁶ AMGP, “Acta levantada en...”, 1956, pp. 562-563.

mundial. El 1961 la Comisión editó el material en inglés, por lo que el Ing. Álvarez Jr., en colaboración con su amigo, el Dr. Carl Fries Jr., investigador del Instituto de Geología de la UNAM, tradujo el texto al castellano, facilitando la consulta del documento a técnicos mexicanos, venezolanos y de otros países del Caribe y Sudamérica.³⁴⁷

Conclusiones

En 1949, surge en México la tendencia al asociacionismo científico y tecnológico del petróleo encabezada por los pioneros de la exploración de PEMEX. La crisis de nuevos hallazgos de yacimientos petrolíferos que afectó a la empresa estatal durante la primera década de su existencia, fue el catalizador de una estrategia de carácter gremial que desembocó en la fundación de la AMPG. En ninguna circunstancia, su fundación pretende compararse con el lugar que ocupó el IMP, creado en 1965 para ser el brazo científico y tecnológico de PEMEX. Sin embargo, la tardía decisión del gobierno federal para financiar la creación de una institución con tales características, postula a la AMGP como el primer esfuerzo formal que con independencia de PEMEX, para redoblar esfuerzos en la renovación e incremento de los saberes y las tecnologías de los hidrocarburos.

Las actividades de la Asociación durante los primeros quince años de su existencia, manifiestan la estructuración de una red de relaciones con el mundo petrolero de mediados del siglo XX, la cual generó recursos simbólicos y materiales que sumaron a la resolución del problema científico y tecnológico de PEMEX. Ésta se articuló bajo la atmósfera de la segunda posguerra, periodo en que el cambio en la dinámica económica mundial incrementó la demanda comercial de hidrocarburos, mientras que a nivel local el gobierno mostrando una clara dependencia a la expansión de la industria petrolera, presionaba el incremento de las reservas petrolíferas para inyectarlas al proyecto industrializador.

Un punto para destacar es la centralidad que tanto sus fundadores, los ingenieros Manuel Rodríguez Aguilar, Gerente de Exploración e ideólogo principal, Manuel Álvarez Jr., Jefe de Estudios Especiales, Antonio G. Rojas, Jefe del Departamento de Geofísica, Eduardo J. Guzmán, Jefe de Geólogos de la zona Noreste y Guillermo P. Salas, geólogo consultor, como los demás dirigentes de la Asociación, habían logrado conquistar como líderes de la exploración local y mediante su quehacer profesional allende las fronteras. Esto incrementó su capital relacional con exploradores locales y extranjeros, y les permitió crear interacciones con actores influyentes, para en adelante estructurar una red de actores articulada por mujeres y hombres de ciencia, técnicos, empresarios y estudiantes, especialmente residentes en México y los Estados Unidos, los cuales perseguían objetivos similares o comunes, y que contribuyeron a la configuración de nodos concentradores de capital social de los que derivaron importantes recursos para elevar la capacidad de exploración de PEMEX.

Uno de estos nodos centrales fue el BAMGP, plataforma escrita en donde se concentraron los saberes, datos, experiencias e informaciones que poseían de forma individual cada

³⁴⁷ Méndez, “El Ingeniero petrolero...”, 2022, pp. 60-61; Méndez, “La práctica científica...”, 221, pp. 79-88.

de uno de los autores, y del que derivaron especialmente tres recursos. El primero fue un *corpus* bibliográfico que incrementó la especialización en los campos de la geología petrolera, geología económica, geología estructural, geología histórica, tectónica, estratigrafía, petrología, paleontología, paleogeografía, etc., con aplicación a las principales regiones petroleras y gasíferas de México y de la Plataforma Continental. El segundo fue la divulgación de innovaciones en herramientas, instrumentos, métodos y técnicas de exploración petrolífera, que resultaron fundamentales para incrementar el horizonte práctico e intelectual de los técnicos mexicanos, haciendo más eficiente su quehacer prospectivo. Esto incidió además en la optimización de tiempos, mayor aprovechamiento de los recursos humanos, y en la reducción de los altos costos que implicaba la puesta en marcha de los programas de exploración por parte de PEMEX. El tercero fue la difusión e intercambio del BAMGP con publicaciones similares, lo que permitió la circulación de innovaciones bibliográficas, así como la creación de una biblioteca especializada en geología del petróleo, conformada por más de 380 volúmenes de reciente producción, entre los que se encontraban libros, boletines, revistas, informes de progreso, breviaros, compilaciones, Anales, memorias y mapas, y que los asociados podían consultar en las instalaciones de la organización ubicadas en la ciudad de México.

El segundo nodo que tomó centralidad a partir de la red de relaciones que estructuró la Asociación fue la participación de ésta en las reuniones técnico-científicas locales e internacionales. Por la importancia que revistió para el desarrollo de la geología mexicana básica y aplicada, la *XX Sesión del Congreso Geológico Internacional* aparece como el evento más relevante del que esta corporación tomó parte durante el periodo estudiado. La labor de sus asociados como coordinadores, moderadores y guías de simposios y excursiones, colocó a la Asociación como pieza fundamental en el desarrollo y producción de conocimientos geológicos, paleontológicos y geofísicos del país, que como nuevos recursos especializados fueron puestos a disposición de los asociados mediante el BAMGP. Asimismo, las iniciativas planteadas en el marco de las reuniones llevadas a cabo de forma simultánea al Congreso, en especial la relativa al *Comisión para Uniformizar las Nomenclaturas y Términos de la Geología y Ciencias Afines en los Países de Habla Española*, le proyectó como líder para América Latina y el Caribe, en la creación de un lenguaje geológico en castellano, homogeneizado con el usado a escala internacional, y del cual derivaron recursos fundamentales para mejorar las comunicaciones entre geólogos e ingenieros dedicados al estudio de los hidrocarburos.

Consideraciones finales

Esta tesis es un esfuerzo por comprender la introducción del asociacionismo científico y tecnológico del petróleo en México, a partir de la identificación de los ingenieros pioneros de la exploración de PEMEX como sus principales protagonistas. En ella se observó que esta tendencia asociativa se catalizó a partir de la estructuración de tramas de relaciones profesionales y que fue impulsada como una acción estratégica, la cual en el marco de la crisis de nuevos hallazgos de yacimientos petrolíferos que afectó a la industria petrolera nacionalizada, creó soluciones técnico-científicas para aumentar la capacidad de exploración local, además de colocar a los ingenieros como artífices de la investigación social de los hidrocarburos en México.

Ahora bien, tal como se desarrolla en el capítulo I, el papel de los ingenieros como artífices del desarrollo de la geología del petróleo y otras ciencias conexas, fue una realidad desde que a inicios del siglo XX arrancara la industria moderna del petróleo en México, y con ello el Estado reconociera en ciencias como la geología a un elemento fundamental para intervenir y reglamentar la explotación del petróleo dominada por empresas extranjeras, y en las habilidades intelectuales y empíricas que poseían los ingenieros, el medio eficaz para fomentar su desarrollo disciplinar a partir de la creación de organismos estatales que pronto favorecieron a la conformación de una generación de Expertos en Petróleo. Es decir, ingenieros y hombres de ciencia que aunque no poseían una formación en estudios petroleros, el desempeño de su quehacer profesional los colocó como los constructores de las bases de la geología del petróleo de México con una amplia incidencia de sus redes profesionales.

Asimismo, en el capítulo II se planteó que fue hasta la expropiación de la industria del petróleo, ocurrida el 18 de marzo de 1938, en que la actividad profesional de los ingenieros que comenzaron a formarse desde los años veinte, y a cuyo cargo quedó la dirección de la industria del petróleo administrada por PEMEX, se tornó definitiva para afrontar el desafío científico y tecnológico que implicó aumentar las reservas de hidrocarburos para asegurar el abastecimiento de energía a la actividad industrial. Estos ingenieros, entre los que se encontraban Manuel Rodríguez Aguilar (1910-1956), Manuel Álvarez Jr. (1905-1989), Guillermo Pedro Salas Guerra (1912-1990), Antonio García Rojas (1910-1986) y Eduardo José Guzmán Jiménez (1921-1989), conformaron una Generación de Especialización, llamada así porque además de integrar al primer grupo de exploradores contratados por PEMEX, impulsaron la especialización de los saberes científicos petroleros a través de la fundación de diez asociaciones y colegios ligados a la industria del petróleo.

La parte medular de la tesis, en donde se incluye el capítulo III, se concentró en caracterizar al quinteto de ingenieros antes referidos, así como en estudiar su red de relaciones en función de la situación científica y tecnológica de PEMEX entre 1938 y 1965. A partir del estudio de seis nodos principales, se argumentó que dichas redes actuaron como un factor de cambio histórico que no sólo les permitió incrementar su capital social y relacional y derivar de ello recursos materiales y simbólicos que aumentaron su capacidad de acción ante las complicaciones científicas y tecnológicas de la empresa estatal, sino que catalizaron la fundación en octubre de 1949 de la AMGP, la primera corporación técnico-científica, que con

independencia de PEMEX y del Estado, buscó redoblar esfuerzos para renovar e incrementar los saberes y las tecnologías de los hidrocarburos.

En este sentido, el estudio se concentró en revisar las actividades de la asociación durante los primeros quince años de su existencia, para subrayar la forma en que mediante la estructuración de una red de relaciones con el mundo petrolero de mediados del siglo XX, logró generar recursos simbólicos y materiales que sumaron a la resolución del problema científico y tecnológico de PEMEX

Índice de tablas

Tabla 1.1	Congreso del petróleo organizados en la primera mitad del siglo XX.....	35
Tabla 1.2	Asociaciones del petróleo fundadas en la primera mitad del siglo XX.....	37
Tabla 1.3	Publicaciones periódicas que difundieron las investigaciones petroleras de los ingenieros mexicanos durante el primer cuarto del siglo XX	43
Tabla 2.1	Brigadas de exploración, 1939-1946.....	67
Tabla 2.2	Reservas y producción de crudo e hidrocarburos, 1938-1946.....	68
Tabla 2.3	Pozos exploratorios terminados, 1946-1958.....	71
Tabla 2.4	Las primeras experiencias laborales de los fundadores de la AMGP.....	78
Tabla 2.5	Lista de los ingenieros pioneros de la exploración de PEMEX, 1939-1942	84
Tabla 3.1	Adscripción y país de origen de los socios fundadores de la AMGP.....	105
Tabla 3.2	Comités Ejecutivos de la AMGP, 1949-1965.....	107
Tabla 3.3	Membresía de la AMGP por origen e ingresos por año, 1950-1965.....	110
Tabla 3.4	Lista de mujeres afiliadas a la AMGP, 1950-1965	111
Tabla 3.5	Origen y características de los suscriptores del BAMGP, 1949-1965	113
Tabla 3.6	Clasificación y número de estudios difundidos por el BAMGP, 1949-1965 ...	115
Tabla 3.7	Tipo y descripción de las herramientas, instrumentos, métodos y técnicas de exploración que circularon en el BAMGP, 1949-1965.....	116
Tabla 3.8	Intercambios bibliográficos de la AMGP a escala internacional, 1949-1965...	119
Tabla 3.9	Participación de la AMGP en reuniones técnico-científicas, 1949-1965	120

Anexos

1

PRODUCCIÓN DE LITERATURA PETRÓLERA ELABORADA POR EXPERTOS MEXICANOS EN PETRÓLEO, 1902- 1918

No.	Autor	Título	Soporte material	Año
1	Alcalá, Maximino	<i>Criaderos de petróleo de Pichucalco, Estado de Chiapas</i>	Memorias de la Sociedad Científica "Antonio Alzate", tomo 13, 1 lám, pp. 311-326.	1902
2	Almaraz, Andrés	<i>Estudio é informe sobre el petróleo de Aragón</i>	Imprenta de I. Escalante, 2 láms, 12 p.	1903
3	Díaz Barriga, M.	<i>Mexican Petroleum notes</i>	The Mining Journal, vol. 76, pp. 505.	1904
4	Díaz Barriga, M.	<i>Mining in Mexico, carbonaceous, minerals, coal, graphite, asphaltum, petroleum</i>	The Mining Journal, vol. 78, pp. 3; 38-39.	1905
5	Ordóñez, Ezequiel	<i>Sobre algunos ejemplos probables de tubos de erupción</i>	Memorias de la Sociedad Científica "Antonio Alzate", tomo 22, pp. 141-150.	1905
6	Fernández Guerra, Manuel	<i>Solución en las Cuestiones Técnico-Geológicas Propuestas por el Sr. Lic. DL Méndez., Pte. de la Academia de Jurisprudencia y Legislación, Sobre si son Denunciables los Mantos de Carbón de Piedra y los Depósitos de Petróleo que Existan en Prop. Privada</i>	Boletín de la Sociedad Geológica de México, vol. 2, núm. 1, pp. 87-110.	1906
7	Bustamante, Miguel	<i>Ligero Estudio Sobre los Pozos de El Ébano, Explotados por la Mexican Petroleum Co.</i>	Boletín de la Sociedad Geológica de México, vol. 2, núm. 1, 1 lám., pp. 111-131.	1906
8	Moya y Zorrilla, Víctor	<i>Su opinión sobre las cuestiones relativas al petróleo y carbón de piedra</i>	Boletín de la Secretaría de Fomento, 2da época, vol. 6, núm. 9, pp. 819-829.	1907
9	Ordóñez, Ezequiel	<i>Oil in the State of Veracruz</i>	Mining and Scientific Press, vol. 95, pp. 247-248.	1907
10	Villarello, Juan De Dios	<i>Estudio de la teoría química propuesta por el Sr. D. Andrés Almaraz, para explicar la formación del petróleo de Aragón. México, D. F.</i>	Parergones del Instituto Geológico de México, tomo 1, núm. 4, pp. 95-111.	1907

11	Villarello, Juan De Dios	<i>Algunas regiones petrolíferas de México</i>	Boletín del Instituto Geológico de México núm. 26, 122 p., 22 láms.	1908
12	Villarello, Juan De Dios	<i>Datos relativos a varias regiones petrolíferas de México</i>	Boletín de la Sociedad Geológica de México, tomo 4, pp. 43-57	1908
13	Villarello, Juan De Dios	<i>Resumen del estudio de las regiones petrolíferas comprendidas en los Distritos de Tancanhuitz y Valles, del Estado de San Luis Potosí, en el Distrito Sur y en la mitad Sur del Distrito del centro del Estado de Tamaulipas, y en los cantones de Ozuluama, Tantoyuca, Tuxpan, Papantla y Jalacingo del Estado de Veracruz.</i>	Memorias Secretaría de Fomento (1901-1904), pp. 304-322.	1909
14	Villarello, Juan De Dios	<i>Informe sobre la región petrolífera del Ébano</i>	Memorias Secretaría de Fomento (1901-1904), pp. 322-325.	1909
15	Villarello, Juan De Dios	<i>Principal petroleum-bearing regions of Mexico</i>	Mining World, vol. 31, núm. 1, pp. 28-31	1909
16	Ordóñez, Ezequiel	<i>Occurrence and prospects of oil in Mexico</i>	Engineer Mining Journal, tomo 89, núm. 20	1910
17	Villarello, Juan De Dios	<i>El pozo de petróleo de "Dos Bocas", Estado de Veracruz</i>	Parergones del Instituto Geológico de México, tomo 3, núm. 1, pp. 38-112.	1910
18	Villarello, Juan De Dios	<i>Zonas probables de acumulación del petróleo en el subsuelo de las mejores regiones petrolíferas de México</i>	Boletín de la Sociedad Geológica de México, tomo 7, pp. 23-30.	1910
19	Villarello, Juan De Dios	<i>Principales conclusiones del estudio relativo al pozo de petróleo "Potrero del Llano", Tuxpan, Estado de Veracruz</i>	Memorias de la Secretaría de Fomento (1910-1911), pp. 37-44	1912
20	González Cordero, S.	<i>La riqueza petrolífera de México. Su porvenir y su explotación</i>	Anales de la Asociación de Ingenieros y arquitectos de México, núm. 2, 7 láms, pp. 1-33.	1913
21	Ordóñez, Ezequiel	<i>The Oil fields of Mexico and their Origin</i>	Mining and Engineering World, vol. 41, pp. 999-1000; Oil and Gas Journal, vol. 13, núm. 29.	1914

