



## Historia e índice comentado del Boletín del Instituto de Geología de la UNAM

J. Arturo Gómez-Caballero

Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria,  
Delegación Coyoacán, 04510, México, D.F.  
gomezcab@servidor.unam.mx

### Resumen

En el Boletín del Instituto de Geología está registrada una parte sustancial del desarrollo de la geología en México. Aunque hacia finales del siglo XIX ya existía una literatura geológica relativamente abundante, en particular sobre los distritos mineros, ésta carecía tanto de exactitud como del suficiente rigor científico. Ante esta situación, Antonio del Castillo propuso, y perseveró hasta su consecución, la creación de un organismo gubernamental, el Instituto Geológico de México, que se encargara de la investigación geológica del territorio nacional, bajo la doble perspectiva de ciencia pura y aplicada, con un nivel científico adecuado para terminar con la confusión reinante. Mientras el Congreso de la Unión analizaba la iniciativa presidencial sobre la nueva institución que le fuera enviada con fecha del 26 de mayo de 1886, el presidente Porfirio Díaz emitió en el mes de marzo de 1888 un decreto por el que se formaba una Comisión Geológica que tendría un carácter temporal. Ésta tuvo un período de vida muy corto, ya que el 17 de diciembre del mismo año se obtuvo la autorización del Congreso y al día siguiente se emitió el decreto presidencial que fundaba oficialmente el Instituto, el que tuviera vigencia a partir del día 25 de ese mes, cuando fue publicado en el Diario Oficial de la Federación.

Siguiendo el rumbo original trazado por A. del Castillo, el Boletín del Instituto de Geología ha puesto al servicio tanto de la ciencia como de la industria los estudios de la naturaleza del territorio nacional, desde (1) su constitución en unidades cronoestratigráficas en el primer texto explicativo de una carta geológica, (2) la fauna y flora que particularizan dichas unidades en relación con la estratigrafía, (3) la petrología de las rocas ígneas, (4) monografías geológicas regionales, (5) la descripción de los principales distritos mineros y de su potencial económico, (6) la bibliografía geológica y minera, (6) los primeros estudios sismológicos, (7) los primeros estudios sobre los yacimientos petroleros, (8) estudios geohidrológicos, (9) los catálogos de las especies minerales, (10) espeleología, (11) mineralogía, (12) geoquímica, (13) geología marina, (14) sedimentología, (15) paleogeografía, (16) tectónica, (17) geología metamórfica, y (18) geología ambiental, entre otros temas. Esta riqueza de tópicos cubiertos fue resultado del enfoque global que sobre la geología tenía la institución; en la actualidad, varios de ellos ya no forman parte de las líneas de investigación de la misma. Lo anterior es porque, debido a la tendencia a la especialización, el Instituto de Geología ha dado origen, por lo menos de manera parcial, a otras instituciones que se ocupan del estudio de dichas disciplinas de una manera específica: Petróleos Mexicanos, el Comité Directivo para la Investigación de los Recursos Minerales (el actual Servicio Geológico Mexicano), el Instituto de Geofísica, el Centro de Ciencias del Mar y Limnología, y el Centro de Geociencias, las últimas tres también pertenecientes a la Universidad Nacional Autónoma de México.

Palabras clave: Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM, Boletín del Instituto de Geología, historia, índice comentado.

### Abstract

*The Boletín del Instituto de Geología is the record of a substantial part of the development of the geology in Mexico. Although toward the end of the XIX century there was already a relatively copious geologic literature, in particular on*

the geology of mining districts, it lacked enough accuracy as well as a complete scientific rigor. In order to put an end to the existing confusion, Antonio del Castillo proposed, and persevered on it until its consecution, the creation of a government organization, the Instituto Geológico de México, that would accomplish the geologic study of the national territory with an appropriated academic level under both the pure and the applied perspectives of science. While the Congreso de la Unión studied a presidential proposal on the creation of the new institution, which was sent to it on 26 May 1886, the president Porfirio Díaz emitted in March 1888 a decree creating the Comisión Geológica of a temporary character. It had a brief life because on 17 December 1888 the Congreso de la Unión approved the submitted proposal, and the next day the President emitted the decree that founded the Instituto Geológico. That decree was validated on 25 December 1888 by its publication in the Official Newspaper of the Federation.

Following the original path traced by A. del Castillo, the Boletín del Instituto de Geología has been putting to the service of the science as well as the industry, several studies on the nature of the national territory. Because of the global scope the Institute has had about geology, they have covered the following subjects: (1) description of the chronostratigraphic units in the first explanatory text of a geologic map, (2) the fauna and flora that particularize those units in relation with the stratigraphy, (3) the petrology of igneous rocks, (4) regional geologic monographs, (5) geologic studies of the main mining districts and their economic potential, (6) the geologic and mining bibliography, (6) the first seismologic studies, (7) the first studies on oil reservoirs, (8) geohydrologic studies, (9) the systematic and geographic catalogs of mineral species, (10) speleology, (11) mineralogy, (12) geochemistry, (13) marine geology, (14) sedimentology, (15) paleogeography, (16) tectonics, (17) metamorphic geology, and (18) environmental geology, among other subjects. This great diversity of topics was due to the broad scope the Institute have had; however, some of them are no longer subjects of study. This is because, according to the tendency toward specialization, the Instituto de Geología has given birth, at least in a partial manner, to other organizations that cover specific disciplines: Petróleos Mexicanos, the Comité Directivo para la Investigación de los Recursos Minerales (the present Servicio Geológico Mexicano), the Instituto de Geofísica, the Centro de Ciencias del Mar y Limnología, and the Centro de Geociencias, the three last ones also pertaining to the Universidad Nacional Autónoma de México.

*Key words:* Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM, Boletín del Instituto de Geología, history, annotated index.

## 1. Introducción

### 1.1. Objetivo

En este estudio se presenta una exposición sobre la influencia que el Boletín del Instituto de Geología de la Universidad Nacional Autónoma de México, serie no periódica, ha tenido en el desarrollo de la geología en México. Después de anotar los orígenes y propósitos de la serie, se ofrece una breve reseña de cada uno de los números que han aparecido hasta ahora, consignando el título o los títulos de los estudios que constituyen cada uno de ellos, seguido por una reseña sucinta de sus aspectos relevantes, aunque, sin duda, el lector notará que quedan muchos de ellos sin mencionar.

### 1.2. Cronología de las series científicas anteriores al Boletín

Cabe al Boletín del Instituto de Geología la distinción de ser la segunda serie científica en activo más antigua de México, después del Boletín de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística, siendo esta última la cuarta serie científica más antigua del mundo (Dr. Zoltan de Cserna, comunicación verbal, 2004).

A continuación se presenta una cronología de las principales series científicas que son anteriores al Boletín del Instituto Geológico de México (basada parcialmente en SHCP, 2000a y 2000b).

**1768 Diario Literario de México.** El precursor de las series de publicación científica en México es José Antonio de Alzate y Ramírez, considerado como el primer periodista científico de la Nueva España (AMMCYT-CONACYT, 2002). Este semanario salió sólo de marzo a mayo de ese año.

**1778 Gaceta de Literatura de México.** Alzate sustituyó sucesivamente la serie anterior por otras hasta culminar con ésta, en la que tuviera cabida la producción científica entre 1778 y 1795.

**1835 Revista Mexicana: Periódico Científico y Literario.** A la muerte de Alzate surgieron diversas series científicas, entre ellas ésta, en la que Andrés Manuel del Río publicara su artículo "Del zimapanio", en el que fuera descrito, por primera vez, el mineral posteriormente llamado vanadinita. Sólo llegó a ver la luz el primer volumen.

**1839 Boletín de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística.** De gran trascendencia para la ciencia en general fue la fundación de la primera sociedad científica, no sólo en México sino en América Latina, en 1833, a instancias de José Gómez de la Cortina. Su órgano informativo se publicó en los períodos siguientes: 1.ª época,

tomos I a XII, 1839–1865 (el tomo I apareció, el 18 de marzo, bajo el nombre de Boletín del Instituto Nacional de Geografía y Estadística de la República Mexicana, primer nombre de esta sociedad. A partir del tomo II, y hasta 1882, apareció bajo el nombre de Boletín de la Sociedad de Geografía y Estadística de la República Mexicana); 2.<sup>a</sup> época, tomos I a IV, 1869–1872; 3.<sup>a</sup> época, tomos I a VI, 1873–1882; 4.<sup>a</sup> época, tomos I a IV, 1888–1903. Se sigue publicando actualmente.

**1870 La Naturaleza.** La Sociedad Mexicana de Historia Natural publicó este periódico científico hasta 1914, en tres épocas, en el que figuraban ilustraciones de alto contenido estético, entre ellas de J.M. Velasco; una segunda sociedad con el mismo nombre fue establecida en 1936, con un órgano de difusión denominado Revista Mexicana de Historia Natural.

**1872 Anales de la Sociedad Humboldt.** Se publicó de esta serie sólo dos tomos, hasta 1874.

**1873 El Minero Mexicano.** El nombre de este semanario venía acompañado de la leyenda “Periódico dedicado a promover los adelantos de la industria en general y muy particularmente los de la minería y clases mineras”. Siendo fundado por su editor propietario, M. Levek, y su redactor, Gabriel Mancera, fue publicado hasta 1903, en 37 tomos.

**1877 Boletín del Ministerio de Fomento de la República Mexicana.** Fue publicado hasta 1891 y consta de los tomos I a X. Aparecía tres veces por semana.

**1877 Anales del Ministerio de Fomento de la República Mexicana.** Fue publicado hasta 1891. De periodicidad irregular.

**1887 Memorias y Revista de la Sociedad Científica “Antonio Alzate”.** El primer tomo salió a la luz en 1887. Esta sociedad fue fundada en 1884 por un grupo de estudiantes de Preparatoria, entre los que se hallaba Rafael Aguilar y Santillán, nombrado Secretario Perpetuo de la misma, quien se encargara de la publicación de esta serie desde sus inicios hasta su muerte, en 1940. El nombre de la serie se debía a que cada número estaba dividido en dos partes: la de Memorias, con los artículos presentados, y la de Revista Científica y Bibliográfica, en la que constarían las actas de las sesiones, reseñas bibliográficas de los libros adquiridos y noticias generales. En 1930, la sociedad cambió su denominación a Academia Nacional de Ciencias “Antonio Alzate”. La serie se publicó, al parecer, hasta 1964 (<http://www.palaciomineria.unam.mx/noti/20040301memorias.htm>).

## 2. Historia del Boletín del Instituto de Geología

### 2.1. Antecedentes históricos

Hasta la parte alta del siglo XIX, los estudios geológicos en el país eran efectuados, además de los hechos por viajeros ilustres, como Alexander von Humboldt, y de los estudios sobre la mayoría de los distritos mineros, mediante

comisiones temporales que creaba el gobierno federal para realizar estudios específicos (Aguilera, 1905). Sin embargo, por el mismo carácter transitorio de tales comisiones, sus investigaciones carecían del suficiente rigor científico al no contar con personal especializado. Consciente de este problema estaba el ingeniero de minas Antonio del Castillo (Figura 1), quien era Director de la Escuela Nacional de Ingenieros, y lo seguiría siendo hasta poco antes de su muerte, donde impartía la cátedra de Mineralogía, en la que había sucedido al eminente don Andrés Manuel del Río, así como la cátedra de Geología y Paleontología, en la que ambas asignaturas estaban reunidas en un solo curso, y la de Química Analítica. Además de su evidente preparación en múltiples disciplinas, típica de los naturalistas de esa época, Del Castillo poseía un espíritu emprendedor que lo impulsó a intentar remediar esa situación. Afortunadamente para tal cometido, Del Castillo, que pertenecía a una familia influyente, ya que su padre, el Gral. A. del Castillo, había sido gobernador del estado de San Luis Potosí, guardaba amistad con el Gral. Carlos Pacheco, miembro del gabinete del presidente Porfirio Díaz. En consecuencia, el primer



Figura 1. Antonio del Castillo, fundador del Instituto Geológico de México. Director desde marzo de 1888 (como Comisión Geológica) hasta el 14 de julio de 1895. (Fotografía proporcionada gentilmente por Óscar Irazaba-Ávila.)

antecedente de la fundación del Instituto de Geología se dio el 26 de mayo de 1886, cuando el presidente Díaz, por medio de la Secretaría de Fomento, Colonización, Industria y Comercio, a cargo del Gral. Pacheco, presentó al Congreso de la Unión una iniciativa de ley para la creación de un Instituto Geológico. Mientras tal iniciativa era estudiada, el presidente Díaz emitió, en marzo de 1888, a instancias del Gral. Pacheco, un decreto mediante el que se creaba una Comisión Geológica, siendo nombrado Antonio del Castillo su primer director. Del Castillo se dio a la tarea de contratar al exiguo personal autorizado, cuyos geólogos fueron inicialmente cuatro, aumentando a cinco cuando renunció uno de los topógrafos, mismos que se consignan con su fecha de contratación y su categoría en la Tabla 1 (Datos tomados de Aguilera, en el Prólogo de los números 4–6 del Boletín).

Al fin, el 17 de diciembre de 1888, el Congreso de la Unión, presidido por el diputado F.A. Vélez y por el senador P. Díez Gutiérrez, autorizó al presidente Díaz la creación del Instituto Geológico, quien al día siguiente emitió el decreto respectivo. Tal decreto fue publicado en el Diario Oficial, tomo XIX, núm. 152, p. 2, del 25 de diciembre de 1888 (Santillán, 1933; Ordóñez; 1946).

A pesar de que el Instituto Geológico quedara fundado oficialmente a partir de la publicación del decreto respectivo en el Diario Oficial, Aguilera, en el Prólogo de los números 4–6 del Boletín, apunta que no fue sino hasta 1891 que la Comisión Geológica se transformara realmente en Instituto Geológico, pero manteniendo el exiguo personal, esto debido a problemas en el presupuesto suscitados por un descenso en el precio de la plata. Es probable que por esas razones el primer número del Boletín apareciera publicado bajo el rubro de “Boletín de la Comisión Geológica de México”, mientras que en el lema del escudo se leía “Instituto Geológico de México”.

A partir de 1895 se contó con un mayor presupuesto, sobre todo desde 1903, con motivo de la organización del décimo Congreso Geológico Internacional, que tendría

lugar en México, en 1906. Estando conscientes tanto Del Castillo como Aguilera de que los estudios geológicos serios debían estar fundamentados en la Paleontología, decidieron contratar a dos expertos de reconocimiento internacional en tal campo. Ellos fueron Emil Böse, en 1898, y el suizo Carl Burckhardt, en 1904 (Ordóñez, 1946; De Cserna, 1990). En 1904, al fin se contaba con el personal contemplado en los estatutos del Instituto, cuya relación se consigna en la Tabla 2, tomada de un texto impreso en mimeógrafo en ocasión de la Exposición Mundial de San Luis, Missouri, en el que aparece como autor la *Mexican National Commission Universal Exposition* (1904), pero evidentemente escrito por J.G. Aguilera. El Instituto Geológico de México recibió un gran apoyo cuando pudo contar con el edificio de la 6ª. calle de Ciprés (actual Jaime Torres Bodet) 176, construido ex profeso para ser sede del mismo, e inaugurado en 1906 con motivo del citado congreso (Ordóñez, 1946).

Desde que proyectaba la nueva institución, A. del Castillo le dio una gran importancia al aspecto editorial, el que atrajo hacia sí, como puede verse en los estatutos de la fundación del Instituto de Geología publicados en el Diario Oficial (Ordóñez, 1946, p. 11): “Artículo 5.- Constituyen el personal del Instituto: Un ingeniero director y lo será por ahora el de la Escuela Especial [*sic*] de Ingenieros, encargado del examen, inspección y revisión de todos los trabajos, de la formación de Memorias, de los informes, publicaciones...”. A la muerte de Del Castillo, acaecida en 1895, esta política fue continuada por su sucesor, J.G. Aguilera, con el concurso de Rafael Aguilar y Santillán, quien era editor de la prestigiada publicación *Memorias y Revista de la Sociedad Científica “Antonio Alzate”*.

El Servicio Sismológico Nacional fue creado por decreto presidencial el 5 de septiembre de 1910, dentro del marco de festejos del primer centenario de la guerra de Independencia, y fue incorporado al Instituto Geológico de México. Desde 1915 dejó de pertenecer al Instituto debido al cierre temporal de éste a raíz de la guerra. A principios de 1920 nuevamente fue incorporado al mismo y desde 1948 depende del Instituto de Geofísica de la UNAM.

En 1913, el Instituto recibió un importante en su presupuesto para que pudiera incrementar los estudios, pero orientados hacia el aspecto utilitario antes que al de la ciencia abstracta. En 1916, depende de la Dirección de Minas y Petróleo, de la Secretaría de Fomento, bajo la dirección de Ezequiel Ordóñez. Con el establecimiento de la nueva Constitución y de los regímenes revolucionarios, el 1 de mayo de 1917, a raíz de una reorganización en la Secretaría de Fomento, el Instituto pasa a ser el Departamento de Exploraciones y Estudios Geológicos, dependiente de la Secretaría de Industria, Comercio y Trabajo, pero reteniendo el nombre de Instituto Geológico de México (Figura 2, Tabla 3), siendo el Ing. Leopoldo Salazar-Salinas, a la vez, jefe del Departamento y director del Instituto. Este último, en el Prólogo del Boletín 35, hace una declaración de principios, estableciendo que se completaría la topo-

Tabla 1. Relación de los geólogos que integraron inicialmente la Comisión Geológica de México (según Aguilera, en el Prólogo de la obra que apareció bajo los números 4–6 del Boletín del Instituto Geológico de México).

Fecha de ingreso	Nombre	Categoría
Marzo 1888	Antonio del Castillo	Director
30 abril 1888	Ezequiel Ordóñez	Ayudante de geólogo y dibujante
30 abril 1888	Lamberto Cabañas	Ayudante de geólogo y topógrafo
12 mayo 1888	José Guadalupe Aguilera	Geólogo
1 agosto 1888	Baltazar Muñoz	Geólogo
14 diciembre 1888	Joaquín L. Rivero	Geólogo auxiliar

Tabla 2. Relación del personal que formaba el Instituto Geológico de México en 1904 (según la *Mexican National Commission Universal Exposition, 1904*)

Cargo	Nombre
Director	José Guadalupe Aguilera
Subdirector y Jefe de Sección	Ezequiel Ordóñez
Jefe de Sección	Emilio Böse
Jefe de Sección	Juan de Dios Villarello
Jefe de Sección	Carlos Burckhardt
Geólogo	Ramiro Robles
Geólogo	Salvador Scaglia
Geólogo	Teodoro Flores
Geólogo asistente	Andrés Villafaña
Geólogo asistente	Paul Waitz
Geólogo asistente	Sewali Truax
Químico	Faustino Roel
Químico asistente	Víctor de Vigier
Secretario y Bibliotecario	Rafael Aguilar y Santillán
Topógrafo	Francisco de P. Rodríguez
Topógrafo	Juan Viveros Hidalgo
Topógrafo	Alberto Anguiano
Primer dibujante	Luis G. Becerril
Segundo dibujante	Agustín M. Rábago
Segundo dibujante	Pedro Letechipía

graffa de cada región para que sirviera de base a estudios litológicos y estratigráficos, que se harían simultánea o ulteriormente a los topográficos, con el fin de que cada estudio, y en particular los dedicados a los yacimientos petroleros, puesto que México ya se había convertido en un productor de petróleo importante, esté basado en datos reales en vez de en simples hipótesis. En esa reestructuración, la llamada “Red Seismológica Nacional” dejó de pertenecer al Instituto.

A partir del 16 de noviembre de 1929, el Instituto Geológico de México pasó a depender de la Universidad Nacional Autónoma de México, de acuerdo con la nueva Ley Orgánica de ésta, expedida el 10 de julio de ese año, bajo el nuevo nombre de Instituto de Geología (Ordóñez, 1946). Este hecho fue de gran trascendencia para la orientación de los proyectos emprendidos por la institución, ya que, con base en el principio de autonomía de cátedra, ésta cambió su orientación de la investigación aplicada a la investigación pura. La Expropiación Petrolera, en 1938, fue respaldada por el Instituto con parte de su personal, apareciendo su entonces director, Manuel Santillán, al lado del presidente Lázaro Cárdenas cuando éste anunció el decreto de expropiación (Dr. Zoltan de Cserna, comunicación verbal, 2004). Infortunadamente, esta nueva etapa se inició con un presupuesto modesto, situación que prevaleció hasta 1942, cuando el *U.S. Geological Survey* (USGS) firmó un convenio de colaboración con el Instituto de Geología para la investigación de minerales estratégicos, gracias a lo cual el Instituto fue dotado de equipo de exploración geofísica (Enciso-de la Vega, 1989). En febrero de 1944, con parte del

personal involucrado en el convenio de colaboración con el USGS, se creó el Comité Directivo para la Investigación de Recursos Minerales (actual Servicio Geológico Mexicano). En el año de 1946, el Instituto de Geología cambió su nombre a Instituto de Geología, Geofísica y Geodesia, recobrando su nombre en 1949, cuando de él fue separado el Instituto de Geofísica, al que fue incorporado el Servicio Sismológico Nacional.

Con motivo de la organización del vigésimo Congreso Geológico Internacional, que se celebraría en México en 1956, el Instituto de Geología inició una etapa de actividad intensa (Figura 3) aunque ésta decaería al finalizar dicho evento. Una reorganización subsecuente, a partir de 1968, daría lugar a una nueva etapa de actividad acentuada (Figura 4) que perduraría hasta la actualidad.

## 2.2. Propósito del Boletín

El objetivo del Boletín del Instituto de Geología está señalado en el proyecto de Estatuto del naciente Instituto Geológico de México, probablemente redactado por el propio Antonio del Castillo (Santillán, 1933; Ordóñez; 1946):

“Artículo 1.- El objeto del Instituto Nacional Geológico es practicar y dirigir el estudio geológico del territorio mexicano, dándole a conocer bajo los puntos de vista científico e industrial”.

“Artículo 2.- Son obligaciones del Instituto Nacional Geológico:

I.- Formar y publicar los mapas geológico y minero de la República Mexicana con sus Memorias respectivas.

II.- Hacer y dar a luz mapas geológicos especiales y estudios de regiones interesantes del país, como distritos mineros, formaciones fosilíferas, grandes dislocaciones de terrenos (fallas), cañones, grandes cuencas, volcanes, grutas, etc.”

Aguilera (1905, p. 89–90) asienta que: “Desde 1895 se estableció la publicación oficial del Instituto denominada: Boletín del Instituto Geológico de México, en cuya publicación se irán dando a conocer con toda oportunidad los estudios que se vayan terminando”. Según lo anterior, el Boletín tuvo como objetivo publicar los estudios de carácter monográfico y ya terminados, mientras que los artículos cortos o de avance fueron publicados en la serie de Parergones que, como su nombre lo indica (del latín *para*, al lado, y *ergon*, obra), fueron obras adjuntas a los boletines.

De acuerdo con el rumbo señalado por A. del Castillo, Teodoro Flores pudo decir que “El Instituto Geológico ha contribuido con el desarrollo de su programa al adelanto de todas sus industrias, con las cuales están más o menos íntimamente ligadas la minería, los trabajos hidrológicos y toda aplicación práctica relacionada con el mejor conocimiento de la superficie y del interior de la tierra.” (Flores, 1953, p. 27).

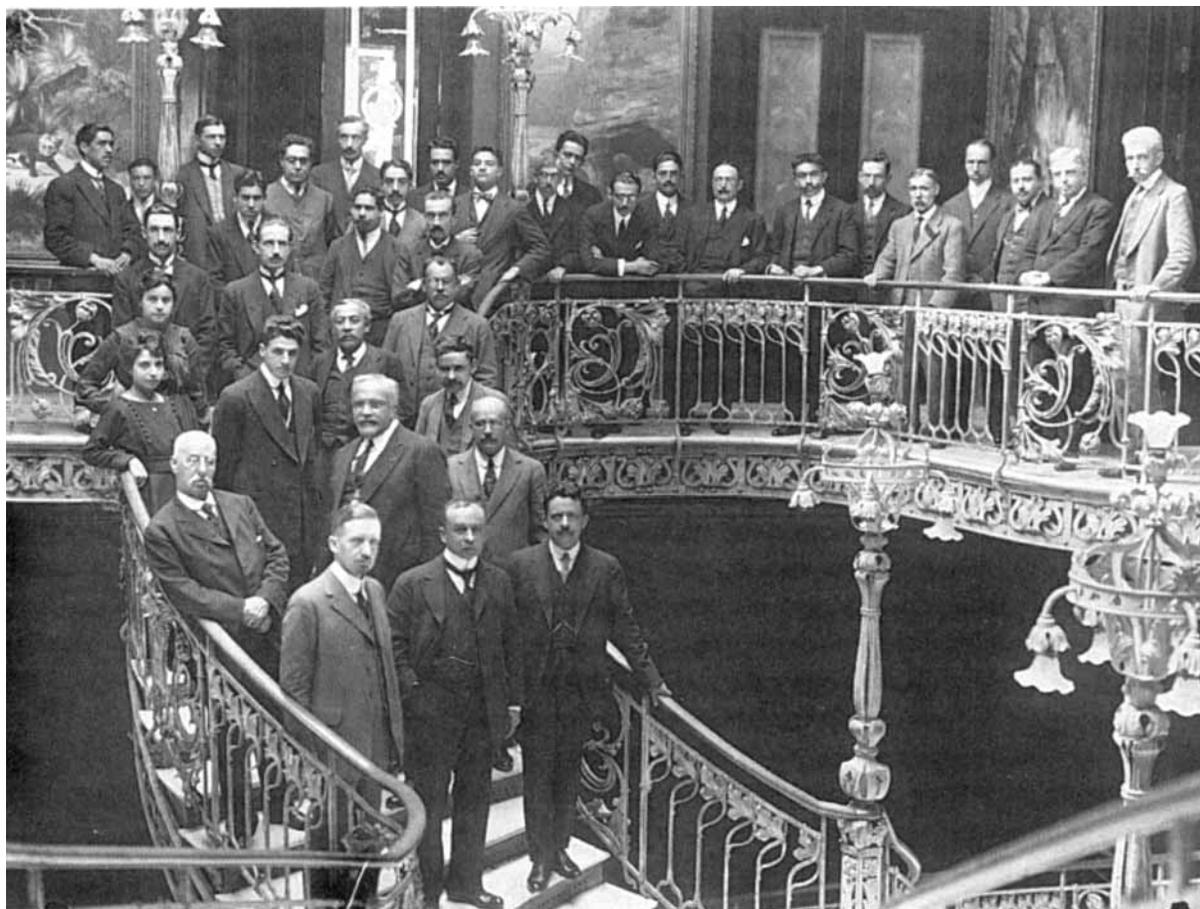


Figura 2. Personal del Instituto Geológico de México en su etapa de Departamento de Exploraciones y Estudios Geológicos, aunque reteniendo aquel nombre, dependiente de la Secretaría de Industria, Comercio y Trabajo. La relación del personal de esa época se consigna en la Tabla 3. Fotografía de 1918 obtenida en la escalera de su edificio, el actual Museo de Geología (tomada de Enciso-de la Vega, 1989).

