

UNIVERSIDAD DE NUEVO LEON

An. Inst. Invest. Cient.

T. I - Núm. 1 - pp. 167-199

Diciembre de 1944

Monterrey, N. L., Méx.

UNIVERSIDAD DE NUEVO LEON
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA
"ALONSO REYES"
Bdo. 7625 MONTERREY, MEXICO

Geología del Estado de Nuevo León

2

Por el

DR. FEDERICO K. G. MULLERRIED,

Profesor Extraordinario de Geología y Paleontología del Instituto.

MONTERREY, N. L., MEX.

584820

584820

584820

584820

NL
550
M

QE 203

N8

M8

NL
550
Núm. Clas. 19589
Núm. Autor 42113
Núm. Adg. 1-
Procedencia _____
Precio _____
Fecha reg
Clasificó reg
Catalogó reg



FONDO UNIVERSITARIO

Universidad de Nuevo León

An. Inst. Invest. Cient.
T. I - Núm. 1 - pp. 167-199
Diciembre de 1944
Monterrey, N. L., Méx.



UNIVERSIDAD DE NUEVO LEÓN
Capilla Alfonsina
Biblioteca Universitaria

GEOLOGIA DEL ESTADO DE NUEVO LEÓN

Por el Dr. Federico K. G. Mulleried,
Profesor Extraordinario de Geología
y Paleontología del Instituto.
(Enero, 1944)

PREFACIO

EN septiembre de 1943 el señor doctor Eduardo Aguirre Pequeño me invitó a colaborar en algunos trabajos de Geología y Paleontología de Nuevo León. Con gusto acepté la honrosa invitación del doctor Aguirre Pequeño y al inaugurarse la citada institución científica en enero de 1944, fui nombrado Profesor extraordinario de Geología y Paleontología por el señor doctor Enrique C. Livas, Rector de la Universidad de Nuevo León.

Posteriormente el doctor E. Aguirre Pequeño, Director del Instituto de Investigaciones Científicas, aceptó mi proyecto de trabajos sobre la "Geología del Estado de Nuevo León". Según el citado proyecto "el levantamiento del Mapa Geológico se hará por medio de la investigación geológica a lo largo de líneas que cruzan el terreno del Estado de Nuevo León del este al oeste aproximadamente, porque los estratos geológicos tienen la dirección N-S, más o menos". Además, por no disponer del tiempo necesario para levantar el Mapa Geológico detalladamente, sólo pudieron hacerse exploraciones bastante rápidas, cuyos resultados, tomando en cuenta los de publicaciones de referencia anteriores, bien pueden servir para hacer el Mapa Geológico con los datos principales, tales como la extensión, la edad y la posición geológicas de los sedimentos y demás rocas. Para completar este Mapa Geológico parece indispensable y útil agregar un texto explicativo acerca de la "Geología del Estado de Nuevo León". Como en la temporada pasada únicamente fué posible hacer la exploración de la parte norte de Nuevo León, sólo puedo presentar la citada Geología en partes y ahora doy a conocer, después de tratar la "Historia del desarrollo de los conocimientos geológicos del Estado de Nuevo León" y la "Bibliografía Geológica de Nuevo León", la primera parte, referente a la "Geología de la parte Norte del Estado de Nuevo León".

México, D. F., junio de 1944.

FONDO UNIVERSITARIO

-1-

49548

42113

A3420

NL
550
M

QE 203

N8

M8

NL
550
Núm. Clas. 19589
Núm. Autor 42113
Núm. Adg. 1-
Procedencia
Precio
Fecha
Clasificó
Catalogó



1020082340



FONDO UNIVERSITARIO

Universidad de Nuevo León

An. Inst. Invest. Cient.
T. I - Núm. 1 - pp. 167-199
Diciembre de 1944
Monterrey, N. L., Méx.