22	Ordóñez, Ezequiel	<i>The Oil fields of Mexico</i>	Bulletin of the American Institute of Mining Engineers, tomo 94, pp. 2530-2534	1914
23	Ordóñez, Ezequiel	<i>Los campos petrolíferos</i>	Petróleo, vol. 2, núm. 38, pp. 5-7 y núm. 39, pp. 5-6.	1914
24	Villarello, Juan De Dios	<i>Informe geológico de los terrenos que va a explotar la Compañía de Petróleo "Juan Casiano", S. A., Amatlán, Tuxpan, México</i>	Imprenta de A. Pérez Peña, 16 pp., 1 lám., 2 planos, (español y francés)	1914
25	Villarello, Juan De Dios	<i>La región petrolífera de Tuxpan</i>	El Petróleo en México, tomo 1, núm. 2, agosto 17	1914
26	Villarello, Juan De Dios	<i>Región petrolífera de San José de las Rusias</i>	El Petróleo de México, tomo 1, núm. 5, septiembre 7	1914
27	Villarello, Juan De Dios	<i>Petróleo Crudo</i>	El Petróleo en México, tomo 1, núm. 4, agosto 31	1914
28	Villarello, Juan De Dios	<i>Betún, chapopote, asfalto</i>	El Petróleo en México, tomo 1, núm. 5, septiembre 7	1914
29	Villarello, Juan De Dios	<i>Regiones petrolíferas de "El Sabino"</i>	El Petróleo en México, tomo 1, núm. 6, septiembre 14	1914
30	Villarello, Juan De Dios	<i>Importantes datos sobre la región petrolífera de Pánuco</i>	Petróleo, vol. 1, núm. 19, junio 13	1914
31	Villarello, Juan De Dios	<i>Desarrollo de la industria del petróleo en México. Descubrimiento del petróleo y principio de explotación</i>	Progreso, tomo 1, núm. 1, septiembre 27	1914
32	Villarello, Juan De Dios	<i>Desarrollo de la industria del petróleo en México. Análisis químicos del petróleo mexicano y descubrimiento de la parafina en México</i>	Progreso, tomo 1, núm. 10, noviembre 29	1914
33	Villafañá, Andrés	<i>Las diversas clases de petróleo en México</i>	El Petróleo en México, vol. 1, núm. 3.	1914
34	González, Joaquín Ma.	<i>Yacimientos de petróleo</i>	Petróleo, vol. 3, núm. 50, p. 4.	1915
35	Flores, M.	<i>Apuntes sobre el petróleo mexicano</i>	Petróleo, vol. 3, pp. 817-818.	1915
36	Villarello, Juan De Dios	<i>La región petrolífera del Noreste de México</i>	Economic Geology, vol. 10, núm. 4.	1915
37	Urbina, Fernando	<i>Origen del petróleo según las ideas modernas</i>	Revista Petrolera, tomo 1, núms. 12 y 13, pp. 6-7.	1916
38	Urbina, Fernando	<i>El problema geológico. La busca del petróleo.</i>	Revista Petrolera, tomo 2, núms. 2, 3, 4 y 6,	1916

39	Ordóñez, Ezequiel	<i>A short note on the oil fields of Mexico</i>	Memorias de la Sociedad Científica "Antonio Alzate", vol. 38, núms. 5 y 8, pp. 121-127	1916
40	Villarello, Juan De Dios	<i>La riqueza petrolífera en la región de Aquismón, S.L.P.</i>	Petróleo, vol. 5, núm. 103, pp. 9-10, abril 29	1916
41	Bustamante, Miguel	<i>La industria petrolera mexicana</i>	Petróleo, vol. 5, núm. 106,	1916
42	Bustamante, Miguel	<i>Las acertadas predicciones de la riqueza petrolera de México hechas por geólogos mexicanos</i>	Petróleo, vol. 5, núm. 108.	1916
43	Bustamante, Miguel	<i>El petróleo en la República Mexicana—estudio geológico económico sobre los yacimientos petrolíferos mexicanos, primera parte.</i>	Boletín del Instituto Geológico de México, núm. 35	1917
44	Flores, Teodoro	<i>El petróleo mexicano</i>	Boletín de la Secretaría de Fomento, 14 láms, 20 págs.	1917
45	Ordóñez, Ezequiel	<i>Oil in southern Tamaulipas</i>	Bulletin of the American Institute of Mining Engineers, tomo 137, pp. 1001-1008; Memorias de la Sociedad Científica "Antonio Alzate", vol. 38, pp. 257-269, 1919	1918

LITERATURA SOBRE GEOLOGÍA DEL PETRÓLEO MEXICANO REALIZADA POR
EXPERTOS DEL PETRÓLEO EXTRANJEROS ENTRE 1865 y 1924

No.	Autor	Título	Soporte material	Año
1	A. V. B.	<i>Mexican Oil Menace (status of oil markets and Mexican competition)</i>	Oil and Gas Journal, julio-sep- tiembre, núm. 7, p. 2.	1911
2	Aime, Martin H.	<i>Le Pétrole au Mexique</i>	Société GeographiqueComm (París), Boletín 38, núms. 7, 8, 9, julio, agosto y septiembre	1916
3	Arnold, Ralph	<i>Conservation of the oil and gas resources of the Ameri- cas</i>	Economic Geology, vol. 11, pp. 212-222; 299-230.	1916
4	Aston, R. G.	<i>Oil burning locomotives on the Tehuantepec N. Rail- road</i>	Iron and Coal Trade Review, diciembre 22, p. 1015.	1911
5	B., Andrews	<i>Mexican Oil Development. Oil</i>	Journal, vol. 6, núm. 17	1908
6	Ball, S. H	<i>Das Tampico-Oil field von Mexiko</i>	Allgemeine osterreichische Chemiker un Techniker-Zeitung (Austria), agosto 15, p. 123, septiembre 1, p. 131.	1911
7	Baud, Paul	<i>Les régions pétrolifères du Golfe de Matamoros a Ta- miahua</i>	Revue Scientifique, 1 de julio	1911
8	Baud, Paul	<i>L'avenir du Mexique, Les régions pétrolifères du Golfe (Itsmo de Tehuantepec et Peninsula de Yucatán)</i>	Revue Scientifique, núm. 9, agosto 13, 1 fig., pp. 260-272.	1912
9	Berry, Edward W.	<i>The upper Cretaceous Mis- sissippi Gulf</i>	The Scientific Monthly, vol. 2, pp. 131-144.	1919
10	Berry, Edward W.	<i>American tertiary terrestrial plants and their interdigitation with marine deposits</i>	Bulletin of the Geological So- ciety of America, vol. 35, pp. 767-784.	1924
11	Bevan, Thomas H.	<i>Oil well supply houses need- ed in Mexico</i>	Western Engineering, tomo 2, núm. 5.	1913
12	Blardone, George	<i>The fields of Mexico</i>	The Oil and Gas Journal, vol. 14, núm 34, junio 27, p. 22	1916
13	Bonney, W. L.	<i>Gas plant and oil storage for San Luis Potosí</i>	Fuel Oil Journal, vol.5, núm. 12. vol. 1, núm. 8.	1912
14	Bonney, W. L.	<i>Mexican Oil Qualities</i>	Oil and Gas Journal, vol. 13, núm. 42.	1915

15	Böse, Emil	<i>Petroleum in Mexiko</i>	Technische Rundschau, núm. 27, julio 7, pp. 397-399.	1919
16	Bothsford, C. W.	<i>Geological notes on west Coast of Mexico</i>	Engineering and Mining Journal, vol. 82, pp. 223-224.	1910
17	Bourdeaux, Albert	<i>Du Pétrole Gisements et Théories</i>	Revue de l'Industrie Minérale, núm. 21, noviembre 1, pp. 649-60.	1921
18	Burr, G. A.	<i>Petroleum in Texas and Mexico</i>	Engineering and Mining Journal, núm. 22, p. 687.	1901
19	Burton, Hartley	<i>The oil fields of Mexico</i>	Bulletin of the American Association of Petroleum Geologists, vol. 5, núm. 4, pp. 504-507.	1921
20	C. M., Leonard	<i>Oil Wells in Chihuahua, Mexico</i>	The Mining World, p. 812.	1908
21	Cappeau, J. P.	<i>A trip to the mexican oil fields</i>	Oil and Gasman's magazine, vol. 8, pp. 804-808.	1913
22	Chambers, A. B.	<i>A history of one of Mexico's earliest and largest Wells</i>	Institute of Petroleum Technologists Journal, vol. 9, núm. 37, pp. 141-164.	1923
23	Colby, Lester B.	<i>Oil in Mexico</i>	Petroleum Age, vol. 5, núm. 6, 4 figs., pp. 189-191.	1918
24	Commins, W. F.	<i>The Origin of mexican oils</i>	The Pulse of Mexico, vol. 3, núm. 7, pp. 25-26; 53.	1923
25	Crowther, B.	<i>Petroleum Wells in Mexico</i>	American Journal South California, vol. 46, pp. 147-148	1868
26	Crum, A. R.	<i>Oil Scouting in Mexico</i>	Oil and Gasman's magazine, vol. 4, pp. 44-48; vol. 8, pp. 804-808.	1909
27	D'Anthonay, A. L.	<i>Le Pétrole au Mexique</i>	Journal du Pétrole, tomo 10, p. 151	1910
28	DeGolyer, Everette Lee	<i>Production of petroleum in Mexico in 1912</i>	Mineral Resources of the United States, tomo 2, pp. 468-471.	1912
29	DeGolyer, Everette Lee	<i>Die Geschichte der erdolindustrie von Mexiko</i>	Zts. Internat Vereines	1914
30	DeGolyer, Everette Lee	<i>Petroleum industry of Mexico</i>	Petroleum Review, vol. 30, pp. 439-440; 469-470.	1914
31	DeGolyer, Everette Lee	<i>Historial sketch of oil in Mexico</i>	Oil and Gas Journal, vol. 12, núm. 45	1914
32	DeGolyer, Everette Lee	<i>Die Petroleumibdustrrie Mexikos</i>	Zts. Internat Vereines	1914

33	DeGolyer, Everette Lee	<i>On Cretaceous and Tertiary formations of eastern Mexico</i>	Bulletin American Institute of Mining Engineers, vol. 108, diciembre, pp. 2434-2435.	1915
34	DeGolyer, Everette Lee	<i>The furbero oil fields</i>	Bulletin American Institute of Mining Engineers, vol. 105, pp. 1899-1911.	1915
35	DeGolyer, Everette Lee	<i>The effect of ingeneous intrusions on the accumulation of oil in the Tampico Tuxpan region, Mexico</i>	Economic Geology, vol. 10, núm. 7, nov-dic, pp. 651-662.	1915
36	DeGolyer, Everette Lee	<i>The significance of certain Mexican oil field temperature</i>	Economic Geology, vol. 13, núm. 4, junio, pp. 275-301.	1918
37	DeGolyer, Everette Lee	<i>The petroleum industry of Mexico</i>	Evening post. Oil Industry Supply, agosto 31, p. 17.	1918
38	DeGolyer, Everette Lee	<i>Zacamistle Pool Mexico</i>	Bulletin of American Association of Petroleum Geologists, vol. 5, núm. 1, enero-febrero, p. 85.	1921
39	Dumble, E. T.	<i>Tertiary deposits of northeastern</i>	Science N. S. 37, núm. 685, febrero 14, p. 273.	1908
40	Dumble, E. T.	<i>Tertiary deposits of eastern Mexico</i>	Science N. S., 33, núm. 841, febrero, pp. 232-234.	1911
41	Dumble, E. T.	<i>Tertiary deposits of northeastern Mexico</i>	California Academy of Sciences. Proceedings fourth series, núm 6, 4 planos, pp. 163-193.	1915
42	Dumble, E. T.	<i>Some events in the eogene history of the present coastal area of Gulf of Mexico in Texas and Mexico</i>	Journal of Geology, vol. 23, núm. 6, septiembre-octubre, pp. 481-498.	1915
43	Dumble, E. T.	<i>The Occurrenses of petroleum in eastern Mexico</i>	Petroleum Review, vol. 33, núm. 683, agosto 21, p. 155; núm. 686, septiembre 11, p. 215.	1915
44	Dumble, E. T.	<i>Age of the Tuxpan beds (Northeastern Mexico)</i>	Science, núms. 5, 43, mayo 19, p. 712.	1916
45	Dumble, E. T.	<i>The Occurrenses of petroleum in eastern Mexico as contrasted with those in Texas and Louisiana</i>	Transactions of the American Institute of Mining Engineers, núm. 52.	1916
46	E. R., Applin	<i>Geology of idolo island Ver.</i>	The Pan American	1924

			Geologists, vol. 41, núm. 5, pp. 335-346.	
47	Eaton, J.	<i>The oil fields of Mexico</i>	Petroleum Review, vol. 23, p. 193.	1910
48	Egloff, Gustav	<i>The cracking of mexican gas oil</i>	Petroleum World, vol. 20, núm. 279, pp. 489-490; 492-494.	1923
49	F. A. Abel y Bo- verton Reedwood, Thomas	<i>Petroleum testing in Tropical climate with Abel's Apparatus</i>	Chemical News (Londres), vol. 49, p. 196.	1884
50	Garfias, Valentín Ricardo	<i>The effect of igneous intrusions on the accumulation of oil in nort- heastern Mexico</i>	Journal Geology, vol. 20, núm. 7, 3 figs., pp. 667-672.	1912
51	Garfias, Valentín Ricardo	<i>The oil region of northeastern Mexico</i>	Economic Geology, vol. 10, núm. 3, pp. 195-224.	1915
52	Garfias, Valentín Ricardo	<i>General notes of mexican oil fields</i>	Geological of Mining Society American Union, núm. 2, pp. 15-17.	1915
53	Garfias, Valentín Ricardo	<i>Oil in southern Tamaulipas, Mexico</i>	Bulletin American Institute of Mining Engineers, núm. 142, p. 1560	1918
54	Garfias, Valentín Ricardo	<i>Principles governing mexican taxation of petroleum</i>	Transactions of the American Institute of Mining Engineers, 40 p.	1921
55	Garfias, Valentín Ricardo y Howley, H.	<i>Funnel and anticlinal ring structure associated with igneous intrusions in the mexican oil fields</i>	Bulletin American Institute of Mining Engineers, agosto, pp. 1147-1159.	1917
56	Greaven, L.	<i>Petroleum fuel in locomotives on the Tehuan- tepec nacional railroad of</i>	Proceedings of the Institute of Mechanical Engineers, pp. 265-312.	1906
57	Griffit, H. S.	<i>Petroleum deposits in Me- xico</i>	Proceedings of the Institute of Mechanical Engineers, vol. 9, núm. 45.	1914
58	H. Bevan, Thomas	<i>Standard Oil Company's refinery at Tampico</i>	Fuel Oil Journal, vol.5, núm. 12.	1914
59	H. S., Denny	<i>The oil excitement in Mexico</i>	The Mining Journal, vol. 89, pp. 711-714.	1910
60	Harriman, E. H.	<i>Exploiting for oil in Mexico</i>	Oil Investor's Journal, vol. 7, núm. 18.	1909
61	Hartley, Burton	<i>The petroleum geology of the Isthmus of Tehuantepec</i>	Economic Geology. vol. 12, octubre-noviembre, pp. 581-588.	1917

62	Hartley, Burton	<i>The petroleum geologists in Mexico</i>	Bulletin of the American Association of Petroleum Geologists, vol. 5, núm. 4, pp. 463-466.	1921
63	Hayes, C. W.	<i>Mexican Oil Fields: Dr. Hayes</i>	Petroleum Review, vol. 21, p. 10.	1909
64	Hopkins, W. G.	<i>The oil fields of Tampico</i>	Mining Review, marzo 25	1911
65	Hornaday, W. D.	<i>Oil fields of Mexico</i>	Mining Journal, junio, p. 14.	1911
66	Hornaday, W. D.	<i>Petroleum in Mexico</i>	Mining and engineering World, vol. 35, p. 480.	1911
67	Hornaday, W. D.	<i>The Juan Casiano Oil fields. State of Veracruz, Mexico</i>	Mining and engineering World, vol. 38, p. 100.	1913
68	Huntley, L. G.	<i>The mexican oil fields.</i>	Petroleum Review, vol. 33, núm. 688, p. 255.	1915
69	Huntley, L. G.	<i>A graphic model of the Tepetate-Chinampa pool in the Mexican fields</i>	Bulletin of American Association of Petroleum Geologists, vol. 5, núm. 6, noviembre-diciembre, pp. 677-679.	1921
70	Lafargue, J. B. H.	<i>Los terrenos petrolíferos en el Estado de Tamaulipas</i>	El Petróleo Mexicano, tomo 1, núm. 8.	1914
71	Le Royal, P.	<i>Plano completo de la zona petrolera del Golfo de México</i>		1914
72	Le Royal, P.	<i>Las manifestaciones petrolíferas en la Huasteca Potosina. El Partido de Valles y el de Tancanhuitz</i>	Progreso, tomo 1, núm. 11.	1914
73	Le Royal, P.	<i>El Petróleo en México</i>	Petróleo, vol. 3, núm. 48, p. 5.	1915
74	Lepine, L. E.	<i>Elaboración de gas de petróleo crudo. Un invento de incalculable utilidad práctica para la industria petrolera</i>	Progreso, tomo 1, núm. 17	1915
75	Machado Guimarães, Arthur Ferreira	<i>Symposium do petroleo mexicano</i>	S. A. Litho Tipographia Fluminense, Rio de Janeiro	1923
76	Martesia, A.	<i>Oil Locating in State of Michoacan</i>	The Pulse of Mexico, vol. 3, núm. 8, pp. 13; 53.	1923
77	Mennell J., Lesley	<i>Oil in Mexico</i>	Mining Magazine, junio	1910
78	Merril, Griffith P.	<i>Petroleum deposits near Tampico.</i>	The Mining World, febrero 19	1910
79	Miller, C. A.	<i>The Oil Industry in</i>	The Engineering and	1911