### 3. Índice comentado de los números del Boletín del Instituto de Geología

#### 3.1. Etapa del Instituto Geológico de México

1. **Fauna fósil de la sierra de Catorce, San Luis Potosí**, por *Antonio del Castillo* y *J.G. Aguilera*, 56 p., 24 láms. [Como ya se mencionó, este primer número apareció editado bajo el nombre de “Comisión Geológica de México”, aunque en el lema del escudo se leía “Instituto Geológico de México” (Figura 5). De acuerdo con los motivos que impulsaron a Del Castillo a fundar el Instituto Geológico, en él se demuestra fehacientemente, mediante una detallada descripción de los fósiles, la presencia del Jurásico en México, la que sólo había sido indicada sin comprobación. Además, se indica la vastedad de la distribución geográfica y su paso gradual al Cretácico. Aunque se referían al Jurásico Superior, los autores tenían como norma establecida el no diferenciar las unidades de roca mas que hasta la categoría de sistema, debido a la confusión reinante en esa época en cuanto a la edad.] 1895.

2. **Las rocas eruptivas del suroeste de la cuenca de México**, por *Ezequiel Ordóñez*, 46 p., 5 figs. [Este número ya aparece publicado bajo el nombre del Instituto Geológico de México (Figura 6), pero en su portada fueron introducidos cambios que han dado lugar a cierta incertidumbre acerca de como citar el nombre de la serie en las referencias bibliográficas. En la portada del primer número se consignaba correctamente que el nombre de la serie era “Boletín de la Comisión Geológica de México”, seguido por “Núm. 1”, número que dentro de ella le correspondía, como se observa en la Figura 5; no obstante, en este número se aprecia que el nombre de “Instituto Geológico de México”, como institución editora, se colocó en la parte superior y que no trae el nombre de la serie, ni siquiera el número 2 que le tocaba. En el número siguiente, se mantuvo el nombre de la institución en la parte superior y más abajo, a guisa del nombre de la serie y del número, se puso “Boletín 3”, práctica que se ha mantenido hasta la actualidad, excepto en los números 61 y 62, en los que se especifica el nombre de la serie: “Boletín del Instituto de Geología”. Aunque con la palabra “Boletín” seguida

Tabla 3. Relación de personal del Instituto Geológico de México en 1918, listado en orden alfabético.

Antonio Acevedo	Luis E. de Luna
Luis Acosta	Manuel Macotela
Ángel Aguilar	Jesús Martínez-Portillo
Ignacio Aguilar	A.R. Martínez-Quintero
José D. Anchondo	Carlos G. Mijares
Luis Bolland	Manuel Muñoz-Lumbier
Miguel Bustamante	Rafael Orozco
Heriberto Camacho	Benjamín Orvañanos
Carlos Castro	Tomás Paredes
Joaquín Chávez	Trinidad Paredes
Guilebaldo Cícero	Antonio Pastor-Giraud
Rodolfo del Corral	A. Rábago
Rafael Díaz	Leopoldo Salazar-Salinas*
Enrique Díaz-Lozano	M. Sánchez-Mejorada
José Dovalina	Manuel Santillán
A. Luis Espino-Flores	Salvador Soto-Morales
Teodoro Flores	Enrique Suárez-del Real
Vicente Gálvez	Rafael M. Tello
Luis Goerne	Fructuoso Trigos
Pedro González	Federico Turbán
J.C.A. Haro	Fernando Urbina
Ignacio Hierro	J. Vázquez-Schiaffino
Carlos F. de Landero	Gonzalo Vivar
Pedro Letechipía	Alfonso M. de Ybarrola

por el número correspondiente, se infiere que el nombre de la serie es “Boletín del Instituto Geológico de México” o “Boletín del Instituto de Geología”, respectivamente para cada época, en las referencias bibliográficas rara vez es citado de esta manera. Este número del Boletín es el texto explicativo del Plano geológico y petrográfico de la cuenca de México, región S.W., por Del Castillo y Ordóñez, publicado por la Comisión Geológica Mexicana en 1893 (reproducido en De Cserna, 1990, Lámina 3). Se presenta una descripción general de la cuenca de México y una con mayor detalle de su parte sudoccidental, la que corresponde aproximadamente a la Ciudad de México y a su zona urbana circundante. Se acompaña de un estudio petrográfico de las rocas ígneas que patentiza el dominio del autor sobre la vulcanología.] 1895.

**3. Sobre la geografía física y la geología de la península de Yucatán**, por *Carlos Sapper*, 57 p., 6 láms. [El alemán Karl T. Sapper, geólogo del instituto, realizó el primer levantamiento geológico de una región que comprendió la península de Yucatán y los estados de Chiapas y Tabasco. En él se delimitaron las formaciones existentes y se describió la orografía de la región. Consta de los capítulos (1) Geología, (2) Orografía, (3) Hidrografía, (4) Climatografía y distribución de las zonas vegetales, y (5) Producción. En este último capítulo se incluye la minería; se menciona que la única mina en producción era la de Santa Fe, en Pichucalco, Chiapas, con una ley de 300 gramos por tonelada de oro. Se describe este yacimiento como de metamorfismo de contacto, disperso en wollastonita que está incluida en diorita. Las láminas son dos de secciones

geológicas, tres mapas hipsométricos de las zonas vegetales y climatológicas, y un mapa geológico de los estados de Chiapas y Tabasco, de escala 1:1'000,000.] 1896.

**4-6. Bosquejo geológico de México**, por *J.G. Aguilera*, *Ezequiel Ordóñez* y *R.F. Buelna*, eds., 270 p., 5 láms. [En este número no consta en la portada nombre de editor alguno; para subsanar lo anterior, ya que esta obra consta de varias partes con autores diferentes, se considera como editores a los tres autores que intervinieron en ella. Este número constituye, en realidad, la segunda edición del Bosquejo de una carta geológica de la República Mexicana, de escala 1:3'000,000; consta del texto explicativo y de la versión corregida de la carta (Figura 7). La primera versión de esa carta (reproducida en De Cserna, 1990, Lámina 1), que fuera publicada en 1889, al año siguiente de que empezara a funcionar la Comisión Geológica, fue hecha con cierta precipitación porque se debía presentar en la Exposición Mundial de París, que tuvo lugar en ese año, por Antonio del Castillo. En la edición del 25 de diciembre de 1888 del Diario Oficial, se estipulaba en el artículo 2: “Son obligaciones del Instituto Nacional Geológico: I.- Formar y publicar los mapas geológico y minero de la República Mexicana con sus Memorias respectivas” (Ordóñez, 1946). Por tal razón, Del Castillo tenía la intención de escribir una explicación de esa carta, pero murió antes de poder hacerlo, en 1895; no obstante, la carta fue corregida de 1891 a 1893 y publicada a la escala de 1:10'000,000. José G. Aguilera, que sucedió a Del Castillo en la dirección del Instituto, emprendió la revisión de la carta original y la preparación de su texto acompañante, que fue dividido en tres partes que fueron precedidas por una síntesis biográfica de Antonio del Castillo y un prólogo en el que consigna los antecedentes de la creación del Instituto y las fuentes de información para la elaboración tanto del Bosquejo original como de la edición revisada. En la primera parte se hace la descripción de los itinerarios geológicos que fueron utilizados para el primer bosquejo, así como de los empleados en la nueva edición. Tales itinerarios fueron efectuados por R.F. Buelna, (“Estados de Durango, Chihuahua, Sonora y Sinaloa”, p. 19–29, más dos perfiles: “Corte geológico de San Andrés por Tijera y Siánori a Copalquín, estado de Durango”; y “Corte geológico de Guanaceví a Rancho Blanco, estado de Durango”), Ordóñez (“Itinerarios geológicos”, p. 30–77, con una lámina que tiene tres perfiles: Manzanillo-Zapotlán [actual Ciudad Guzmán], Nochistlán-San Blas y Autlán-Guadalajara) y Aguilera (“Itinerarios geológicos de José G. Aguilera”, p. 78–165, más un “Corte geológico de Agiabampo a Chihuahua, con la proyección de los principales minerales de la Sierra Madre”, por Baltazar Muñoz-Lumbier), respectivamente. En ellos se describe los aspectos fisiográfico, geológico y de yacimientos minerales, éstos últimos en caso de que hayan sido visitados. Dos de los itinerarios de Ordóñez aparecen bajo la autoría de Aguilera y Ordóñez: “Guadalajara-Autlán” y “Guadalajara-Manzanillo”; de este último itinerario, se reproduce un dibujo de Ordóñez (Figura 8) que revela su talento artístico.



Figura 3. Celebración del Día del Geólogo el 6 de enero de 1955, en el patio del restaurante El Mirador. Los asistentes, en su mayoría, fueron reconocidos por el Dr. de Cserna y otros fueron identificados por el Ing. Carlos Castillo-Tejero; a continuación, se presenta la relación de sus nombres, señalando con letra cursiva al personal del Instituto de Geología: (1) *Pedro Letechipía*, jefe de la sección de dibujo, quien ya formaba parte del instituto en 1904 (ver Tabla 2); (2) *Sr. Martiñón*, carpintero; (3) persona encargada de la distribución de las publicaciones; (4) trabajador de los talleres; (5) *Antonio González-Osés*, dibujante; (6) *José Lauro Ramírez*, dibujante; (7) Salvador Ulloa, Instituto Nacional para la Investigación de los Recursos Minerales (INIRM); (8) Edgardo Meave-T., INIRM; (9) no identificado; (10) no identificado; (11) Carlos García-Gutiérrez, INIRM; (12) Rafael Molina-Berbey, Comisión Federal de Electricidad; (13) Rubén Pesquera-Velázquez, INIRM; (14) Luis S. Jiménez-López, INIRM; (15) Alejandro Calderón-García, PEMEX; (16) José Pedro Hernández-M., INIRM; (17) Pedro Reyes-Soto, INIRM; (18) José Echegoyen-Sánchez, INIRM; (19) Jenaro González-Reyna, INIRM; (20) Cleaves L. Rogers, *U.S. Geological Survey* (USGS); (21) R.F. Black, USGS; (22) *Gilberto Hernández-Corzo*; (23) *A. Luis Espino-Flores*; (24) Luis Benavides-García, PEMEX; (25) Héctor Miguel Barreda-García, PEMEX; (26) no identificado; (27) David Rivera-Arredondo (?), PEMEX; (28) *Alfonso Lobato*, administración; (29) Georges Ordóñez, consultor; (30) *Alberto Obregón*; (31) *Esperanza Schroeder*; (32) *Gloria Alencáster*; (33) *Zoltan de Cserna*; (34) no identificado; (35) secretaria; (36) Hugo Zabre, pasante; (37) Jorge Julio Vivó-Laurent, estudiante; (38) Rolando Martínez-Ruiz, Secretaría de Recursos Hidráulicos; (39) Carlos Castillo-Tejero, PEMEX; (40) secretaria; (41) *Catalina B. de Bermúdez*, secretaria; (42) *Ofelia Serrato*, archivera; (43) *E.G. Beguerisse*; (44) Manuel Álvarez, Jr., PEMEX; (45) *Teodoro Flores*, director, también parte del personal de 1904; (46) no identificada; (47) Alfonso de la O-Carreño, Secretaría de Recursos Hidráulicos; (48) *Enrique M. González*, secretario; (49) *H. K. Erben*, investigador visitante; (50) *Jesús Martínez-Portillo*, bibliotecario; (51) *Luis Blázquez-L.*; (52) Mariano Ruiz-Vázquez (?), PEMEX; y (53) *Eduardo Schmitter-Villada*. (Fotografía perteneciente al archivo del Ing. Luis Benavides-García, proporcionada gentilmente por el Dr. Rodolfo Corona-Esquivel.)

En la segunda parte, “Sinopsis de geología mexicana” (p. 187–250), a cargo de Aguilera, se hace una reseña de las unidades cronoestratigráficas cartografiadas en el bosquejo divididas en sistemas (del Triásico al Cuaternario), más una unidad de “Rocas primitivas y metamórficas” y otra de “Rocas eruptivas”, que comprende también las intrusivas. Esta parte contiene la lámina de la ya mencionada “Carta geológica de la República”. Acorde con su proceder sistemático, Aguilera describe cada sistema bajo la secuencia dada a continuación, utilizando sus propias

palabras: (1) naturaleza de las rocas; (2) distribución geográfica; (3) posición en la serie estratigráfica mexicana; (4) dislocaciones; (5) erupciones principales; (6) criaderos minerales; (7) principales aplicaciones industriales de sus rocas; y (8) exposición sucinta de las condiciones físicas del país en el transcurso de los tiempos geológicos, que viene a ser un ensayo de la evolución continental de nuestro territorio. La tercera parte, “Rocas eruptivas” (p. 251-270), por Ezequiel Ordóñez, quien era especialista, entre otras ramas, en petrografía de rocas ígneas, es una relación de

tales rocas en cuanto a su (también citadas textualmente): (1) naturaleza; (2) relaciones; (3) orden de sucesión; (4) papel en la estructura y relieve del suelo; y (5) importancia desde el punto de vista minero, ya que tienen con ellas una relación más o menos íntima la mayoría de nuestros criaderos minerales.] 1896.

7-9. **El Mineral de Pachuca**, por *J.G. Aguilera, Ezequiel Ordóñez y P.C. Sánchez*, 184 p., 14 láms. [Habiendo sido el estudio de los principales distritos mineros del país uno de los motivos fundamentales por los que fue creado el Instituto Geológico de México, correspondió al de Pachuca ser el primero en ser estudiado, por su importancia tanto en la producción de plata como en las innovaciones en la extracción y en la metalurgia. Habiéndose producido, en 1895, una inundación extraordinaria dentro de las minas, que paralizó por completo la actividad de las principales de ellas, el Gobierno Federal comisionó al Instituto para que estudiase la procedencia de dichas aguas y, a la vez, hiciese un estudio del distrito. Dicho estudio fue realizado mediante el levantamiento de un plano de la zona inundada y de un mapa geológico de la sierra de Pachuca, seguido de un levantamiento de casi todas las minas en explotación, haciendo el muestreo de las rocas encajonantes y de las vetas; finalmente, se hizo un levantamiento topográfico de los afloramientos de las vetas, para determinar los sis-

temas de fractura y su origen. Está organizado en nueve capítulos. El primero es una reseña histórica. El segundo es la “Fisiografía de la sierra de Pachuca”, p. 21–26, que contiene el mapa topográfico de una parte de la sierra de Pachuca, levantado por la Comisión Científica del Valle, en 1865. El tercer capítulo es la “Geología general de la sierra de Pachuca”, p. 29–50. El cuarto capítulo, “Las vetas del distrito de Pachuca”, p. 53–80, tiene las siguientes láminas: (1) Plano topográfico del mineral de Pachuca con el sistema de vetas, 1:10,000. (2) Plano de las pertenencias mineras, 1:20,000. (3) Corte de las vetas según el plano de mayor pendiente. Proyección general horizontal de las labores en las vetas de las principales minas, 1:5,000. (4) Proyección vertical de las labores de las principales minas, 1:5,000. (5) Corte de Pachuca a Real del Monte en dirección de Oeste a Este, sobre las vetas de Analcos y Vizcaína, mostrando los trabajos de la Compañía Real del Monte y Pachuca. El quinto capítulo es el de “Sistemas de fracturas”. El sexto es “Descripción de las rocas del Mineral de Pachuca”, por Ordóñez, p. 101–125. El séptimo es “Explotación de las minas”. El octavo es “Maquinaria y desagüe”. El noveno y último es “Metalurgia”.] 1897.

10. **Bibliografía geológica y minera de la República Mexicana**, por *Rafael Aguilar y Santillán*, 158 p. [Compilación muy completa de la literatura geológica



Figura 4. Asistentes a la excursión geológica al Cañón de la Peregrina, en Tamaulipas, en marzo de 1962; el personal del Instituto de Geología se lista en cursivas. De pie, de izquierda a derecha: *Ralph Miller (USGS), Diego A. Córdoba, Amado Yáñez-Correa, L. Limón, Odilón Ledezma-Guerrero, Guillermo P. Salas* (entonces director del Instituto), *José Carrillo-Bravo (PEMEX), Carl Fries Jr., Eduardo Schmitter-Villada, Gonzalo Ávila de Santiago* (tesista), *Alberto R.V. Arellano* y *José C.* (de Bolivia). En cuclillas o sentados, de izquierda a derecha, *Héctor Ochoterena, Salvador Enciso-de la Vega, Zoltan de Cserna, Gloria Alencáster, César Rincón-Orta* y *Federico Mayer-Pérez Rul.* (Fotografía proporcionada gentilmente por el Dr. Zoltan de Cserna).

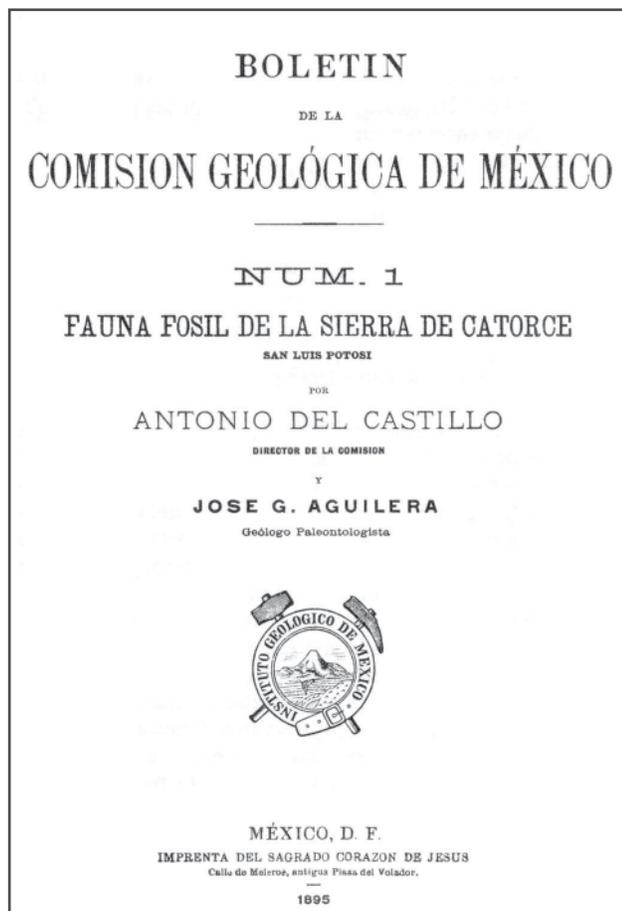


Figura 5. Portada del primer número del Boletín del Instituto Geológico de México. Apareció, en 1895, con el nombre de Boletín de la Comisión Geológica de México debido a que bajo esta última denominación el Instituto inició sus actividades; no obstante, el escudo es el del Instituto porque éste ya había sido legalmente estatuido, el 25 de diciembre de 1888.

relativa al territorio nacional, publicada tanto en México como en el extranjero. El autor se especializaba en compilaciones bibliográficas gracias a que tenía pleno acceso, además de la del Instituto, de la que era bibliotecario, a la biblioteca de la Sociedad Científica “Antonio Alzate”, en su calidad de Secretario Perpetuo de la misma; cita todos los elementos requeridos para una ficha bibliográfica y, en algunos casos, anota la tabla de contenido.] 1898.

11. **Catálogos sistemático y geográfico de las especies mineralógicas de la República Mexicana**, por *J. G. Aguilera* (Figura 9), 158 p. [Catálogos correspondientes a las colecciones de minerales del instituto. Se consigna más de 200 especies mineralógicas y ejemplares de más de 2,000 localidades del país. Contiene las partes siguientes: (1) Cuadro sistemático de las especies mineralógicas mexicanas, formado según la clasificación de Dana (1892). (2) Catálogo sistemático de las especies mineralógicas. (3) Catálogo geográfico de las especies mineralógicas de México. (4) Índice alfabético de las especies. En esta obra

se compiló el Cuadro de especies mineralógicas, de A. del Castillo; el Catálogo de especies minerales de Jalisco y la Sinopsis mineralógica, ambos de Carlos F. de Landero; los Elementos de Orictognosia, de Andrés Manuel del Río; y la Riqueza minera de México, de Santiago Ramírez.] 1898.

12. **El Real del Monte**, por *Ezequiel Ordóñez* y *Manuel Rangel*, 108 p., 26 láms. [Como continuación del estudio geológico-minero de la sierra de Pachuca por parte del Instituto, en este número se presenta el del extremo oriental de la misma. El capítulo I, por Ordóñez, contiene: Descripción topográfica y geológica. Las vetas. Descripción de las rocas. El capítulo II, por Rangel, describe la explotación de las minas. El capítulo III, también por Rangel, consiste en: “Metalurgia. Apuntes históricos. Haciendas de Santa María de Regla, de Sánchez, de San Miguel y de San Antonio. Molienda”. Las ilustraciones incluyen cuatro planos: (1) Plano topográfico de Real del Monte con las pertenencias mineras y principales vetas del distrito, 1:20,000. (2) Proyección vertical de las labores de las principales minas, 1:5,000. (3) Proyección general horizontal de las labores. (4) Cortes (secciones) de algunas de las vetas, 1:2,000.] 1899.

13. **Geología de los alrededores de Orizaba, con un perfil de la vertiente oriental de la Mesa Central de México**, por *Emilio Böse*, 54 p., 3 láms. [Contiene un capítulo llamado “Parte estratigráfica”, dividido en tres unidades: (1) Pizarras de Necoxtla; (2) Calizas de

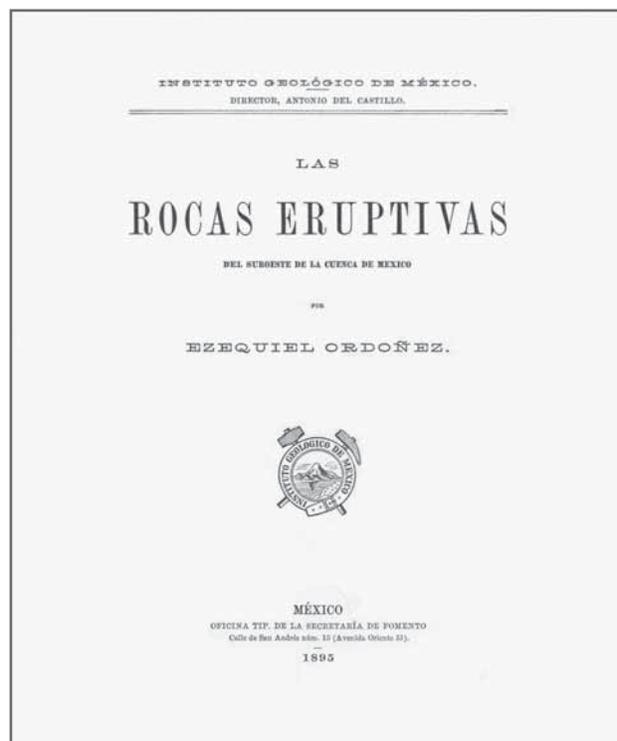


Figura 6. Portada del número 2, primero en ser publicado bajo el nombre del Instituto Geológico de México; en él se omitió el número del boletín.