Universidad de Nuevo León
Capilla Alfonsina
Biblioteca Universitaria

GEOLOGIA DEL ESTADO DE NUEVO LEÓN

Por el Dr. Federico K. G. Mulleried,
Profesor Extraordinario de Geología
y Paleontología del Instituto.
(Enero, 1944)

PREFACIO

EN septiembre de 1943 el señor doctor Eduardo Aguirre Pequeño me invitó a colaborar en algunos trabajos de Geología y Paleontología de Nuevo León. Con gusto acepté la honrosa invitación del doctor Aguirre Pequeño y al inaugurarse la citada institución científica en enero de 1944, fui nombrado Profesor extraordinario de Geología y Paleontología por el señor doctor Enrique C. Livas, Rector de la Universidad de Nuevo León.

Posteriormente el doctor E. Aguirre Pequeño, Director del Instituto de Investigaciones Científicas, aceptó mi proyecto de trabajos sobre la "Geología del Estado de Nuevo León". Según el citado proyecto "el levantamiento del Mapa Geológico se hará por medio de la investigación geológica a lo largo de líneas que cruzan el terreno del Estado de Nuevo León del este al oeste aproximadamente, porque los estratos geológicos tienen la dirección N-S, más o menos". Además, por no disponer del tiempo necesario para levantar el Mapa Geológico detalladamente, sólo pudieron hacerse exploraciones bastante rápidas, cuyos resultados, tomando en cuenta los de publicaciones de referencia anteriores, bien pueden servir para hacer el Mapa Geológico con los datos principales, tales como la extensión, la edad y la posición geológicas de los sedimentos y demás rocas. Para completar este Mapa Geológico parece indispensable y útil agregar un texto explicativo acerca de la "Geología del Estado de Nuevo León". Como en la temporada pasada únicamente fué posible hacer la exploración de la parte norte de Nuevo León, sólo puedo presentar la citada Geología en partes y ahora doy a conocer, después de tratar la "Historia del desarrollo de los conocimientos geológicos del Estado de Nuevo León" y la "Bibliografía Geológica de Nuevo León", la primera parte, referente a la "Geología de la parte Norte del Estado de Nuevo León".

México, D. F., junio de 1944.

FONDO UNIVERSITARIO

-1-

49548

42113

A3420

HISTORIA DEL DESARROLLO DE LOS CONOCIMIENTOS DE LA GEOLOGIA DEL ESTADO DE NUEVO LEON

Tanto el Mapa Geológico anexo como este estudio acerca de la "Geología del Estado de Nuevo León" contienen los resultados bien establecidos de autores que han hecho investigaciones geológicas en Nuevo León o que en publicaciones generales se han referido especialmente a la geología del Estado. Estos datos pueden servir para dar una breve historia sobre el desarrollo de los conocimientos geológicos sobre dicha Entidad.

La referencia más antigua a la geología del Estado de Nuevo León tal vez es la de A. Vignotti, en 1868, quien al hablar de los recursos minerales de México, se refiere también a este Estado. También J. Eleuterio González, poco después (1873) describió los minerales útiles de Nuevo León y no es hasta 10 años más tarde, cuando se publican por primera vez contribuciones a la geología científica del Estado de Nuevo León, puesto que en 1883 Ch. A. White describe la paleontología del Cretácico Superior y en 1884 P. Frazer, lo mismo que S. Ramírez, tratan en sus respectivas publicaciones la mineralogía de Nuevo León. Ya en 1890 P. Noriega y M. F. Martínez dan la primera reseña sobre la geología de Nuevo León, pero es algo después (1893) cuando Whitman Cross diserta también sobre la petrografía del Estado, en parte por el trabajo práctico de la Cía. Fundidora de Fierro y Acero de Monterrey, S. A. y por las minas que se explotan en Nuevo León por la citada compañía y otras. Además, la geología de Nuevo León recibe un impulso por la labor excelente del Instituto de Geología en México, sobre todo por las investigaciones de J. G. Aguilera y E. Boese en partes del Estado de Nuevo León. Después, E. T. Dumble estudia las capas del Terciario en la región este y siguen las investigaciones sobre minerales variados, por ejemplo, sobre fosfatos, estudio comenzado por T. Flores; sobre el petróleo y sobre la geología regional, estudiada por E. Boese, P. Waitz y F. K. G. Mullerried. Hay también la tendencia de dar a conocer ciertos problemas de la geología de Nuevo León al hablar sobre el noreste de México, como se nota en publicaciones de W. Staub, L. B. Kellum y R. W. Imlay y al mismo tiempo continúan los estudios sobre los minerales útiles, como lo hizo J. García Lozano sobre los fosfatos y W. H. Triplet y O. H. Burbridge Jr. sobre los minerales de plata, plomo y zinc.