		<i>Mexico</i>		
80	Miller, C. A.	<i>Development of Mexican Oil Regions</i>	Oil and Gas Journal, vol. 9, núm. 31.	1911
81	Murphy, John Mcleon	<i>Petroleum in Mexico</i>	Impreso del autor, New York	1865
82	Nichol, W. C.	<i>Asphalt: its relation to oil Discovery in Tampico</i>	Petroleum World, vol. 17, septiembre, p. 391.	1920
83	Ottley, J. W.	<i>Mexican Geology and Oil Development</i>	Oil Investor's Journal, vol. 7, núm. 22.	1909
84	Percy F., Martin	<i>The Mexican Oil Question</i>	Petroleum World, vol. 6, p. 74.	1909
85	Plankton	<i>Estructura geológica de Pánuco-Topila</i>	Petróleo, vol. 1, núm. 20.	1914
86	R. P. Brousson	<i>The oil industry of Mexico</i>	Mining and Engineering World, vol. 40, núm. 22, pp. 1039.	1914
87	Sanson, C. A.	<i>The History and Geology of the oil fields of Mexico</i>	Journal of the Institute of Petroleum Technologists, vol. 10, núm. 43, pp. 306-310.	1924
88	Semmes, Douglas M.	<i>Petroliferous formation of the Tampico Embayment</i>	Bulletin of the American Association of Petroleum Geologists, vol. 5, núm. 1, p. 101.	1921
89	Sherburne, Rogers G.	<i>Origin of Gulf Coast Salt Domes Econ</i>	Geology, vol. 13, núm. 6, p. 464.	1918
90	Skertchly, S. A. R.	<i>Oil in Mexico</i>	Mining Magazine, vol. 3, pp. 282-286.	1910
91	Skertchly, S. A. R.	<i>The Mexican Oil Fields</i>	Mining Magazine, núm. 3, pp. 199-203.	1912
92	Soley, John C.	<i>The Oil fields of the Gulf of Mexico</i>	Scientific American Supplement, núm. 69, p. 269.	1910
93	Stirling, Huntley	<i>Mexican oil fields</i>	Mining and Metallurgy, núm. 177, pp. 27-32.	1921
94	Talbot Day, David	<i>The mexican oil fields. Their geology and character of the oil</i>	Petroleum Review, junio 5, 4 figs., p. 323.	1909
95	Talbot Day, David	<i>Geology and oil for mexican fields</i>	Petroleum Review, vol. 20, p. 323.	1909
96	Talbot Day, David	<i>Review of the mexican fields</i>	Oil News, junio 31	1914
97	Talbot Day, David	<i>Method used in closing the Potrero del Llano well</i>	Technical paper 42, Bureau of Mines, p. 11	1914
98	Talbot Day, David	<i>The petroleum industry of Mexico</i>	Proc. Second Pan-American Scientific Congress,	1917

			Washington, 1915-1916, Conservation of Natural Resources, vol. 3, pp. 238-245.	
99	Talbot Day, David and others	<i>The oil fields of Mexico</i>	Bulletin American Institute of Mining Engineers, núm. 100, abril, pp. 817-818.	1915
100	Ver-Wiebe, W. A.	<i>The stratigraphy of the petroliferous area of Eastern Mexico</i>	The American Journal of Science, vol. 8, núms. 46, 47, y 48, pp. 277-295; 385-394 y 481-502.	1924
101	Wagner, Paul	<i>Tehuantepec believed to be important field for future production</i>	National Petroleum News, vol. 14, pp. 39-40; 43.	1922
102	White, Israel Charles	<i>Petroleum fields of Northeastern Mexico, between the Tamesi and Tuxpan Rivers</i>	Bulletin of the Geological Society of America, vol. 24, núm. 2, pp. 253-274.	1913
103	White, Israel Charles	<i>Geological features of the Cerro Azul well in Mexico</i>	Pan American Review, vol. 1, p. 7.	1916
104	Wittich, Ernest	<i>La distribución del petróleo en las formaciones geológicas y las teorías de su origen</i>	Petróleo, vol. 1, núm. 13.	1914
105	Wood, H. L.	<i>Oil fields of Mexico</i>	Oil and Gas Natural, núms. abril 6, 13, 20, 28, mayo 5, 12.	1911

EXPLORADORES QUE SE INTEGRARON AL DEPARTAMENTO DE
EXPLORACIÓN A LO LARGO DE LAS DÉCADAS DE 1940 Y 1950

Nombre	Nombre
Teodoro Díaz Flores	Carlos Castillo Tejero
Roberto Oñate	Manuel Castellón Bracho
Lorenzo Torres Izábal	Alfonso Cornejo Toledo
Alfonso Cornejo	Javier Meneses de Gyves
Jesús de la Garza	Enrique Sansores Manzanilla
Ernesto López Ramos	Francisco Acevedo Cruz
Eduardo José Guzmán Jiménez	Benjamín Márquez Alvarado
Moisés Olivas Ramírez	Enrique del Valle Toledo
Luis Benavides García	Honorato De Castro Bonel
Lauro Yzaguirre	José Luis Castillo Bravo
Benjamín Márquez Castañeda	Felipe Guerra Peña
Rodolfo Suárez Contreras	Vladimir Olhovich
Armando Eguía Huerta	Rolando Girard Navarrete
Fabián Chavira	Santiago Hernández Sánchez Mejorada
Jorge Nájera	Ricardo Acosta Estevez
Alfonso Murriadas Pavón	Fausto Aguilar Saldívar
Daniel Gutiérrez Gutiérrez	Alejandro Calderón García
Enrique Díaz Lozano	Jesús Flores Saucedo
Armando L. Risser	Fernando Ríos Macbeth
Marco Aurelio Peña	Mariano Ruiz Vázquez
Antonio R. V. Arellano	

Fuente: Fuente: Elaboración propia con base en información rastreada en Boletines de la AMGP; Boletines de la AMGE; De Gortari, “La aportación de...”, 1990, pp. 330-332; Meneses de Gyves, “Breve reseña de...”, 1999, pp. 55-56.

LISTA DE SOCIOS FUNDADORES DE LA ASOCIACIÓN MEXICANA DE
GEÓLOGOS PETROLEROS CON ADSCRIPCIÓN PROFESIONAL Y RESIDENCIA A
LA FECHA DE INSCRIPCIÓN

No.	Estatus	Nombre	Profesión	Afiliación	Residencia	País
1	Socio Activo	Acevedo Cruz, Francisco	Ingeniero Geólogo	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	Monterrey, Nuevo León	México
2	Socio Aspirante	Acosta Estevez, Ricardo	Pasante de Ingeniero Geólogo	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México, D.F.	México
3	Socio Activo	Aldredge, Robert Frank	Geofísico	Seismograph Service Corporation	México, D.F.	México
4	Socio Activo	Álvarez, Jr., Manuel	Ingeniero petrolero	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México, D.F.	México
5	Socio Activo	Arellano Valadez, Alberto Ricardo	Paleontólogo y Estratígrafo	Instituto de Geología de Universidad Nacional Autónoma de México	México, D.F.	México
6	Socio Activo	Barclay, Stewart	Otras ingenierías	Compañía Independiente México-Americana	México, D.F.	México
7	Socio Activo	Barnetche González, Alfonso	Ingeniero Civil	Gerencia de Producción de Petróleos Mexicanos	México, D.F.	México
8	Socio Activo	Barrera y Arenas, Tomás	Ingeniero de Minas	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	Monterrey, Nuevo León	México
9	Socio Activo	Bellicard, Jean Charles	Otras ingenierías	Consultor	México, D.F.	México
10	Socio Activo	Benavides García, Luis	Ingeniero Geólogo	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México, D.F.	México

11	Socio Activo	Bennison, Allan Parnell	Otras ingenierías	Sinclair Oil and Gas Co.	Tulsa, Oklahoma	Estados Unidos
12	Socio Activo	Bowles Jr., Arthur C.	Otras ingenierías	Signal Oil and Gas Company	Los Ángeles, California	Estados Unidos
13	Socio Activo	Castillo Tejero, Carlos	Ingeniero Geólogo	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México, D.F.	México
14	Socio Activo	Castillón Bracho, Manuel	Ingeniero Geólogo	Consultor	París	Francia
15	Socio Activo	Cephus La Fleur, Charles	Geofísico	American Exploration Company	México, D.F.	México
16	Socio Activo	Chapin, Theodore Sheffield	Ingeniero Geólogo	Geological Survey of United States	Nueva Orleans	Estados Unidos
17	Socio Activo	Coffin Otero, José	Ingeniero Mecánico Electricista	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	Monterrey, Nuevo León	México
18	Socio Activo	Coleman, James Ralph	Otras ingenierías	Compañía Independiente México-Americana	México, D.F.	México
19	Socio Honorario	Colomo Corral, José	Ingeniero Civil	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México, D.F.	México
20	Socio Activo	Conley, Harry R.	Otras ingenierías	American Exploration Company	México, D.F.	México
21	Socio Activo	Cumming Castañeda, Jorge León	Ingeniero de Minas	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México, D.F.	México
22	Socio Activo	De Alva y Soto, Alonso	Otras ingenierías	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	Tampico, Tamaulipas	México
23	Socio Aspirante	De los Santos Vázquez, Sergio	Pasante de Ingeniero Geólogo	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	Ébano, San Luis Potosí	México

24	Socio Activo	De Regules González, Fidel	Otras ingenierías	Gerencia de Producción de Petróleos Mexicanos	Ébano, San Luis Potosí	México
25	Socio Activo	DeGolyer, Everette Lee	Ingeniero de Minas	1000 Continental Building	Dallas, Texas	Estados Unidos
26	Socio Activo	Díaz Lozano, Enrique	Ingeniero Ensayador y Apartador de Metales	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México, D.F.	México
27	Socio Activo	Figueroa Huerta, Santos	Ingeniero Mecánico Electricista	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	Tampico, Tamaulipas	México
28	Socio Activo	Folk, Steward H.	Otras ingenierías	DeGolyer y MacNaughton	México, D.F.	México
29	Socio Activo	García Rojas, Antonio	Ingeniero Mecánico Electricista	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México, D.F.	México
30	Socio Activo	Garfias Canalizo, José Valentín Ricardo	Otras ingenierías	Consultor	México, D.F.	México
31	Socio Activo	Gibson, Juan Benton	Ingeniero Geólogo	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México, D.F.	México
32	Socio Activo	Gill, J . P.	Otras ingenierías	Consultor	Ardmore, Oklahoma	Estados Unidos
33	Socio Activo	Gillespie, Bartlett Whitner	Otras ingenierías	Compañía Independiente México-Americana	Alberta	Canadá
34	Socio Activo	Godde, Harry A.	Otras ingenierías	Signal Oil and Gas Company	Los Ángeles, California	Estados Unidos
35	Socio Activo	Green, Cecil Howard	Geofísico	Geophysical Service Incorporation	Dallas, Texas	Estados Unidos
36	Socio Activo	Green, William Gladstone	Otras ingenierías	Engineering Laboratories Incorporation	Tulsa, Oklahoma	Estados Unidos

37	Socio Activo	Guerra Peña, Felipe	Licenciado en Derecho	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México, D.F.	México
38	Socio Activo	Guseman F., Larry	Otras ingenierías	American Exploration Company	México, D.F.	México
39	Socio Activo	Guzmán Jiménez, Eduardo José	Ingeniero Geólogo	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México, D.F.	México
40	Socio Activo	Hernández Sánchez Mejorada, Santiago	Ingeniero Geólogo	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México, D.F.	México
41	Socio Activo	Hurndall, John	Otras ingenierías	Consultor	Los Ángeles, California	Estados Unidos
42	Socio Activo	Kennedy, J. B.	Otras ingenierías	Consultor	Sin información	Estados Unidos
43	Socio Activo	Kidd, Robert Louis	Otras ingenierías	Cities Service Oil Company	Bartlesville, Oklahoma	Estados Unidos
44	Socio Activo	Laso Guinchard, Daniel	Ingeniero topógrafo e hidrógrafo	Compañía Independiente México-Americana	México, D.F.	México
45	Socio Activo	Laso Guinchard, Felipe	Ingeniero Civil	Explotadora de Yacimientos Petroleros S. A.	México, D.F.	México
46	Socio Activo	Lassauzet Chedeisson, René Fernand	Otras ingenierías	Industrial y Mercantil S.A.	México, D.F.	México
47	Socio Activo	Lee Jr., Jack E.	Otras ingenierías	American Exploration Company	México, D.F.	México
48	Socio Activo	López Ramos, Ernesto	Ingeniero Geólogo	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México, D.F.	México
49	Socio Activo	MacNaughton, Lewis Winslow	Licenciado en Artes	1000 Continental Building	Dallas, Texas	Estados Unidos

50	Socio Activo	Maldonado Koerdell, Manuel	Biólogo	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México, D.F.	México
51	Socio Activo	McCullaugh Jr., John	Otras ingenierías	Hercules Powder Company	Houston, Texas	Estados Unidos
52	Socio Activo	Meneses de Gyves, Javier	Ingeniero Geólogo	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México, D.F.	México
53	Socio Activo	Morán Juárez, Armando	Ingeniero petrolero	Gerencia de Producción de Petróleos Mexicanos	México, D.F.	México
54	Socio Activo	Olhovich, Vladimir A.	Ingeniero petrolero	Shell Caribbean Petroleum Co.	Maracaibo	Venezuela
55	Socio Activo	Olivas Ramírez, Moisés	Ingeniero Geólogo	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	Córdoba, Veracruz	México
56	Socio Honorario	Ordóñez, Ezequiel	Ingeniero topógrafo e hidrografo	Instituto Nacional para la Investigación de Recursos Minerales	México, D.F.	México
57	Socio Activo	Ortiz, Thomas	Otras ingenierías	Westby Geophysical Corporation	México, D.F.	México
58	Socio Activo	Pauley, Edwin W.	Licenciado en Ciencias	Compañía Independiente México-Americana	México, D.F.	México
59	Socio Activo	Pérez Fernández, Raúl	Ingeniero de Minas	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	Monterrey, Nuevo León	México
60	Socio Activo	Quiroz Barranco, Miguel	Ingeniero petrolero	Gerencia de Producción de Petróleos Mexicanos	México, D.F.	México
61	Socio Activo	Ríos Zertuche, Antonio	Otras ingenierías	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	Monterrey, Nuevo León	México

62	Socio Activo	Rivadeneira Quintana, César G.	Otras ingenierías	Consultor	Quito	Ecuador
63	Socio Activo	Rodríguez Aguilar, Manuel	Ingeniero Petrolero	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México, D.F.	México
64	Socio Activo	Rodríguez Alcázar, Raúl	Otras ingenierías	Gerencia de Producción de Petróleos Mexicanos	México, D.F.	México
65	Socio Activo	Ruiz Elizondo, Jesús	Ingeniero Petrolero	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México, D.F.	México
66	Socio Activo	Rummerfield, Benjamín F.	Otras ingenierías	Seismograph Service Corporation	Tulsa, Oklahoma	Estados Unidos
67	Socio Activo	Salas Guerra, Guillermo Pedro	Ingeniero Geólogo	Rotary Engineering Company of Mexico	México, D.F.	México
68	Socio Activo	Schmitter-Villada, Eduardo	Mineralogista y Petrografo	Instituto de Geología de Universidad Nacional Autónoma de México	México, D.F.	México
69	Socio Activo	Schneider, J. J.	Otras ingenierías	Consultor	México, D.F.	México
70	Socio Activo	Skala, Hubert Jan	Otras ingenierías	Compañía Independiente México-Americana	México, D.F.	México
71	Socio Activo	Soper K., Edgar	Otras ingenierías	Signal Oil and Gas Company	Los Ángeles, California	Estados Unidos
72	Socio Activo	Suárez Contreras, Rodolfo	Ingeniero Geólogo	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	Cerro Azul, Veracruz	México
73	Socio Activo	Thomas, James Weldom	Otras ingenierías	Geophysical Service Incorporation	México, D.F.	México

74	Socio Activo	Torres Izábal, Lorenzo	Ingeniero Geólogo	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México, D.F.	México
75	Socio Activo	Weatherston, Douglas	Otras ingenierías	Consultor	San Antonio, Texas	Estados Unidos
76	Socio Activo	Whetsel, Raymond V.	Otras ingenierías	Consultor	Nueva York	Estados Unidos
77	Socio Activo	Young, Garth L.	Otras ingenierías	Signal Oil and Gas Company	México, D.F.	México

Fuente: Boletines de la AAPG, AMGP, AMGE y publicaciones de PEMEX.