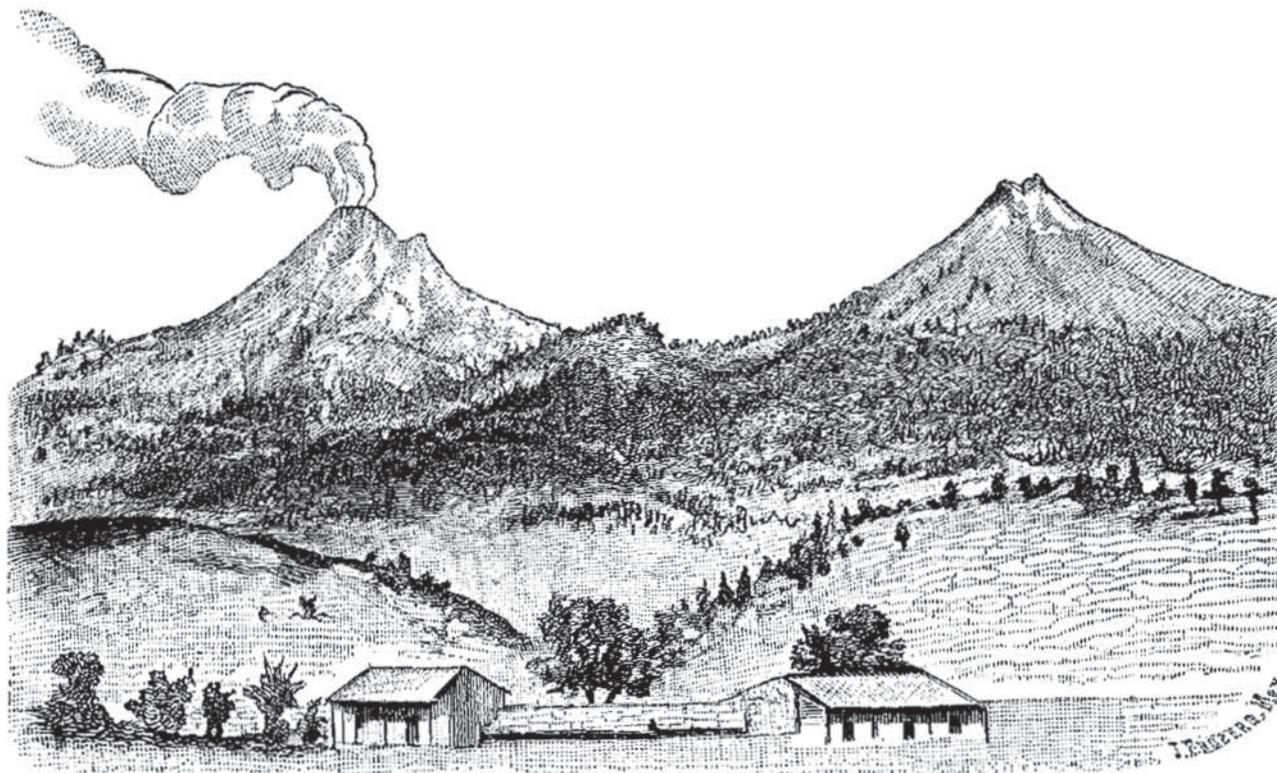


Figura 8. “Los volcanes de Colima”, dibujo por Ezequiel Ordóñez, tomado del itinerario geológico “Guadalajara-Manzanillo” por Aguilera y Ordóñez, p. 61 del número 4-6 del Boletín del Instituto de Geología.

Maltrata; y (3) Calizas de Escamela. El segundo capítulo tiene el nombre de “El Cretáceo de Orizaba”. El tercero es “Condiciones tectónicas”. El cuarto es “Parte hidrográfica y orográfica”, dividido en dos secciones: Sobre manantiales y ríos de Orizaba, y Sobre algunas formas orográficas. El quinto capítulo es “Sobre el origen de la Mesa Central Mexicana”. El sexto y último capítulo, por E. Ordóñez, es “Rocas eruptivas”.] 1899.

14. **Las rhyolitas de México, primera parte**, por Ezequiel Ordóñez (Figura 10), 78 p., 6 láms. [Se incluye un mapa de la República, de escala 1:10'000,000, con la localización aproximada de los principales cuerpos descritos. El capítulo I contiene: notas históricas, subdivisiones principales de las riolitas, caracteres macroscópicos y distribución geográfica. El capítulo II tiene el título de “Las bufas de Guanajuato, Zacatecas, Real del Monte (Cerro del Águila), Mascota, Chihuahua”. El capítulo III es “Las Navajas”. El capítulo IV lleva el nombre de “Otras regiones rhyolíticas de la Mesa Central”. En el capítulo V se describe las riolitas de la Sierra Madre Occidental y se discute su edad.] 1900.

15. **Las rhyolitas de México, segunda parte**, por Ezequiel Ordóñez, 76 p., 6 láms. [Se presenta una discusión de los tipos principales de riolita. El orden seguido en la descripción es el de la cristalinidad, comenzando con la riolita holocristalina, siguiendo con las micro- y criptocristalinas, y terminando con el vidrio (obsidiana),

para seguir con las rocas piroclásticas, como tobas y brechas. En la clasificación se utilizan algunos términos ahora obsoletos, como el de nevadita (riolita abundante en fenocristales), pero entonces en boga. Se hace una descripción de su alteración hidrotermal (caolinización y silicificación) en las cercanías de los depósitos minerales. Se incluye una “Tabla de los análisis de algunas rhyolitas”, por J.D. Villarello.] 1901.

16. **Los criaderos de fierro del Cerro de Mercado en Durango**, por M.F. Rangel, y **de la hacienda de Vaquerías, estado de Hidalgo**, por J.D. Villarello y Emilio Böse, 44 p., 5 láms. [Se incluye un “Estudio de las rocas de Cerro de Mercado”, por E. Ordóñez, p. 11–14. Rangel hizo un amplio estudio del que era el principal depósito de fierro en el país en esa época, aunque no reconoció la existencia de magnetita, debido a la amplia alteración de ésta a hematita. Consideró que el origen del depósito se debía a la intrusión en las riolitas de un dique de óxidos de fierro de gran espesor, ramificado en la parte occidental, la que tiene mayor potencia. Por su parte, el depósito de Vaquerías, localizado en el valle de Tulancingo, es de tipo sedimentario. Consiste en una brecha sedimentaria, formada por clastos de pómez, basalto y riolita, con una matriz de arcilla. Esta brecha fue depositada sobre un derrame de basalto y cubierta también por derrames de basalto de más de 100 m de espesor. Si bien su espesor es exiguo, desde 10 cm en algunas minas hasta 80 cm en

otras, y los depósitos son lenticulares y erráticos, su área de distribución es muy extensa, alcanzando 30 km de largo por 2 km de ancho. La parte baja de los lentes está formada por limonita mientras que la alta lo está por hematita roja, ambas con arcilla ferruginosa y cementadas por sílice hidratada. Esta última, además, forma una delgada capa superior que está en contacto con el basalto superior. Se formó, en el Plioceno, a partir de aguas termales cargadas con minerales que al circular entre las brechas, debido a enfriamiento y oxidación, depositaron óxidos de hierro y cuarzo.] 1902.

17. **Bibliografía geológica y minera de la República Mexicana, completada hasta el año de 1904**, por *Rafael Aguilar y Santillán*, 330 p. [Contiene la Sección primera, "Publicaciones citadas y abreviaturas respectivas"; la Sección segunda, "Publicaciones por orden alfabético"; la Sección tercera, "Publicaciones periódicas"; un índice alfabético de localidades y un índice de las principales materias.] 1908.

18. **Descripción histórica de la Red Seismológica Nacional**, por *Manuel Muñoz-Lumbier*, 68 p., 18 figs., 11 láms. [El estudio programado originalmente con este número no llegó a publicarse. Para ocupar su lugar, se ocupó el material que no encontró cabida en el Boletín 36. Por tal razón, este número está desfasado en tiempo. El capítulo I contiene una reseña histórica de ese organismo. El capítulo II es una descripción del instrumental con el que estaba dotada: sismógrafos horizontales y verticales de diversas masas, un gravímetro y relojes. En el capítulo III se dan datos generales sobre sismos, una relación de temblores de 1912 y se trata sobre construcciones contra sismos económicas. El capítulo IV es un apéndice con una "Bibliografía sísmica mexicana".] 1919.

19. **Los temblores de Guadalajara en 1912**, por *Paul Waitz y Fernando Urbina*, 83 p., 32 láms. [Como en el boletín 18, el estudio asignado inicialmente a este número no llegó a publicarse, por lo que se decidió suplirlo con este interesante estudio que ya tenía varios años de rezago. El contenido, por capítulos, es como sigue: (1) Descripción y registro de macrosismos; (2) Efecto de los temblores en las construcciones; (3) Observaciones respecto a la dirección probable de los temblores; (4) Origen de los temblores; (5) Enjambres de temblores; (6) Enjambres de temblores en otras regiones; (7) La periodicidad en estos fenómenos sísmicos; y (8) Medios de defensa contra las destrucciones ocasionadas por los temblores en las construcciones. Estos sismos, que sucedieron en mayo de 1912, fueron considerados como los de mayor intensidad en esa época, sólo superados por los de Acambay, que ocurrieron en noviembre del mismo año. Destaca como aporte trascendente que se atribuya a los sismos de ambas localidades un origen tectónico, independiente de la actividad volcánica, ya que en ese entonces prevalecía esta última hipótesis para las regiones volcánicas.] 1919.

20. **Reseña acerca de la geología de Chiapas y Tabasco**, por *Emilio Böse*, con un capítulo, **Descripción**



Figura 9. José Guadalupe Aguilera; pintura al óleo en el Museo de Geología hecha por Pedro Letechipía, de la sección de dibujo de la institución. Director del Instituto (1) del 15 de julio de 1895 al 12 de octubre de 1912; (2) reasumió la dirección del 16 de julio de 1914 al 28 de febrero de 1915, después de haber sido Subsecretario de Fomento. (Fotografía proporcionada gentilmente por Óscar Irazaba-Ávila.)



Figura 10. Ezequiel Ordóñez; pintura al óleo en el Museo de Geología. Director del Instituto (1) desde febrero de 1916 hasta febrero de 1918, y (2) de julio de 1945 a junio de 1946. (Fotografía proporcionada gentilmente por Óscar Irazaba-Ávila.)

**de las rocas**, por *Ezequiel Ordóñez*, 116 p., 9 láms. [Como consigna su autor, este estudio se basa en parte en el Boletín 3, de Sapper. Aunque el primer reporte de *Nummulites*, que prueba la existencia del Eoceno u Oligoceno, corresponde a Sapper (Boletín 3), el autor, experto en paleontología, descubrió nuevas localidades fosilíferas reportando dos zonas del Eoceno, y les asignó una afinidad atlántica en vez de la pacífica que había sido propuesta con anterioridad. El estudio petrográfico de las rocas ígneas y metamórficas fue realizado por Ordóñez.] 1905.

21. **La faune marine du Trias Supérieur de Zacatecas**, por *Carlos Burckhardt* y *Salvador Scalia*, 44 p., 8 láms. [Los autores presentan el descubrimiento del Triásico marino en México, que hicieron cuando preparaban la excursión sobre la geología de los alrededores de Zacatecas, dentro del X Congreso Geológico Internacional, que tendría lugar en 1906, describiendo los fósiles de las dos localidades clásicas situadas al oeste de la ciudad de Zacatecas. Siendo que la geología la habían descrito en el librito guía de la excursión, los autores sólo consignan el estudio paleontológico. Ellos describen los amonoides *Sirenites smithi*, n. sp.; *Trachyceras (Protrachyceras)*, sp. ind.; *Clionites*, sp. ind.; *Juvavites (Anatomites) mojsvari*, n. sp. También, ellos describen e ilustran 21 especies nuevas del género de lamelibranquios *Palaoneilo*; anotan que la fauna consiste principalmente en lamelibranquios y restos de amonites, más fragmentos mal conservados de gasterópodos, corales y braquiópodos. Por la fauna y por la litología, en la que predomina la arenisca, infieren un ambiente litoral de depósito perteneciente al piso Rético. El descubrimiento de esta fauna marina les permitió concluir que durante el Triásico Tardío existió un mar que comunicaba California con el Mediterráneo, pasando por la parte central de México.] 1905.

22. **Sobre algunas faunas terciarias de México**, por *Emilio Böse*, 96 p., 12 láms. [Este estudio representa un aporte significativo a la paleontología del Terciario de México, que en ese tiempo estaba pobremente estudiada y existía un escaso material de comparación. Consta de dos partes. La primera, “Faunas terciarias”, está dividida en tres secciones: (1) “Estratigrafía de los terrenos terciarios del Istmo de Tehuantepec”, con una “Parte paleontológica”; (2) “Fauna de Tuxtepec, Oaxaca”; y (3) “Especies División Río Coatzacoalcos del Istmo de Tehuantepec”. La segunda parte es “La fauna pliocénica de la barranca de Santa María Tatetla, Ver.”, con una “Parte paleontológica”.] 1906.

23. **La faune Jurassique de Mazapil, avec un Appendice sur les fossiles de Crétacique Inférieur**, por *Carlos Burckhardt*, 216 p., 43 láms. [Describe los fósiles del Jurásico Superior al Cretácico Inferior. Encuentra que la zona de transición entre ambas series está caracterizada por fósiles índice que permiten su correlación en las sierras de Mazapil, Concepción del Oro y Zuloaga, comprobando su amplia distribución en el centro de México.] 1906.

24. **La fauna de moluscos del Senoniano de Cárdenas, San Luis Potosí**, por *Emilio Böse*, 95 p., 18 láms. [El

autor describe los moluscos y establece las relaciones estratigráficas y tectónicas de lo que anteriormente había definido como “división Cárdenas”, que consiste en areniscas y lutitas calcáreas, de unos 600 m de espesor, a las que había considerado como del Senoniano inferior (Coniaciano).] 1906.

25. **Monografía geológica y paleontológica del Cerro de Muleros, cerca de Ciudad Juárez, estado de Chihuahua, y descripción de la fauna cretácea de La Encantada, cerca de Placer de Guadalupe, estado de Chihuahua**, por *Emilio Böse*, 196 p., 50 láms. [Describe las unidades litológicas identificando al Turoniano y al Cenomaniano mediante fósiles característicos. Además, contiene un Atlas con una carta geológica de escala 1:10,000; una lámina con secciones de escala 1:10,000 y 48 láminas de fósiles.] 1910.

26. **Algunas regiones petrolíferas de México**, por *J.D. Villarello* (Figura 11), 122 p., 3 láms. [Se presenta un estudio sobre la Huasteca, hecho a principios de 1902, y otro sobre el Istmo de Tehuantepec, hecho en 1904. Este autor fue de los primeros científicos en estudiar el petróleo del territorio nacional, al ser comisionado para tal efecto en 1901, junto con Ezequiel Ordóñez, al ser promulgada en ese año la Ley del Petróleo, por el presidente Porfirio



Figura 11. Juan de Dios Villarello; pintura al óleo en el Museo de Geología hecha por Pedro Letechipía. Director del Instituto (1) desde el 14 de octubre de 1912 hasta el 15 de julio de 1914, y (2) del 18 de septiembre de 1923 al 13 de febrero de 1929. (Fotografía proporcionada gentilmente por Óscar Irazaba-Ávila.)

Díaz, que facultaba a los extranjeros para explorar y explotar petróleo en México; no obstante, al contrario de las de Ordóñez, sus conclusiones fueron un tanto pesimistas, sobre todo porque estaban basadas en los resultados de las primeras perforaciones, hechas a profundidades relativamente someras sobre chapopoterías, obteniendo, lógicamente, crudo demasiado pesado, pero recomienda que se efectúen perforaciones profundas para localizar hidrocarburos con mayor fluidez. Su teoría sobre el origen del petróleo es correcta al considerar que se deriva de restos de animales dispersos en rocas (generadoras), los que luego se transforman en hidrocarburos que migran a rocas en las que quedan almacenados. De lo anterior, se deriva su apreciación de que los horizontes productores en las formaciones terciarias del Golfo de México consisten en lentes de arena y arenisca alojados entre rocas arcillosas impermeables (trampas estratigráficas). En el Istmo de Tehuantepec, considera correctamente que el azufre no es un producto originado durante la formación de los hidrocarburos, sino que se deriva de yeso y anhídrido por la acción reductora de los hidrocarburos; asimismo, es adecuada su consideración de que un depósito de azufre no implica necesariamente la existencia de un yacimiento de petróleo. Contiene una introducción, un bosquejo histórico, la literatura del petróleo en México y la descripción de los siguientes lugares: (1) San José de las Rusias, Tams.; (2) Aquismón, S.L.P.; (3) Ébano, S.L.P.; Tantoyuca, Ver.; Tuxpan, Ver.; Papantla, Ver.; Istmo de Tehuantepec. Sigue con los capítulos “Origen del petróleo y su asociación con otros minerales”, “Distribución probable del petróleo en el subsuelo”, “Importancia relativa y exploración de las regiones petrolíferas antes descritas” y “Análisis de los chapopotes”. Su lámina I es la “Región de San José de las Rusias, Sabino y Tancasnequi”, en Tamaulipas; la lámina II es “Regiones petrolíferas de Aquismón, Ébano, Tantoyuca, Tuxpan y Papantla”, en San Luis Potosí y Veracruz; y su lámina III es la “Región petrolífera del Istmo de Tehuantepec.”] 1908.

27. **La granodiorita de Concepción del Oro en el estado de Zacatecas y sus formaciones de contacto**, por *Alfred Bergeat*, 109 p., 15 figs., 9 láms. [Es un estudio sobre el intrusivo y de los procesos de metasomatismo que tienen lugar dentro del mismo, así como en las rocas sedimentarias que lo encajonan. El autor reconoció cuatro tipos de depósitos minerales: (1) metasomatismo de contacto, con calcopirita; (2) veta de cobre (calcopirita) “El Placer”, dentro de la granodiorita; (3) depósitos de plomo y zinc dentro de la caliza; y (4) diques auríferos de cuarzo. Se incluye una lista de los minerales presentes. Lindgren (1933, p. 702) considera este estudio como uno de los pioneros en la alteración metasomática de la roca intrusiva, ahora conocida como zona de *endoskarn*.] 1910.

28. **Las aguas subterráneas en el borde meridional de la cuenca de México**, por *J.D. Villarello*, con un **Informe sobre las aguas del río La Magdalena**, por *J.S. Agraz*, 89 p., 13 láms. [Trata sobre la hidrología general de esa región,

precedida por capítulos sobre la fisiografía y geología de la misma.] 1911.

29. **Faunas jurásicas et cretácicas de San Pedro del Gallo, Durango**, por *Carlos Burckhardt*, 264 p., 46 láms. [Se hace una descripción muy bien ilustrada de los abundantes fósiles del Oxfordiano superior, Kimmeridgiano, Portlandiano superior, de la zona límite jurásico-cretácica y de todo el Cretácico Inferior. Comprende una parte estratigráfica.] 1912.

30. **Sobre algunas faunas del Cretácico Superior de Coahuila y regiones limítrofes**, por *Emilio Böse*, 56 p., 8 láms. [Se presenta una reseña de las facies del Cretácico Superior del Norte de México, con énfasis en el Turoniano y el Senoniano. Se detallan las clases de moluscos Cephalopoda, Gastropoda y Lamellibranchia.] 1913.

31. **La flora liásica de la Mixteca Alta**, por *G.R. Wieland*, 162 p., 8 láms. [Este es el primer estudio paleobotánico publicado por el instituto. Es una monografía detallada en la que se especifica la composición de la flora de esta región del NW de Oaxaca haciendo una relación de los géneros y las especies presentes. El autor considera la flora como del Liásico (Jurásico Temprano), pero posteriormente, Burckhardt (Boletín 47, 1927) elevaría el límite superior al Jurásico Medio.] 1913.

32. **La zona megaseísmica Acambay-Tixmadejé, estado de México**, conmovida el 19 de noviembre de 1912, por *Fernando Urbina* y *Heriberto Camacho*, 125 p., 75 láms. [Se define un área, en forma de trapecio, con alta actividad sísmica entre Acambay, al este, y Tixmadejé, al oeste, poblaciones ambas que fueron destruidas por ese sismo, mientras que El Oro, localizado hacia la parte central de esa zona, resultó seriamente afectado. Los autores la definen como una antigua zona de fractura de dirección aproximada E-W, evidenciada por un frente abrupto con manifiestos planos de falla, siendo el bloque hundido el del norte, y por la alineación de aparatos eruptivos. Se inicia con una reseña a grandes rasgos de la fisiografía y la geología de la región; después, se abordan los efectos destructivos de los sismos, tratando su dirección, intensidad, duración y causa, así como la profundidad del foco.] 1913.

33. **Faunas jurásicas de Symon (Zacatecas) y faunas cretácicas de Zumpango del Río (Guerrero)**, por *Carlos Burckhardt*, 137 p., 32 láms. [En la primera parte, el autor vuelve a hacer hincapié en la continuidad de las series del Jurásico Superior y Cretácico Inferior en el centro de México, correlacionando las sierras de Symón y Ramírez con las áreas de Mazapil y San Pedro del Gallo. En la segunda parte, el autor plantea el problema de la edad de las rocas sedimentarias cretácicas en la región de Zumpango del Río, Guerrero, diciendo que Emil Böse asentó que “El Cretáceo de Guerrero se compone en la parte inferior de pizarras arcillosas y arriba de calizas con Caprinidae” (Böse et al., 1908) y que, en 1909, Paul Waitz y Teodoro Flores fueron los primeros en encontrar amonites, pero en mal estado de conservación, lo que impidió su clasificación, cerca del rancho de La Curtiduría, al norte de Zumpango.

Por esto, el director del Instituto, J.G. Aguilera, comisionó al autor para efectuar el estudio de esa área, el que realizó durante noviembre de 1909. Burckhardt localizó varios fósiles en lo que denominó “capas con *Scaphites*”, biozona que asignó al Enscheriano (Coniaciano), rebatiendo la edad del Cretácico Inferior (alcance de edad de los caprinidos) dada por Böse. Esta parte está acompañada por una “Descripción petrográfica de unas rocas de Zumpango del Río (Guerrero)”, por Paul Waitz, que en su mayoría son las dacitas de la región.] 1920.

34. **Descripción de algunas plantas liásicas de Huayacocotla, Veracruz. Algunas plantas de la flora liásica de Huauchinango, Puebla**, por *Enrique Díaz-Lozano*, 18 p., 9 láms. [Este estudio tiene un carácter preliminar. Fue realizado por su autor mientras acompañaba a C. Burckhardt, quien estudiaba la geología y la fauna de esa región. En él se describe la flora del Liásico (Jurásico Inferior) de esas zonas, recolectada sólo en unas cuantas localidades debido a la escasez de tiempo.] 1916.

35. **El petróleo en la República Mexicana—estudio geológico económico sobre los yacimientos petrolíferos mexicanos, primera parte**, por *Miguel Bustamante*, 216 p., 37 láms., 2 mapas, 2 perfiles [El autor apunta que el entonces director, E. Ordóñez, le encargó una recopilación de la literatura que sobre geología del petróleo en México había sido escrita hasta esa fecha, pero que él pidió poner al final un artículo de él mismo en el que se aclarara las discrepancias entre los diferentes puntos de vista de los autores de las obras compiladas.] 1917.

36. **La sismología en México**, por *Manuel Muñoz-Lumbier*, 102 p., 32 láms. [El autor, primer encargado de la estación de Tacubaya del Servicio Sismológico Nacional, inaugurado en 1910, reseña el desarrollo de la sismología en el país, la que sólo consistía en simples descripciones de daños hasta la puesta en servicio del primer sismógrafo en dicha estación.] 1918.

37. **Estudio geológico minero de los distritos de El Oro y Tlalpujahua**, por *Teodoro Flores*, 87 p., 20 láms., 3 tablas. [Estudio muy amplio y completo del distrito minero El Oro-Tlalpujahua, que en ese entonces era el principal productor de oro en México. Se describe el sistema de filones auríferos, de gran espesor, rumbo NNW e inclinación general WSW, caracterizados por presentar ramales en el bloque alto, originados por desplazamientos subsecuentes dentro del mismo, de poco espesor pero de muy alta ley. Un filón (*lode*) se distingue por la ausencia de contactos definidos, como lo detalla el minero alemán, Joseph Burkart, en un estudio previo de esta área citado por el autor: “Por lo regular, estas vetas están adheridas a los respaldos, sin tener relices formales o hilos de jaboncillo, que en ninguna parte de las vetas de Tlalpujahua he encontrado”. También, se describe un sistema de vetas argentífero posterior, con la misma actitud estructural pero de menor importancia. Se incluye un mapa geológico con base topográfica de escala aproximada 1:20,000 así como varias secciones de las antiguas obras mineras y fotografías

del mineral recolectado.] 1920.

38. **Memoria relativa al terremoto mexicano del 3 de enero de 1920**, por las *Comisiones del Instituto Geológico de México*, 107 p., 66 láms. [Consta de tres partes, cada una de ellas hechas por una determinada comisión, pero bajo la dirección de Leopoldo Salazar-Salinas, el entonces Director. En cada parte se describe la fisiografía, la geología, los efectos del temblor, el análisis de sus causas, la parte instrumental y las recomendaciones para efectuar construcciones en zonas sísmicas: Tales comisiones, indicando sus recorridos, estuvieron integradas por: (1) L. Salazar-Salinas, Teodoro Flores, Federico Turbán y Rodolfo Martínez Quintero; de Jalapa a Patlanalá. (2) Heriberto Camacho; de San Andrés Chalchicomula a Patlanalá. (3) L. Salazar-Salinas, Heriberto Camacho y Emilio Oddone; de Jalapa a San Andrés Chalchicomula. El megasismo en cuestión se sintió con mayor intensidad en la región comprendida entre Jalapa, Orizaba y Córdoba, en el estado de Veracruz, y San Andrés Chalchicomula (actual Ciudad Serdán) en el estado de Puebla. Una de sus consecuencias, documentada por primera vez en México, fue que se produjeran devastadoras corrientes de lodo que sepultaron pueblos, ocasionando un número de víctimas aún mayor que el del temblor.] 1922.