Todavía, no obstante la amplitud de la obra de los autores mencionados, queda mucho por hacer, porque se sabe poco acerca de la estratigrafía de las series de sedimentos conocidos para la posición geológica de los sedimentos y rocas y para un buen conocimiento de los cuerpos ígneos y la geología histórica de Nuevo León. Por esto y porque se conoce de Nuevo León menos acerca de la geología que sobre los terrenos de los Estados vecinos al oeste de esta Entidad, parece necesario un estudio geológico que tienda a reunir nuevos datos por exploraciones en el campo y los resultados de tales y de todas las de autores anteriores bien pueden ser la base para trabajos futuros y más detallados.

Para éstos y también para el estudio que aquí se presenta, es necesario referirse a todas las publicaciones anteriores, por lo que se inserta en seguida la

BIBLIOGRAFIA GEOLOGICA DEL ESTADO DE NUEVO LEON

- 1—**Adkins, W. S.**, Handbook of Texas cretaceous fossils. University of Texas Bull. 2838, 1928.
- 2—**Adkins, W. S.**, The Mesozoic systems in Texas. University of Texas Bull. 3223, 1932. The Geology of Texas, vol. 1: Part 2.
- 3—**Aguilera, J. G.**, Itinerarios geológicos. Inst. Geol. México, Bol. 4 a 6, 1896. 78-166.
- 4—**Aguilera, J. G.**, Catálogos sistemático y geográfico de las especies mineralógicas de la República Mexicana. Inst. Geol. México, Bol. No. 11, 1898.
- 5—**Aguilera, J. G.**, Algunos criaderos de fierro de la República. Bol. Soc. Geol. Mex., t. 5, 1908. P. 67-89, láms. 3-7.
- 6—**Aguilera, J. G.**, Criaderos de fierro. Minas de hulla. Cía. de Fierro y Acero de Monterrey, S. A. México, 1909.
- 7—**Anónimo**, La Minería en Nuevo León, La Voz de Monterrey, 1895. Min. Mex., t. 26, No. 20, 1895.
- 8—**Anónimo**, Statistics of the Mining and Metallurgical Industry in the State of Nuevo Leon, Mexico. T. A. I. M. E., t. 32, 1902. p. 241-243.
- 9—**Anónimo**, Nuevo León. La Rep. Mex., París y México, 1910.
- 10—**Baker, Ch. L.**, Upper Jurassic deposits and structures of the Monterrey-Saltito area. South Texas Geol. Soc., Meeting, Monterrey, 1941. 4 págs.
- 11—**Baker, Ch. L.**, Brief notes on the higher Cretaceous. South Texas Geol. Soc., Meeting, Monterrey, 1941. 1 pág.
- 12—**Bartocini, A.**, Compañía Fundidora de Fierro y Acero de Monterrey, S. A. Minas de fierro y minas de carbón de piedra. Monterrey, 1906. 157 págs., láms. y planos.
- 13—**Berlandier, L. y Chovel, R.**, Diario de viaje de la Comisión de Límites, etc. México, 1850. 298 págs.
- 14—**Bianconi, F. y de Balestier, L.**, Etats-Unis du Mexique. París, 1889.
- 15—**Boese, E.**, Excursiones dans les environs de Monterrey et Saltillo. Guide exc. Xe. Congr. Géol. Intern. Mexique, No. 29, 1906.
- 16—**Boese, E.**, Algunas faunas cretácicas de Zacatecas, Durango y Guerrero. Inst. Geol. México, Bol. 42, 1923.
- 17—**Boese, E.**, Vestiges of an ancient continent in northeast Mexico. Am. Jour. Sci., 5th series, t. 6, 1923. p. 127-136, 196-214.
- 18—**Boese, E.**, Cretaceous ammonites from Texas and northern Mexico. Univ. Texas Bull. 2748, 1927. p. 143-312.
- 19—**Boese, E. y Cavins, O. A.**, The Cretaceous and Tertiary of southern Texas and northern Mexico. Univ. Texas Bull. 2748, 1928. p. 1-142.
- 20—**Burckhardt, C.**, Etude synthétique sur le Mésozoïque mexicain. Mém. Soc. Paleont. Suisse, Ts. 49 y 50. 1930.