MIEMBROS DE LA ASOCIACIÓN MEXICANA DE GEÓLOGOS PETROLEROS EN
EL PERIODO DE 1950 A 1965

No.	Año de ingreso	Estatus	Nombre	Afiliación institucional	País
1	1958	Socio Aspirante	Aceituno Sotomayor, Marco Antonio	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
2	1953	Socio Activo	Aceituno, Reniery Elvir	Instituto Geográfico Nacional del Ministerio de Comunicaciones, Obras Públicas y Transporte	Honduras
3	1955	Socio Activo	Acevedo, José Santiago	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
5	1958	Socio Activo	Acuña Guillén, José Antonio	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
6	1951	Socio Activo	Adams Nelle, Glen	Sharmex S. A.	México
7	1957	Socio Activo	Aguilar Zaldívar, Fausto	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
8	1963	Socio Activo	Alarcón López, Ubaldo	Sin información	México
9	1962	Socio Activo	Alemán Álvarez, José	Sin información	México
10	1957	Socio Activo	Alemán Arjona, Carlos	Sin información	México
11	1956	Socio Activo	Alonso Espinosa, Héctor	Comisión Federal de Electricidad	México
12	1957	Socio Aspirante	Andrade Guerrero, Manuel	Sin información	México
13	1958	Socio Aspirante	Andrade Pulido, Jesús	Sin información	México
14	1958	Socio Aspirante	Andrade, Xavier	Sin información	México
15	1958	Socio Aspirante	Anguiano, Francisco	Sin información	México
16	1954	Socio Activo	Aparicio García, Héctor	Sin información	México
17	1957	Socio Aspirante	Ávila de Santiago, Gonzalo	Sin información	México

18	1961	Socio Aspirante	Ávila Márquez, Ignacio	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
19	1958	Socio Aspirante	Ávila Rincón, Ricardo	Sin información	México
20	1960	Socio Activo	Axford, D. W.	Mobil Oil Company	Estados Unidos
21	1960	Socio Activo	Ayala Castañares, Agustín	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
22	1958	Socio Activo	Baca Uruñuela, Manuel	Sin información	México
23	1951	Socio Activo	Baker Jr., William A.	Consultor	Estados Unidos
24	1960	Socio Activo	Balboa, José Guadalupe	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
25	1958	Socio Activo	Balcázar Monrroy, Vicente	Sin información	México
26	1950	Socio Activo	Ballou, Albert Lorenzo	Seismograph Service Corporation	México
27	1959	Socio Activo	Bandy, Orville	Departament of Geology of University of Southern California	Estados Unidos
28	1956	Socio Activo	Banks, Joseph Edwin	Coastal Petroleum Company	Estados Unidos
29	1952	Socio Activo	Barberi, Efraín E.	Facultad de Ingeniería de la Universidad de Zulia	Venezuela
30	1959	Socio Aspirante	Barón de Azcárate, Leonor	Sin información	México
31	1954	Socio Activo	Barreda García, Héctor Miguel	Sin información	México
32	1950	Socio Activo	Bart Noble, Earl	Union Oil Company	Estados Unidos
33	1950	Socio Activo	Barthelmes, Albert J.	Consultor	Estados Unidos
34	1956	Socio Aspirante	Bascopé Méndez, Eduardo	Consultor	Venezuela
35	1958	Socio Activo	Basurto García, Jesús	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
36	1958	Socio Activo	Bautista, Oliverio	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
37	1958	Socio Aspirante	Bazán Torres, Antonio	Sin información	México

38	1958	Socio Aspirante	Beautelspacher Sandoval, Roberto A.	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
39	1960	Socio Activo	Beckley, Philip W.	American Institute of Professional Geologists	Estados Unidos
40	1953	Socio Activo	Bell, Olin G.	Humble Oil and Refining Company	Estados Unidos
41	1956	Socio Aspirante	Bello Barradas, Alejandro	Sin información	México
42	1958	Socio Activo	Bello Ruiz, Graciano	Gerencia de Producción Petróleos Mexicanos	México
43	1959	Socio Activo	Benavides Cáceres, Victor	Internacional Petroleum Company	Perú
44	1958	Socio Aspirante	Benveniste de Adis, Nelly	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
45	1958	Socio Aspirante	Berdejo Viuda de Álvarez, Ma. Teresa	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
46	1951	Socio Activo	Bermúdez, Pedro Joaquín	Creole Petroleum Corporation	Venezuela
47	1956	Socio Aspirante	Betancourt, Alfonso	Sin información	México
48	1954	Socio Activo	Blackledge, Gleen Edward	Consultor	México
49	1950	Socio Activo	Blair, Albert Edward	Consultor	México
50	1958	Socio Activo	Blanco Fuentes, Victor	Sin información	México
51	1959	Socio Activo	Bodenlos, Alfred John	Geological Survey of United States	Estados Unidos
52	1952	Socio Activo	Bohnenberger, Otto Thomas	Consultor	Guatemala
53	1958	Socio Activo	Bonet Marco, Federico	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
54	1954	Socio Activo	Bowles, W. Z.	Consultor	Estados Unidos
55	1961	Socio Activo	Braunstein, Jules	Shell Oil Company	Estados Unidos
56	1957	Socio Activo	Bravo Delgadillo, Octavio	Venezuela Sun Oil Company	Venezuela
57	1958	Socio Aspirante	Bravo Nieto, José	Sin información	México
58	1958	Socio Activo	Brineman, John H.	Argus Petroleum Company	Guatemala
59	1952	Socio Activo	Brognon, Georges Philippe	Petrofina S. A.	Bélgica

60	1958	Socio Activo	Bornemann, Paul	Esso Standard Oil Company	Libia
61	1950	Socio Activo	Burg, Everett K.	Geophysical Service Incorporated	México
62	1957	Socio Activo	Bürgl, Hans	Departamento de Paleontología del Servicio Geológico Nacional del Ministerio de Minas y Petróleo	Colombia
63	1960	Socio Activo	Bustillo Sáynes, Gonzalo	Sin información	México
64	1956	Socio Activo	Butterlin, Jacques	Instituto de Geología de la Universidad Nacional Autónoma de México	México
65	1956	Socio Activo	Buzo, Dan	Amoco Corporation	Estados Unidos
66	1958	Socio Aspirante	Cabrera Castro, René	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
67	1951	Socio Activo	Calderón García, Alejandro	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
68	1953	Socio Activo	Calderón, Jorge García	Consultor	Cuba
69	1952	Socio Activo	Calleya, Georges	Compañía Independiente México Americana	México
70	1952	Socio Activo	Calzada Pérez, Joaquín	Sin información	México
71	1958	Socio Aspirante	Camacho Tirado, Jaime Armando	Sin información	México
72	1959	Socio Activo	Camacho, Máximo	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
73	1958	Socio Aspirante	Campuzano Mendoza, Manuel	Sin información	México
74	1957	Socio Activo	Cantú Chapa, Abelardo	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
75	1958	Socio Aspirante	Caraveo Rodríguez, Ricardo	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
76	1953	Socio Activo	Carbonell Córdoba, Manuel	Sin información	México
77	1958	Socio Aspirante	Cárdenas Bravo, José	Sin información	México
78	1957	Socio Activo	Cárdenas Vargas, José	Sin información	México

79	1958	Socio Activo	Carrillo Bravo, José Luis	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
80	1958	Socio Activo	Carrillo Martínez, Pedro	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
81	1958	Socio Aspirante	Carrillo Romero, Agustín	Sin información	México
82	1956	Socio Aspirante	Casas Lecona, Salvador	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
83	1957	Socio Aspirante	Castañeda González, Guillermo	Sin información	México
84	1958	Socio Activo	Castillo Chavira, Fabián	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
85	1958	Socio Activo	Castillo Martínez, Ángel	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
86	1958	Socio Aspirante	Castillo Sámano, Maximino	Sin información	México
87	1958	Socio Aspirante	Castillo Tejero, José	Sin información	México
88	1958	Socio Aspirante	Castro Mora, José Trinidad	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
89	1958	Socio Aspirante	Ceballos L., Luis Carlos	Sin información	México
90	1957	Socio Activo	Centeno Urrutia, Rafael	Sin información	México
91	1950	Socio Activo	Cepeda de la Garza, Edmundo	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
92	1950	Socio Activo	Cervera del Castillo, Eduardo	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
93	1958	Socio Aspirante	Céspedes, José Antonio	Sin información	México
94	1958	Socio Aspirante	Chacón Herrera, Francisco	Sin información	México
95	1955	Socio Activo	Chappell, Walter M.	Texas Petroleum Company	Guatemala
96	1958	Socio Aspirante	Charleston Avilés, Santiago	Sin información	México
97	1958	Socio Activo	Chavarría García, Jesús	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
98	1958	Socio Activo	Chávez Bravo,	Sin información	México

			Rafael		
99	1963	Socio Activo	Chilingar, Georges V.	Universidad del Sur de California	Estados Unidos
100	1960	Socio Activo	Chirinos Pérez, Gonzalo	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
101	1958	Socio Aspirante	Cohan, Samuel Howard	Consultor	Estados Unidos
102	1960	Socio Activo	Collado, Manuel	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
103	1958	Socio Activo	Contreras Velázquez, Hugo	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
104	1958	Socio Aspirante	Coo Luna, Luis	Sin información	México
105	1958	Socio Aspirante	Córdoba Méndez, Diego Arturo	Departament of Geology of University of Texas	México
106	1958	Socio Activo	Cornejo Toledo, Alfonso	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
107	1958	Socio Aspirante	Cortés Guzmán, Hugo	Sin información	México
108	1951	Socio Activo	Cortés Obregón, Salvador	Sin información	México
109	1958	Socio Activo	Cossío Curcho, Gregorio	Sin información	México
110	1952	Socio Activo	Crawford Dunlap, John	1000 Continental Building	Estados Unidos
111	1958	Socio Activo	Cué Ahuja, Victor	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
112	1959	Socio Activo	Cuevas R., José Ángel	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
113	1958	Socio Aspirante	Dávalos Renovato, Javier	Sin información	México
114	1959	Socio Activo	De Castro Bonel, Honorato	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
115	1954	Socio Activo	De Cserna, Zoltan	Instituto de Geología de la Universidad Nacional Autónoma de México	México
116	1954	Socio Activo	De Czancourt, Henri	Compagine Francaise des Petroles	Francia
117	1950	Socio Activo	De la Fuente Mejía, Isidro	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
118	1953	Socio Activo	De la Fuente Navarro, José Manuel	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México

119	1958	Socio Activo	De la Garza Cárdenas, Jesús María	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
120	1950	Socio Activo	De la Peña y de la Fuente, Raúl	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
121	1958	Socio Aspirante	De la Torre Robles, Jorge	Sin información	México
122	1960	Socio Activo	De la Torre, Guillermo	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
123	1958	Socio Aspirante	De León Botello, René	Sin información	México
125	1958	Socio Aspirante	Del Río Arenal Capetillo, Rodolfo	Instituto de Geofísica de la Universidad Nacional Autónoma de México	México
126	1957	Socio Aspirante	Del Río, Eduardo	Sin información	México
127	1957	Socio Activo	Del Valle Toledo, Enrique	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
128	1958	Socio Activo	Delgado Pérez, Oscar René	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
129	1960	Socio Activo	Devlin, Frank J.	Sunray DX Company	Estados Unidos
130	1958	Socio Activo	Deza Suárez, Antonio	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
131	1958	Socio Activo	Díaz Calzada, Jesús	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
132	1958	Socio Aspirante	Díaz González, Óscar	Sin información	México
133	1952	Socio Activo	Díaz González, Teodoro	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
134	1950	Socio Activo	Dohn, Christian F.	Coronada Petroleum Corporation	Estados Unidos
135	1958	Socio Activo	Domínguez Ramón, Ramón	Sin información	México
136	1951	Socio Activo	Dominguez, José Rafael	Shell Caribbean Petroleum Company	Venezuela
137	1953	Socio Activo	Douglas F., Warner	Rogers Exploration S. A.	Venezuela
138	1954	Socio Activo	Dusenbury Jr., Arthur N.	Creole Petroleum Corporation	Venezuela
139	1958	Socio Activo	Echanove E., José Oscar	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
140	1958	Socio Activo	Echanove E., Raúl	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México

141	1958	Socio Activo	Eguía Huerta, Armando	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
142	1963	Socio Activo	Elenes L., Mario	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
143	1958	Socio Aspirante	Enciso de la Vega, Salvador	Sin información	México
144	1958	Socio Activo	Engelman, Rolf	Consultor	Estados Unidos
145	1958	Socio Activo	Enríquez Mejía, Héctor	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
146	1951	Socio Activo	Escamilla, Enrique	Sin información	México
147	1963	Socio Activo	Espinosa S., Jesús Onésimo	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
148	1961	Socio Activo	Espinoza López, Luis	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
149	1956	Socio Activo	Estes, Martín	Sin información	México
150	1958	Socio Aspirante	Estrada, Samuel	Sin información	México
151	1958	Socio Aspirante	Ferreiro Toledano, Alberto	Sin información	México
152	1960	Socio Activo	Flawn, Peter T.	Department of Geology of University of Texas	Estados Unidos
153	1958	Socio Activo	Flint, Delos E.	Consultor	Estados Unidos
154	1960	Socio Activo	Flores Balboa, Roberto	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
155	1958	Socio Aspirante	Flores Covarrubias, María Clara	Sin información	México
156	1957	Socio Activo	Flores Martínez Ríos, Abel	Sin información	México
157	1958	Socio Aspirante	Flores Plauchu, José Luciano	Sin información	México
158	1953	Socio Activo	Flores Revueltas, José Víctor	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
159	1958	Socio Activo	Flores Vargas, Aurelio	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
160	1958	Socio Aspirante	Flores, Alfonso C.	Sin información	México
161	1951	Socio Activo	Ford Yong, W.	Consultor	Honduras
162	1958	Socio Aspirante	Fraile Pérez, Frumencio	Sin información	México
163	1961	Socio Activo	Franco López, Manuel	Consejo de Recursos Naturales No Renovables	México

164	1956	Socio Aspirante	Franco Morales, Alfredo	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
165	1958	Socio Activo	Franco Páez, Jorge	Sin información	México
166	1952	Socio Activo	Franklin Head Jr., Martin	Humble Oil and Refining Company	Estados Unidos
167	1951	Socio Activo	Franklin Wilson, Ivan	Geological Survey of United States	México
168	1958	Socio Activo	Friedeberg Merzbach, Walter	Gerencia de Producción Petróleos Mexicanos	México
169	1952	Socio Activo	Fries Jr., Carl	Instituto de Geología de la Universidad Nacional Autónoma de México	México
170	1953	Socio Activo	Frost, Noel	Consultor	México
171	1958	Socio Aspirante	Fuentes López, Ulises	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
172	1958	Socio Aspirante	Fuentes Marcelín, Enrique	Sin información	México
173	1956	Socio Aspirante	Garaicoechea, Francisco	Sin información	México
174	1963	Socio Activo	García D., Gustavo	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
175	1960	Socio Activo	García del Ángel, Apolos	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
176	1956	Socio Activo	García Gutiérrez, Carlos	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
177	1953	Socio Activo	García Muñoz, Lorenzo	Sin información	México
178	1958	Socio Activo	García Pérez, Carlos	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
179	1958	Socio Aspirante	García Simon, Fernando	Sin información	México
180	1950	Socio Activo	García Tijerina, Napoleón	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
181	1958	Socio Activo	García Treviño, Rafael	Sin información	México
182	1958	Socio Activo	Garduño Arias, Andrés	Sin información	México
183	1959	Socio Activo	Garduño, Ricardo L.	Consultor	Venezuela
184	1958	Socio Aspirante	Garza González, Romeo	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
185	1954	Socio Activo	Gatlin, Leroy	Compañía Independiente México Americana	Estados Unidos

186	1960	Socio Activo	Gatlin, John L.	Sun Oil Company	Guatemala
187	1956	Socio Aspirante	Gaytán, Jesús	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
188	1953	Socio Activo	Girard Navarrete, Rolando	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
189	1957	Socio Activo	Gómez Ponce, Miguel	Sin información	México
190	1958	Socio Aspirante	Gómez Saavedra, Ricardo	Sin información	México
191	1957	Socio Activo	Gómez Tagle Orbe, Eduardo	Sin información	México
192	1953	Socio Activo	Gómez Valle, Rodolfo	Sin información	México
193	1957	Socio Activo	González Álvaro, José	Sin información	México
194	1958	Socio Aspirante	González García, Raúl	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
195	1960	Socio Activo	González Pech, Gustavo	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
196	1958	Socio Activo	González Reyna, Jenaro	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
197	1953	Socio Activo	Govela Salvador, Amado	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
198	1961	Socio Activo	Greene, Frank L.	Consultor	Guatemala
199	1954	Socio Activo	Grover, Murray E.	Departamento de Geología de la Universidad Baton Rouge	Estados Unidos
200	1956	Socio Aspirante	Guardia Romero, Jaime	Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos	Bolivia
201	1951	Socio Activo	Guiza Jr., Reynaldo	Sin información	México
202	1950	Socio Activo	Gutiérrez Gil, Roberto	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
203	1958	Socio Activo	Guzmán Aguirre, Alejandro	Sin información	México
204	1958	Socio Activo	Guzmán Rasgado, Pablo	Sin información	México
205	1953	Socio Activo	Hamm, Dow U.	The Atlantic Refining Company	Estados Unidos
206	1958	Socio Activo	Hammond, William D.	Servicios de Nitrógeno para Pozos Petroleros, S. A.	México
207	1953	Socio Activo	Hardin Jr., George C.	Kerr McGee Corporation	Estados Unidos

208	1950	Socio Activo	Hedberg, Hollis D.	Gulf Oil Corporation	Estados Unidos
209	1958	Socio Activo	Hegwein, Walter H.	The Caribbean Petroleum Company	Venezuela
210	1951	Socio Activo	Henry Lahee, Frederic	Sun Oil Company	Estados Unidos
211	1961	Socio Aspirante	Hermoso de la Torre, Carlos	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
212	1958	Socio Aspirante	Hernández Bravo, Gabriel	Sin información	México
213	1960	Socio Activo	Hernández E., Moisés	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
214	1964	Socio Activo	Hernández Herrera, Saúl	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
215	1950	Socio Activo	Hernández Moadano, Guillermo	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
216	1956	Socio Aspirante	Hernández R., Francisco	Sin información	México
217	1963	Socio Activo	Hernández, José Ariel	Sin información	México
218	1957	Socio Aspirante	Hernández, René Luis	Sin información	México
219	1961	Socio Activo	Herrera Patrón, Nehemías	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
220	1957	Socio Aspirante	Hidalgo Fuentes, Manuel	Consultor	Bolivia
221	1960	Socio Activo	Hinojosa Gomez, Adolfo	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
222	1956	Socio Activo	Hirtz, Pierre Simon	Consultor	Francia
223	1950	Socio Activo	Holinbeck Westby, Gerald	Seismograph Service Corporation	Estados Unidos
224	1953	Socio Activo	Homer, Lawrence W.	Consultor	México
225	1952	Socio Activo	Humphrey, William Elliott	DeGolyer and MacNaughton	Estados Unidos
226	1955	Socio Activo	Hungsberg, Ulrich	Instituto Nacional de la Reforma Agraria	México
227	1950	Socio Activo	Imle, John F.	Union Oil Company	Estados Unidos
228	1962	Socio Activo	Ingerson, Earl	Departament of Geology of University of Texas	Estados Unidos
229	1960	Socio Activo	Iñiguez López, Horacio	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México