39. **Exploración en la península de Baja California**, por la *Comisión Exploradora del Pacífico*. [Este estudio fue solicitado por el Presidente de la República, con objeto de investigar la posibilidad de que existieran yacimientos petrolíferos de la península (cuyo problema de energéticos originarios de la región sigue aún sin resolverse, contándose sólo con el campo geotérmico de Cerro Prieto), aunque se circunscribió sólo al extremo meridional de la misma. Para tal cometido se nombró una comisión que tenía como objetivos el estudio, en adición a los recursos petroleros, de los recursos minerales, así como de los demás tipos de recursos.] Parte 1, **La Comisión Geológico Exploradora en la península de Baja California**, por *Vicente Gálvez*, p. 1–70, 42 fotografías, 6 láms. [Según la información que se tenía sobre indicios de petróleo, se efectuó el recorrido de tres rutas: (1) La Paz-Juan Márquez, (2) La Paz-Todos Santos, y (3) Todos Santos-Boca de San Jacinto-El Gaspareño-El Pescadero-Todos Santos (región al sureste de Todos Santos, incluyendo El Pescadero, de donde se tenían los informes más esperanzadores respecto a petróleo). Se estudió el distrito minero de El Triunfo-San Antonio por ser el más importante de esa región. Su lámina II es un mapa de la Región sur de Baja California, escala 1:750,000.] Parte 2, **Sierra del Novillo o Trincheras**, por *Enrique Díaz-Lozano*, p. 71–92, 40 fotografías, 2 láms. [Ésta parte comprendió el estudio de las rocas félsicas cerca de La Paz y se extendió hacia el sur a la sierra de La Laguna y a la isla de Cerralvo. Incluye un croquis geológico de una parte de esa sierra.] Parte 3, **Exploración geológica en la región de La Purísima**, por *Antonio Pastor-Giraud*, p. 93–107, 5 láms. [Con objeto de levantar secciones transversales y longitudinales a la península, fueron efectuados tres

recorridos: (1) Loreto-San Gregorio, (2) San Gregorio-San José de Gracia, y (3) San José de Gracia-Santa Rosalía. Fueron identificadas algunas manifestaciones superficiales de hidrocarburos consistentes en chapopote. Se considera favorable para contener hidrocarburos la zona de la costa del Pacífico, en la que reconocieron condiciones de estuario por la manifestación de sal, yeso y chapopote. Se incluye un mapa de la Baja California, escala 1:800,000.] 1922.

40. **Catálogo sistemático de especies minerales de México y sus aplicaciones industriales**, 290 p. [Escrito por un grupo formado por *L. Salazar-Salinas*, el entonces director, quien estando consciente de la necesidad de actualizar la primera versión (Boletín 11), ordenó emprender este nuevo catálogo; *Gonzalo Vivar*, quien hizo la redacción inicial; *Manuel Santillán*, quien la perfeccionó; *Carlos G. Mijares*, quien la revisó; *Carlos F. de Landero*, quien hizo correcciones, adiciones y el cómputo de varias de las fórmulas; y *José Dovalina*, quien la terminó. A pesar del título, se hace la relación de las especies minerales conocidas hasta esa fecha, compilada de los diversos libros sobre mineralogía de la época. En ella se registra los minerales que habían sido identificados en México, así como las especies descubiertas en el territorio nacional. Como en el Boletín 11, se siguió la clasificación propuesta por Dana (1892). Se indica el nombre, fórmula, dureza, peso específico, y sistema cristalográfico.] 1923.

41. **Catálogo geográfico de las especies minerales de México**, 152 p. [En este número se consigna las localidades en las que habían sido reportadas los diferentes minerales en el territorio nacional. Constituye un catálogo completo de los productos minerales del país en esa época.] 1923.

42. **Algunas faunas cretácicas de Zacatecas, Durango y Guerrero**, por *Emilio Böse*, con una **Descripción petrográfica de las rocas eruptivas y de contacto de las sierras de Minillas, Cerro Prieto, Pichagua y Sierra de Ramírez**, por *I.S. Bonillas*, 219 p., 19 láms. [Estudio del que ha llegado a ser considerado como el mejor conocedor del Cretácico y de sus amonites en su época. Consiste en la descripción de la geología y de las faunas de la región de Symon, San Juan de Guadalupe y Camacho. La parte paleontológica consiste en los apartados Cretácico Inferior de la Sierra de Symón, Dgo.; Cretácico medio de los alrededores de Camacho, Zac.; Cretácico Superior de la región de San Juan de Guadalupe, Dgo., y de Opal, Zac.; y Cretácico Superior de la región de Zumpango del Río, Gro.] 1923.

43. **Estudio geológico de la zona minera comprendida entre los minerales de Atotonilco el Chico y Zimapán, en el estado de Hidalgo**, por una comisión del Instituto Geológico de México presidida por *Teodoro Flores*, 159 p., 35 láms., 183 fotografías. [Este es un extenso estudio geológico-minero de la zona, en el que se da una relación de los datos históricos y se describe la fisiografía, la geología y los depósitos minerales de la misma. Se presenta la siguiente clasificación de estos últimos: (1) En andesitas: El Chico, Capula, Santa Rosa, Tepenené y algunos de

Zimapán. (2) En riolitas: San Clemente. (3) En calizas: El Cardonal y Zimapán. (4) En calizas y pizarras arcillosas: Bonanza y Pechuga. (5) En calizas cerca del contacto con rocas intrusivas: Las Plomosas. (6) En el contacto de calizas con rocas intrusivas: La Encarnación, San José del Oro y algunos de Pechuga. Además, se hace una descripción de los depósitos de minerales no metálicos, que son de menor importancia.] 1924.

44. **El Cerro de Mercado, Durango**, por una comisión del Instituto Geológico de México formada por *Leopoldo Salazar-Salinas* (Figura 12), *Pedro González*, *Manuel Santillán*, *Antonio Acevedo* y *A.R. Martínez-Quintero*, 94 p., 9 láms. [L. Salazar-Salinas inicia diciendo que este depósito atrajo la atención de la comunidad internacional de geólogos porque se halla asociado con rocas riolíticas sin rastro alguno de rocas sedimentarias. En seguida, considera todas las teorías genéticas previas: (1) Federico Weidner, en 1858: erupción volcánica a través de conos aislados, con base en la ausencia de metamorfismo en los contactos con la riolita, que es la primera hipótesis volcanogénica a nivel mundial, según Guilbert y Park (1986). (2) Farrington: apoya la hipótesis anterior con base en la estructura columnar del depósito a manera de derrame de basalto. (3) Birkinbine: inmensas lentes o vetas probablemente verticales. (4) Chrustschoff: proceso



Figura 12. Leopoldo Salazar-Salinas; pintura al óleo en el Museo de Geología hecha por Pedro Letechipía. Director del Instituto (1) desde el 1 de abril de 1918 hasta el 3 de septiembre de 1923, y (2) del 14 de febrero de 1929 al 20 de enero de 1932. (Fotografía proporcionada gentilmente por Óscar Irazaba-Ávila.)

eruptivo a través de dos puntos extendiéndose los óxidos de hierro sobre el pórfido riolítico en condición fluida ígneo-acuosa. (5) Ordóñez: veta que llenó una fractura formada en las riolitas. (6) Rangel: dique muy potente de óxidos de hierro, encajonado en riolitas y ramificado hacia el oeste. (7) De Launay: la misma de Rangel, quizá tomada de éste. (8) Silliman: una o varias vetas de óxidos de hierro, casi verticales, estando la roca encajonante tapada por depósitos de talud formados por la erosión de las vetas. (8) B.P. Davison, de la Compañía Fundidora de Fierro y Acero de Monterrey, en ese entonces propietaria de la mina: “depósito de contacto entre un batolito ígneo y una capa sedimentaria de la que no queda nada a la vista”. Después de exponer argumentos en contra de las teorías anteriores, Salazar-Salinas emite una hipótesis genética propia: la de la formación a profundidad dentro de una cámara magmática de composición básica, que produciría la fusión de sedimentos silíceos de la roca encajonante, originando un magma ácido que, por diferencia de densidad, se acumularía en la parte superior de dicha cámara, formando una bolsa conteniendo magma ácido con cierta mezcla del magma básico. Al dar inicio la cristalización en la cámara magmática, se segregaría una fase fluida constituida por óxidos de hierro, vapor de agua y otros volátiles, que se acumularía en la bolsa de la parte superior. Ésta cristalizaría “constituyendo una masa compacta de mineral de fierro” en forma de lacolito. Posteriormente, se erosionaría por completo una cubierta riolítica y las rocas sedimentarias encajonantes. Aun la masa de óxidos de hierro sería atacada en su parte superior por la erosión, y luego sería cubierta por derrames de riolita que constituyen la parte superior de la Sierra Madre “incluyendo, total o parcialmente, el islote de fierro que hacia su centro se erguía”. A continuación, Salazar-Salinas rebate las ideas de Farrington y de Rangel, quienes consideraban que había continuidad entre el depósito de Cerro de Mercado y otros aldeaños, exponiendo que estos últimos están claramente formados por la acción de “corrientes de agua cargadas de óxidos de fierro, que depositaron su contenido de fierro entre las capas de riolita que por su alteración suministró la arcilla depositada junto con el fierro”. Es decir, el autor limita la hipótesis de segregación magmática a un solo yacimiento y admite la hipótesis hidrotermal para los demás. Adicionalmente, el autor considera que las vetas de casiterita, por lo general asociadas con hematita, que son comunes en las riolitas de esa región de Durango, tienen relación genética con los depósitos de fierro.] 1923.

45. **Faunas del Aptiano de Nazas (Durango)**, por *Carlos Burckhardt*, 71 p., 10 láms. [Consiste en una descripción de las especies de los cefalópodos de la parte superior del Cretácico Inferior, Aptiano principalmente, seguida por una parte estratigráfica que incluye las conclusiones. Ordena a la secuencia sedimentaria en cinco divisiones, de la inferior a la superior: (1) Calizas con Requienias; (2) Banco con Caprífnidos; Capas con Dufrenoya y Douvillécieras; (4) Capas basales de las calizas

mesocretácicas (capas limítrofes entre el Aptiano y el Gault: Piso de Clansayes); (5) Calizas del Cretáceo medio. En las conclusiones, se enfatiza la notable semejanza entre las faunas de la región con las del sureste de Francia, donde también existen esas cinco divisiones.] 1925.

46. **Itinerarios geológicos en el estado de Michoacán**, por *Tomás Barrera y David Segura*, p. 1–46, 6 mapas, 34 fotografías. [Este estudio está dividido en dos partes. En la primera, “Itinerarios geológicos”, se hace la reseña geológica del recorrido Acámbaro-Uruapan-Arteaga-costa del Pacífico; se incluye un mapa geológico entre Acámbaro y el estero de Chuta, en color, de escala 1:600,000; un plano con secciones geológicas entre Acámbaro y el depósito de fierro de Las Truchas; un mapa geológico con secciones que muestra los fondos mineros en el depósito de Los Pozos, de escala 1:20,000; y un croquis geológico del depósito de Las Truchas, de escala aproximada 1:27,000. En la segunda parte, se hace una descripción de los depósitos de oro de Los Pozos y Bernache, y el de fierro de Las Truchas, proponiendo hipótesis sobre el origen de los mismos.] **Informe geológico del criadero y mina de Santa Rosa pertenecientes a la Santa Rosa Mining Co., distrito de Mazapil, estado de Zacatecas**, por *Tomás Barrera*, p. 47–72, 14 mapas, 9 fotografías [El autor anota que esta mina está ubicada al NW de Concepción del Oro (Santa Rosa está relacionada con un tronco más pequeño que el de Concepción del Oro). En ella se explota un depósito situado en la zona de contacto entre un intrusivo félsico y calizas plegadas del Jurásico y Cretácico. La mineralización no se halla en la roca ígnea, sino: (1) en la zona de contacto, marmorizada, de las calizas (*exoskarn*); (2) en las calizas, fuera de la zona de contacto, reemplazando total o parcialmente, horizontes favorables; y (3) en cavidades de disolución formadas previamente en la caliza. La mena consta de carbonatos y sulfuros de plomo y, en menor cantidad, cobre, con valores altos de oro y plata, así como de sulfosales y fosfatos de plomo. La matriz es calcita, fluorita y cuarzo. El oro es más abundante en la zona de contacto disminuyendo hacia fuera de ella, mientras que la plata y el plomo se comportan a la inversa. La zona explotada fue la de enriquecimiento supergénico. Finalmente, el autor considera, con gran visión, que esta mina forma parte de una provincia metalogénica de Pb-Ag-Au-Zn-Cu, a la que también pertenecen los depósitos de Concepción del Oro, asociada a intrusivos porfídicos félsicos. Santa Rosa representaría un intrusivo de temperatura media, mientras que Concepción del Oro, rica en cobre, uno de temperatura alta.] 1927.

47. **Cefalópodos del Jurásico Medio de Oaxaca y Guerrero**, por *Carlos Burckhardt*, 108 p., 34 láms. [Este es un estudio detallado del material que había sido recolectado en estudios anteriores por el personal del Instituto. Con anterioridad a este estudio, sólo había sido reportado un fósil del Jurásico Medio en México. Las áreas de proveniencia de los fósiles son Duashnú, Mixtepec y Tlaxiaco, del Bajociano medio; San Juan Diguiyú, del Bajociano su-

perior, en todos los casos recolectados por Teodoro Flores; y la mina El Consuelo, del Calloviano, recolectados por Emil Böse y Paul Waitz, en el NW del estado de Oaxaca; y Cualac, del Calloviano, recolectados por Emil Böse y Paul Waitz, en el NE del estado de Guerrero.] 1927.

**48. Geología minera de la región comprendida entre Durango, Dgo., y Mazatlán, Sin., a uno y otro lado de la carretera en proyecto entre esas ciudades,** por *Manuel Santillán* (Figura 13), 1–46 p., 2 láms., 12 fotografías [Este es el primer número del Boletín que trata sobre la geología de los yacimientos minerales de la Sierra Madre Occidental. En la primera parte se hizo el estudio de las zonas mineralizadas de la Sierra Madre Occidental, teniendo el gran mérito de atraer la atención sobre ellas cuando se encontraban en estado de abandono, muchas de las cuales forman actualmente el distrito San Dimas, al que pertenece Tayoltita, que por sus altas leyes se encamina a obtener el primer lugar en producción histórica de plata y oro en México, ya que probablemente superará dentro de pocos años a Pachuca. Concluye el autor que la andesita es la roca más favorable para contener mineralización metálica económica, recomendando algunas zonas en ese tipo de roca que hasta la fecha han sido muy productivas. No obstante, en sus conclusiones se patentiza que el carácter económico o no de un depósito está en función del tiempo y, por ende, de la tecnología disponible; así, el autor considera a Metates, un domo de cuarzolita de gran tonelaje, como una zona mineralizada poco favorable debido a sus bajas leyes, siendo que ahora está considerado como un depósito de oro diseminado de clase mundial, ocupando el cuarto lugar en América del Norte. Se incluye un mapa geológico de la región y una sección geológica a lo largo del trazo preliminar del proyecto de carretera, de escala 1:1'000,000.] **Geología minera de las regiones norte, noroeste y central del estado de Guerrero,** por *Manuel Santillán*, p. 47–102, 3 láms. [Este estudio tuvo como objetivo dar a conocer zonas mineras en ese entonces poco conocidas. El autor describe los diversos recorridos efectuados y hace una reseña general de la geología de esa región, acompañada de dos mapas geológicos de escala 1:500,000, uno de las regiones norte y noroeste, y otro de la región central, además de un plano con secciones geológicas a la misma escala. A continuación, consigna a grandes rasgos las características principales de 28 zonas mineralizadas más un depósito de yeso y emite una serie de conclusiones sobre los mismos desde la perspectiva de esa época.] 1929.

**49. Reconocimientos geológicos en la región central del estado de Sonora,** por *Teodoro Flores* (Figura 14), 267 p., 212 fotografías, 7 tablas, 28 mapas. [Extenso estudio geológico-minero realizado en varias etapas, cada una de las cuales constituye un capítulo de la obra. En el capítulo 1, se hizo el estudio, durante los primeros meses de 1922, de las zonas mineralizadas de las valles de Ures y Hermosillo. Como objetivo especial se tuvo el reconocimiento geológico de una parte de la cuenca del río Sonora con motivo



Figura 13. Manuel Santillán; pintura al óleo en el Museo de Geología hecha por Pedro Letechipía. Director del Instituto (1) desde el 21 de enero de 1932 hasta el 14 de enero de 1941; (2) reasumió la dirección del 1 de febrero al 31 de mayo de 1945, después de haber sido gobernador del estado de Tlaxcala. (Fotografía proporcionada gentilmente por Óscar Irazaba-Ávila.).



Figura 14. Teodoro Flores; pintura al óleo en el Museo de Geología. Fungió (1) como encargado de la dirección del Instituto desde septiembre de 1915 hasta enero de 1916; como director interino (2) del 4 al 17 de septiembre de 1923, y (3) del 22 de enero de 1941 al 31 de enero de 1945; y (4) como director de marzo de 1949 a febrero de 1955. (Fotografía proporcionada gentilmente por Óscar Irazaba-Ávila.).

de las obras de irrigación del valle de Ures. Por otra parte, se hizo la investigación de supuestas manifestaciones de hidrocarburos, concluyéndose que existen muy pocas posibilidades de que existan yacimientos de petróleo en esa región. El capítulo 2 trata del estudio, hecho en 1925, de la región minera de Minas Prietas y La Colorada, en el área de Hermosillo, y de las minas de grafito de Moradillas, en el área de Guaymas. El capítulo 3 es el estudio, hecho en 1926, de las zonas mineralizadas entre Carbó y Santa Ana, y de parte de las sierras de Horcasitas, Carnero y López. El capítulo 4 consiste en el estudio, efectuado en 1927, de las zonas mineralizadas entre Santa Ana y Nogales, y de la región minera de Cerro Prieto y Saracachi, en Cucurpe. Una segunda parte, trata del perfil geológico levantado entre Guaymas y Nogales.] 1930.

### 3.2. Etapa del Instituto de Geología de la UNAM

**50. Las meteoritas mexicanas—generalidades sobre meteoritas y catálogo descriptivo de las meteoritas mexicanas**, por *J.C.A. Haro*, con el apéndice “**Las grandes meteoritas de México**”, por *H.H. Nininger*, traducido del inglés por José Dovalina, 104 p., 37 láms. [No obstante que desde 1929 el Instituto pasó a formar parte de la UNAM, en la portada se mantuvo tanto el nombre como el escudo antiguos, sólo agregando la frase “actualmente Instituto de Geología de la Universidad Nacional” (Figura 15). El autor prosiguió la labor de Antonio del Castillo, quien preparó el primer catálogo sobre esta materia (Del Castillo, 1889). Se cataloga 23 meteoritas metálicas y seis pétreas del tipo condrita. Las meteoritas, señalando las condritas con una “c” entre paréntesis, son las de (1) Coahuila y (2) Santa Rosa, en Coahuila; (3) Casas Grandes, (4) Huejuquilla o Jiménez, (5) El Morito o San Gregorio, (6) Chupaderos (dos fragmentos) y (7) La Concepción, en Chihuahua; (8) La Plata, (9) Guadalupe y Cacaria, (10) El Mezquital, (11) La Bella Roca y (12) El Rodeo, en Durango; (13) La Loma de la Cocina (c), en Guanajuato; (14) Los Amates, en Guerrero; (15) Pácula (c), en Hidalgo; (16) Tomatlán (c) y (17) Atemajac (c), en Jalisco; (18) Xiquipilco, en el estado de México; (19) La Presa (c), en Michoacán; (20) Cuernavaca, en Morelos; (21) Yanhuilán y (22) Apoala, en Oaxaca; (23) La Descubridora y (24) Charcas, en San Luis Potosí; (25) Bacubirito (Figura 16); (26) Arizpe (c), en Sonora; (27) Santa Apolonia, en Tlaxcala; y (28) Zacatecas y (29) Mazapil, en Zacatecas.] 1931.

**51. Zonas mineras del estado de Jalisco y Nayarit**, por *Tomás Barrera*, 120 p., 30 fotografías, 11 croquis, 9 mapas. [Este estudio fue iniciado con anterioridad a la adscripción del Instituto a la UNAM, por lo que se ubica dentro de la investigación aplicada, y al igual que en el número anterior se publica bajo el nombre de Instituto Geológico de México y con el escudo de éste, seguido de la frase “actualmente Instituto de Geología de la Universidad Nacional de México”. Su objetivo fue el de investigar los recursos



Figura 15. Portada del número 50, primero de la nueva etapa en la que el Instituto Geológico de México se transformó en el Instituto de Geología, adscrito a la Universidad Nacional Autónoma de México.

minerales de la zona de influencia del tramo de ferrocarril, aún en construcción, entre Magdalena, Jal., y Tepic, Nay. El autor recorrió las zonas mineralizadas de ese tramo, desde la de Hostotipaquillo, Jal., hasta la de Compostela, Nay., recomendando las de Cinco Minas, Mazata, Ahuacatlán, Ixtlán, Santa María del Oro, Acuitapilco y Compostela. Él apunta que la mayoría de los yacimientos, constituidos esencialmente por vetas argentíferas, está encajonado en las andesitas (que descansan sobre pizarras, calizas y conglomerados calcáreos) que forman la parte baja de la sierra, con intensa alteración propilítica en sus inmediaciones; es decir, “cuando sean de grano fino, de color verde y contengan granos de pirita diseminados en su masa”; sin embargo, hace notar que la mineralización está genéticamente asociada a “diques de rocas ácidas, como riolitas o traquitas, que ocupan casi siempre el alto de la veta”; añade que las andesitas y las vetas están cubiertas por las rocas riolíticas, sin alteración, que forman la parte alta de la sierra.] 1931.

**52. Geología minera de la región NE del estado de Michoacán (exdistritos de Maravatío y Zitácuaro)**, por *Teodoro Flores*, 127 p., 42 fotografías, 1 mapa, 2 croquis, 9 láms. [Este número fue publicado, después de 15 años

de inactividad, al ejercer Ezequiel Ordóñez su segundo período como director. En él ya aparece como institución editora el Instituto de Geología de la Universidad Nacional Autónoma de México, aunque en el escudo aún se mantiene el nombre del Instituto Geológico de México (Figura 17). El formato sufrió una reducción de 33.8 x 22.8 cm (un cuarto del pliego antiguo) a 22.8 x 16.9 cm de largo (un octavo). En este estudio, efectuado en 1935, se exploró un área comprendida entre Maravatío, al norte, Zitácuaro, al sur, El Oro-Tlalpujahua, al oriente, y Ciudad Hidalgo, al poniente, con el distrito minero de Angangueo en su parte central. Se hizo un análisis de las vetas de las zonas con mineralización metálica de (1) Pomoca y San Miguel el Alto, (2) El Oro y Tlalpujahua, (3) Senguio, (4) Aporo, (5) San Francisco de los Reyes, (6) Angangueo, y (7) Zitácuaro. Además, se analizó los depósitos no metálicos de carbón de Aporo, que resultaron de lignito de bajo poder calorífico. También, se estudió los depósitos de tizar (diatomita) de la hacienda de Chincua, así como los de Angangueo. Además, se reportó arena volcánica en varias localidades.] 1946.

**53. Topografía sepultada, estructuras iniciales y sedimentación en la región de Santa Rosalía, Baja California**, por *I.F. Wilson*, traducido del inglés por Carl Fries Jr., 78 p., 11 figs., 1 lám., 3 tablas. [Este número aparece editado por el Instituto de Geología, Geofísica y Geodesia (Figura 18), nombre que tuvo el Instituto de Geología de 1946 a 1949. Este estudio, realizado en colaboración con el *U.S. Geological Survey*, tuvo el propósito de analizar la evolución de la margen occidental del golfo de California, la que aparece registrada con mayor claridad en el área del depósito cuprífero de El Boleo. Se discute las condiciones de sedimentación y el origen de las estructuras iniciales pliocénicas en función del relieve sumamente irregular del basamento miocénico, constituido por la Formación Comondú. Para la sedimentación en la margen del golfo, el autor propuso la Fm. Boleo, del Plioceno inferior; la Fm. Gloria, del Plioceno medio; la Fm. Infierno, del Plioceno superior; y la Fm. Santa Rosalía, del Pleistoceno.] 1948.

**54. Paleontología y estratigrafía del Plioceno de Yepómera, estado de Chihuahua; parte 1, Équidos, excepto *Neohipparion***, por *J.F. Lance*, traducido del inglés por A.R.V. Arellano, 83 p., 5 láms., 10 figs., 17 tablas. [En el Prólogo, el entonces director, Teodoro Flores, apunta que éste es el primer estudio publicado por el Instituto referente a paleontología del Cenozoico continental. Es una colaboración del Instituto Tecnológico de California, y consiste en la tesis doctoral del autor, que trata sobre la línea de evolución de los caballos actuales. La fauna de Yepómera incluye cuatro especies de équidos, una de las cuales, *Pliohippus (Pliohippus) mexicanus*, se considera como el más probable ancestro en el Hemphilliano del actual *Equus*.] 1950.

**55. Los estudios paleobotánicos en México, con un catálogo sistemático de sus plantas fósiles (excepto Tallophyta y Bryophyta)**, por *Manuel Maldonado-*

*Koerdell*, 72 p. [Se hace una revisión de los estudios paleobotánicos efectuados en México hasta esa fecha y se presenta un catálogo de las plantas fósiles con su distribución estratigráfica y la bibliografía correspondiente.] 1950.

**56, parte 1. Las provincias geohidrológicas de México**, por *Alfonso de la O-Carreño*, 137 p., 6 fotografías, 19 figs., 41 tablas, 2 mapas. [Este es un erudito ensayo del entonces Director General de Geología de la Secretaría de Recursos Hídricos, hecho por invitación expresa de T. Flores. En forma sumaria, expone los principios de la Geohidrología, haciendo hincapié en sus conceptos básicos, así como en la etimología y semántica del vocabulario de esa especialidad. Se incluye una "Síntesis de la hidrología superficial de la República".] 1951.