- 21—**Burckhardt, C.**, Quelques remarques critiques sur l'ouvrage de M. W. Freudenberg "Geologie von Mexico". Mem. Soc. Alzate, t. 51, 1923. Págs. 185-186.
- 22—**Burckhardt, C.**, y **Mullerried, F. K. G.**, Neue Funde in Jura und Kreide Ost-und Süd-Mexicos. Ecl. Geol. Helv., T. 29, No. 2, 1936. págs. 309-324.
- 23—**Caballero, G. de J.**, Los yacimientos de fierro del Carrizal, Estado de Nuevo León. Mem. Soc. Alzate, t. 22, 1904-05. Bol. Soc. Fom., 2ª época, V, No. 10, 1906.
- 24—Comisión Nac. de **Irrigación**, Sistema Nacional de Riego No. 4 (Río Salado, Coah. y N. L.). Memoria Descriptiva. 1930. págs. 26-59, fot. No. 4-31 (Informe de P. Waitz).
- 25—**Cross, Whitman**, Igneous rocks from the coal and iron regions of Coahuila and Nuevo Leon, Mexico, collected by R. T. Hill. Am. Journ. Scie., 3d series, t. 45, 1893. págs. 119-120.
- 26—**Cumming, J. L.**, La geología y zonas petrolíferas de una parte de los Estados de Coahuila y Nuevo León. Inst. Geol. México, Folleto Div. No. 20, 1926.
- 27—**Cumming, J. L.**, Geología Petrolera de México. Inst. Geol. México, 1929.
- 28—**Dickerson, R. E.** y **Kew, W. S. W.**, The fauna of a medial Tertiary formation and Tertiary formation and the associated horizons of Northeastern Mexico. Cal. Acad. Sci. Proc., 4th series, t. 7, No. 5, 1917. págs. 125-156.
- 29—**Dumble, E. T.**, The occurrences of petroleum in eastern Mexico as contrasted with in Texas and Louisiana. Am. Inst. Min. Eng., Bull. 104, 1915. Trans. 52, 1916.
- 30—**Dumble, E. T.**, Some events in the Eocene history of the present coastal area of the Gulf of Mexico in Texas and Mexico. Journ. Geol., t. 23, No. 6, 1915. págs. 481-498, 1 mapa.
- 31—**Dumble, E. T.**, Tertiary deposits of Northeastern Mexico. Science, n. s., t. 27, 1908. p. 273.
- 32—**Dumble, E. T.**, Tertiary deposits of Northeastern Mexico. Science, n. s., t. 33, 1911. págs. 232-234.
- 33—**Dumble, E. T.**, Tertiary deposits of Northeastern Mexico. Science, n. s., t. 35, 1912. págs. 906-908.
- 34—**Dumble, E. T.**, Tertiary deposits of Northeastern Mexico. Cal. Ac. Sc. Proc., 4th series, t. 5, No. 6, 1915. págs. 163-193.
- 35—**Ferrara, V.**, Compañía Minera, Fundidora y Afinadora, Monterrey. Mem. Fom., 1901-04. págs. 663-666.
- 36—**Flores, T.**, Los criaderos de fosfato de calcio en los alrededores de Monterrey, N. L. Mem. Soc. Alzate, t. 34, No. 10, 1916. págs. 351-362, 4 láms. Bol. Min., t. 1. Núms. 5 y 6, 1916.
- 37—**Frazer, P.**, Certain silver and iron mines in the State of Nuevo Leon and Coahuila, Mexico. Trans. Am. Inst. Min. Eng. t. 12, 1884. págs. 537-569.