230	1957	Socio Aspirante	Iparrea Valencia, Valentín	Sin información	México
231	1957	Socio Activo	Islas Leal, Juventino	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
232	1950	Socio Activo	Izaguirre, Lauro A.	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
233	1959	Socio Aspirante	Jiménez Mendoza, Efraín	Sin información	México
234	1950	Socio Activo	Kail, Ray S.	Consultor	Estados Unidos
235	1961	Socio Activo	Kent, Bion H.	Geological Survey of United States	Estados Unidos
236	1955	Socio Activo	Keplinger, Charles Henry	Keplinger and Wanenmacher Corporation	Estados Unidos
237	1958	Socio Aspirante	Kernion de Castelló, Elvira	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
238	1959	Socio Activo	Kinnison Deford, Ronald	Departament of Geology of University of Texas	Estados Unidos
239	1951	Socio Activo	Kohler Jr., Gustave John	Geophysical Service Incorporated	Estados Unidos
240	1955	Socio Activo	Labarthe Hernández, Guillermo	Compañía Minera Las Encinas S. A.	México
241	1958	Socio Activo	Laganá, Tito	Consultor	Italia
242	1958	Socio Aspirante	Landero Carmona, Demóstenes	Sin información	México
243	1958	Socio Aspirante	Lara Trujillo, José Luis	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
244	1960	Socio Activo	Layden, Robert L.	Sun Oil Company	Estados Unidos
245	1958	Socio Aspirante	Lee Moreno, José Luis	Sin información	México
246	1958	Socio Activo	Lee Wagoner, Marvin	Consultor	Estados Unidos
247	1950	Socio Activo	Leleu, Robert	Schlumberger Surencó, S. A.	México
248	1961	Socio Activo	Lemus Pérez, Carlos	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
249	1953	Socio Activo	León Álvarez, Jerzayn	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
250	1959	Socio Activo	Leroy Miller, Ralph	Geological Survey of United States	Estados Unidos
251	1950	Socio Activo	Lesser Jones, Heinz	Secretaria de Recursos Hidráulicos	México

252	1954	Socio Activo	Levings, William S.	Colorado School of Mines	Estados Unidos
253	1958	Socio Activo	Leyva V., Sergio	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
254	1958	Socio Activo	Limón Cordero, Antonio	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
255	1950	Socio Activo	Limón Gutiérrez, Luis	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
256	1958	Socio Activo	Linders Heineck, Robert	Consultor	México
257	1959	Socio Activo	Lippitt, Warren Stanley	Consultor	México
258	1958	Socio Aspirante	López Aguilar, Metodio	Sin información	México
259	1953	Socio Activo	López Ávila, Javier	Sin información	México
260	1955	Socio Activo	López Ortiz, Ramón	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
261	1955	Socio Activo	López Rubio, José Manuel	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
262	1958	Socio Activo	López Santiago, Benito	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
263	1958	Socio Aspirante	López Ticha, David	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
264	1959	Socio Activo	López Vega, Jesús	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
265	1953	Socio Activo	Lozano Romen, Fernando	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
266	1958	Socio Aspirante	Lozano Vaquero, Manuel	Sin información	México
267	1958	Socio Aspirante	Macías Aguilar, Justo	Sin información	México
268	1958	Socio Aspirante	Madrigal Pérez, Rogelio	Sin información	México
269	1958	Socio Activo	Maldonado García, Vicente R.	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
270	1959	Socio Activo	Maldonado Maldonado, José	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
271	1953	Socio Activo	Maley, Vaughn C.	Humble Oil and Refining Company	Estados Unidos
272	1950	Socio Activo	Manhart, Tom A.	Petroleum Consultants Incorporated	Estados Unidos
273	1956	Socio Aspirante	Manrique y Paz, César	Sin información	México

274	1959	Socio Activo	Mariaca Bilbao, Enrique	Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos	Bolivia
275	1950	Socio Activo	Mariel Lezama, Francisco	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
276	1959	Socio Activo	Mariel Lezama, Jesús B.	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
277	1957	Socio Activo	Marín Escobar, Arturo	Sin información	México
278	1958	Socio Activo	Márquez Castañeda, Benjamín	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
279	1958	Socio Aspirante	Martín del Campo, Roberto	Sin información	México
280	1958	Socio Activo	Martín, Rodolfo	Consultor	Argentina
281	1954	Socio Activo	Martínez Arriola, Héctor	Sin información	México
282	1953	Socio Activo	Martínez Bermúdez, Juan José	Sin información	México
283	1958	Socio Aspirante	Martínez Portillo, Jesús	Instituto de Geología de la Universidad Nacional Autónoma de México	México
284	1958	Socio Activo	Martínez Ruiz, Bertho	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
285	1956	Socio Activo	Martínez Velázquez, Héctor	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
286	1958	Socio Activo	Martínez-Ríos González, Miguel	Gerencia de Producción Petróleos Mexicanos	México
287	1950	Socio Activo	Masson, Pierre	Petrofina S. A.	Bélgica
288	1957	Socio Activo	Mastache Baena, Francisco Fausto	Sin información	México
289	1960	Socio Activo	Mata Montiel, Julián	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
290	1953	Socio Activo	Mauri, Enrique Tomás	Yacimientos Petrolíferos Fiscales, S. A.	Argentina
291	1958	Socio Aspirante	Mayer P. Raúl, Federico	Sin información	México
292	1950	Socio Activo	McPherson, Donald	Consultor	Estados Unidos
293	1959	Socio Activo	Medina Mora, Francisco	Sin información	México
294	1958	Socio Activo	Mejía Dautt, Octavio	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
295	1953	Socio Activo	Mena Rojas, Enrique	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México

296	1955	Socio Activo	Mencher, Ely	Department of Geology and Geophysics of Massachusetts Institute of Technology	Estados Unidos
297	1953	Socio Activo	Méndez Munguía, Felipe	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
298	1958	Socio Aspirante	Mendoza Blackaller, Roberto L.	Sin información	México
299	1950	Socio Activo	Meneses Hoyos, Roberto	Sin información	México
300	1958	Socio Activo	Michael Donna, John	Consultor	México
301	1958	Socio Activo	Michel Rosales, Rafael	Sin información	México
302	1950	Socio Activo	Millison, Clark	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
303	1959	Socio Activo	Mills, Richard A.	Texas Christian University	Estados Unidos
304	1953	Socio Activo	Mina Uthink, Federico	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
305	1958	Socio Aspirante	Miranda Poblano, Lino	Sin información	México
306	1955	Socio Activo	Montes de Avila, Octavio	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
307	1950	Socio Activo	Moore, Charles L.	Compañía Independiente México Americana	Estados Unidos
308	1958	Socio Activo	Morales Quiñones, Jesús	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
309	1961	Socio Activo	Morales Zamora, Raúl	Sin información	México
310	1955	Socio Activo	Morán Fernández, Raúl	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
311	1958	Socio Activo	Moreno López, Ángel	Sin información	México
312	1963	Socio Activo	Morrow Moore, Quentin	Clinton Internacional Corporation	Estados Unidos
313	1957	Socio Activo	Mosser, Federico	Comisión Federal de Electricidad	México
314	1957	Socio Aspirante	Moya Cuevas, Fernando	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
315	1957	Socio Aspirante	Muñoz Ledo, Luis Cabrera	Sin información	México

316	1960	Socio Activo	Muñoz Rodríguez, Antonio	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
317	1958	Socio Aspirante	Murrieta Ávila, Alejandro	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
318	1958	Socio Activo	Nájera Chiapa, Homero	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
319	1958	Socio Activo	Nájera Villa, Jorge L.	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
320	1954	Socio Activo	Narvarte, P. E.	Consultor	Estados Unidos
321	1958	Socio Aspirante	Nava Arrieta, José	Sin información	México
322	1958	Socio Aspirante	Nava Ivenes, Vidal	Sin información	México
323	1960	Socio Activo	Navarro Galindo, Arsenio	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
324	1956	Socio Activo	Neff, Charles H.	Gulf Oil Corporation	Estados Unidos
325	1950	Socio Activo	Nelson, Fred M.	Consultor	México
326	1956	Socio Activo	Nelson, Paul H.	Consultor	Estados Unidos
327	1952	Socio Activo	Nigra, John O.	Departamento de Geología of Universidad de Tulane	Estados Unidos
328	1959	Socio Activo	Norton, Peter	Pan American Libya Oil Company	Libia
329	1958	Socio Aspirante	Núñez Núñez, Armando	Sin información	México
330	1954	Socio Activo	O'Keeffe, John	Consultor	Estados Unidos
331	1958	Socio Activo	Obregón de la Parra, Jorge	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
332	1957	Socio Activo	Ochoa García, Adolfo	Sin información	México
333	1958	Socio Aspirante	Olivera Ortiz, Roberto	Sin información	México
334	1954	Socio Activo	Olson, Walter Sigfrid	The Texas Company	Estados Unidos
335	1960	Socio Activo	Oñate Espinoza, Roberto	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
336	1961	Socio Activo	Ordóñez, Georges	Geoscience Consulting Group	México
337	1957	Socio Activo	Ornelas Ornelas, Feliciano	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
338	1960	Socio Activo	Orr, John Sidney	Consultor	México

339	1954	Socio Activo	Ortiz Assiain, Raúl	Sin información	México
340	1958	Socio Aspirante	Ortiz Rodríguez, Celedonio	Sin información	México
341	1951	Socio Activo	Osborne Fletcher, Claude	Consultor	Estados Unidos
342	1958	Socio Aspirante	Oseguera Shmueckle, Jorge	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
343	1954	Socio Activo	Osmond Leroy, Leslie Walter	Colorado School of Mines	Estados Unidos
344	1958	Socio Activo	Palacio Cuellar, Carlos	Sin información	México
345	1958	Socio Aspirante	Palacios Salinas, Heriberto	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
346	1957	Socio Activo	Pano Arciniega, Antonio	Sin información	México
347	1957	Socio Aspirante	Pantoja Alor, Jerjes	Instituto de Geología de la Universidad Nacional Autónoma de México	México
348	1957	Socio Aspirante	Parra Bengoa, Gelasio	Sin información	México
349	1951	Socio Activo	Patiño Ávila, Manuel	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
350	1958	Socio Activo	Patiño Rebollar, Jorge	Sin información	México
351	1954	Socio Activo	Paz Rivera, Narciso	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
352	1958	Socio Aspirante	Pedrazzini de Schaeffer, Carmen	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
353	1958	Socio Aspirante	Peña Buendía, Arturo	Sin información	México
354	1960	Socio Activo	Peña G., Juan Santiago	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
355	1960	Socio Activo	Pérez Rincón, Héctor	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
356	1958	Socio Aspirante	Pérez Riveroll, Ramón	Sin información	México
357	1950	Socio Activo	Pernalet, Gastón	Dirección Técnica de Hidrocarburos de Maracaibo	Venezuela
358	1955	Socio Activo	Pesquera Velázquez, Rubén	Sin información	México
359	1954	Socio Activo	Peters, T. C.	Shell Oil Company	Estados Unidos

360	1961	Socio Activo	Peterson, William A.	Continental Oil Company	Estados Unidos
361	1951	Socio Activo	Petsch, Arthur Henry	The Ohio Oil Company	Estados Unidos
362	1961	Socio Activo	Pherson, Thomas Charles	Consultor	México
363	1961	Socio Activo	Pierson, Charles Thomas	United States Geological Survey	Estados Unidos
364	1956	Socio Activo	Piñeiro Ramírez, Fernando	Sin información	México
365	1950	Socio Activo	Plaz, Luis	Dirección Técnica de Hidrocarburos de Barcelona	Venezuela
366	1959	Socio Aspirante	Pombo Díaz, Federico	Sin información	México
367	1957	Socio Activo	Ponce de León Obregón, Álvaro	Sin información	México
368	1957	Socio Activo	Postle, G. L.	Consultor	Guatemala
369	1958	Socio Aspirante	Priego de Wit, Miguel Andrés	Sin información	México
370	1950	Socio Activo	Prieto y Souza, Eduardo	Sin información	México
371	1954	Socio Activo	Puig de la Barra, Juan B.	Comisión de Estudios del Territorio Nacional	México
372	1958	Socio Activo	Quesadas Flores, Armando Gaspar	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
373	1958	Socio Activo	Ramírez Barrera, Andrés	Sin información	México
374	1958	Socio Aspirante	Ramírez Figueroa, Javier	Sin información	México
375	1963	Socio Activo	Ramírez Gutiérrez, Miguel	Sin información	México
376	1957	Socio Activo	Ramírez Montes, Jaime	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
377	1953	Socio Activo	Ramírez, Edgar	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
378	1954	Socio Activo	Ramón, Alfredo G.	Sin información	México
379	1958	Socio Aspirante	Razo Montiel, Antonio	Sin información	México
380	1957	Socio Activo	Rebolledo Muñoz Ledo, Enrique	Sin información	México
381	1960	Socio Activo	Reyes Avelino, Teodoro	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México

382	1964	Socio Activo	Reyes Flores, Rogelio	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
383	1956	Socio Aspirante	Reyes Lagos, Armando	Sin información	México
384	1956	Socio Activo	Reyes Vallejo, Ezequiel	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
385	1961	Socio Activo	Reynolds Montejó, Santiago	Sin información	México
386	1957	Socio Activo	Reynoso Gómez, Salvador	Sin información	México
387	1956	Socio Activo	Reynoso, Rigoberto	Sin información	México
388	1954	Socio Activo	Rinehart Miller, William	Humble Oil and Refining Company	Estados Unidos
389	1956	Socio Activo	Ríos MacBeth, Fernando	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
390	1958	Socio Aspirante	Ríos Moreno, Lamberto	Sin información	México
391	1958	Socio Activo	Risser, Armando L.	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
392	1961	Socio Activo	Riva Palacio Chiang, Enrique	Sin información	México
393	1958	Socio Aspirante	Rivas Gómez, Higinio	Sin información	México
394	1954	Socio Activo	Rivera Arredondo, David	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
395	1958	Socio Aspirante	Rivera Avalos, Raymundo	Sin información	México
396	1960	Socio Activo	Rivera Martínez, Pompeyo	Sin información	México
397	1958	Socio Aspirante	Rivera, Héctor	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
398	1958	Socio Aspirante	Rivero Perales, Santiago	Sin información	México
399	1953	Socio Activo	Robinson, Cecil B.	Delhi Taylor Oil Corporation	Estados Unidos
400	1958	Socio Aspirante	Robles Ramos, María Luisa	Sin información	México
401	1953	Socio Activo	Rocha González, Raúl	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
402	1958	Socio Aspirante	Rocha Rangel, Juan José	Sin información	México
403	1959	Socio Aspirante	Rodas López, Sarbelio	Sin información	México

404	1957	Socio Activo	Rodríguez Aldaco, Valentín Gilberto	Sin información	México
405	1953	Socio Activo	Rodríguez Cardona, Héctor	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
406	1956	Socio Activo	Rodríguez Godínez, César	Comisión de Fomento Nacional	Cuba
407	1958	Socio Aspirante	Rodríguez Licea, Francisco	Sin información	México
408	1958	Socio Aspirante	Rodríguez Ovando, Gonzálo	Sin información	México
409	1950	Socio Activo	Rodríguez Padilla, Fernando	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
410	1953	Socio Activo	Rodríguez Santana, Eduardo	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
411	1958	Socio Aspirante	Rodríguez Soto, Enrique	Sin información	México
412	1959	Socio Aspirante	Rodríguez, Abelardo J.	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
413	1958	Socio Activo	Romero Juárez, Antonio	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
414	1953	Socio Activo	Romero Loza, Alfonso	Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos	Bolivia
415	1958	Socio Aspirante	Romero Martínez, Saúl	Sin información	México
416	1958	Socio Activo	Roose, Donald D.	Seismograph Service Corporation	México
417	1958	Socio Aspirante	Rosas Navarro, Alejandro	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
418	1958	Socio Aspirante	Rosas Núñez, Cruz	Sin información	México
419	1958	Socio Aspirante	Rossell, Jorge Mario	Sin información	México
420	1956	Socio Aspirante	Rubio Ruíz, Jaime	Sin información	México
421	1957	Socio Activo	Ruíz Becerril, Alonso	Sin información	México
422	1960	Socio Activo	Ruiz Palacio, Erasto	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
423	1953	Socio Activo	Ruiz Ruiz, Juan	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
424	1951	Socio Activo	Russo, Martin	Consultor	Estados Unidos
425	1950	Socio Activo	Saavedra, Miguel F.	Sin información	México
426	1964	Socio Activo	Salazar Mandujano, Sergio	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México

427	1959	Socio Aspirante	Salinas Estrella, Sergio	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
428	1958	Socio Activo	Salmón Herrera, Miguel	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
429	1958	Socio Aspirante	Samperio Peniche, Arturo	Estudios de Planeación Regional, S. A.	México
430	1960	Socio Activo	Sánchez López, Rufino	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
431	1963	Socio Activo	Sánchez Montes de Oca, Rafael	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
432	1960	Socio Activo	Sánchez Rosas, Juan Gerardo	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
433	1961	Socio Activo	Sánchez Sánchez, Eduardo	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
434	1958	Socio Aspirante	Sandoval Martínez, Jesús Noé	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
435	1960	Socio Activo	Sandoval, Jesús Manuel	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
436	1950	Socio Activo	Sansores Manzani-lla, Enrique	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
437	1955	Socio Activo	Sawyer, J. H.	Esso Standard Oil Company	Cuba
438	1951	Socio Activo	Schoeder, Frederick	Consultor	Estados Unidos
439	1951	Socio Activo	Schroeder, F. R.	Union Producing Company	Estados Unidos
440	1957	Socio Activo	Segerstrom, Kenneth	United States Geological Survey	Estados Unidos
441	1958	Socio Aspirante	Segura Vernis, Luis Rafael	Instituto de Geología de la Universidad Nacional Autónoma de México	México
442	1956	Socio Activo	Seiglie, Georges A.	Instituto Oceanográfico de la Universidad de Oriente	Venezuela
443	1954	Socio Activo	Shepherd G., Frederick	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
444	1961	Socio Activo	Sierra de la Garza, Tomás	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
445	1958	Socio Activo	Silva Acosta, Raúl	Sin información	México
446	1957	Socio Aspirante	Silva Aguilar, Anastasio	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
447	1950	Socio Activo	Smith, Lee C.	Consultor	Estados Unidos