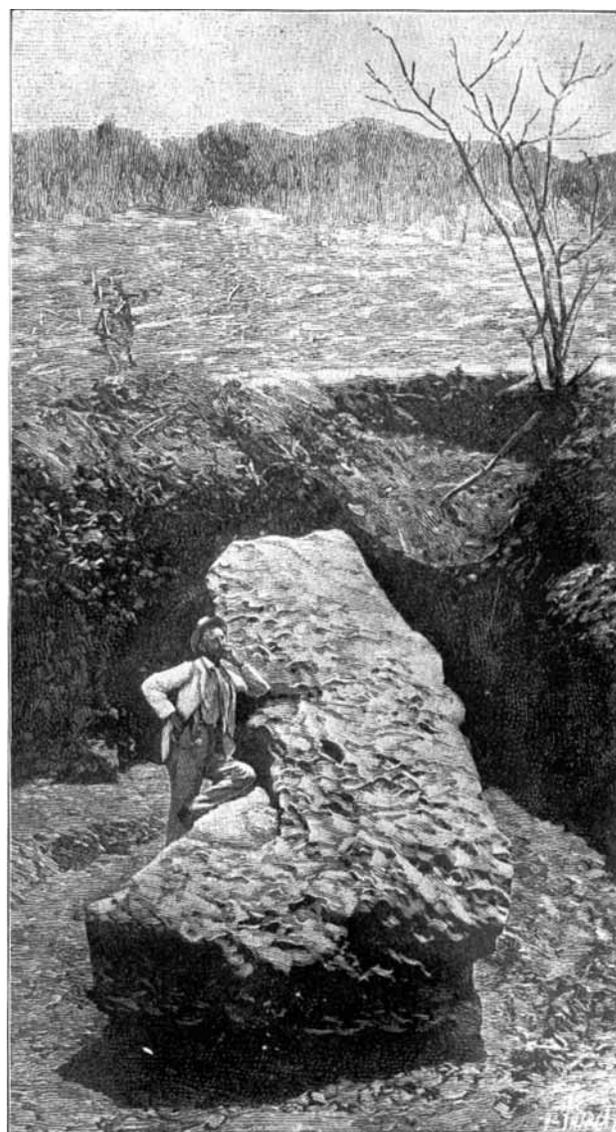


Figura 16. Reproducción de la lámina 36 del número 50, que muestra una fotolitografía publicada originalmente por Ward (1902), quien aparece en ella, de la meteorita de Bacubirito, Sinaloa, la más grande encontrada en México.

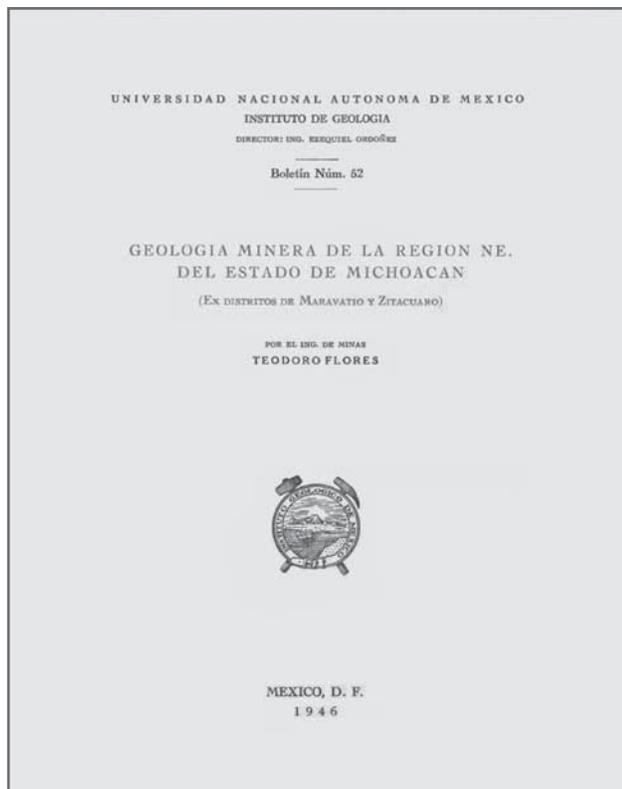


Figura 17. Portada del número 52, donde aparece por primera vez el nombre del Instituto de Geología como institución editora en lugar del Instituto Geológico de México. A partir de este número, el formato se redujo de un cuarto a un octavo de pliego.

56, parte 2. **Las provincias geohidrológicas de México**, por *Alfonso de la O-Carreño*, 166 p., 8 láms., 2 figs., 5 tablas. [En este número se expone los fundamentos del cálculo de escurrimiento, evaporación e infiltración en cada cuenca. En seguida, estos principios se aplican a cada una de las diversas cuencas y vertientes del territorio nacional.] 1954.

57. **Espeleología mexicana—cuevas de la Sierra Madre Oriental en la región de Xilitla**, por *Federico Bonet*, 96 p., 3 figs., 20 fotografías, 2 tablas, 11 láms. [Con este número, se inicia el interés científico por las cavernas mexicanas y recae en el autor, español de origen, la distinción de ser el pionero de la espeleología en México. El área de estudio comprende un sector de la Sierra Madre Oriental entre Huichihuayan, S.L.P., y Xichú, Gto., abarcando ambas vertientes de la sierra. Se presenta la descripción de las numerosas cuevas y otras estructuras cársticas como simas (que reciben el nombre local de “sótanos”) y dolinas que existen en las áreas de Huichihuayan, El Jobo, Xilitla, Plan de Juárez y Ahuacatlán, en el estado de S.L.P., y El Madroño, en el estado de Querétaro.] 1953.

58, parte 1. **Geología y paleontología de la región de Caborca, norponiente de Sonora**; parte 1, **Paleontología y estratigrafía del Cámbrico de Caborca**, por *G.A. Cooper*,

*A.R.V. Arellano*, *J.H. Johnson*, *V.J. Okulitch*, *Alexander Stoyanov*, y *Christina Lochman*, traducido del inglés al español por *A.R.V. Arellano* y *A. Villalobos-Figueroa*, 258 p., 7 figs., 33 láms., 4 tablas. [Teniendo como antecedente el hallazgo de trilobites por vez primera en México, realizado en 1941 por los geólogos de Petróleos Mexicanos, Isaura G. Gómez-L. y Lorenzo Torres-Izabal, el Instituto de Geología efectuó un convenio con la Smithsonian Institution para investigar tal hecho, como resultado del cual se demostró la existencia del Cámbrico en el país. El estudio original fue publicado en 1952 como el vol. 119, núm. 1, de la serie *Smithsonian Miscellaneous Collection*.] 1954.

58, parte 3. **Fauna pérmica de El Antimonio, oeste de Sonora, México**, por *G.A. Cooper*, *C.O. Dunbar*, *Helen Duncan*, *A.K. Miller* y *J. Brookes-Knight* [eds.], traducido del inglés por *Gloria Alencáster de Cserna* y *Carmen Perrilliat-Montoya*, 259 p., 2 figs., 26 láms. [Como parte del convenio mencionado en la parte 1, el estudio correspondiente al Pérmico fue publicado en 1953 en la serie *Smithsonian Miscellaneous Collections*, vol. 119, núm. 3, cuya traducción se presenta aquí. En él se demuestra que la edad de la Formación Monos es del Pérmico Medio]. **Descripción de localidades cámbricas y desarrollo general del trabajo**, por *G.A. Cooper* y *A.R.V. Arellano*, p. 1–50. **Girvanella**, por *J.H. Johnson*, p. 51–54. **Archaeocyatha**, por *V.J. Okulitch*, p. 55–66. **Brachiopoda**, por *G.A. Cooper*, p. 67–84. **La colección original de trilobitos del Cámbrico de Sonora**, por *Alexander Stoyanov*, p. 85–98. **Trilobita y otros fósiles**, por *Christina Lochman*, p. 99–219. 1965.

Nota: No llegó a publicarse en español, dentro del Boletín 58, como se había planeado inicialmente, la parte 2, correspondiente a la fauna misisípica del noroeste de Sonora (Easton et al., 1958).

59. **Los depósitos de bauxita en Haití y Jamaica y posibilidades de que exista bauxita en México**, por *G.P. Salas* (Figura 19), ed. [En este número se hace el reporte de resultados de la exploración por bauxita en el territorio nacional, la que tuvo el propósito de remediar una de las carencias básicas de la industria minera mexicana: la de la bauxita, mineral esencial para la extracción de aluminio. Aunque no se halló bauxita, se determinó el potencial de arcilla con alto contenido de alúmina, de gran utilidad para la industria de los materiales refractarios. Este estudio fue auspiciado por el entonces Consejo de Recursos Naturales No Renovables.] Parte 1, **Los depósitos de bauxita en Haití y Jamaica y posibilidades de que exista bauxita en México**, por *G.P. Salas*, p. 9–42, 13 figs., 1 tabla, 2 gráficas, 7 mapas [Con el propósito de conocer sus características para orientar la exploración en México, se describe los importantes depósitos de bauxita en Jamaica y Haití, los mayores del Caribe. Éstos consisten en rellenos de dolinas y en mantos extensos. El autor favorece la tesis de que sean producidos por intemperismo extremo en derrames de lava y tobas, principalmente básicas, de edad cretácica tardía, y no por lixiviación de caliza arcillosa. Además, se hace un

análisis de la posible presencia de bauxita en el territorio nacional.] Parte 2, **Exploración en busca de bauxitas en Paso de Acultzingo, Ver., y parte del valle de Tehuacán, Pue.**, por *Federico Mooser* y *Odilón Ledezma*, p. 43–51, 5 tablas, 1 mapa. [El muestreo indicó que las zonas más favorables, donde el  $Al_2O_3$  alcanzó el 40%, se hallan en las altiplanicies de las sierras formadas por caliza, donde existen suelos residuales de espesor considerable o cavidades de disolución cárstica rellenas.] Parte 3, **Exploración en busca de bauxitas en los límites de los estados de Puebla y Veracruz**, por *Federico Mooser*, *Odilón Ledezma* y *Federico Mayer-Pérez Rul*, p. 53–69, 1 mapa. [Se reporta el muestreo detallado de las altiplanicies de las sierras, señaladas como favorables en la parte 2, pero sin consignar resultados porque estaban en proceso de análisis.] Parte 4, **Exploración en busca de bauxitas en la zona de Tuxtepec, Oax.**, por *Odilón Ledezma*, p. 71–80, 18 figs., 2 mapas [Esta zona no resultó favorable por estar cubierta en su mayor parte por sedimentos cenozoicos y porque la zona de calizas no presenta partes planas debido a la intensa erosión.] Parte 5, **Exploración en busca de bauxitas en la zona de Temascal, Oax.**, por *Federico Mayer-Pérez Rul*, p. 81–93, 18 figs., 2 mapas. [Esta zona tampoco resultó favorable por las mismas razones que en la parte anterior.] Parte 6, **Muestreo de lateritas a lo largo de la carretera entre Tulancingo, Hgo., y Necaxa, Pue., para la investigación de bauxitas**, por *Rafael Pérez-Siliceo*, p. 95–104, 7 figs., 1 mapa. [Se hizo el muestreo de material arcilloso de origen basáltico, que aflora en los cortes de la carretera, el que fue dividido en 17 tipos diferentes. Se reporta el análisis de sólo siete muestras, que alcanzan un máximo de 40%  $Al_2O_3$ , estando en proceso el resto.] Parte 7, **Clasificación basada en el análisis térmico diferencial de materiales arcillosos colectados en diferentes partes del país**, por *Eduardo Schmitter*, p. 105–111, 5 figs. [Fueron determinados los minerales arcillosos de 26 muestras por ATD. En este análisis se identificó los minerales bauxíticos gibbsita y boehmita en las muestras correspondientes a la parte 3. El resto de las muestras resultaron ser arcillas caolínicas y bentoníticas.] 1959.

60. **Geología del estado de Morelos y de partes adyacentes de México y Guerrero, región central meridional de México**, por *Carl Fries, Jr.*, 236 p., 4 figs., 1 tabla, 24 láms. [Estudio clásico sobre la geología de la plataforma Morelos-Guerrero. En él se establecen las bases estratigráficas y estructurales de la región sudoccidental de México. Fueron propuestas formalmente, ya que antes habían sido propuestas en el librito guía de una excursión (C-9 del 20 Congreso Geológico Internacional), las siguientes unidades litoestratigráficas: Esquisto Taxco, Rocaverde Taxco Viejo, Formaciones Acuitlapan, Xochicalco, Morelos, Cuautla y Mexcala, Grupo Balsas, Riolita Tilzapotla, Formación Tepoztlán, Grupo Buenavista, Andesita Zempoala, Formación Cuernavaca y Grupo Chichinautzin. Uno de los primeros fechamientos geoquímicos hechos en México, el de la Riolita Tilzapotla, que diera una edad de 26 Ma

por el método plomo-alfa en cristales de zircón, proporcionó una base para situar, aunque de manera aproximada, la cronología de las unidades litoestratigráficas del Terciario. Respecto a la tectónica, se propone que la Zona Neovolcánica se haya originado por la combinación de dos rasgos tectónicos mayores: un fallamiento incipiente de tipo lateral izquierdo que, como prolongación de la zona de fractura Clarión, atravesase la corteza, tal como fue sugerido por Menard (1955), y el cabalgamiento del continente hacia el suroeste sobre la cuenca del océano Pacífico, como fuera planteado por Benioff (1949, p. 1855; 1954, p. 390); además, se considera que ambos rasgos tectónicos están sobrepuestos uno sobre el otro al menos en una parte de la Zona Neovolcánica y que siguen activos en la actualidad.] 1960.

61. **Fenómenos geológicos de algunos volcanes mexicanos.** Parte 1, **Los géiseres, solfataras y manantiales de la sierra de San Andrés, Mich.**, por *Luis Blázquez-L.*, p. 1–37, 9 figs., 3 tablas. [Se efectúa la clasificación de los manantiales de esta zona, consignando datos como temperatura y gasto, acompañada por análisis químicos de las aguas; además, se hace una descripción geomorfológica de la zona.] Parte 2, **Las posibles fuentes de energía geotér-**

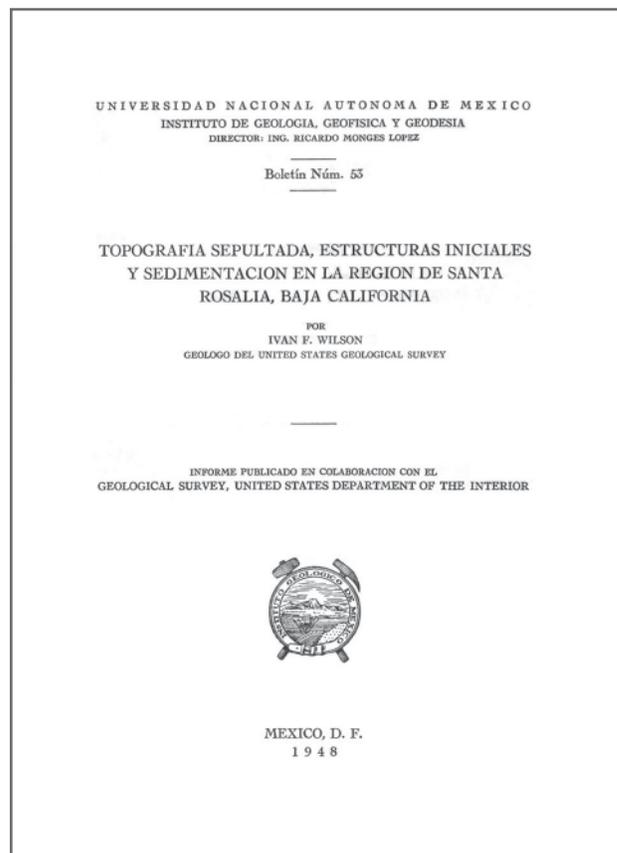


Figura 18. Portada del número 53, en el que el nombre del Instituto de Geología fue cambiado temporalmente a Instituto de Geología, Geofísica y Geodesia.



Figura 19. Guillermo P. Salas; pintura al óleo en el Museo de Geología hecha por Pedro Letechipía. Director del Instituto desde el 16 de noviembre de 1955 hasta noviembre de 1968. (Fotografía proporcionada gentilmente por Óscar Irazaba Ávila.).

**mica en la República Mexicana**, por *Luis Blázquez-L.*, p. 39–46. [Se da una exposición de algunos principios de la energía geotérmica y se hace una enumeración de sitios favorables para la generación de energía termoeléctrica.] Parte 3, **El grupo volcánico de las Tres Vírgenes, mpio. de Sta. Rosalía, territorio de Baja California**, por *Federico Mooser y Armando Reyes-Lagos*, p. 47–48. [Se presenta una breve descripción de las características morfológicas y petrográficas de este grupo.] Parte 4, **Los volcanes de Colima**, por *Federico Mooser*, p. 49–71, 14 figs. [Se describe un estudio del Nevado de Colima y del volcán de Colima, resultado de una expedición hecha como consecuencia de que éste último, el volcán más activo del país, haya entrado en un nuevo ciclo de actividad a partir de mayo de 1957.] Parte 5, **Las nuevas solfataras del Volcán de Colima**, por *Armando Reyes-Lagos*, p. 73–74. [Se hace la descripción de un viaje de ascenso al volcán, hecho con motivo de su entrada en actividad el 27 de mayo de 1957. Además, se investigó los reportes de que nuevas solfataras estaban formando depósitos importantes de azufre, concluyendo que carecían de interés económico.] Parte 6, **Notas sobre geología glacial del Nevado de Colima**, por *J.L. Lorenzo*, p. 77–92, 14 figs. [Esta es una investigación sobre las huellas de glaciación en el Nevado de Colima, evidenciadas por el picacho, al que su autor llama humorísticamente “el Matterhorn de los pobres”. Estas huellas, así como las

de otros volcanes, como el Cofre de Perote y el Nevado de Toluca, son evidencia de la presencia de glaciares en México en el Pleistoceno a altitudes no muy grandes.] Parte 7, **Los glaciares de México**, por *Luis Blázquez-L.*, p. 93–108, 7 figs., 4 tablas. [En este estudio, que concierne al Iztaccíhuatl, principalmente, se asienta que las etapas glaciares del Pleistoceno dejaron su registro en altitudes de hasta 3,400 m, particularmente en la primera de ellas, la Nebraska.] 1961.

62. **Reconocimiento geológico en la Sierra Madre del Sur de México, entre Chilpancingo y Acapulco, estado de Guerrero**, por *Zoltan de Cserna*, 77 p., 11 figs., 13 láms., 5 tablas. [En esta investigación, escrita antes del advenimiento de la teoría de tectónica de placas, con gran visión, el autor señala con seguridad que la parte meridional de México se halla cabalgando sobre la cuenca del Pacífico, lo que ya había él mismo publicado con anterioridad (De Cserna, 1953), y que ese fenómeno tiene relación con la génesis de la Zona Neovolcánica de México, lo que constituye un extraordinario adelanto de la tectónica global. También, se reporta unas de las primeras dataciones geoquímicas hechas en rocas de México. El análisis fue hecho en los laboratorios del USGS en Washington, D.C., por el método plomo-alfa en cristales de zircón. Con base en los resultados de esos análisis (tronco de Acapulco, 98 Ma; tronco de Xaltianguis, 97 Ma; y tronco de El Ocotito, 96 Ma), y teniendo en cuenta la inexactitud de este método, el autor señala el carácter progresivo del emplazamiento de las intrusiones, lo que no había sido contemplado para México.] 1965.

63. **Contribución al estudio de minerales y rocas**. [Este es otro número, al igual que el número 59, dedicado al estudio de las arcillas que, además de poseer un valor científico intrínseco, da apoyo a la industria de la cerámica.] Parte 1, **Curvas de análisis térmico diferencial cualitativo, obtenidas de estudios de bauxitas, arcillas bauxíticas y otros minerales**, por *Eduardo Schmitter-V.*, p. 1–57, 31 figs., 1 tabla. [Se reporta el análisis de la mayor parte de las muestras, alrededor de 400 de ellas, recolectadas durante el proyecto de exploración por bauxita en varios estados de la república descrito en el boletín 59, en el que sólo se reportó el análisis de una parte pequeña de las muestras. El autor presenta 138 curvas obtenidas por el análisis térmico diferencial y concluye que dicho método analítico es el más rápido y económico para la identificación de los minerales arcillosos y también de otros minerales no arcillosos.] Parte 2, **Estudio de un nuevo método para la determinación de alúmina por titulación**, por *R.R. de Gómez*, p. 59–66, 2 tablas. [La autora describe un método volumétrico nuevo para cuantificar el contenido de alúmina en muestras de arcillas que es más rápido y barato que el método gravimétrico, aunque con una inexactitud del 0.5% respecto de éste.] 1962.

64. **Estudios geocronológicos de rocas mexicanas**, editado por *Carl Fries, Jr.* [Se consigna los primeros resultados del Departamento de Geocronometría.] Parte

1, **Reseña de los métodos principales empleados en las determinaciones isotópicas de edad**, por *Carl Fries, Jr.*, p. 1–9. [Esta es una breve exposición de los principios de los métodos de Carbono 14, U-Pb, Pb-Pb, Pb-alfa, K-Ar y Rb-Sr.] Parte 2, **Edad del Precámbrico “Anterior” y de otras rocas del zócalo de la región de Caborca-Altar de la parte noroccidental del estado de Sonora**, por *P.E. Damon, D.E. Livingstone, R.L. Mauger, B.J. Gilletti y Jerjes Pantoja-Alor*, p. 11–44, 4 figs., 6 tablas. [Las rocas metamórficas de esta región fueron correlacionadas con las del suroeste de Estados Unidos del Precámbrico Anterior (*Older Precambrian*), división informal usada principalmente en el SW de Estados Unidos, gracias a edades isotópicas que indican que los sedimentos que les dieron origen fueron acumulados antes de 1,680 Ma, aunadas a la litología (rocas metasedimentarias y metavolcánicas con un metamorfismo intenso) y a la orientación NE-SW de sus pliegues.] Parte 3, **Rocas precámbricas de edad grenvilliana de la parte central de Oaxaca en el sur de México**, por *Carl Fries, Jr., Eduardo Schmitter, P.E. Damon y D.E. Livingstone*, p. 45–53, 3 tablas, 1 lám. [Las dataciones isotópicas de las rocas metamórficas del estado de Oaxaca permitieron la correlación de éstas con la provincia grenvilliana del oriente de Estados Unidos y Canadá, concluyendo que el cratón del Precámbrico Tardío de América del Norte continúa hacia el sur hasta el SE de México, por lo menos.] Parte 4, **Edad de las rocas metamórficas en los cañones de La Peregrina y de Caballeros, parte centro-occidental de Tamaulipas**, por *Carl Fries, Jr., Eduardo Schmitter, P.E. Damon, D.E. Livingstone y Rolfe Erickson*, p. 55–69, 1 fig., 1 tabla, 1 lám. [Al W de Ciudad Victoria, aflora el núcleo metamórfico del anticlinorio Huizachal-Peregrina por erosión. Determinaciones isotópicas por el método K-Ar en mezclas de mica y clorita dieron edades aparentes de 740, 315 y 150 Ma. Esto les permitió inferir que la primera fase de metamorfismo tuvo lugar hace alrededor de 1,000 Ma por lo que correlacionaron estas rocas con la provincia Grenvilliana. Las demás edades las interpretaron como una etapa de deformación y calentamiento en el Misisípico tardío y otra en el Pérmico Tardío-Triásico Temprano. Es interesante, por sus implicaciones en la actual tectónica global, que también hayan detectado una etapa de fallamiento extenso con intrusión de numerosos diques básicos, acompañada por una cloritización intensa y un aumento en la temperatura, entre el Triásico Tardío y el Jurásico Temprano. A continuación, pudo haber tenido lugar la intrusión de pequeños cuerpos granitoides durante el Jurásico Medio.] Parte 5, **Edades isotópicas de rocas metamórficas del centro y sur de Guerrero y de una monzonita cuarcífera del norte de Sinaloa**, por *Zoltan de Cserna, Eduardo Schmitter, P.E. Damon, D.E. Livingstone y J.L. Kulp*, p. 71–84, 1 fig., 3 tablas, 2 láms. [En el Observatorio Lamont, fueron hechas tres determinaciones isotópicas, por el método K-Ar, en concentrados de biotita. En muestras provenientes del Complejo Xolapa, en la región de Tierra Colorada-Acapulco, fueron obtenidas edades aparentes de

37 Ma para un esquistos de biotita y 43 Ma para un gneis, atribuidas a eventos térmicos terciarios no identificados con certidumbre. Asimismo, se obtuvo una fecha de 75 Ma, en una cuarzomonzonita de la región de San Blas y El Fuerte, correspondiente a la actividad magmática del borde occidental del país.] Parte 6, **Lista de fechas geoquímicas reportadas para minerales y rocas mexicanas, con un comentario sobre su significado geológico y geotectónico**, por *Carl Fries, Jr.*, p. 85–109, 3 figs., 1 tabla. [Se presenta una relación de las 35 dataciones geoquímicas efectuadas hasta esa fecha en México, con excepción de las de radiocarbono, las que después son comentadas. Mediante ellas se obtuvo el registro de las siguientes eventos tectónicos: (1) el Mazatzaliano, ~1,700 Ma, en el norte de Sonora, que separa el Precámbrico “Anterior” del “Posterior; (2) el Grenvilliano, aquí llamado “Oaxaqueño”, ~1,000 Ma, identificado en Tamaulipas y Oaxaca; (3) el Jalisqueño, equivalente al Ouachitano de Texas, ~300 Ma, en la costa del Pacífico, desde Jalisco hasta Chiapas, siendo probable que también haya afectado la costa del Golfo; (4) el evento intrusivo Santaluciano, 110–90 Ma; (5) otro evento intrusivo equivalente al Nevadiano de California, 150–135 Ma; (6) la orogenia Hidalgueña o Laramiana, 60–50 Ma, que junto con otros, más recientes, forman el Ciclo Geotectónico Mexicano.] **Apéndice, Lista de fechas de radiocarbono correspondientes a muestras mexicanas**, por *Carl Fries, Jr.*, p. 111–151, 1 tabla. [Se hace la relación de más de 120 fechas, en su mayoría realizadas con fines arqueológicos, con sus respectivos comentarios. El autor hace notar que la presencia del hombre en México se conocía desde hacía cuando menos 11,000 años; también, llama la atención sobre los notables cambios climáticos y del nivel del mar desde el Pleistoceno.] 1962.