- 38—**Frazer, P.**, Geological and mineralogical studies in Nuevo Leon and Coahuila. Philadelphia, 1884. 36 págs., mapas.
- 39—**Freudenberg, W.**, Geologie von Mexiko. Berlín, 1922.
- 40—**García, L. G.**, Fosforitas en el Estado de Nuevo León. Rev. de Industria, vol. 4, No. 19, mayo de 1939. págs. 5-26, 4 figs. en el texto, 10 láms.
- 41—**González, J. E.**, Algunos apuntes y datos estadísticos para... estadística del Estado de Nuevo León. Bol. Soc. Geogr., 3ª ép., t. 1, 1873. págs. 213-272.
- 42—**Graue, A. E.**, Fragmentos del informe... en las Municipalidades de Cuatro Ciénegas, Coah. y de Lampazos, N. L. Bol. Petr., t. 20 No. 2, 1925. págs. 69-80.
- 43—**Griggs, G. E.**, etc., Reviews of Mining and Metallurgy in Mexico. Min World, t. 31. No. L. 1909.
- 44—**Hamilton, L.**, Border States of Mexico.... 2nd. edition, San Francisco, 1881. 211 págs. y mapas.
- 45—**Hazzard, R. T.**, Notes on the Comanche.... formations.... and a suggested correlation with Northern Mexico. Guide Book 14th. Ann. Field Trip Shreveport Geol. Soc., 1939.
- 46—**Heim, A.**, The Front Ranges of Sierra Madre Oriental, Mexico, from Ciudad Victoria to Tamazunchale. Ecl. Geol. Helv., vol. 33, No. 2, 1940. págs. 313-352, 10 figs. en el texto.
- 47—**Hill, R. T.**, Further contributions to the knowledge of the Cretaceous of Texas and Northern Mexico. Geol. Soc. Am., Bull., vol. 34, No. 1, 1923. págs. 72 y 73 (abstract).
- 48—**Hoppenstedt, A.**, Estadística Minera de la República Mexicana. Bol. Agr. Min., 1898.
- 49—**Humphrey, W. E.**, Stratigraphy of Cortinas Canyon section, Sierra de los Muertos, Coahuila, Mexico, South Texas Geol. Soc., 1941. 4 págs., y 1 sección geológica.
- 50—**Ibarra, J.**, Informe... sobre la Cía. Fundidora de Fierro y Acero de Monterrey, S. A. Bol. Min., t. 5, No. 1, enero de 1918. págs. 19-22.
- 51—**Ibarra, J.**, Informe... sobre la Cía. Fundidora, Minera y Afinadora de Monterrey, S. A. Bol. Min., t. 5, No. 1, enero de 1918. págs. 25-27.
- 52—**Ibarra, J.**, Visita practicada a las Negociaciones Mineras, Fundiciones y Plantas Metalúrgicas del Estado de Nuevo León. Bol. Min., t. 5, Núms. 3 y 4, marzo y abril de 1918. págs. 316-340.
- 53—**Imlay, R. W.**, Lower Neocomian fossils from the Miquihuana region, Mexico. Journ. Pal., vol. 11, 1937.
- 54—**Imlay, R. W.**, Studies of the Mexican Geosynclinal. Bull. Geol. Soc. Am., vol. 49, 1938. págs. 1651-1694.
- 55—**Imlay, R. W.**, Possible interoceanic connections across Mexico during the Jurassic and Cretaceous periods. Proc. 6th. Pac. Congress, 1939.
- 56—**Imlay, R. W.**, Upper Jurassic plepypods from Mexico. Journ. Pal., vol. 14, 1940. pag. 393 etc.