448	1950	Socio Activo	Smith, William L.	Consultor	México
449	1958	Socio Aspirante	Solís V., Eduardo Jorge	Sin información	México
450	1958	Socio Aspirante	Solís Vorrath, Jorge Hugo	Sin información	México
451	1953	Socio Activo	Sotomayor Castañeda, Alfredo	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
452	1956	Socio Activo	Stacy, Howard	B. W. I.	Trinidad
453	1950	Socio Activo	Straffon Arteaga, Agustín	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
454	1958	Socio Activo	Suárez Rodríguez, Jorge	Sin información	México
455	1950	Socio Activo	Tabor, Lawrence L.	Richmond Petroleum Company	Estados Unidos
456	1959	Socio Activo	Tavera Amezcua, Eugenio	Sin información	México
457	1950	Socio Activo	Taylor, Earle Frederick	DeGolyer and MacNaughton	Estados Unidos
458	1957	Socio Activo	Téllez B., Fernando	Sin información	México
459	1958	Socio Activo	Téllez Díaz, Mario	Sin información	México
460	1959	Socio Aspirante	Téllez Girón, Clemencia	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
461	1950	Socio Activo	Thalmann, Hans Ernst	Oil Properties Consultants Incorporated	Estados Unidos
462	1950	Socio Activo	Thery Fombona, Gustavo	Ministerio de Fomento de Caracas	Venezuela
463	1950	Socio Activo	Thorpe Hazzard, Roy	Gulf Refining Corporation	Estados Unidos
464	1951	Socio Activo	Tippie, Frank E.	Texas Gulf Sulfur Company	Estados Unidos
465	1960	Socio Activo	Toledo, Manuel	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
466	1951	Socio Activo	Trask, Parker Davies	Department of Geology of University of California	Estados Unidos
467	1958	Socio Aspirante	Trejo Hernández, Mario	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
468	1956	Socio Activo	Trillo, José	Sin información	México
469	1958	Socio Activo	Trujillo, Mario	Sin información	México
470	1950	Socio Activo	Trumpy, Daniel	Institute Francais du Petrole	Francia
471	1957	Socio Activo	Ugalde Villareal, Héctor	Sin información	México

472	1958	Socio Activo	Unzueta Zegarra, Eduardo	Sin información	México
473	1951	Socio Activo	Upshaw, Raleigh W.	Latin America Exploration Company S. A.	Estados Unidos
474	1958	Socio Activo	Valencia Arteaga, José Luis	Sin información	México
475	1950	Socio Activo	Van Rossum, Otto	Gulf Oil Corporation	Estados Unidos
476	1960	Socio Aspirante	Varela Hernández, Alberto	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
477	1958	Socio Activo	Vargas Reyna, Apolinar	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
478	1958	Socio Aspirante	Vázquez Tinoco, Luis Genaro	Sin información	México
479	1960	Socio Activo	Vázquez Vera, Alberto	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
480	1958	Socio Activo	Velarde Núñez, Pedro J.	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
481	1958	Socio Activo	Velázquez, Nelly	Sin información	México
482	1955	Socio Activo	Vera Reyes, Teófilo	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
483	1961	Socio Activo	Verdugo Villarino, Rodolfo	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
484	1963	Socio Activo	Verrier, Georges R.	Petrofina S. A.	Bélgica
485	1958	Socio Aspirante	Vidal Balboa, René	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
486	1958	Socio Activo	Villagómez A., Alberto	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
487	1959	Socio Activo	Villagómez Amador, Edmundo	Sin información	México
488	1959	Socio Activo	Villegas Torres, Ernesto	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
489	1957	Socio Activo	Viniegra Osorio, Francisco	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
490	1957	Socio Activo	Vite Cruz, Carlos	Sin información	México
491	1952	Socio Activo	Vivanco Rodríguez, Luis	Sin información	México
492	1950	Socio Activo	Vivar, Gonzálo	Instituto de Geología de la Universidad Nacional Autónoma de México	México
493	1955	Socio Aspirante	Viveros Juárez, Manuel	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
494	1958	Socio Activo	Vivó, Jorge A.	Sin información	México

495	1954	Socio Activo	Walker, Johnson F.	Creole Petroleum Corporation	Venezuela
496	1950	Socio Activo	Walton Hunter, James	Humble Oil and Refining Company	Estados Unidos
497	1951	Socio Activo	Weatherby, S. Preston	American Exploration Company	México
498	1950	Socio Activo	Weaver, Paul	Gulf Oil Corporation	Estados Unidos
499	1961	Socio Activo	Wengerd, Sherman A.	Department of Geology of University of New Mexico	Estados Unidos
500	1950	Socio Activo	West Rockwell, Donald	Geophysical Service Incorporated	México
501	1953	Socio Activo	Whitney Lewis, John	Consultor	Estados Unidos
502	1950	Socio Activo	Wilbur Turner, Roy	Consultor	México
503	1950	Socio Activo	Willard Imlay, Ralph	Geological Survey of United States	Estados Unidos
504	1950	Socio Activo	William Wiegand, Frederick	Consultor	México
505	1951	Socio Activo	Wilson, Iván H.	The Fresnillo Company	México
506	1961	Socio Activo	Wing Morales, Ernesto	Sin información	México
507	1956	Socio Activo	Witte, Georges	Consultor	Bélgica
508	1959	Socio Activo	Woodside, Philip R.	Geological Survey of United States	Estados Unidos
509	1958	Socio Activo	Yáñez Correa, Amado	Sin información	México
510	1958	Socio Activo	Ytuarte, José Felipe	Sin información	México
511	1959	Socio Activo	Zagal, Porfirio R.	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
512	1961	Socio Activo	Zaldívar, Elías V.	Sin información	México
513	1965	Socio Aspirante	Zarate Mendoza, Pilar	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
514	1963	Socio Activo	Zozaya Sáynes, Manuel	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México
515	1955	Socio Activo	Zunino, Juan José	Consultor	Argentina
516	1959	Socio Aspirante	Zwanziger, Jesús Alfonso	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	México

Fuente: AMGP, “Lista de socios...”, 1950, pp. 733-737; AMGP, “Lista de socios...”, 1951, pp. 375-377; AMGP, “Lista de socios”, 1955, pp. 72-79; AMGP, “Lista de socios...”, 1956, pp. 127-136; AMGP, “Solicitudes aprobadas de...”, 1958, pp. 131-138; AMGP, “Lista de nuevos...”, 1960, pp. 75-77; AMGP, “Directorio de miembros”, 1960, pp. 365-380; AMGP, “Lista completa de...”, 1962, pp. 93-109; AMGP, “Nuevos miembros de...”, 1963, pp. 39-41; AMGP, “Directorio de miembros”, 1973, pp. 453-473.

**SUSCRIPTORES DEL BOLETÍN DE LA ASOCIACIÓN MEXICANA DE
GEÓLOGOS PETROLEROS EN EL PERIODO DE 1949 A 1965**

No.	Suscriptor	Año de inicio	Origen
1	American Museum of Natural History	1950	Estados Unidos
2	Anderson, James B.	1958	Estados Unidos
3	Azienda Generale Italiana Petroleo	1957	Italia
4	Bachman, George	1957	Estados Unidos
5	Banco de México S. A.	1950	México
6	Bataafse Shell Internationale Petroleum Mij. N. V.	1950	Holanda
7	Biblioteca Central de la Societá del Grupo ENIS	1961	Italia
8	Biblioteca de Investigación de Houston	1957	Estados Unidos
9	Biblioteca Pública de Tulsa	1962	Estados Unidos
10	Binkley, George W.	1957	Estados Unidos
11	Bureau D'Etudes et de Documentation Industrielle	1958	Francia
12	Butterlin, Jacques	1956	México
13	California Petroleum Company	1956	Guatemala
14	California Research Corporation	1950	Estados Unidos
15	Carr, William L.	1958	Estados Unidos
16	Centre de Documentation Biblioteque	1960	Francia
17	Compañía Comercial California S. A.	1953	México
18	Compañía Mexicana de Petróleo "El Águila"	1950	México
19	Compañía Minera Peñoles S. A.	1961	México
20	Consejo de Recursos Naturales No Renovables	1956	México
21	Coronada Petroleum Corporation	1956	Estados Unidos
22	De Cserna, Zoltan	1954	México
23	Instituto Nacional de la Reforma Agraria	1955	Francia
24	Instituto Nacional de la Reforma Agraria	1961	Cuba
25	Dirección General de Cartografía de Guatemala	1962	Guatemala
26	División de Exploración de la Shell Oil Company	1958	Estados Unidos
27	División Marina de la Shell Oil Company	1958	Estados Unidos
28	Esso Standard Oil Company	1955	Guatemala
29	Ferguson, A. H.	1957	Cuba
30	Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos	1949	México
31	Creole Petroleum Corporation	1956	Venezuela
32	Ingeniería de Yacimientos de Petróleos Mexicanos	1962	México
33	Institut Francais du Petrole	1955	Francia
34	Jersey Production Research Company	1959	Estados Unidos
35	Knebel, G. M.	1950	Estados Unidos
36	Librería Politécnica	1957	Venezuela
37	Lion Oil Company	1959	Estados Unidos
38	Magnolia Petroleum Company	1956	Estados Unidos

39	McFarland, H. B.	1955	Estados Unidos
40	Ministerio de Industrias de Cuba	1962	Cuba
41	Ministerio de Minas y petróleo de Colombia	1963	Colombia
42	Mobil International Oil Company	1960	Estados Unidos
43	National Library for Science and Technology	1963	Inglaterra
44	New Century Publishers Inc.	1960	Estados Unidos
45	New Era Books and Subscription Agency Incorporated	1962	Estados Unidos
46	Ohio Oil Company Of Guatemala	1961	Guatemala
47	Pan American Internacional Oil Company	1958	Estados Unidos
48	Petroleum Investments Overseas	1960	Guatemala
49	Sauyer, J. H.	1955	Estados Unidos
50	Comisión Federal de Electricidad	1956	México
51	Servicios Bibliográficos Palomar	1959	México
52	Shell Development Company	1953	Estados Unidos
53	Shell Oil Company	1955	Estados Unidos
54	Société Nationale Des Petroles D'Aquitaine	1960	Francia
55	Socony Mobil Oil Company	1955	Estados Unidos
56	Socony Mobil Oil Company Inc.	1956	Estados Unidos
57	Standard Oil Company de California	1950	Estados Unidos
58	Standard Oil Company de Nueva York	1959	Estados Unidos
59	Tenneco Oil Company	1960	Estados Unidos
60	Tennessee Gas and Oil Company	1960	Estados Unidos
61	Union Oil Co. Of California	1958	Guatemala
62	Union Oil Co. Of California	1958	Costa Rica
63	Union Oil Co. Of California	1958	Estados Unidos
64	Union Oil Co. Of California	1957	Francia
65	Universidad Brigham Young	1960	Estados Unidos
66	Universidad Cristiana de Texas	1960	Estados Unidos
67	Universidad de Baylor	1956	Estados Unidos
68	Universidad de California	1957	Estados Unidos
69	Universidad de Leigh	1959	Estados Unidos
70	Universidad de Michigan	1957	Estados Unidos
71	Universidad de Oklahoma	1951	Estados Unidos
72	Universidad de Queen	1963	Canadá
73	Universidad de Stanford	1960	Estados Unidos
74	Universidad de Texas	1954	Estados Unidos
75	Universidad de Tulsa	1957	Estados Unidos
76	Universidad de Tulsa	1960	Estados Unidos
77	Universidad de Washington	1958	Estados Unidos
78	Universidad del Medio Oeste	1957	Estados Unidos
79	Universidad Estatal de Lousiana	1951	Estados Unidos
80	Universidad Estatal de Ohio	1959	Estados Unidos
81	Universidad Estatal de Ohio	1959	Estados Unidos

82	Universidad Estatal de Oregón	1961	Estados Unidos
83	Universidad Nacional Autónoma de México	1963	México
84	Universidad Northwestern	1953	Estados Unidos
85	Watson, James W.	1960	Estados Unidos
86	Wilson, John H.	1956	Estados Unidos
87	Wing Morales, Ernesto	1961	México
88	Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos	1958	Bolivia
89	Zona Norte Yacimientos de Petróleos Mexicanos	1959	México

Fuente: Boletines de la AMGP, 1949-1965

RELACIÓN HISTÓRICA DE LOS CONGRESOS GEOLÓGICOS INTERNACIONALES,
1878-1956

Año	Ciudad	País	Países representados	Total de participantes	Participantes presentes	Delegados
1878	París	Francia	23		310	7
1881	Bologna	Italia	22	420	224	15
1885	Berlín	Alemania	22	445	262	13
1888	Londres	Gran Bretaña	25	830	422	37
1891	Washington	Estados Unidos	26	546	251	30
1894	Zúrich	Suiza	20	401	273	14
1897	San Petersburgo	Rusia	27	1037	704	121
1900	París	Francia	30	1016	461	61
1903	Viena	Austria	31	664	393	42
1906	Ciudad de México	México	34	707	321	52
1910	Estocolmo	Suecia	36	879	625	175
1913	Toronto	Canadá	49	981	467	362
1922	Bruselas	Bélgica	38	518	321	123
1926	Madrid	España	52	1123	722	277
1929	Pretoria	Unión Sudafricana	50	575	298	117
1933	Washington	Estados Unidos	54	1182	665	141
1937	Moscú	U. R. S. S.	50	2362	949	157
1948	Londres	Gran Bretaña	84	1778	1276	472
1952	Argel	Argelia	63	2910	1129	324
1956	Ciudad de México	México	105	3696	2120	607

Fuente: Castillo, “XX Sesión del...”, 1956, p. 34, cf. Mazadiego y Puche, “The 20th International...”, 2009, p. 195; Morelos, “Historia de las...”, 2014, p. 274.

LOS COMITÉ ORGANIZADOR Y EJECUTIVO PARA EL XX CONGRESO
GEOLÓGICO INTERNACIONAL DE 1956

Comité Organizador		
Gilberto Loyo	Secretario de Economía	Presidente
Jorge L. Cumming C.	Gerente de Exploración de PEMEX	Primer Secretario
Eduardo José Guzmán J.	Jefe de Geólogos de la Gerencia de Exploración de PEMEX	Segundo Secretario
Luis Padilla Nervo	Secretario de Relaciones Exteriores	Vocal
José Ángel Cenicerós	Secretario de Educación Pública	Vocal
Antonio J. Bermúdez	Director de PEMEX	Vocal
Nabor Carrillo Flores	Rector de la UNAM	Vocal
Comité Ejecutivo		
Antonio García Rojas	Gerente de Exploración de PEMEX	Presidente
Eduardo José Guzmán J.	Subgerente de Exploración de PEMEX	Secretario General
Genaro González Reyna	Investigador del Instituto de Geología de la UNAM	Secretario General
Federico Mina Uhink	Jefe de Geólogos de la Gerencia de Exploración de PEMEX	Tesorero
Manuel Sandoval Vallarta	Subsecretario de Educación Pública	Vocal
Guillermo Pedro Salas G.	Director del Instituto de Geología de la UNAM	Vocal
Ricardo Monges López	Director del Instituto de Geofísica de la UNAM	Vocal
Manuel Álvarez Jr.	Vocal del Instituto Nacional de la Investigación Científica	Vocal
Gonzalo Robles	Consultor del Departamento de Investigaciones Industriales del Banco de México	Vocal
Alfonso de la O. Carreño	Director de Geología de la Secretaría de Recursos hidráulicos	Vocal
David Segura y Gama	Director de Minas y Petróleo de la Secretaría de Economía	Vocal
Salvador Cortés Obregón	Director del Instituto Nacional para la Investigación de los Recursos Minerales	Vocal

Fuente: Castillo, "XX Sesión del...", 1956, pp. 34-37.

**SESIONES TÉCNICAS, SIMPOSIOS Y COMISIONES, REUNIONES O SOCIEDADES
EN LA XX SESIÓN DEL CONGRESO GEOLÓGICO INTERNACIONAL**

No.	Sesiones técnicas	No.	Simposios
1	Vulcanología del Cenozoico	1	Simposio sobre yacimientos de petróleo y gas
2	El Mesozoico del Hemisferio Occidental y sus Correlaciones Mundiales	2	Simposio sobre Depósitos de Manganeseo
3	Geología del Petróleo	3	Simposio sobre la Paleografía y las Bases del Sistema Cámbrico
4	Hidrogeología de Regiones Áridas y Subáridas	4	Simposio sobre el sistema Cretácico y sus Correlaciones Mundiales
5	Relaciones entre Tectónica y Sedimentación	5	Simposio de Geoquímica, Exploración Geoquímica y Geología Isotópica
6	Ideas Modernas sobre el Origen de los Depósitos Minerales (Metálicos y No Metálicos)	No.	Comisiones, reuniones o sociedades
7	Paleontología, Taxonomía y Evolución	1	Asociación de Servicios Geológicos Africanos
8	Rocas Plutónicas, sus Orígenes y su Relación con la Tectónica	2	Comisión para el Mapa Geológico Internacional de África
9	Geofísica Aplicada	3	Unión Paleontológica Internacional
10	Micropaleontología	4	Sociedad de Geólogos Mineros
11	Petróleo y Mineralogía	5	Comisión Internacional de Estratigrafía
12	Geoquímica, Exploración Geoquímica y Geología Isotópica	6	Subcomisión de Nomenclatura Estratigráfica
13	Génesis de Arrecifes Antiguos y Modernos (Biotherm y Biostrome)	7	Subcomisión de Terminología Estratigráfica
14	Geología Aplicada a la Ingeniería y Minería Geológica Marina y Submarina	8	Comisión para el Mapa Geológico del Mundo
15	Preguntas Diversas sobre Geología General	9	Comisión de resúmenes de autores

Fuente: reproducido de Mazadiego y Puche, "The 20th International...", 2009, p. 195.