65. **Estudio mineralógico y petrográfico de algunos domos salinos del Istmo de Tehuantepec**, por *Salvador Enciso-de la Vega*, 49 p., 3 figs., 3 láms., 7 tablas. [Se hizo el análisis de varios núcleos de sal y de casquete obtenidos de barrenos del Consejo de Recursos Naturales No Renovables, que exploraba por azufre y sales potásicas. El contenido de residuo insoluble en agua resultó mas bajo que el de las cuencas salinas de Alemania, Texas y Luisiana, y de mineralogía un tanto diferente, lo que podría explicar el poco espesor del casquete en algunos domos salinos y su ausencia en otros.] 1963.

66. **Revisión crítica de los minerales mexicanos; 1, La boleíta (morfología)**, por *F.J. Fabregat*, 106 p., 29 figs., 3 tablas. [Esta es la primera parte de una serie de estudios monográficos dedicada a cada uno de los minerales cuyo descubrimiento fue hecho en México. En ella se consigna los datos característicos de este mineral,  $KPb_{26}Ag_9Cu_{24}Cl_{62}(OH)_{48}$ , descubierto por el francés E. Cumenge, en 1891, en el distrito cuprífero de El Boleo, B.C.S. El autor anota en la etimología de ese mineral que boleito es el nombre que recibe en esa localidad cada uno de los nódulos de carbonatos y óxidos minerales; éstos se hallan dispersos en forma abundante dentro de las arcillas

que afloran en esa región.] 1963.

67, parte 1. **Batimetría, salinidad, temperatura y distribución de los sedimentos recientes de la Laguna de Términos, Campeche, México**, por *Amado Yáñez-C.*, 47 p., 17 figs. [El estudio de esta laguna costera fue el primer proyecto realizado de manera independiente por el Instituto en oceanografía y geología marina, aunque supervisado por la Institución Scripps. Este proyecto formó parte del programa "Investigaciones sedimentológicas de las lagunas litorales del Golfo de México". Este número corresponde al trabajo de campo en el que se recolectaron los datos y las muestras para el estudio completo.] 1963.

67, parte 2. **Sistemática y distribución de los géneros de diatomeas de la Laguna de Términos, Campeche, México**, por *Ángel Silva-Bárceñas*, 31 p., 12 figs. [Esta parte corresponde al estudio de las diatomeas contenidas en la fracción orgánica de los sedimentos recolectados en la fase de trabajo de campo. Se presenta una tabla con el porcentaje de concentración de los géneros en cada localidad muestreada, así como mapas de distribución de los géneros significativos. Se concluye que en el oriente de la laguna predomina la influencia del agua marina, que entra por la Boca del Paso Real, mientras que en el occidente es mayor la influencia de las aguas del río Palizada.] 1963.

67, parte 3. **Sistemática y distribución de los foraminíferos recientes de la Laguna de Términos, Campeche, México**, por *Agustín Ayala-Castañares*, 130 p., 60 figs., 11 láms. [El estudio de la distribución señala que el factor ecológico predominante es la salinidad, con cierta influencia del carbonato de calcio, de la vegetación sumergida. Otro factor es el río Palizada, en la parte occidental, que acarrea partículas de terrígenos en suspensión que enturbian las aguas. La distribución de foraminíferos corrobora la presencia de un delta interior en Boca del Paso Real, producido por la entrada de agua marina, mientras que en la Boca de Ciudad del Carmen existe un delta externo debido a las aguas que salen de la laguna, debido al régimen de corrientes. La productividad orgánica es muy grande, en relación con este tipo de ambiente, con una alta proporción de ejemplares juveniles, en particular hacia la zona de mayor salinidad, en Boca del Paso Real. Existen cuatro biofacies: (1) fluvial mixta, (2) lagunar interna, (3) lagunar externa, y (4) golfo abierto.] 1963.

67, parte 4. **Sistemática y distribución de los micromoluscos recientes de la Laguna de Términos, Campeche, México**, por *Antonio García-Cubas, Jr.*, 55 p., 24 figs., 4 láms. [En 93 muestras de núcleo de sedimentos recientes fueron determinadas 41 especies de micromoluscos haciendo su correlación con los datos de batimetría, temperatura, salinidad, tipo de sedimentos, porcentaje de carbonato de calcio y vegetación sumergida.] 1963.

68. **Sistemática y distribución de los foraminíferos litorales de la "Playa Washington", al sureste de Matamoros, Tamaulipas, México**, por *L.R. Segura*, 92 p., 42 figs. [Este proyecto fue parte del programa de

esta institución sobre la sistemática y distribución de los foraminíferos, moluscos, ostrácodos, diatomeas, etc., y es el primer estudio de microfauna marina en plataforma abierta. Con objeto de conocer las especies de foraminíferos litorales y su distribución en el área de estudio, fueron reconocidas 96 especies pertenecientes a 39 géneros. Se concluye que (1) los foraminíferos se concentran en el norte del área, (2) existe una casi completa ausencia de foraminíferos planctónicos, (3) las poblaciones vivientes son relativamente bajas, (4) predominio de las especies *Ammonia* y *Elphidium* así como de la familia Miliolidae, (5) influencia notable del delta del río Bravo sobre las condiciones de sedimentación, modificando las poblaciones de foraminíferos.] 1963.

69. **Geología del área delimitada por El Tomatal, Huitzuc y Mayanalán, estado de Guerrero**, por *J.M. Bolívar*, 35 p., 8 figs., 5 láms. [Esta investigación se basa en una tesis de licenciatura dirigida por Carl Fries, Jr. El área pertenece a la cuenca del Balsas, cuyo estudio era una de las líneas de investigación del Dr. Fries. Destaca la postulación del "Miembro de Anhidrita" como el miembro basal de la Formación Morelos, ahora conocido como Anhidrita Huitzuc. También, es digno de mencionar la división del "Grupo" Balsas (definido por Fries como grupo, pero sin dividirlo) en dos facies: conglomerática y arenoso-limolítica.] 1963.

70. **Mezcla de vidrios en los derrames cineríticos Las Américas de la región de El Oro-Tlalpujahuá, estados de México y Michoacán, parte centromeridional de México**, por *Carl Fries, Jr., C.S. Ross* y *Alberto Obregón-Pérez*, traducido del inglés al español por Zoltan de Cserna, 84 p., frontispicio, 1 fig., 19 láms., 7 tablas. [Este estudio tuvo por objeto describir un depósito de tobas de derrame cinerítico (*ash-flow tuffs*) debido a que en ese entonces (1965) ese tipo no estaba suficientemente estudiado y a que presenta la particularidad, de la que existen ejemplos muy escasos en el mundo, de que en él se presenta una mezcla íntima de fragmentos de composición muy variada: dacita, riolacita, latita de cuarzo y riolita. Se designa con el nombre de Formación Las Américas a cuatro derrames cineríticos, probablemente del Pleistoceno medio. Esta unidad se acumuló sobre rocas volcánicas erosionadas del Terciario que, a su vez, descansan en discordancia sobre rocas metasedimentarias del Mesozoico. Los autores concluyen que los derrames fueron formados por erupciones de magmas procedentes de varias cámaras magmáticas, cada una con una composición particular o, bien, de una sola cámara magmática que tenía diferentes niveles con composición distinta.] 1965 (1977).

71. **Estudios geológicos en los estados de Durango y San Luis Potosí**, editado por *Zoltan de Cserna*. [Estos estudios fueron hechos dentro de un programa de cartografía geológica de áreas críticas situadas en las cercanías de grandes ciudades, dirigido por el editor de este número, con el objetivo de servir de núcleo a mapas de la serie Carta Geológica de México de escala 1:100,000.] Parte 1,

**Geología de la región entre Río Chico y Llano Grande, municipio de Durango, estado de Durango**, por D.A. Córdoba, p. 1–22, 3 figs., 7 láms. [Este es el primer estudio detallado sobre rocas exclusivamente volcánicas de la Sierra Madre Occidental, que pertenecen al después llamado “supergrupo volcánico superior”. El autor propone tres unidades formales de las mismas: (1) Formación Río Chico, constituida por derrames piroclásticos y de lava de composición riolítica, y adscrita correctamente al Oligoceno superior en la tabla de correlación, antes de que se contara con edades radiométricas de esas rocas; (2) Formación Metates, que consiste en derrames y diques de basalto, depositada en discordancia de erosión sobre la unidad anterior, y asignada al Mioceno inferior; y (3) Formación Santa Bárbara, que consta de tobas y derrames piroclásticos de composición riolítica, y considerada como del Mioceno superior.] Parte 2, **Geología de la parte central de la sierra de Álvarez, municipio de Zaragoza, estado de San Luis Potosí**, por E.G. Cserna y Alejandro Bello-Barradas, p. 23–63, 2 figs., 12 láms. [En esta área existen rocas cretácicas y terciarias. Los sedimentos del Cretácico fueron cartografiados en las Formaciones El Doctor, Soyatal y las Capas Cárdenas. Las rocas terciarias consisten en una secuencia volcánica riolítica, principalmente del Mioceno, que yacen en discordancia angular sobre los sedimentos cretácicos. Estructuralmente, el área queda comprendida entre dos anticlinorios separados por un sinclinorio, de rumbo NNW, cuyos pliegues están recostados o son asimétricos hacia el noreste.] 1963.

72. **Revisión crítica de los minerales mexicanos; 2, Plumosita (morfología)**, por F.J. Fabregat-G., 68 p., 18 figs., 5 tablas. [Debido a que diversos sulfoantimoniuros de plomo, como boulangerita, falkmanita, zinkenita, jamesonita y meneghinita, tienen un hábito cristalino en forma de pequeñas agujas que en conjunto semejan una pluma de ave, se consideraba, correctamente, por algunos que la plumosita era sólo una variedad de tales minerales, mientras que otros pensaban, como lo hace el autor de este número, que se trataba de una especie mineral propia. Análisis por difracción de rayos X, realizados posteriormente por P. Palvadeau en el prestigiado Instituto de Materiales de Nantes sobre la misma muestra estudiada por el Dr. Fabregat, indicaron que en realidad se trataba de boulangerita (M.G. Villaseñor-Cabral, comunicación verbal, 2004). Es factible que la apreciación errónea de tan acucioso cristalógrafo se haya debido, como él mismo lo plantea en su discusión, al efecto producido por la sustitución en la boulangerita de algo de Pb por Fe, cuya presencia fue detectada por análisis químico, y que haya modificado las dimensiones de la celda elemental, el grupo espacial y la densidad, en cuyas mediciones se basó el autor para considerar a la muestra de “plumosita” como una especie diferente.] 1964.

73. **Contribuciones del laboratorio de geocronometría. Parte 1, Discusión de principios y descripción de la determinación geoquímica de edad por el método plomo-alfa o Larsen**, por César Rincón-Orta, p. 1–56, 4

figs., 3 tablas, 1 lám. [Esta parte es de carácter didáctico. En ella, el Dr. Rincón-Orta, ahora investigador emérito de la UNAM, explica los principios de la geocronometría con una claridad que aventaja a muchos de los libros de texto actuales que tratan sobre este tema.] Parte 2, **Nuevas aportaciones geocronológicas y técnicas empleadas en el laboratorio de geocronometría**, por Carl Fries, Jr., y César Rincón-Orta, p. 57–133, 2 figs., 5 tablas, 10 láms. [Son consignadas 27 dataciones geoquímicas. Nueve de ellas corresponden al Proterozoico Tardío y forman una faja desde el centro de Tamaulipas hasta el centro de Oaxaca, para la que estos autores proponen el nombre de Geosinclinal Oaxaqueño, y hacen extensivo a toda esa faja el nombre de Orogenia Oaxaqueña para el evento de metamorfismo que la afectó. Otra de ellas, en una muestra de una pegmatita del centro de Tamaulipas, resultó del Misisípico tardío, la que coincide con determinaciones anteriores, para la que sugirieron la presencia de un evento intrusivo y metamórfico asociado con el sistema Ouachita, de Estados Unidos. Cuatro dataciones en metarriolita del Esquisto Caopas, en el extremo noroccidental de Zacatecas fueron del Triásico Medio, las que corresponderían a un episodio ígneo extrusivo. Cinco edades en el intervalo 50–70 Ma, obtenidas en muestras del norte de Sonora y del norte de Sinaloa, indican la duración de la orogenia Laramide en esa región. Dos fechas del Eoceno tardío en intrusivos de Concepción del Oro, Zac., indican la actividad ígnea que tuvo lugar al finalizar la orogenia Laramide. Finalmente, una edad de 33.3 Ma en un intrusivo del NW de Sonora, corresponde al llamado, en Arizona, evento ígneo del Terciario medio]; parte 3, **Compendio de edades de radiocarbono de muestras mexicanas de 1962 a 1964**, por Josefina Valencia y Carl Fries, Jr., p. 135–191, 1 tabla. [Se registra 127 edades. Entre ellas, destacan una de 7,020 años antes del presente, obtenida en restos culturales que proceden de la península de Baja California, y otra de 5,560 años a.p., recolectada en una cueva de Puebla, que también corresponde a material cultural. Asimismo, es de interés una edad de 1,220 años a.p., que corresponde a un tronco hallado dentro de una mina de cinabrio (este último usado como pigmento), en el estado de Querétaro, lo que prueba la práctica de la minería subterránea ya en esa época.] 1965.

74. **Estudios geológicos en el estado de Chihuahua. Parte 1, Geología del área de Plomosas, Chihuahua**, por L.W. Bridges, II, traducido del inglés al español por Diego A. Córdoba, p. 1–134, 21 figs., 3 láms., 11 tablas. [Este estudio fue realizado dentro de un convenio de cooperación del Instituto de Geología con el Departamento de Geología de la Universidad de Texas; fue resultado de una tesis doctoral dirigida por el Prof. Ronald K. DeFord, quien, en una excursión del XX Congreso Geológico Internacional, en 1956, al reconocer la naturaleza invertida de una secuencia considerada entonces como pérmico-carbonífera, previó la existencia de rocas precarboníferas. En consecuencia, se probó una edad de las rocas que va del Ordovícico al

Pensilvánico.] Parte 2, **Notas sobre la geología de la región de Placer de Guadalupe y Plomosas, Chihuahua**, por *Zoltan de Cserna*, p. 135–143. [Crítica constructiva del Instituto de Geología a la parte 1, hecha por el Dr. Zoltan de Cserna, quien además hace notar la importancia práctica de las rocas precarboníferas, en especial las del Ordovícico, que son productoras de hidrocarburos en el estado de Texas.] 1966.

75. **Estudios mineralógicos**, por *R.V. Gaines*; traducción del inglés al español por César Rincón-Orta. Parte 1, **Mineralización de telurio en la mina La Moctezuma, cerca de Moctezuma, Sonora**, p. 1–15, 1 fig. [La zona minera de Moctezuma, que comprende las minas La Moctezuma, La Oriental y San Miguel, ha aportado 23 minerales nuevos de Te, siendo única en el mundo en cuanto al número de especies mineralógicas de Te presentes. La Moctezuma se trabajó como mina de oro de 1936 a 1945 y como mina de telurio de alta ley a partir de 1961. Este número del boletín constituye en realidad un informe de avance sobre el estudio de los nuevos minerales de Te de la mina La Moctezuma, conocida localmente como “La Bambolla”. Éstos son la moctezumita, la que se menciona por primera vez, aunque no se le describe aquí, sino en el *American Mineralogist*, como es costumbre entre la mayoría de los mineralogistas; un telurito hidratado de hierro, al que luego el autor llamaría sonoraíta; un telurito de uranio, quizá la futura cliffordita; un telurito de Zn y Fe, un telurito de Ca, un telurito coloidal de Fe y cuatro nuevos compuestos de Te no identificados.] Parte 2, **Métodos de laboratorio para la separación y purificación de muestras minerales**, p. 17–36, 1 tabla. [Se hace una descripción de los métodos comunes de separación de especies minerales puras a partir de mezclas. Los métodos descritos son los gravimétricos, los magnéticos, los químicos (por disolución de los acompañantes), los de flotación, los electrostáticos y la selección a mano. La concentración de la más alta pureza se logra con este último, por lo común bajo el microscopio estereoscópico utilizando una aguja provista de mango, y los que la practican generalmente tienen un método personal preferido, en ocasiones bastante peculiar; el autor describe el suyo, que consiste en tocarse ligeramente la nariz con la punta de la aguja, con lo que los granos minerales se adherirán fácilmente a ésta.] 1965.

76. **Estudios de mineralogía**. [Este número consiste en estudios efectuados mediante instrumental de análisis físicoquímico, de surgimiento relativamente reciente en esa época.] Parte 1, **Los minerales de manganeso de Molango, Hidalgo**, por *Liberto de Pablo-Galán*, p. 1–38, 17 figs., 5 tablas. [Se establece que están presentes dos etapas de mineralización: una singenética, por precipitación en condiciones alcalinas y reductoras en una cuenca cerrada, representada por la asociación rodocrosita-kutnahorita, y otra epigenética, por disolución de los minerales singenéticos en condiciones ácidas y oxidantes, y precipitación por aumento de la alcalinidad, representada por nsutita; se favorece un origen del manganeso por

lixiviación de rocas volcánicas.] Parte 2, **Caolinita de estructura desordenada de Concepción de Buenos Aires, estado de Jalisco, México**, por *Liberto de Pablo-Galán*, p. 39–69, 6 figs., 7 tablas. [El material estudiado se clasifica como “arcilla plástica de grano grueso”, similar a las del SE de Estados Unidos e Inglaterra, pero cuyo carácter económico está en función del volumen de los minerales que contiene como impurezas.] Parte 3, **Nota preliminar sobre la identificación por rayos X de óxido tálico  $T_{12}O_3$  como mineral en los minerales de Vizarrón, municipio de Cadereyta, Querétaro**, por *Jesús Ruiz-Elizondo, Gloria Ávila-Ibarra, Octavio Cano-Corona y Gloria Ayala-Rojas*, p. 71–83, 6 figs. [Los autores reportan un mineral, al que no identifican, constituido por sesquióxido de talio, que se presenta como película de color negro azulado que cubre superficies de fractura (por su composición, pudiera corresponder a avicennita, aunque el color de éste es negro grisáceo); en la película también se halla tyuyamunita, mineral de uranio.] 1965.

77. **Los minerales mexicanos; parte 3, Durangita**, por *F.J. Fabregat-G.*, 113 p., 37 figs., 6 tablas, 1 lám. [Este mineral, de fórmula  $NaAl(AsO_4)F$ , procede de las barrancas del área de la mina Potrillos, del distrito estannífero América-Sapiorís, a 30 km al NW de Coneto, Dgo. Al autor, cristalógrafo esmerado, le llamó la atención el hecho de que el hábito determinado como monoclinico, tuviera un cierto comportamiento triclinico, dualidad que comprobó en su muestra mineral, planteando que las diferencias en el hábito pudieran corresponder a dimorfismo en la especie o a sustitución catiónica isomorfa.] 1966.

78. **Los minerales mexicanos; 4, Cumengeíta (morfología)**, por *F.J. Fabregat-G.*, 67 p., 18 figs., 11 tablas. [Este mineral (cuyo nombre sancionado por la *International Mineralogical Association* es cumengita, derivado de E. Cumenge, quien lo recolectara en El Boleo, cerca de Santa Rosalía, en la actual B.C.S.), extremadamente raro y de fórmula  $Pb_{21}Cu_{20}Cl_{42}(OH)_{40}$ , junto con la boleíta y la pseudoboleíta, forman el grupo de la boleíta, llamado por el autor “el más mexicano de la Mineralogía”, ya que las tres especies fueron descubiertas en El Boleo.] 1966.

79. **Los minerales mexicanos; 5, Livingstonita**, por *F.J. Fabregat-G.*, 84 p., 29 figs., 10 tablas. [Esta especie mineral,  $HgSb_4S_8$ , fue descubierta por don Mariano Bárcena en 1874, en la mina La Cruz, del mineral de Huitzucó, Gro. Como en los casos anteriores, el autor presenta una revisión exhaustiva de los estudios realizados con anterioridad sobre dicho mineral y hace una revisión crítica de los datos cristalográficos mediante la obtención de diagramas de polvo y con él y con los diagramas de trabajos previos presenta un diagrama promedio, el que propone como definitivo; también, hizo un refinamiento de la estructura del mineral.] 1966.

80. **Biogeología subsuperficial del arrecife Alacranes, Yucatán**, por *Federico Bonet*, 227 p., 31 figs., 105 tablas, 17 láms. [En este arrecife, situado en la sonda de Campeche, se determinó la existencia de cuatro ambientes

de sedimentación caracterizados por comunidades bióticas diferentes: (1) frente arrecifal y aguas someras del talud de barlovento (hacia el norte); (2) frente y aguas someras de los flancos; (3) fondos lagunares y talud inferior; y (4) aguas protegidas extremadamente someras. Se analiza el crecimiento de este arrecife sobre la plataforma continental en dos etapas: el “arrecife antiguo” se formó desde el comienzo de la transgresión holocénica, hace 11,000 años, hasta una regresión de hace 8,000 años; el arrecife moderno se formó a partir de esta última fecha, hasta hace 5,000 años, cuando el nivel del mar alcanzó su nivel actual.] 1967.

81. *Ecology, distribution, and taxonomy of recent Ostracoda of the Laguna de Términos, Campeche, Mexico*, por G.A. Morales, 103 p., 46 figs., 8 láms. [Este número constituye un complemento de los cuatro estudios publicados en el boletín 67 y es una disertación doctoral presentada en la Universidad Estatal de Luisiana. En este estudio fueron reconocidas 39 especies, cinco de las cuales son nuevas, agrupadas en 22 géneros. Se halló que el ambiente más favorable para la distribución y abundancia de ostrácodos es el contacto entre la zona de agua clara con vegetación sumergida y la zona de agua turbia sin vegetación. Tal ambiente está influenciado tanto por las plantas como por los nutrientes acarreados por los ríos en la parte oeste de la laguna.] 1966.

82. *Estudios de geocronometría y mineralogía* [Número dedicado a la memoria de Carl Fries Cane, fundador del laboratorio de geocronometría de esta institución.]. Parte 1, **Edad de tres rocas intrusivas en la parte centroseptentrional de México**, por Jerjes Pantoja-Alor y César Rincón-Orta, p. 7–24, 1 fig., 2 tablas, 3 láms. [Se hizo la datación por el método plomo-alfa de tres troncos intrusivos. Uno de ellos, localizado al este de San Pedro del Gallo, Dgo., resultó de  $40 \pm 10$  Ma, época para la que los autores propusieron el nombre de Evento Intrusivo Zacatecano. En otro, ubicado al sur de Torreón, se obtuvo una edad de  $70 \pm 10$  Ma, y en el restante, al oeste de Concepción del Oro, Zac., una de  $80 \pm 10$ ]. Parte 2, **Nuevos datos sobre mackayita**, por R.V. Gaines, p. 25–35, 3 tablas. [Se reporta la zona telurífera de las minas La Candelaria y San Miguel, a 10 km al oeste de Moctezuma, Son., como la segunda localidad mundial, después de Goldfield, Nevada, donde ha sido identificada la mackayita,  $\text{FeTe}_2\text{O}_5(\text{OH})$ ]. Parte 3, **Ilvaíta de El Guaricho, Michoacán**, por Liberto de Pablo, p. 36–54, 13 figs., 3 tablas. [Se hizo el estudio mineralógico de la ilvaíta en la primera localidad reportada de ese mineral en México. Éste se localiza cerca del contacto entre caliza y diabasa. Debido a que la ilvaíta parece haber cristalizado en forma contemporánea o un poco después que la augita, con clorita y calcita posteriores, el autor favorece un origen magmático residual para tal mineral, admitiendo la posibilidad de un origen por metasomatismo a una temperatura de hasta  $590^\circ\text{C}$ .] Parte 4, **Cálculo cristalográfico—programas para computadora electrónica Bendix G-20, Fortran II**, por F.J. Fabregat y Ricardo Esquivel-Esparza, p. 55–69, 2

figs. [Se presenta un programa para calcular las distancias angulares entre polos de caras cristalinas por el método de cálculo por matrices.] 1967.

83. **Los minerales mexicanos; 6, Jalpaíta**, por F.J. Fabregat-G., 49 p., 19 figs., 7 tablas. [Este mineral,  $\text{Ag}_3\text{CuS}_2$ , fue descubierto por Schleiden, quien recolectó dos muestras y las envió a Freiberg, Alemania, donde A. Breithaupt hizo su descripción en 1858. Éste consignó simplemente que la localidad de procedencia era Jalpa, México, sin proporcionar el nombre del estado, pero el autor se inclina por Jalpa, Zac. Como era su costumbre, el autor presenta los resultados del análisis químico y del estudio cristalográfico, comparándolos con los datos publicados sobre esta especie.] 1967.