Fuentes de consulta

Archivo Histórico del Instituto de Geología (AHIG)

Archivo Lázaro Cárdenas del Río (ALCR)

Boletín del Instituto Geológico de México, 1896-1906

Boletín de la Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros, 1949-1999

Boletín de la Asociación Mexicana de Geofísicos de Exploración, 1960-1965

Boletín de la American Association of Petroleum Geologists, 1947-1999

Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana, 1904-1960

Biblioteca Nacional de Antropología e Historia, Dr. Eusebio Dávalos Hurtado

Biblioteca Conjunta de Ciencias de la Tierra de la UNAM

Biblioteca Lázaro Cárdenas del Río, Facultad de Historia UMSNH

Biblioteca Virtual Miguel de Cervantes

Mediateca del INAH

Publicaciones digitalizadas de PEMEX

Texas Archival Resources Online

Bibliografía

Aguilar A., Cándido Eugenio, “De tierra inerte a territorio petrolero: negociaciones y conflictos en el municipio de Temapache (1908-1940)”, México, El Colegio de San Luis, A.C., tesis de doctorado, 2018.

Anduaga, Simón, *México enfermo: errores y felonías*, México, [editor no identificado], 1944.

Alemán Valdez, Miguel, *La verdad del petróleo en México*, México, Grijalbo, 1977.

Baptista González, David Martín, “La creación de la primera carrera de ingeniero petrolero en la universidad nacional”, México, Universidad Nacional Autónoma de México, tesis de licenciatura, 2007.

Barbosa Cano, Fabio, "Technical and Economic Problems of the Newly Nationalized Industry", Jonathan C. Brown y Alan Knigh, *The Mexican Petroleum industry in the twentieth century*, Austin, University of Texas Press, pp. 189-207.

Bermúdez, Antonio J., *Doce años al servicio de la industria petrolera mexicana*, México, Editorial COMAVAL, 1960.

Bourdieu, Pierre, “Las formas del capital. Capital económico, capital cultural y capital social”, Bourdieu Pierre, *Poder, derecho y clases sociales*, Bilbao, Descleé de Brouwer, 2001, pp. 131-164.

Brown, Jonathan C., “The Structure of the Foreign-Owned Petroleum Industry in Mexico, 1880-1938”, Jonathan C. Brown y Alan Knigh, *The Mexican Petroleum industry in the twentieth century*, Austin, University of Texas Press, 1992, pp. 1-26.

Brown, Jonathan C., *Petróleo y Revolución en México*, México, Siglo XXI Editores, 1998.

Casas Guerrero, Rosalba (coordinadora), *La formación de redes de conocimiento. Una perspectiva regional desde México*, México, Instituto de Investigaciones Sociales / UNAM, 2001, pp. 13-34.

Cárdenas, Enrique, “El proceso de industrialización acelerada en México (1929-1982)”, Enrique Martínez, José Antonio Ocampo y Rosemary Thorp, *Industrialización y Estado en la América Latina. La leyenda negra de la posguerra*, México, FCE, 2003, pp. 240-276.

Castañeda Crisolis, Reyes Edgar, “Los desafíos técnicos y tecnológicos de la expropiación petrolera en México: el papel del estado y la comunidad científica y tecnológica”, México, Universidad Nacional Autónoma de México, tesis de doctorado, 2011.

Castañeda Crisolis, Reyes Edgar, Saldaña, Juan José, “Una fuente para el estudio de la historia política de la tecnología en México: El Boletín del Petróleo”, Juan José Saldaña, *Conocimiento y acción. Relaciones históricas de la ciencia, la tecnología y la sociedad en México*, México, Plaza y Valdés/Facultad de Filosofía y Letras/UNAM, 2011, pp. 119-150.

Capel, Horacio, “El asociacionismo científico en Iberoamérica. La necesidad de un enfoque globalizador”, Antonio Lafuente, Elena Alberto y Luis María, *Mundialización de la ciencia y cultura nacional*, Madrid, Universidad Autónoma de Madrid/Doce Calles, 1993, pp. 412-413.

Cleaves, Peter S., *Las profesiones y el Estado*, México, El Colegio de México, 1985.

Craig, Jonathan, Gerali, Francesco, MacAulay, Fiona, Sorkhabi, Rasoul, “The history of the European oil and gas industry (1600s-2000s)”, Jonathan Craig, Francesco Gerali, Fiona MacAulay y Rasoul Sorkhabi, *History of the European Oil and Gas Industry*, Londres, Geological Society, 2018, pp. 1-24.

De la Borda Álvarez, Joel, *Crónica del petróleo en México. De 1863 a nuestros días*, México, Archivo histórico de PEMEX, 2016.

Gracida Elsa M., *El siglo XX mexicano: un capítulo de su historia, 1940-1982*, México, UNAM-DGAPA-Facultad de Economía, 2002

Gerali, Francesco, Riguzzi, Paolo, "Gushers, science and luck: Everette Lee DeGolyer and the Mexican oil upsurge, 1909–19", W. Mayer, R. M. Clary, L. F. Azuela, T. S. Mota y, S. Wołkowicz, *History of Geoscience: Celebrating 50 Years of INHIGEO*, Londres, Geological Society, 2016

Gobierno de México, *La verdad sobre la expropiación de los bienes de las empresas petroleras*, Secretaria de Energía, México, Minas e Industria Paraestatal, 1940.

Gómez Rojas, Juan Carlos. "Felipe Guerra Peña". *Setenta años de la Facultad de Filosofía y Letras*, México, Facultad de Filosofía y Letras/Universidad Nacional Autónoma de México, 1994, pp. 381-382.

Hobsbawm, Eric, *Historia del siglo XX*, Buenos Aires, Crítica, 1998.

Kaplan, Marcos, *Estado y globalización*, México, Instituto de Investigaciones Jurídicas/UNAM, 2008.

Kreimer, Pablo, "Estudiar la ciencia: tradiciones científicas, universalismo y contexto", *Temas de antropología social: lo local y lo global. La antropología ante un mundo en transición*, La Plata, FHCE-SEU-Universidad Nacional de La Plata, 1999, pp. 97-110.

López Portillo y Weber, José, *El petróleo en México. Su importancia. Sus problemas*, México, FCE, 1975.

Martínez del Campo, Manuel, *Industrialización en México hacía un análisis crítico*, México, COLMEX, 1985.

Meyer, Lorenzo, *México y los Estados Unidos en el conflicto petrolero, 1917-1942*, México, El Colegio de México, 1972.

Méndez Hernández, Efraín, *Reseña primeros 50 años de la AMGE*, Asociación Mexicana de Geofísicos de Exploración, 2015.

Méndez Pérez, Fredy, "La práctica científica del Ing. Manuel Álvarez Jr. (1905-1989) y su contribución al conocimiento de la geología del siglo XX", México, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Tesis de Licenciatura, 2019.

Morales Isidro, "The Consolidation and Expansion of Pemex, 1947-1958", Jonathan C. Brown y Alan Knigh, *The Mexican Petroleum industry in the twentieth century*, Austin, University of Texas Press, 1992, pp. 208-229.

Morales Isidro, "Pemex during the 1960s and the Crisis in Self-Sufficiency", Jonathan C. Brown y Alan Knigh, *The Mexican Petroleum industry in the twentieth century*, Austin, University of Texas Press, 1992, pp. 233-252.

Morelos Rodríguez, Lucero, "Historia de las ciencias geológicas en México. De entidad gubernamental a Instituto universitario (1886-1929)", México, Universidad Nacional Autónoma de México, tesis de doctorado, 2014.

Pan American Petroleum and Transport Company, *Mexican Petroleum*, Nueva York, Pan American Petroleum and Transport Company, 1922.

Petróleos Mexicanos, *La Industria Petrolera en México. Una crónica II. Gestación y Consolidación de Petróleos Mexicanos (1938-1970)*, México, PEMEX, 1988.

Recinos Hernández, Raúl, *Historia de los antecedentes de la industria petrolera en Chiapas, 1901-1972*, Tuxtla Gutiérrez, Gobierno del Estado de Chiapas/Secretaría de Educación/Instituto de Estudios de Posgrado, 2013.

Rubinovich, Raúl, Lozano, María, Mendoza Vargas, Héctor, *Ezequiel Ordoñez, vida y obra I (1867-1950)*, México, El Colegio Nacional, 1998.

Sánchez Graillet, Luis Avelino, "Del chapopote al petróleo en México: historia de la construcción de una entidad 'natural' a partir de una entidad cultural", México, Universidad Nacional Autónoma de México, tesis de maestría, 2007.

Silva Herzog, Jesús, *La epopeya del petróleo en México*, México, Cámara de Diputados LXII Legislatura/Pámpano Servicios Editoriales, 2014.

Silva Herzog, Jesús, *El petróleo de México*, México, El Colegio Nacional, 2008.

Toledo, Haydé, Saldaña, Juan José, "La tecnología de la gestión en la Compañía de Tranvías de México entre el porfiriato y la revolución", Juan José Saldaña, *Conocimiento y acción. Relaciones históricas de la ciencia, la tecnología y la sociedad en México*, México, Plaza y Valdés/Facultad de Filosofía y Letras/UNAM, 2011, pp. 207-231.

Vázquez Talavera, César, *Historia de la Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México*, A. C, México, 2008.

Yergin, Daniel, *The Prize*, New York, Simon & Schuster, 1991.

Zenteno Barrios, F. Javier, *Regulación del sector energético*, México, UNAM, Instituto de Investigaciones Jurídicas, 1997.

Hemerografía

Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros, “Estatutos”, *Boletín de la AMGP*, vol. 1 núm. 1 (1949), pp. 66-73.

Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros, “Comité Ejecutivo”, *Boletín de la AMGP*, vol. 1 núm. 1 (1949).

Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros, “Mensaje del Presidente de la Asociación”, *Boletín de la AMGP*, vol. 1 núm. 1 (1949), pp. 1-4.

Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros, “Discurso de la Primera Convención de la AMGP, G. Loyo, A.J. Bermúdez, Guillermo Pardo Salas, Morgan Davies, M. Álvarez Jr., A. Terrones Benítez y M. Rodríguez Aguilar”, *Boletín de la AMGP*, vol. 5 núms. 1-2 (1953), pp. 5-30.

Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros, “Palabras del Ing. J.L. Cumming, con motivo de la Toma de Posesión del Nuevo Comité Ejecutivo de la AMGP”, *Boletín de la AMGP*, vol. 6 núm. 1-2 (1954).

Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros, “La Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros en XX Congreso Geológico Internacional”, *Boletín de la AMGP*, vol. 8 núm. 9-10 (1956), pp. 557-560.

Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros, “Acta Levantada en la Reunión para crear la Comisión para Uniformizar las Nomenclaturas y Términos de la Geología y Ciencias afines en los Países de Habla Española”, *Boletín de la AMGP*, vol. 8 núm. 9-10 (1956), pp. 561-568.

Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros, “Mensaje del Ing. Eduardo J. Guzmán, Presidente del Comité Ejecutivo 1958-1959”, *Boletín de la AMGP*, vol. 10 núms. 1-2 (1958).

Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros, “II Convención de la Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros”, *Boletín de la AMGP*, vol. 10 núms. 3 y 4 (1958), pp.139-146.

Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros, “Discurso del Ing. Eduardo J. Guzmán, Sub-Gerente de Exploración de Petróleos Mexicanos”, *Boletín de la AMGP*, vol. 15 núms. 3-4, (1963), pp. 101-104.

Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros, “Discurso del Ing. Carlos Castillo Tejero Presidente de la II Convención de la Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros”, *Boletín de la AMGP*, vol. 10 núms. 3 y 4 (1958), pp. 144-146.

Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros, “Informe de las Actividades del Comité Ejecutivo 1956-1957 de la Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros”, *Boletín de la AMGP*, vol. 10 núms. 1 y 2 (1958), pp. 121-125.

American Association of Petroleum Geologists, “2019 Annual Report”, AAPG. 2019, pp. 1-62.

Asociación de Ingenieros Petroleros de México, “Anecdóticos Petroleros. Ing. Abundio Juárez Méndez ”, s/a, pp. 7-13.

Álvarez Jr., Manuel, “Manuel Rodríguez Aguilar (1910-1956)”, *Boletín de la AMGP*, vol. 9 núms. 7 y 8 (1957), pp. 571-573.

Álvarez Jr., Manuel, Fries Jr., Carl, “Código de Nomenclatura Estratigráfica”, *Boletín Geológico*, vol. 16 núms. 1-3 (1961), pp. 161-217.

Álvarez Jr., Manuel, “Teodoro Flores Reyes (1873-1955)”, *Boletín de la SGM*, vol. 18 núm. 2 (1955), pp. 87-89.

Álvarez Jr., Manuel, “El marco regional de los campos petroleros de Indonesia”, *Boletín de la AMGP*, vol. 5 núms. 5 y 6 (1953)

Barnette, Alfonso, Rodríguez Aguilar, Manuel, “Las reservas petroleras de la República Mexicana”, *Boletín de la AMGP*, vol. 2 núm. 2 (1950), pp. 89-94.

Barbosa Cano, Fabio, “La situación de la industria petrolera en 1938”, Centro de Estudios Históricos. Universidad Veracruzana, Anuario V, 1988, p. 95-120

Bustamante, Miguel, “El petróleo en la República Mexicana”, *Boletín del Instituto Geológico de México*, núm. 35 (1917), pp. 1-21.

Cabrera, Luis, "La nacionalización del subsuelo", *Revista Hoy*, México, 9 de julio (1938), pp. 247-254.

Castillo Tejero, Carlos, "Jorge L. Cumming (1901-1954)", *Boletín de la AMGP*, vol. 6 núm. 9-10 (1954), pp. 353-355.

Castillo Tejero, Carlos, "Teodoro Flores (1873-1955)", *Boletín de la AMGP*, vol. 8 núm. 1-2 (1956), pp. 61-65.

Castillo Tejero, Carlos, "XX Sesión del Congreso Geológico Internacional", *Boletín de la AMGP*, vol. 8 núm. 1-2 (1956), pp. 33-48.

Castillo Tejero, Carlos, "Historia de la Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros", *Boletín de la AMGP*, vol. 48 núm. 1-2 (1999), pp. 75-77.

Castañeda Crisolis, Reyes Edgar, Saldaña, Juan José, "El petróleo y la ciencia durante el gobierno de Venustiano Carranza: la Comisión Técnica del Petróleo y el Instituto Geológico", *Memorias del I Coloquio Latinoamericano*, (2007), pp. 1999-1211.

Córdoba, Diego A., López-Ramos, Ernesto, "In Memoriam ing. Guillermo P. Salas (1912-1990)", *Revista del Instituto de Geología*, vol. 8 núm. 2 (1989), p. 256.

Cumming, Jorge León, "Panorama de la Exploración Petrolera en México", *Boletín de la AMGP*, vol. 6 núm. 7 y 8 (1954), pp. 259-266.

De Cserna, Zoltan, "Memorial to Guillermo Pedro Salas (1912-1990)", *The Geological Society of America*, Diciembre (1991), pp. 101-105.

De Cserna, Zoltan, "Memorial to Manuel Maldonado-Koerdell 1908-1972", *The Geological Society of America*, s/a, pp. 132-138.

De Cserna, Zoltan, "Trazo Geológico con Fotografías Aéreas de Tipo Trimetrogón", *Boletín de la AMGP*, vol. 6 núms. 9-10 (1954), pp. 307-310.

DeGolyer, Everette L., "Historia de la Exploración de Petróleo en México antes de la Expropiación, 1938", *Boletín de la AMGP*, vol. 4, núms. 7 y 8 (1952), pp. 303-322.

De Gortari Rabiela, Rebeca, "La aportación de los ingenieros geólogos en los primeros años de Petróleos Mexicanos (PEMEX), 1938-1958", *Quipu Revista Latinoamericana de historia de las ciencias y la tecnología*, vol. 7, núm. 3, septiembre-diciembre (1990), pp. 313-333.

Díaz Lozano, Enrique, “José G. Aguilera (1857-1941)”, *Boletín de la AMGP*, vol. 1 núm. 2 (1949), pp. 181-185.

Dodge, Clifford H., “The Second Geological Survey of Pennsylvania. The Golden years”, *Pennsylvania Geology*, vol. 18 núm. 1 (1987), pp. 9-15.

Durán S., Luis Guillermo, “La teoría anticlinal del petróleo y la filosofía científica en América”, *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias exactas, físicas y naturales*, vol. 11 núm. 43 (1961), pp. 195-198.

Dominguez, J. R., “Pequeña Biografía: Eduardo Jose Guzmán Jiménez”, *GEOS Revista Venezolana de Ciencias de la Tierra*, núm. 1 (1959), p. 60.

Easton, W. H., “Memorial to Orville L. Bandy 1917-1973”, *The Geological Society of America*, diciembre s/a, pp. 1-9.

Ellison Jr., Samuel P., “Memorial to Ronald Kinnison Deford”, *The Geological Society of America*, diciembre (1994), pp. 141-142.

Figueroa, Jorge, “Memorial”, *The Leading Edge*, septiembre (2001), p. 1070.

Figueroa Huerta, Santos, “El Progreso de las Exploraciones Geofísicas Petroleras en la República Mexicana y el Descubrimiento del Campo “Ezequiel Ordóñez””, *Boletín de la AMGP*, vol. 5 núms. 3 y 4 (1953), pp. 85-94.

García Rojas, Antonio, “La Importancia del Petróleo como Fuente de Energía”, *Boletín de la AMGP*, vol. 10 núms. 9 y 10 (1958), pp. 499-514.