84. **Sedimentología de la Laguna Madre, Tamaulipas. Parte 1, Composición y distribución de los sedimentos recientes de la Laguna Madre, Tamaulipas**, por Amado Yáñez y C.J. Schlaepfer, p. 5–44, 11 figs., 2 tablas, 6 láms. [El desarrollo de la barrera litoral ha aislado por completo las aguas interiores, por lo que la laguna está en proceso de desecación con la salinidad aumentando rápidamente, alcanzando en algunas zonas 140 partes por millar. Los factores que han contribuido al azolve de la laguna son: (1) el acarreo fluvial de sedimentos terrígenos; (2) la erosión eólica de la barra litoral; (3) el aporte de sedimentos por las aguas marinas que penetraban por las antiguas entrantes; (4) la erosión de grandes espesores del aluvión en la orilla continental por el oleaje interior; (5) la gran productividad orgánica del pasado; (6) el proceso de regresión marina evidenciado por terrazas elevadas. Se distinguieron tres grupos de sedimentos: Grupo 1, arena fina muy bien clasificada que forma la barrera litoral. Grupo 2, sedimentos limoarcillosos mal clasificados, con abundantes constituyentes biógenos, que forman una franja adyacente a la orilla continental. Grupo 3, arcillas muy pobremente clasificadas que se alternan con capas de conchas, presentes en las partes más profundas de la laguna.] Parte 2, **Minerales pesados de los sedimentos de la Laguna Madre, Tamaulipas**, por C.J. Schlaepfer, p. 45–66, 8 figs., 4 tablas. [Se concluye que: (1) la fuente principal de sedimentos es la cuenca del río Bravo, formando casi la totalidad de la barrera litoral; (2) el extremo meridional de la barrera indica la influencia de otra provincia petrográfica, quizá la de la cuenca del río Soto la Marina; (3) los sedimentos del interior de la laguna son de dos tipos: inalterados, derivados por erosión reciente en las cuencas de las corrientes que desembocan en ella, y alterados, originados por la erosión de aluvión antiguo en la orilla continental. Además, se hace notar que el zircón y la turmalina son más altos en el interior de la laguna (5 y 3%, respectivamente) que en la barrera, sugiriéndose como fuente de los mismos el aluvión terciario de la orilla continental.] 1968.

85. **Los minerales mexicanos; 7, Vanadinita y endlichita**, por F.J. Fabregat-G., 132 p., 41 figs. [La historia del descubrimiento de la vanadinita, así como la del vanadio,

es la historia del infortunio de su real, pero no reconocido, descubridor, Andrés Manuel del Río. El autor relata que el descubrimiento de la vanadinita,  $Pb_5(VO_4)Cl$ , se acredita a von Kobell en 1838, pero que ésta en realidad es el “plomo pardo de Zimapán”, que se creía que era fosfato de plomo, pero en el que Del Río descubrió el vanadio, elemento al que llamó primero pancromo (en nota enviada a España con fecha 26 de septiembre de 1802, y publicada en los Anales de las Ciencias Naturales de Madrid, t. 6, núm. 16, en mayo de 1803) y luego eritronio, al darse cuenta que el color rojo predominaba en sus compuestos. Como es bien sabido, los científicos europeos refutaron tal hallazgo argumentando que se trataba de cromo. Cuando en 1830 se reconoció al vanadio como un elemento nuevo, cuyo descubrimiento fue atribuido al sueco Selfström, Wöhler y Berzelius volvieron a analizar las muestras de plomo pardo de Zimapán, llevadas a Europa por von Humboldt, y reconocieron que era un mineral de vanadio. Al enterarse de ello, Del Río trató de rescatar para sí por lo menos el descubrimiento del mineral, el plomo pardo de Zimapán, al que llamó “zimapanio” en 1835, describiéndolo como cloruro vanádico; no obstante, si antes había sido negado, ahora fue ignorado, otorgándose el crédito de su descubrimiento, tres años después, a von Kobell. Además de describir las propiedades de la vanadinita, el autor de este número consigna las de su variedad endlichita, en la cual el arsénico sustituye al vanadio.] 1970.

**86. Ecología y distribución de los micromoluscos recientes de la Laguna Madre, Tamaulipas, México,** por Antonio García-Cubas, Jr., 44 p., 15 figs., 3 tablas, 8 láms. [Estudio efectuado con la subvención NSF-3420, de la *National Science Foundation* de los Estados Unidos de América. Se efectuó la identificación de 32 especies de micromoluscos, con predominio de los pelecípodos sobre los gasterópodos. Las especies son típicamente marinas con poblaciones escasas y forman un conjunto característico de laguna externa cerrada hipersalina.] 1968.

**87. Ecología y distribución de los foraminíferos recientes de la Laguna Madre, Tamaulipas, México,** por Agustín Ayala-Castañares y L.R. Segura, 107 p., 29 figs., 8 láms. [Estudio efectuado con la subvención NSF-3420, de la *National Science Foundation* de los Estados Unidos de América. El estudio de esta laguna tuvo el propósito de colaborar en la resolución del alto incremento en la salinidad, la tendencia al secado del vaso por la reducción a un mínimo en el gasto de los ríos por obras de irrigación y el azolve de las bocas de la larga y angosta barrera arenosa. La laguna está en las últimas fases de su evolución, estando ya completamente rellena por sedimentos. El fondo, muy somero, tiene una profundidad media de 70 cm y máxima de 3m. La laguna está dividida en dos cuencas por los sedimentos del río San Fernando. Al término de la temporada de huracanes, en la que se inunda la laguna, las aguas se vuelven hipersalinas y se deposita yeso y sal en las llanuras marginales, en especial en el norte. Las asociaciones de foraminíferos muestran un predominio

de *Ammonia-Elphidium*. Se distinguen cuatro biofacies: lagunar marginal, lagunar hipersalina, de llanura de barrera y de golfo abierto.] 1968.

**88. Geología marina de la laguna de Tamiahua, Veracruz, México,** por Rodolfo Cruz, 47 p., 18 figs., 4 tablas. [Estudio efectuado con la subvención NSF-3420, de la *National Science Foundation* de los Estados Unidos de América. Esta investigación comprende la tercera de las grandes lagunas costeras del golfo de México, estudiadas dentro del programa de geología marina del Instituto de Geología. Su objetivo fue el estudio de la geomorfología, así como de sus características oceanográficas y de sus sedimentos. Los sedimentos proceden de diversas fuentes: (1) rocas ígneas y sedimentarias de esta área debido a la erosión; (2) la plataforma continental, introducidos a través de la única boca, la barra de Corazones, por las mareas; (3) la barrera arenosa de Cabo Rojo, por transporte eólico; y (4) material biógeno, incluyendo restos de corales pertenecientes a arrecifes muertos del interior de la laguna.] 1968.

**89. Algunos programas de cálculo cristalográfico mediante computadora electrónica,** por F.J. Fabregat-Guinchard, 154 p. [El autor presenta (1) un programa para el cálculo de las coordenadas azimutales de una forma cristalina cualquiera, dadas sus relaciones axiales; (2) un programa para el cálculo de la traslación reticular directa, según el eje de giro, a partir de un diagrama de cristal rotatorio; (3) un programa para la resolución gráfica de diagramas de cristal giratorio; (4) un programa para la interpretación analítica de diagramas de cristal giratorio (rotatorio y oscilante); y (5) un programa para el cálculo de factores de estructura y de intensidades.] 1971.

**90. Espeleología de la región de Cacahuamilpa, Guerrero,** por F. Bonet, 151 p., 16 figs., 2 tablas, 26 láms. [El autor presenta inicialmente un estudio de reconocimiento de la región del valle de Ixtapan, situado en el borde septentrional de la depresión del Balsas, al sur del Nevado de Toluca. A continuación, constituyendo el objetivo fundamental, él hace la descripción de los fenómenos de erosión cárstica en los cerros de caliza que forman el borde sudoriental del valle de Ixtapan de la Sal, y en el Cerro de la Estrella, situado en el centro del mismo. En especial, se describe las grutas de Cacahuamilpa, de Carlos Pacheco, de la Estrella y Acuitlapán, así como la salida de los cursos subterráneos de los ríos Chontalcoatlán y San Jerónimo.] 1971.

**91. Ecología y distribución de los micromoluscos de la laguna de Tamiahua, Veracruz, México,** por Antonio García-Cubas, Jr., 53 p., 32 figs., 3 tablas, 11 láms. (no foliadas). [Estudio efectuado con la subvención NSF-3420, de la *National Science Foundation* de los Estados Unidos de América. Fueron identificados 58 especies de micromoluscos (de tamaño inferior a 1 cm) que consisten en gasterópodos y pelecípodos. La distribución de cada especie fue correlacionada con salinidad, temperatura y tipo de fondo, definiendo dos biofacies bien establecidas y una tercera no bien caracterizada: (1) laguna polihalina

en sustrato predominantemente arenoso; (2) laguna polihalina en sustrato predominantemente arcilloso; y (3) laguna ultrahalina influenciado por agua marina en sustrato formado por una mezcla de arena-limo-arcilla.] 1969.

92. Parte 1, **Sistema caolinita-caolinita desordenada-metahalloysita-endelita**, por *Liberto de Pablo*, p. 1–40, 20 figs., 7 tablas. [Se analiza las relaciones morfológicas y estructurales entre cristales de caolinita, caolinita desordenada, metahalloysita y endelita estudiados por difracción de rayos X y microscopía y difracción electrónica. Se concluye que los cristales de caolinita son susceptibles de doblarse o arrollarse alrededor de un eje curvo resultando en cristales de caolinita desordenada, las que se atribuyen a sustituciones Si/Al, repulsión iónica o a diferencias de tamaño entre las capas tetraédricas y octaédricas. No hay transición continua entre caolinita y endelita. La metahalloysita es de cristalización tubular concéntrica y no por arrollamiento como ha sido considerada por algunos.] Parte 2, **Atapulgita—microscopía y difracción electrónica**, por *Liberto de Pablo-Galán*, p. 41–53, 6 figs., 2 tablas. [Muestras de attapulgita procedentes de su localidad tipo, Attapulgus, Georgia, fueron estudiados por difracción de rayos X y microscopía y difracción electrónicas, para verificar los valores publicados de su celda unitaria. Como resultado, se encontró discrepancias tanto en el valor del ángulo  $\beta$  como en el grupo espacial.] 1971.

93. **Fisiografía y sedimentología del delta del río Balsas, Michoacán, México**, por *Mario Gutiérrez-Estrada*, 58 p., 13 figs., 3 tablas. [Por solicitud de la Secretaría de Marina, el Instituto de Geología dio apoyo al proyecto federal de la Cuenca del Río Balsas, que incluía la construcción de un puerto marítimo. En atención a dicha solicitud, se efectuó el estudio de los depósitos deltaicos y de la morfología del litoral y de la parte submarina adyacente para determinar las zonas de mayor estabilidad. En la parte subaérea, se realizó observación directa y muestreo de sedimentos. En la parte submarina, se determinó la batimetría con ecosonda y se tomó núcleos de sedimentos; mediante dragado, fueron recolectadas muestras superficiales y de las paredes de cuatro cañones. Los sedimentos deltaicos fueron agrupados en cuatro fajas de sedimentos, paralelas a la costa, de acuerdo a su tamaño de grano.] 1971.

94. **Las arcillas de la cuenca carbonífera de Coahuila**, por *Liberto de Pablo-Galán*, p. 5–20, 13 figs., 4 tablas. [Se efectuó el análisis de arcillas asociadas con capas de carbón en Monclova. Se determinó la presencia de caolinita desordenada, illita y montmorillonita con abundancia de cuarzo, por lo que no son de interés económico. El interés de este material estriba en que es de los pocos depósitos en México de caolinita no hidrotermal; es decir, libre de elementos tóxicos como arsénico o plomo.] **Montmorillonita de estructura interestratificada**, por *Liberto de Pablo-Galán*, p. 23–40, 7 figs., 5 tablas. [Con el propósito de investigar las características de las arcillas de origen hidrotermal, se estudió material de relleno de vetas (salbanda), tanto en andesitas como en riolitas, de la zona geotérmica de

Pathé, Hgo. El mineral arcilloso principal en las andesitas fue montmorillonita asociada con un mineral enigmático que resultó ser una interestratificación de montmorillonita con capas de agua; además, se identificó calcedonia, yeso y azufre con zeolitas escasas. Por su parte, en las riolitas fue caolinita asociada principalmente con piritita.] **La celda reducida—programas de cálculo cristalográfico—Fortran - Burroughs 5500 - Complejo R: Progr. 13**, por *F.J. Fabregat-Guinchard*, p. 41–101, 1 tabla. [Con base en una celda elemental dada, el programa establece matrices para la reducción directa de la celda; luego, se calcula su volumen y se establece el tipo de red.] 1972.

95. **Cálculo cristalográfico—programas para computadora electrónica, Progr. 32 - Fortran IV**, por *F.J. Fabregat-Guinchard*, p. 3–21, 6 figs. [Se presenta un programa para el trazado de las formas mineralógicas en perspectiva paralela, mediante la introducción de las constantes cristalinas.] **Notas sobre la petrología del Complejo Oaxaqueño**, por *Keith Bloomfield y Fernando Ortega-Gutiérrez*, p. 23–48, 1 fig. [Los paragneises de las cercanías de la ciudad de Oaxaca fueron subdivididos en seis variedades litológicas. Se concluye que el Complejo Oaxaqueño constituye el extremo meridional de la faja estructural Grenville y que fue formado a partir de una secuencia sedimentaria de lutitas calcáreas, dolomíticas y, localmente, cloríticas por metamorfismo de alta presión y temperatura en la facies de granulita. Un abatimiento local en la presión litostática podría haber sido el responsable de la presencia de rocas con un grado más bajo conteniendo cordierita. Además, existen rocas en la facies de anfibolita, lo que se atribuye a la presencia de dos o más eventos metamórficos o, con menor probabilidad, a disminuciones locales de presión y temperatura.] **Las fases del vulcanismo en la región de Tlanchinol (Hidalgo, México), según datos paleomagnéticos y geoquímicos**, por *Claude Robin y Claude Bobier*, p. 49–85, 8 figs., 8 fotografías, 5 tablas. [Se efectuó el análisis paleomagnético, geoquímico y petrográfico de una serie de derrames de basalto sobrepuestos, que pertenecen al vulcanismo de la Huasteca, diferenciando cuatro etapas separadas por intervalos de reposo.] **Los hidróxidos de aluminio en los suelos de Chiapas**, por *Lisandro Castellanos, Mario Medina-V. y Nicolás Aguilera*, p. 87–120, 8 figs., 4 tablas. [Inicialmente, se seleccionó el estado de Chiapas por aflorar calizas con efectos fuertes de carsticidad y presentar áreas con temperaturas altas y lluvias intensas. A continuación, se hizo un muestreo regional en el que resultó el área de Oxchuc como la más favorable. El muestreo detallado en Oxchuc mostró que el material que rellena las depresiones cársticas contiene gibbsita. Se concluyó que el carácter económico de los depósitos sólo depende de encontrar un tonelaje suficientemente alto.] 1975.

96. **Atapulgita sedimentaria marina de Yucatán, México**, por *Liberto de Pablo-Galán*, p. 3–30, 16 figs. [Se describe el primer depósito de attapulgita (palygorskita, nombre vigente según la *International Mineralogical*

*Association*) identificado en México. Éste es un mineral arcilloso de hábito acicular en vez de tabular, lo que le confiere propiedades particulares, por lo que tiene numerosos usos industriales, como en lodos de perforación especiales, o medicinales. En la época prehispánica, fue usado en la preparación del “azul maya”, como absorbente de pigmentos orgánicos. Se establece que su origen es por precipitación química al aumentar la alcalinidad (pH: 8–10) del agua marina.] **Cálculo cristalográfico. Cálculo electrónico, prog. 140—análisis de los reflejos de un roentgenograma y determinación de su grupo espacial**, por *F.J. Fabregat-Guinchard*, p. 31–54. [Este es un programa de cómputo electrónico que permite identificar los elementos de simetría de la celda elemental, el tipo de red y el grupo espacial de un mineral bajo estudio.] **El vulcanismo de las planicies de la Huasteca (este de México)—datos geoquímicos y petrográficos**, por *Claude Robin*, p. 55–92, 6 figs., 7 fotografías, 5 tablas. [Mediante análisis químicos y petrográficos de las rocas ígneas entre Tuxpan y Ciudad Mante, fueron reconocidos dos conjuntos distintos: el de los intrusivos alcalinos de la sierra de Tamaulipas, y el de los basaltos alcalinos. Así, los cerros Nopal y Murciélagos consisten en fonolita y tinguaita, mientras que el cuello volcánico del Bernal de Horcasitas está formado por basalto alcalino, y los aparatos volcánicos de Chicontepec son de tefrita y basanita.] **Geología de la faja del Salto, Durango, México**, por *D.E. Wahl, Jr.*, p. 93–178, 22 figs., 1 tabla. [Este estudio fue publicado dentro del convenio con la Universidad de Texas en Austin y fue dirigido por S.W. Clabaugh. En él, se describe una gruesa secuencia de tobas riolíticas, de 23.4 Ma, que yacen sobre derrames riolíticos de 30–28 Ma (supergrupo volcánico superior) y que también descansan en discordancia sobre rocas andesíticas cuya edad varía del Cretácico al Terciario temprano (complejo volcánico inferior). Se concluye que las tobas riolíticas fueron emplazadas dentro de un intervalo de tiempo muy corto. Más tarde, McDowell y Keizer (1977) estimaron un espesor mínimo de 1,000 m a estas tobas y las atribuyeron a un evento de reorganización de placas litosféricas que aconteció hace 23.3 Ma.] 1976.

97. **Estudios geológico-paleontológicos en la región Mixteca; parte 1, Geología del área Tamazulapan-Teposcolula-Yanhuitlán, Mixteca Alta, estado de Oaxaca, México**, por *Ismael Ferrusquía-Villafranca*, 185 p., 9 figs., 20 tablas, 17 láms. [En este detallado estudio, que forma parte de la disertación doctoral de su autor, se propone formalmente las nuevas unidades Formación Yucunama, del Santoniano-Maastrichtiano, y Conglomerado Tamazulapan, Toba Llano de Lobos, Toba Cerro Verde, Andesita Yucudaac, Andesita San Marcos, Formación Chilapa y Andesita Intrusiva Suchixtlahuaca, del Terciario.] 1976.

98. **Investigación hidrogeológica de la región de “El Cardito”, Zacatecas**, por *Jorge García-Calderón*, 101 p., 12 figs., 6 tablas, 2 láms. [Aunque este estudio está enfocado a una localidad específica en el NE de México, en

él se propone una secuela de actividades de investigación hidrogeológica que es válida para todas las zonas áridas, las que constituyen una gran parte del territorio nacional y cuyo problema de abastecimiento de agua es cada vez más grave.] 1976.

99. **Cristalografía física**, por *F.J. Fabregat-Guinchard*, 168 p., 93 figs., 20 tablas. [Este número constituye un libro de texto en el que se expone con claridad y sencillez, pero con elegancia en el estilo, los principios de la cristalografía física. En él se describe las propiedades físicas de los cristales, incluyendo las mecánicas, magnéticas, eléctricas, ópticas y térmicas, por lo que resulta de interés para todos los campos de las ciencias geológicas.] 1977.

100. **Geología del área de Pico Etéreo, municipio de Acuña, Coahuila**, por *F.W. Daugherty*, traducido del inglés al español por Zoltan de Cserna con la colaboración de Carmen Barajas 73 p., 5 figs., 9 láms. [El área de estudio se halla dentro del distrito fluorífero de Pico Etéreo, considerado en esa época como uno de los más importantes del mundo. La asociación común entre fluorita y rocas alcalinas denota una relación genética entre ambas. Las rocas alcalinas produjeron dos etapas hidrotermales de mineralización de fluorita y una tercera de bertrandita (mineral de berilio). Se sugiere que el magma alcalino se formó en una cámara magmática subsidiaria donde sufrieron una diferenciación divergente de la de un magma principal que originó rocas principalmente riolíticas. Las rocas alcalinas constituyen el Complejo Intrusivo de la Cueva y el Domo de la Cueva, que fueron formados por intrusiones sucesivas de (1) monzonita ligeramente cuarcifera, (2) una serie de diferenciación gabro-sienita sódica, y (3) microsienita sódica. La presencia de rocas alcalinas permite extender la provincia texana de Trans-Pecos hasta esta área.] 1962 (1978).

101. **Conexiones terrestres entre Norte y Sudamérica—simposio interdisciplinario sobre paleogeografía mesoamericana**, *Ismael Ferrusquía-Villafranca*, ed. Parte 1, **Características tectónicas de América Central—enfoque del problema de conexiones terrestres entre Norte y Sudamérica**, por *Gabriel Dengo*, p. 1–3. [Descripción sucinta de la geología y tectónica de América Central.] Parte 2, **Características geológicas de la República de Panamá**, por *Daniele del Giudice*, p. 4–25, 7 figs. [Descripción de las unidades litológicas y de la tectónica de Panamá.] Parte 3, **Geological and geophysical investigations in the Cocos plate as related to the origin of southern Central America**, por *B.T. Malfait*, p. 26–28. [Resumen sobre la evolución tectónica de la placa de Cocos.] Parte 4, **Geophysical data on the Central American land bridge**, por *J.E. Case y Gabriel Dengo*, p. 29–32. [Discusión resumida sobre la naturaleza del basamento de Panamá. Se considera a la parte orientada de Panamá como corteza oceánica levantada en forma de horsts. Se relaciona al terremoto de Managua en 1972 con esfuerzos dentro de la placa del Caribe y no con la subducción de la placa de Cocos debajo de la placa del Caribe.] Parte 5, **Plate tectonics hypothesis as related to Central**

*America*, por Otto Bohnenberger, p. 33–46. [Agrupa los modelos de evolución tectónica de América Central en tres escuelas y las discute, favoreciendo a la “escuela del Pacífico”, que postula que la placa del Caribe formaba parte de la placa Pacífica a manera de protuberancia, misma que fue seccionada cuando esta placa cambió la dirección de su movimiento de NE a N, a lo largo de la falla Bartlett-Motagua.] Parte 6, **Distribución de faunas marinas del sur de México y del norte de América Central durante el Cretácico**, por Gloria Alencaster, p. 47–65, 4 láms., 2 tablas. [Se reporta que a principios del Cretácico, una gran parte de México, así como el Caribe, estaban cubiertos por el mar de Tethys ya que sus faunas proceden del Mediterráneo europeo. A partir del Aptiano, y especialmente en el Albiano, se formó una subprovincia del Tethys de la fauna debido a una gran transgresión marina que produjo especies comunes desde el sur de Estados Unidos hasta el norte de América del Sur, comprendiendo la mayor parte de México, incluyendo la planicie costera del Pacífico. A partir del Turoniano se observa una restricción de las áreas con localidades fosilíferas y una reducción en el número de géneros. Durante el Campaniano y el Maastrichtiano se presenta un florecimiento explosivo de los rudistas con un grado máximo de endemismo, lo que se atribuye al desarrollo horizontal de la corteza oceánica, ya que las larvas de los invertebrados marinos fueron incapaces de migrar a través de distancias cada vez mayores.] Parte 7, **Distribución de los equinoides terciarios en la planicie costera del golfo de México, en América Central, en el norte de América del Sur y en Las Antillas**, por B.E. Buitrón, p. 66–113, 3 figs., 16 tablas. [El objetivo de este estudio fue el de contribuir a la paleogeografía de la región del golfo de México en el Terciario. Se concluyó que durante el Oligoceno se presentaron varias transgresiones en la región del golfo y que la distribución de equinoides indica la existencia de una barrera terrestre que impidió el intercambio faunístico entre el golfo de México y el Pacífico durante la mayor parte del Terciario.] Parte 8, **Distribution of Tertiary and Quaternary Ostracoda in Central America and Mexico**, por W.A. van den Bold, p. 114–137, 3 figs., 10 tablas. [En este estudio se concluyó que en el Paleógeno los Ostracoda se conocen sólo en México y en el norte de América Central, mientras que en el Neógeno muestran una dispersión hacia el NW. En su mayor parte, los taxa pasaron al Pacífico antes del cierre del istmo de Panamá, pero los que arribaron a América Central en el Plioceno tardío se hallan en un solo lado del istmo. Los taxa norteños sólo llegaron hasta Guatemala, lo que aconteció en el Mioceno medio. Los taxa recientes del Pacífico, de agua fría, sólo han llegado hasta Baja California.] Parte 9, **Distribución de faunas malacológicas cenozoicas en el sur de México y norte de América Central**, por M.C. Perrilliat, p. 138–152, 3 figs. [Se analiza la distribución de los moluscos cenozoicos en el sur de México y Guatemala, los que se encuentran a lo largo de la costa del Atlántico, definiendo una Provincia Biogeográfica del Terciario.]

Parte 10, **Distribution of Tertiary marine molluscan faunas in southern Central America and northern South America**, por W.P. Woodring, p. 153–165, 2 figs., 5 tablas. [El registro de moluscos marinos del Terciario en el sur de América Central y norte de América del Sur es bastante completo, extendiéndose del Paleoceno tardío al Plioceno tardío. La distribución comprende tanto las regiones del Atlántico-Caribe como la del Pacífico, las que exhiben grados de similitud variables. Es en el Mioceno medio cuando se alcanza el grado máximo de semejanza y de distribución espacial.] Parte 12 [sic], **Distribution and migration of Cenozoic floras in Mesoamerica**, por Alan Graham, p. 166–181, 2 figs., 1 lám. [En el Plioceno tardío se estableció la conexión entre América del Norte y del Sur a través del istmo de Panamá. Los efectos biológicos fueron: (1) la provincialización de las faunas marinas en comunidades del Caribe y del Pacífico, y (2) el intercambio de plantas terrestres y animales previamente separados por el portal marino entre el noroeste de Colombia y el sur de Panamá. El registro paleobotánico revela que las plantas presentes en Panamá durante el Mioceno no alcanzaron a llegar a América del Sur en número considerable sino hasta el Plioceno tardío y Pleistoceno.] Parte 11 [sic], **Relación entre la geomorfología mesoamericana y la distribución actual de los peces**, por José Álvarez-del Villar, p. 182–192, 3 figs. [Dada la presencia de *Lepisosteus* en las vertientes atlántica y pacífica, así como la semejanza entre otros peces, particularmente las lisas, se concluye que durante parte del Terciario existía una comunicación interoceánica al sur de Nicaragua.] Parte 13, **Distribution of Cenozoic vertebrate faunas in Middle America and problems of migration between North and South America**, por Ismael Ferrusquía-Villafranca, p. 193–321, 35 tablas, 3 láms. [Las faunas a ambos lados del istmo de Panamá no muestran afinidad taxonómica durante la mayor parte del Cenozoico, sino a partir del Plioceno más tardío y, principalmente, del Pleistoceno.] Parte 14, **Comentarios finales y conclusiones**, por Ismael Ferrusquía-Villafranca, p. 322–329. [En el Cretácico temprano se tenía una extensa provincia Protomesoamericana marina que se extendía desde Texas y California, en el norte, hasta la parte septentrional de América del Sur, la que guardaba una estrecha afinidad taxonómica con la provincia del Mar de Tethys. Durante el Cretácico Tardío, la provincia anterior sufrió una gradual reducción en su extensión debido al levantamiento producido por la orogenia Laramide transformándose en una reducida provincia Caribeña, de carácter endémico y provincial. La provincia Caribeña persistió durante la mayor parte del Terciario, quedando con una comunicación interoceánica localizada en Panamá, misma que se redujo a un estrecho canal el cual desapareció en el Plioceno mediotardío. La biota terrestre concuerda con lo indicado por la marina; durante la mayor parte del Cenozoico, existe muy poca afinidad taxonómica en ambos lados del istmo de Panamá, la que se mantuvo hasta el Plioceno medio-tardío, cuando se estableció la comunicación terrestre.] 1978.

102. **Contributions to the stratigraphy of the Sierra Madre limestone (Cretaceous) of Chiapas.** [Estudio publicado dentro del convenio de cooperación entre la Universidad de Texas en Arlington y el Instituto de Geología, que consiste en dos tesis de maestría. El interés de la Caliza Sierra Madre es que es la roca que contiene hidrocarburos en el norte de Chiapas.] Parte 1, *Physical stratigraphy and petrology of the Cretaceous Sierra Madre Limestone, west-central Chiapas*, por D.R. Steele, p. 1–101, 9 figs., 15 láms. [Esta unidad consiste en una gruesa secuencia de 3,429 m (espesor reportado en otra tesis de la misma universidad) que fue dividida en ocho litofacies principales originadas por cuatro períodos largos de depósito en plataforma separados por tres períodos cortos de transgresión. Las litofacies, algunas de las cuales se repitieron para dar lugar a 21 unidades litológicas, corresponden a los siguientes ambientes de depósito: (1) parte interna hipersalina de la plataforma, (2) parte interna carbonatada de la plataforma, (3) laguna interior abierta, (4) banco arenoso ooidal, (5) llanura fangosa de intermareas, (6) laguna interior restringida, (7) plataforma abierta, y (8) cuenca.] Parte 2, *Biostratigraphy and paleoenvironmental analysis of the Sierra Madre Limestone (Cretaceous), Chiapas*, por L.E. Waite, p. 103–245, 21 figs., 2 tablas, 26 láms. [Con base en la bioestratigrafía, en este estudio se reconoce 11 unidades. La unidad 1, la inferior, no contiene fósiles, lo que no permite que se le asigne edad alguna, pero yace en concordancia sobre la Formación San Ricardo, del Neocomiano. Las unidades restantes contienen fósiles que tienen un alcance del Albiano tardío al Santoniano temprano-medio. Esta formación está cubierta en discordancia por la Formación Ocozocuautila, del Campaniano-Maastrichtiano. Los ambientes de depósito sustentan la hipótesis de la existencia de una plataforma carbonatada extensa de aguas someras durante la mayor parte del Cretácico en el sureste de México.] 1985 (1986).

103. **Mineralización tipo skarn y vetas epitermales en la región de la caldera de San Carlos, noreste de Chihuahua**, por J.P. Immitt, 77 p., 10 figs., 7 tablas, 8 láms. [Este estudio fue publicado dentro del convenio del Instituto de Geología con la Universidad de Texas. En él, se describe un depósito de Pb-Zn-Ag con magnetita como mineral de ganga, de tipo skarn, relacionado a una intrusión granítica de 31 Ma, en caliza y lutita del Cretácico Inferior, así como vetas de Pb-Zn-Cu encajonadas en los mismos sedimentos y en riocacita. Las vetas contienen fluorita, como es característico en los depósitos del rift del Río Grande, en el que se ubica la caldera.] 1985 (1987).

104. **Estructura geológica, gravimetría, sismicidad y relaciones neotectónicas regionales de la cuenca de México**, por Zoltan de Cserna, Mauricio de la Fuente-Duch, Miguel Palacios-Nieto, Leonardo Triay, L.M. Mitre-Salazar y Reynaldo Mota-Palomino, 71 p., 35 figs., 4 láms., 2 tablas. [A raíz de los sismos de 1985, se efectuó esta investigación teniendo como finalidad la valoración de riesgos geológicos. El estudio se basó, en gran parte,

en datos geofísicos debido a la urbanización del área. En él se reporta que las rocas más antiguas de la cuenca de México son anhidritas cubiertas por calizas del Cretácico Inferior cubiertas, a su vez, por calizas, lutitas y areniscas del Cretácico Superior. Esta secuencia fue plegada al final del Cretácico, siendo subsecuentemente erosionada; se le considera un espesor máximo de 2,200 m. Cubriendo en discordancia a la unidad anterior, se tiene a la unidad basal del Terciario, que consiste en sedimentos clásticos continentales de color rojizo, localmente con yeso y rocas volcánicas del Paleoceno-Eoceno, cuyo depósito estuvo controlado por fallamiento en bloques, alcanzando un espesor de unos 600 m. Durante el Oligoceno tardío-Mioceno temprano se acumularon rocas de composición andesítica a dacítica con un espesor medio de 600-700 m. Como resultado de un reordenamiento geodinámico en el Pacífico Oriental, que acaeció hace unos 20 Ma, se acumularon nuevos derrames, con material volcánico-clástico asociado, de composición riolítica, dacítica, andesítica y basáltica, que cubrió en discordancia de erosión a las unidades anteriores. Estas rocas forman la mayor parte de las sierras que constituyen los límites occidental, septentrional y oriental de la cuenca de México, y alcanzan un espesor de 650 m. Mediante levantamientos de campo y datos de gravimetría, se infirieron 14 fallas principales que atraviesan la cuenca, incluyendo la mayor parte de la zona urbana de la ciudad de México, formando una zona de cizalla de desplazamiento lateral izquierdo. Se observó que esta zona se extiende hacia el SW, hacia la región costera de Zihuatanejo-Petatlán, y hacia el NE, hacia el golfo de México, formando un rasgo tectónico mayor que fue llamado Zona de Cizallamiento Tenochtitlán. Las zonas que resultaron más afectadas en los sismos de 1985 parecen estar localizadas sobre algunas de esas fallas.] 1987 (1988).

105. **Geología metamórfica del área de San Lucas del Maíz, estado de México**, por Mariano Elías-Herrera, 79 p., 8 figs., 14 láms., 2 tablas. [Se describe una secuencia metamórfica, denominada Complejo Tierra Caliente, de aproximadamente 2,000 m de espesor. Se determinó su evolución tectonotérmica y se descubrió que su basamento lo constituye un augengneis.] 1989.

106. **Xenolitos del manto y de la base de la corteza en el estado de San Luis Potosí. Parte 1, Geología de los volcanes cuaternarios portadores de xenolitos del manto y de la base de la corteza en el estado de San Luis Potosí**, por J.J. Aranda-Gómez, J.F. Luhr y J.G. Pier, p. 1–22, 15 figs., 4 tablas. [Se hace la descripción de varios volcanes de composición alcalina y posiblemente cuaternarios, que se hallan en la parte central del estado de San Luis Potosí, algunos de los cuales contienen xenolitos de granulita o lherzolita de espinela. Los aparatos volcánicos consisten en maars, conos cineríticos y derrames de lava extensos. Forman los grupos Ventura-Espíritu Santo, al NW de la capital, y Santo Domingo, al NE de la misma. El basamento está formado por calizas cretácicas de diversas edades. Las rocas alcalinas forman una serie que va de nefelinita

de olivino a basalto alcalino de olivino. Se postula que los magmas son mezclas de dos fuentes diferentes: astenosfera y manto superior.] Parte 2, **Localidades recién descubiertas con xenolitos del manto y de la base de la corteza en el estado de San Luis Potosí**, por J.J. Aranda-Gómez, J.F. Luhr y Á.F. Nieto-Samaniego, p. 23–36, 6 figs., 1 tabla. [Se hizo el estudio petrográfico de localidades nuevas, y con base en él son adscritas a los grupos Ventura-Espíritu Santo y Santo Domingo, respectivamente. Se concluye que la presencia de xenolitos se haya relacionado con la composición alcalina y con erupciones freatomagmáticas.] Parte 3, **Geotermometría y geobarometría en xenolitos del manto de la base y de la corteza provenientes del estado de San Luis Potosí**, por J.J. Aranda-Gómez, p. 37–61, 8 figs., 16 tablas. [A partir de estudios geoquímicos y petrológicos se concluye que los xenolitos fueron formados a temperaturas de 950–1,000°C, a una presión de entre 10 y 16 kb, y que provienen de la interfase manto-corteza.] 1993.

107. **Geology of Volcán de Colima**, por J.F. Luhr, y I.S.E. Carmichael, 101 p., 11 figs., 13 láms., 8 tablas. [El volcán de Colima o volcán de Fuego ha sido, en tiempos históricos, el más activo de México, como asientan los autores. Ellos establecen para este volcán una serie de ciclos de actividad volcánica y alertan sobre la proximidad de una gran erupción que dará fin al presente ciclo y sobre la posibilidad de una gran avalancha, similar a la que hace 4,300 años dio origen a la caldera, por colapso del ancestral Volcán de Colima, sobre la que se edificó el actual volcán.] 1990.

108. **Estudios sobre tierras raras de México. Parte 1, Los recursos de lantánidos de México**, por Arturo Gómez-Caballero, p. 1–23, 2 figs., 4 tablas. [Se presenta un análisis de las posibilidades de que en México existan depósitos de lantánidos citando las localidades donde éstos han sido reportados y discutiendo su potencial económico en función del ambiente geológico en que han sido hallados. Este estudio está basado en los resultados obtenidos en el programa de exploración de lantánidos del Consejo de Recursos Minerales. Se recomienda la exploración en (1) depósitos de placer por monazita, más rutilo, ilmenita y zircón, en la Laguna Madre y en la desembocadura del río Carrizal, en Tamaulipas, y en los placeres fósiles del área de General Cepeda, Coahuila; y por monazita y xenotima en los aluviones de Guadalcázar, S.L.P., derivados de los granitos estanníferos; y (2) en rocas alcalinas subsaturadas por bastnaesita en la faja formada por las sierras de Tamaulipas y San Carlos, que continúa en el área de Sombreretillo, N.L., y en la parte septentrional de Coahuila; asimismo, en la alineación E-W de intrusivos Candela-Monclova, que intersecta a la faja alcalina. Una segunda faja favorable se halla en el límite entre los estados de Chihuahua y Coahuila, la que presenta complejos alcalinos subsaturados asociados a los depósitos de hierro de La Perla, La Negra y Hércules.] Parte 2, **Petrología y mineralización de tierras raras del complejo ígneo**

**El Picacho, sierra de Tamaulipas**, por Mariano Elías-Herrera, Raúl Rubinovich-Kogan, Rufino Lozano-Santa Cruz, y J.L. Sánchez-Zavala, p. 24–97, 19 figs., 7 tablas, 8 láms. [Se reporta el primer prospecto, en México, de lantánidos en un ambiente típico de carbonatitas, aunque éstas no fueron identificadas en particular. Encajonadas por rocas alcalinas e hipercalcalinas, se hallan vetas con abundante apatita rica en lantánidos, así como en actínidos que les confieren radiactividad.] 1990.

109. **Contribución al conocimiento geológico de Chiapas—el área Ixtapa-Soyaló**, por Ismael Ferrusquía-Villafranca, 130 p., 9 figs., 22 láms. [En un basamento formado por caliza del Cretácico, se desarrolló el graben sinclinal Ixtapa, en el que se aloja una secuencia del Terciario de espesor acumulado de 14,600 m. Entre las diversas unidades, se redefine la Fm. Ixtapa, que contiene tobas félsicas que resultaron con una edad promedio K-Ar de 14.62 Ma y que hospeda la mastofauna barstoviana de ese nombre. Además, se define la Fm. Punta de Llano, de tobas félsicas, de edad K-Ar de 0.365 Ma, que cubren en discordancia la secuencia terciaria.] 1996.

110. **Contribución al conocimiento geológico de Oaxaca, México—el área Laollaga-Lachivizá**, por Ismael Ferrusquía-Villafranca, 103 p., 8 figs., 24 láms., 2 tablas. [Se describe un basamento precenozoico de rocas metamórficas cubierto discordantemente por caliza cretácica. Un conglomerado continental de 450 m de espesor cubre en discordancia el basamento y está, a su vez, cubierto por una secuencia piroclástica félsica, de 2,500 m de espesor, cuya edad K-Ar varía de 13.46 a 16.92 Ma, que está asociada con un domo riolítico. Diques y troncos de intermedios a básicos con edades de entre 13.01 y 15.16 Ma afectan la secuencia piroclástica. Derrames de basalto y sedimentos finos cubren en discordancia a las unidades anteriores.] 1999.

111. **Contribución al conocimiento geológico del estado de Oaxaca, México—el área Nejapa de Madero**, por Ismael Ferrusquía-Villafranca, 100 p., 11 figs., 26 láms., 4 tablas. [Se reportan tres cuerpos pequeños de rocas metamórficas de facies granulítica. Sobre ella se halla un conglomerado de 900 m de espesor que está cubierto, en discordancia por una secuencia piroclástica félsica de 1,200 m de espesor. La edad K-Ar de esta última fue de aproximadamente 15 a 16.5 Ma. Sobre esta unidad se halla, en discordancia, una secuencia de sedimentos tobáceos de 250 m de espesor, que aloja la Fauna barstoviana Nejapa.] 2001.

112. **Monitoreo de contaminantes en las subcuencas de los ríos Guanajuato y Turbio y su impacto en el río Lerma, Guanajuato, México**, por Gilberto Hernández-Silva, J.G. Solorio-Munguía, Mireya Maples-Vermeersch, L.F. Vassallo-Morales y Lourdes Flores-Delgadillo Daniel Hernández-Santiago, Sara Solís-Valdez, M.E. Hernández-Anguiano y J.R. Alcalá-Martínez. [Este es un estudio de geoquímica ambiental cuyo objetivo es el de evaluar la contaminación que sobre la cuenca del río Lerma, con-

siderada como la más contaminada del país, produce el distrito minero de Guanajuato, uno de los más importantes del país, cuya explotación data desde los primeros años de la Colonia. Se analizó la distribución de 11 elementos (As, Cd, Co, Cu, Cr, Fe, Mn, Hg, Ni, Pb y Zn) en las subcuencas de los ríos Guanajuato, Turbio y San Juan de Otates y en el área del municipio de León, que comprende parte de las cuencas de los ríos Turbio y San Juan de Otates, hasta la desembocadura en el río Lerma. Se concluye lo siguiente: Cuenca del río Guanajuato: la mayor concentración de los elementos se halla cerca de las minas, de origen natural y por actividad minera; sólo el Cu parece deberse a actividad industrial. Cuenca de San Juan de Otates: la fuente de los elementos es natural, estando constituida por rocas básicas y ultrabásicas altas en Ni, Co y Cr, en la parte alta de la cuenca. Con excepción del Ni y el Cu, los elementos se hallan confinados en la cuenca, con aporte muy escaso hacia fuera. Cuenca del río Turbio: la concentración alta de los elementos es debida a actividad industrial y minera. Municipio de León: Hay concentración anómala de As, de origen natural; de Cr, predominantemente industrial y en parte natural; de Hg, industrial; y Ni, natural. En este estudio se pone de manifiesto que la contaminación en los grandes distritos mineros es, en buena medida, de origen natural, en contra de la opinión generalizada. En Guanajuato están presentes tres factores de contaminación natural: el basamento está constituido por (1) rocas ofiolíticas (Cr, Ni, Co) y por (2) pizarras mesozoicas de origen vulcanosedimentario que contienen interestratificados varios cuerpos delgados de sulfuros masivos vulcanogénicos (As, Cu, Zn, Cd). A continuación, (3) la actividad hidrotermal del Terciario, removilizó y concentró grandes volúmenes de metales (As, Sb, Bi, Se, Pb, Hg), produciendo amplios halos de dispersión de elementos.] 2005.

113. **Modelo magmático del yacimiento de hierro Peña Colorada, Colima, y su relación con la exploración de otros yacimientos de hierro en México**, por *Rodolfo Corona-Esquivel*, y *Fernando Enríquez*, 97 p., 58 figs., 2 láms., 10 tablas. [Es parte de lo que, quizá, sea el último vestigio de la antigua y clásica pugna entre neptunistas y vulcanistas: la génesis de algunos depósitos de hierro. Aunque se reconoce la naturaleza metasomática (*skarn*) de algunos cuerpos de mena de hierro, el metasomatismo se asume como posterior al emplazamiento de los cuerpos principales, y se considera que éstos fueron formados por derrames y piroclastos originados por el enfriamiento de lava constituida por óxidos de hierro.] 2004.

#### 4. Panorama actual y futuro del boletín

Los criterios vigentes de evaluación del desempeño académico de los investigadores científicos no estimulan en éstos la preparación de estudios monográficos, de gran extensión, porque consumen un tiempo considerable. Sin embargo, los informes finales de proyectos de dos o

tres años de duración, requeridos por las instituciones de financiamiento de los mismos, generalmente son extensos, por lo que son material idóneo para el Boletín.

Asimismo, como quedara establecido por Salas en el Prólogo del Boletín 69, una de las funciones del Instituto de Geología, por medio de su personal académico, es la de dirigir tesis de estudiantes de las ciencias geológicas. Esto lleva implícito que el tema de tesis sea original y de utilidad para el país, y que el estudiante reciba una preparación que le permita escribir una tesis con apego a las normas seguidas en las publicaciones científicas. Lo anterior permitiría que las tesis trascendieran el ámbito escolar, en el que comúnmente quedan, y llegasen a toda la comunidad científica. En los Estados Unidos son las tesis las que han realizado la mayor parte de la cartografía geológica de ese país. Ya que las tesis reúnen con frecuencia las características de una monografía, la publicación más apropiada para las mismas es el Boletín del Instituto de Geología.

Considerando que los informes finales de los proyectos y las tesis, sobre todo las de posgrado, constituyen una fuente de suministro para el Boletín, el problema mayor que enfrenta el mismo en la actualidad y en el futuro es el financiamiento de la impresión de los números, ya que tiende a privilegiarse a las publicaciones periódicas, que publican artículos cortos. No obstante, el avance tecnológico y el creciente uso de las computadoras permite la publicación por vía electrónica, con lo que puede ser evitado el problema financiero de la impresión.

#### Agradecimientos

El autor desea expresar su más profundo reconocimiento a las personas que generosamente lo auxiliaron, sin cuya colaboración no se hubiera podido realizar este artículo. El Dr. Zoltan de Cserna prestó un auxilio invaluable durante todo el proceso de preparación del manuscrito, bondadosamente hizo partícipe al autor de su conocimiento sobre la historia del Instituto de Geología y de su Boletín, y proporcionó la fotografía de la Figura 4. El manuscrito original fue mejorado sustancialmente por el detallado arbitraje de Susana A. Alaniz-Álvarez y Teresa Soledad Medina-Malagón. Magdalena Alcayde, María de Lourdes Ramírez-Romero y la Lic. Ofelia Barrientos-Bernabé facilitaron gentilmente para su consulta varios números del Boletín. El Dr. Luis Miguel Mitre-Salazar sugirió diversos temas a tratar y envió una copia digital del folleto "Geological Institute of Mexico", presentado en la Exposición Mundial de 1904, en San Luis, Missouri. El Ing. Carlos Castillo-Tejero colaboró amablemente en la identificación de las personas que aparecen en la Figura 3. El Dr. Rodolfo Corona-Esquivel proporcionó la imagen digitizada de la Figura 3. Antonio Altamira tomó la fotografía digital de la Figura 7, y Óscar Irazaba-Ávila tomó las fotografías digitales de la Figura 1 y de las figuras 9 a

14 y 19. Finalmente, Ruth Moreno-Chávez proporcionó material de referencia obtenido del archivo histórico del instituto, resguardado en el Museo de Geología. Con todos ellos el autor se siente en deuda.

## Referencias bibliográficas

- Aguilera, J. G., 1905, Reseña del desarrollo de la geología en México: Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana, 1, 35–117.
- AMMCYT-CONACYT, 2002, Cronología nacional de la divulgación científica y tecnológica: <http://www.somedyt.org.mx/relevante/docs/CronoNaIDivulgaciony.doc>
- Benioff, H., 1949, Seismic evidence for the fault origin of oceanic deeps: Geological Society of America Bulletin, 60, 1837–1856.
- Benioff, H., 1954, Orogenesis and deep ocean structure—additional evidence for seismology: Geological Society of America Bulletin, 65, 385–400.
- Böse, E.; Villafaña, A., y García y García, J., 1908, El temblor del 14 de abril de 1907: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geología, Parergones, tomo II(4–6), 124 p.
- Castillo, A. del, 1889, Catalogue descriptif des météorites (fers et pierres météoriques) du Mexique, avec l'indications des localités dans lesquelles ces météorites sont tombés ou ont été découverts: París, Imprenta de Léon Ouin, 15 p. y una carta, Plan de la région où sont tombés les plus remarquables météorites (1:400,000).
- De Cserna, Z., 1953, El conocimiento actual de la plataforma continental y su significado tectónico: Universidad Nacional Autónoma de México, IV Centenario de la Universidad de México, Memoria del Congreso Científico Mexicano, tomo 3, Ciencias físicas y matemáticas, 9–22.
- De Cserna, Z., 1990, La evolución de la geología en México (~1500–1929): Universidad Nacional Autónoma de México, Revista del Instituto de Geología, 9, 1–20.
- Dana, J. D., 1892, The system of mineralogy of J. D. Dana, 1837–1868; descriptive mineralogy, 6ª. edición: Nueva York, Wiley, 1134 p.
- Easton, W. H.; Knight, J. B.; Miller, A. K.; y Sanders, J. E., 1958, Mississippian fauna in northwestern Sonora, Mexico: Smithsonian Miscellaneous Collection, 119(3), 87 p.
- Enciso de la Vega, S., 1989, El Instituto de Geología de la UNAM y algunos de sus antecedentes históricos: Geomimet (México), 160, 17–32.
- Flores, T., 1953, Panorama de la geología en México (1551–1951): México, D.F., Universidad Nacional Autónoma de México, Memoria del Congreso Científico Mexicano, IV Centenario de la Universidad de México; III, Ciencias Físicas y Matemáticas, 23–61.
- Guilbert, J.M., y Park, C.F., 1986, The geology of ore deposits: Nueva York, W.H. Freeman, 985 p.
- Lindgren, W., 1933, Mineral deposits, 4ª edición: Nueva York, McGraw-Hill, 930 p.
- McDowell, F.W., y Keizer, R.P., 1977, Timing of mid-Tertiary volcanism in the Sierra Madre Occidental between Durango City and Mazatlán, Mexico: Geological Society of America Bulletin, 88, 1479–1487.
- Menard, H. W., 1955, Deformation of the northeastern Pacific basin and the west coast of North America: Geological Society of America Bulletin, 66, 1149–1196.
- Mexican National Commission Universal Exposition, 1904, Geological Institute of Mexico: San Luis, Mo., texto impreso en mimeógrafo, 13 p.
- Ordóñez, E., 1946, El Instituto de Geología—datos históricos: México, D.F., Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geología, 51 p.
- Santillán, M., 1933, Anuario del Instituto de Geología 1932, 162 p.
- Santillán, M., 1940, El Instituto Geológico como dependencia de la Universidad Nacional Autónoma de México: México, D.F., Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geología, 25 p.
- Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP), 2000a, Boletín bibliográfico electrónico núm. 12, Índice cronológico: Secretaría de Hacienda y Crédito Público; Dirección General de Promoción Cultural, Obra Pública y Acervo Patrimonial; Biblioteca Miguel Lerdo de Tejada, [http://www.shcp.gob.mx/dgpcap/bol\\_biblio/bb0012d.html](http://www.shcp.gob.mx/dgpcap/bol_biblio/bb0012d.html).
- Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP), 2000b, Boletín bibliográfico electrónico núm. 13, Índice cronológico, Publicaciones oficiales nacionales: Secretaría de Hacienda y Crédito Público; Dirección General de Promoción Cultural, Obra Pública y Acervo Patrimonial; Biblioteca Miguel Lerdo de Tejada, [http://www.shcp.gob.mx/dgpcap/bol\\_biblio/bb0013d.html#PUBLICACIONES%20OFICIALES%20NACIONALES](http://www.shcp.gob.mx/dgpcap/bol_biblio/bb0013d.html#PUBLICACIONES%20OFICIALES%20NACIONALES).
- Ward, H. A., 1902, On Bacubirito or the great meteorite of Sinaloa, Mexico: Rochester Academy of Sciences Proceedings, 4, 67–74.

Manuscrito recibido: Septiembre 6, 2004

Manuscrito corregido recibido: Mayo 13, 2005

Manuscrito aceptado: Mayo 20, 2005