García Rojas, Antonio, “Exploración Petrolera en la República Mexicana de 1938 a 1950”, *Boletín de la AMGP*, vol. 2 núm. 4 (1950), pp. 245-260.

García Rojas, Antonio, “La Participación de los Campos Descubiertos por Petróleos Mexicanos”, *Boletín de la AMGP*, vol. 14, núms. 1-2, 1962, pp. 1-12.

Gálvez, Vicente, “Exploración en la Península de Baja California”, *Boletín del Instituto Geológico de México*, núm. 39 (1922), pp. 1-18.

Gerali, Francesco, “A brief analysis of mexican petroleum up to 20th century: enviroment, economy, politics and techology”, *Oil-Industry History*, vol. 13 núm. 1 (2012), pp. 237-260.

Gerali, Francesco, Paolo, Riguzzi, “Los inicios de la actividad petrolera en México, 1863 1874: una nueva cronología y elementos de balance”, *Boletín Archivo histórico de Pemex*, núm. 13 junio (2013), pp. 63-87.

Giebelhaus, August W, “The emergence of the discipline of petroleum engineering: an international comparison”, *International Committee for the History of Technology*, vol. 2 (1996), pp 108-112.

Guajardo S., Guillermo, “El papel del Instituto Mexicano del Petróleo en el cambio tecnológico de Pemex: la búsqueda de un margen de maniobra en el subdesarrollo, CA, 1965-1990”, *Ponencia presentada en el II Congreso de la Asociación Mexicana de la Historia Económica*, 27-29 de octubre (2004), pp. 1-25.

Guzmán Eduardo J., “Barreras mentales en la exploración petrolera”, *Boletín de la SGM*, México, vol. 22 núm. 3 (1959), pp. 77-85.

Guzmán Eduardo J., “La Exploración Petrolera. Síntesis de las Actividades Exploratorias de Petróleos Mexicanos de 1938 a 1958”, *Boletín de la AMGP*, México, vol. 10 núms. 9 y 10 (1958), pp. 487-498.

González, Enrique M., “Necrología del Sr. Ing. Juan D. Villarelo”, *Boletín de la SMG*, vol. 12 núm. 1 (1946), pp. 59-80.

González García, Raúl, Cruz Helú, Pablo, “60 años de exploración petrolera en México”, *Boletín de la AMGP*, vol. 48 núm. 1-2 (1999), pp. 3-15.

Guerra Peña, Felipe, “Introducción a la Fotogeología”, *Boletín de la AMGP*, vol. 2 núm 1 (1950), pp. 55-70.

Hernández Sánchez Mejorada, Santiago, “Manuel Rodríguez Aguilar (1910-1956)”, *Boletín de la SGM*, vol. 19, núm. 2 (1956), pp. 61-62.

Imízcoz, José María, “Actores, redes, procesos: reflexiones para una historia más global”, *Revista de Facultad de Letras Historia*, vol. 5 (2004), pp. 115-140.

Martínez Esquivel, Ricardo, “Prosopografía y redes sociales: notas metodológicas sobre el estudio de la masonería en Costa Rica”, *Revistas de Estudios Históricos de la Masonería Latinoamericana y Caribeña*, vol. 7 núm. 2 (2015), pp. 1-27.

Martínez Portillo, Jesús, “Bibliografía del ing. Don Ezequiel Ordoñez”, *Boletín de la AMGP*, vol. 2 núm 6 (1950), pp. 419-428.

Mazadiago Martínez, Luis Felipe, Puche Riart, Octavio, "The 20th International Geology Congress, México 1956", *Episodios*, vol. 32 núm. 3 (2009), pp. 194-207.

Meneses de Gyves, Javier, "Breve reseña de la exploración petrolera en México", *Boletín de la AMGP*, vol. 48 núm. 1-2 (1999), pp. 49-74.

Meneses Rocha, Javier, "Mensaje del Presidente", *Boletín de la AMGP*, vol. 49 núm. 1-2 (2001), pp. 5-9.

Medlin, Jack H., Reinemund, John A., Lyons, Paul C., "Memorial to Ralph LeRoy Miller", *The Geological Society of America*, marzo (1993), pp. 29-31.

Méndez Pérez, Fredy, Uribe Salas, José Alfredo, "El ingeniero petrolero Manuel Álvarez Jr. en la construcción del conocimiento geológico mexicano del siglo XX", *Dicere*, núm. 1 enero-junio (2022), pp. 46-70.

Müllerried, Friedrich Karl Gustav, "Carlos Burckhardt (1869-1935)", *Boletín de la SMG*, vol. 9 núm. 1 (1936), pp. 23-29.

Mina Uhink, Federico, Álvarez Jr., Manuel, Castillo Tejero, Carlos, "Sesión Solemne en Memoria del Ing. Manuel Rodríguez Aguilar", *Boletín de la AMGP*, vol. 9 núm. 7-8 (1957), pp. 567-580.

Morelos Rodríguez, Lucero, La Sociedad Geológica Mexicana en sus primeros años (1904-1912)", *Boletín de la SGM*, vol. 74, núm. 1 (2022), págs. 1-57.

Murray, Grover E., "Memorial to Eduardo José Eduardo (1920-1989)", *The Geological Society of America*, agosto (1990), pp. 19-24.

Pardo, Georges, "Hollis Don Hedberg 1903-1988", *National Academy of Sciences* (1992), pp. 215-244.

Petróleos Mexicanos, *Anuario Estadístico* 1977, Publicación de uso interno Pemex, 1977.

Petróleos Mexicanos, *Anuario Estadístico* 1985, Publicación de uso interno Pemex, 1985.

Petróleos Mexicanos, *Anuario Estadístico* 1986, Publicación de uso interno Pemex, 1986.

Petróleos Mexicanos, *III Convención Técnicos del Departamento de Exploración*, México, Publicaciones de PEMEX, 1948.

Puig, Juan B., “La fotogeología aplicada a la Exploración petrolera”, *Boletín de la AMGP*, vol. 5 núms. 11-12 (1953), pp. 369-426.

Requena, Santos Félix, “El concepto de red social”, *Revista Española de Investigación Sociológica*, vol. 12 núm. 48 (1989), pp. 137-152.

Riguzzi, Paolo, Gerali, Francesco, “Los veneros del emperador. Impulso petrolero global, intereses y política del petróleo en México durante el segundo imperio, 1863-1867”, *Historia México*, vol. 65 núm. 2 (2015), pp. 747-808.

Rodríguez Aguilar, Manuel, “Los problemas de la exploración en México”, *Boletín de la AMGP*, vol. 2 núm. 4 (1950), pp. 231-243.

Rodríguez Aguilar, Manuel, “Organización y Desarrollo de las Actividades de Exploración de una Nueva Compañía Petrolera, con especial referencia a las Experiencias de Petróleos Mexicanos”, *Boletín de la AMGP*, vol. 2 núm. 2 (1950), pp. 635-646.

Rodríguez Solís, Eduardo, "Recordando a Manuel Rodríguez Aguilar", *Boletín de la AMGP*, vol. 55 núm. 1 (2010), pp. 50-56.

Rodríguez Treviño, Julio César, “Cómo utilizar el Análisis de Redes Sociales para temas de historia”, *Signos históricos*, vol.15 núm.29 ene-jun (2013), pp. 102-141.

Ruiz Vázquez Mariano, Calderón García, Alejandro, “Memorial to Manuel Álvarez Jr. (1905-1989)”, *The Geological Society of America*, octubre (1991), pp. 51-54.

Salas Guerra, Guillermo Pedro, “Mensaje del Presidente de la Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros”, *Boletín de la AMGP*, vol. 4 núms. 1-2 (1952), pp. 3-6.

Salas Guerra, Guillermo Pedro, “Fotogeología y su Aplicación a la Exploración Petrolera”, *Boletín de la AMGP*, vol. 6 núms. 1-2 (1954), pp. 103-106.

Saldaña, Juan José y Castañeda Crisolis, Edgar Reyes, “El Instituto Geológico y la Revolución Mexicana”, *Ciencia y Desarrollo*, vol. 38 núm. 259, julio (2012), pp. 50-55.

Sarukhan Kermez, José, “Innovo Alberto J. Flores la enseñanza de la ingeniería civil”, *Gaceta UNAM*, núm. 2349 16 de enero (1989), s/p.

Sánchez Graillet, Luis Avelino, "Petróleo, tecnología y raza en México", *Ludus Viatalis*, vol. 23 núm. 43 (2015), pp. 105-124.

Sanz Menéndez, Luis, "Análisis de Redes Sociales: o como representar las estructuras sociales subyacentes", *Apuntes de Ciencia y Tecnología*, núm. 7 junio (2003), pp. 21-29.

Sociedad Geológica Mexicana, "Fundación de la Sociedad, Lista de Socios Fundadores de la Sociedad Geológica Mexicana y Sesiones", *Boletín de la SMG*, vol. 1 núm. 1 (1904), pp. 3-13.

Sociedad Geológica Mexicana, "Nueva mesa directiva de la Sociedad Geológica Mexicana", *Boletín de la SGM*, vol. 19, núm. 2. (1956), pp. 59-60.

Sociedad Geológica Mexicana, "Acta de la Sesión Plenaria de la H. Cámara de Senadores en la que el Senador Lic. Alberto Terrones Benítez dió cuenta de los Trabajos de la XX Sesión del Congreso Geológico Internacional", *Boletín de la SGM*, vol. 20, núm. 1. (1957), pp. 75-81.

Sociedad Geológica Mexicana, "El Premio Spendiarov en ocasión de la XX Sesión del Congreso Geológico Internacional", *Boletín de la SGM*, vol. 19 núm. 2 (1956), pp. 55-57.

Stone, Lawrence, "Prosopografía", *Revista Sociología Política*, vol. 19 núm. 39 (2011), pp. 115-137.

Shrock, Robert R., "Memorial to Ely Mencher 1913-1978", *The Geological Society of America*, Diciembre (1979), pp. 1-4.

Schmitter, Eduardo, "En memoria del Dr. Carl Fries Jr.", *Boletín de la SGM*, vol. 28 núm. 2 (1965), pp. 95-96.

Sigríst, René, Widmer, Eric D, "Vínculos de formación y transmisión del conocimiento en la botánica del siglo XVIII: un análisis de redes sociales", *REDES- Revista hispana para el análisis de redes sociales*, vol.21 núm. 7 (2011), pp. 301-346.

Texera Arnal, Yolanda, "La construcción de conocimiento científico en Venezuela: contribución de geólogos petroleros del exterior (1936-1958)", *Cuadernos del CENDES*, vol. 32, núm. 88, enero-abril (2015), pp. 39-56.

Trümpy, Rudolf, "Memorial to Daniel Trümpy 1893-1971", *The Geological Society of America*, s/a, pp. 201-204.

Uhthoff López, Luz María, “El Estado Posrevolucionario en México, la administración petrolera y la participación de los ingenieros”, *Letras Históricas*, núm. 18 primavera-verano (2018), pp. 117-142

Uhthoff López, Luz María, “El nacionalismo petrolero de la revolución mexicana”, *Historias*, núm 71 septiembre-octubre (2008), pp. 87-100.

Uhthoff López, Luz María, “La industria del petróleo en México, 1911-1938: del auge exportador al abastecimiento del mercado interno. Una aproximación a su estudio”, *América Latina en la historia económica*, núm. 33 enero-junio (2010), pp. 7-28.

Torres Montúfar, Óscar M., “La Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros y la administración de Antonio Bermúdez en Pemex, (1949-1958)”, *Terceras jornadas de historia económica*, 17 al 20 de febrero (2015), pp. 1-19.

Villarello, Juan de Dios, “Algunas regiones petrolíferas de México”, *Boletín del Instituto Geológico de México*, núm. 26 (1908), pp. 1-122.

Wylie Poag, C., Morales, Gustavo, Mixon, Robert B., “Memorial to Grover E. Murray 1916-2003”, *The Geological Society of America*, marzo (2003), pp. 37-40.

Mesografía

Acevedo-Díaz, J. Antonio, “Sobre la práctica científica”, *Iberoamérica Divulga*, (2017), consultado el 13 de febrero de 2022, <https://www.researchgate.net/publication/316460982>

Dvorkovitz, Paul, “Apparatus for distilling liquid hydrocarbons, Specification that is part of the letters Patent No. 546,697, de fecha 24 de septiembre de 1895”, Patentimages, (s/a), consultado el 20 de abril de 2022

<https://patentimages.storage.googleapis.com/0f/98/46/28deaa33b7cb63/US546697.pdf>

Enciclopedia histórica y biográfica de la Universidad de Guadalajara, “Agraz Ramírez de Prado, Juan Salvador”, *Enciclopedia histórica y biográfica de la Universidad de Guadalajara*, (2022), consultado el 20 de junio de 2022,

<http://enciclopedia.udg.mx/biografias/agraz-ramirez-de-prado-juan-salvador>

Figuerroa Huerta, Santos, “Antonio García Rojas”, Society of Exploration Geophysicists, (2014), consultado el 22 de diciembre de 2022,

https://wiki.seg.org/wiki/Antonio_Garcia_Rojas

Gerali, Francesco, “International Petroleum Congress”, *Engineering and Technology History Wiki*, (2020), consultado el 20 de abril de 2022,
https://ethw.org/International_Petroleum_Congress#cite_note-1

Gerali, Francesco, “Chronology of the early Canadian petroleum history”, *Engineering and Technology History Wiki*, (2020), consultado el 28 de marzo de 2022,
https://ethw.org/Chronology_of_the_early_Canadian_petroleum_history

Gerali, Francesco, “Chronology of the early French petroleum history”, *Engineering and Technology History Wiki*, (2020), consultado el 28 de marzo de 2022,
https://ethw.org/Chronology_of_the_early_French_petroleum_history

Gerali, Francesco, “Geophysics and Petroleum, the early years, 1900-1930”, *Engineering and Technology History Wiki*, (2020), consultado el 30 de marzo de 2022,
https://ethw.org/Geophysics_and_Petroleum_the_early_years_1900-1930#cite_note-3

Gerali, Francesco, “David Talbot Day”, *Engineering and Technology History Wiki*, (2020), consultado el 28 de marzo de 2022, https://ethw.org/David_Talbot_Day

Gerali, Francesco, “John Franklin Carll”, *Engineering and Technology History Wiki*, (2020), consultado el 30 de marzo de 2022, https://ethw.org/John_Franklin_Carll

Gerali, Francesco, “Thomas Boverton Redwood”, *Engineering and Technology History Wiki*, (2020), consultado el 5 de abril de 2022, https://ethw.org/Thomas_Boverton_Redwood

Gerali, Francesco, “Petroleum Engineering”, *Engineering and Technology History Wiki*, (2019), consultado el 30 de mayo de 2022,
https://ethw.org/Petroleum_Engineering#cite_note-1

Gerali, Francesco, “Hans Höfer von Heimhalt”, *Engineering and Technology History Wiki*, (2019), consultado el 30 de mayo de 2022,
https://ethw.org/Hans_H%C3%B6fer_von_Heimhalt

Gerali, Francesco, “Chronology of the early German petroleum history”, *Engineering and Technology History Wiki*, (2020), consultado el 30 de mayo de 2022,
https://ethw.org/Chronology_of_the_early_German_petroleum_history

Gerali, Francesco, “Chronology of the early Russian petroleum history”, *Engineering and Technology History Wiki*, (2019), consultado el 3 de abril de 2022,
https://ethw.org/Chronology_of_the_early_Russian_petroleum_history

Grace's Guide, "Paul Dvorkovitz", *Grace's Guide To British Industrial History*, (2014), consultado el 20 de abril de 2022, https://www.gracesguide.co.uk/Paul_Dvorkovitz

Grace's Guide, "Thomas Boverton Redwood", *Grace's Guide To British Industrial History*, (2014), consultado el 20 de abril de 2022, https://www.gracesguide.co.uk/Thomas_Boverton_Redwood

Hanneman Roberth A., "Introducción a los métodos de análisis de redes sociales", *Redes*, (2000), consultado el 23 de mayo del 2022, <http://wizard.ucr.edu/~rhannema/networks/text/textindex.html>

Mau, Mark, Edmundson, Henry, "The Birth of Petroleum Geological Science", *Engineering and Technology History Wiki*, (2020), consultado el 21 de mayo de 2022, https://ethw.org/The_Birth_of_Petroleum_Geological_Science

Mau, Mark, Edmundson, Henry, "Beginnings of the Oil and Gas Industry", *Engineering and Technology History Wiki*, (2015), consultado el 22 de mayo de 2022, https://ethw.org/Beginnings_of_the_Oil_and_Gas_Industry

OnePetro, "Paper presented at the 3rd World Petroleum Congress, The Hague, the Netherlands, May 1951", *OnePetro*, (s/a) consultado el 22 de abril de 2022, <https://onepetro.org/WPCONGRESS/proceedings-abstract/WPC03/All-WPC03/WPC-5814/203789>

Saldaña, Juan José, "Ciencia para la actividad productiva", Instituto Nacional de Estudios de las Revoluciones de México, México, (2 de mayo, 2017), consultado el 20 de diciembre de 2021, <https://www.youtube.com/watch?v=OZNTdERXKto>

Weaver Bobby D., "American Association of Petroleum Geologists", *The Encyclopedia of Oklahoma History and Culture*, (s/a), consultado el 30 de marzo de 2022, <https://www.okhistory.org/publications/enc/entry.php?entry=AM019>

Williams, Howell, Kleinpell R. M. y Wisser, E. H., "Nicholas Lloyd Taliaferro (1890-1961)", *Universidad de California, Berkeley*, (2016), consultado el 30 de marzo de 2022, <https://eps.berkeley.edu/content/nicholas-lloyd-taliaferro>