- 57—**Imlay**, R. W., Neocomian faunas of northern Mexico. Bull. Geol. Soc. Am., vol. 51, 1940, p. 117.
- 58—**Imlay**, R. W., Evidence for Upper Jurassic landmass in eastern Mexico. Bull. A. A. P. G., vol. 27, No. 4, 1943. págs. 524-529, 1 fig.
- 59—**Imlay**, R. W., Jurassic formations of Gulf region. Bull. A. A. P. G., vol. 27, No. 3, 1943. págs. 1407-1533, 14 figs.
- 60—**Instituto Geológico de México**: Bosquejo Geológico del E. de Nuevo León. Atlas Geológico de la República Mexicana, No. 9. Año 2.
- 61—**Instituto Geológico de México**: Carta Sísmica de la República Mexicana. 1927.
- 62—**Instituto Geológico de México**: Carta Geológica de la República Mexicana. Escala 1:500,000. 1942.
- 63—**Jones**, A. R., A reconnaissance study of the Salado arch,.... Bull. A. A. P. G., t. 9, No. 1, 1925. págs. 123-133, 1 fig.
- 64—**Kellum**, L. B. Similarity of surface geology.... Bull. A. A. P. G., vol. 14, No. 1, 1930. págs. 73-91, 3 figs.
- 65—**Kellum**, L. B., Paleogeography of parts of Border Provinces of Mexico adjacent to West Texas. Bull. A. A. P. G., vol. 20, No. 4, 1936. págs. 419-422.
- 66—**Kellum**, L. B., Geological History of Norther Mexico.... Bull. A. A. P. G., vol. 28, No. 3, 1944. págs. 301-325, 10 figs.
- 67—**Kellum**, L. B., **Imlay**, R. W., y **Kane**, W., Relation of structure, stratigraphy and igneous activity to an Early Continental Margin. Evolution of the Coahuila Peninsula, Mexico. Part. I. Bull. Geol. Soc. Am., vol. 47, No. 7, 1936. págs. 992-994, págs. 1005-1006.
- 68—**Kellum**, L. B., Geology of the sedimentary rocks of the San Carlos Mountains. The Geology and Biology of the San Carlos Mountains, Tamaulipas, Mexico. University of Michigan Studies, Scient. Series, vol. 12, No. 1, 1937.
- 69—**Knigh**, E. C., La Gran Fundación Nacional de Monterrey. Mem. Fom., 1901-04 (1909). págs. 254-258.
- 70—**Mc Cormick**, E., Diente, Mexico. Min. and Scient. Press, t. 95, 23 de noviembre de 1907. p. 648.
- 71—**Malcolmson**, J. W., Mining development in Mexico during 1902. Eng. Min. Journal, t. 75, No. 1, 1903. págs. 35-39.
- 72—**Miller**, A. K., y **Furnish**, W. M., Aturias from the Tertiary of Mexico. Journ. Pal., vol. 12, No. 2, 1938.
- 73—**Muir**, J. M., Limestone reservoir rocks in the Mexican oil fields. Problems of Petr. Geol. (A. A. P. G.). 1934. págs. 377-98, 6 figs., 1 lám.
- 74—**Muir**, J. M., Geology of the Tampico region, Mexico. Am. Ass. Petr. Geol., Tulsa, Okla., 1936.
- 75—**Mullerried**, F. K. G., Informe preliminar acerca de la Geología y zonas petrolíferas de una parte de la región carbonífera de Coahuila y Nuevo León. Inst. Geol. México, Foll. de Div. No. 26. 1927.
- 76—**Mullerried**, F. K. G., Chiapasella, un paquiodonto extrañísimo de la

- América. Anales del Inst. de Biol., t. 2, No. 3, 1931. págs. 243-254, 12 figs. en el texto.
- 77—**Mullerried**, F. K. G., La Sierra Madre Oriental en México. Rev. Mex. de Geogr., t. 2, Núms. 1 y 2, 1941. págs. 13-52, 5 figs. en el texto.
- 78—**Mullerried**, F. K. G., The Mesozoic of Mexico and northeastern Central America. Proc. 8th Am. Sci. Congress, vol. 4, 1942. págs. 125-149.
- 79—**Nason**, FL., Some phenomena of the folding of rock strata (Nuevo León). Econ. Geol., t. 4, No. 5, 1909. p. 421 etc.
- 80—**Noriega**, P. y **Martínez**, M. F., Pozos artesianos. Bol. Soc. Geogr., 4ª serie, t. 2, 1890. págs. 648-654.
- 81—**Ordóñez**, E., Principal physiographic provinces of Mexico. Bull. A. A. P. G., vol. 20, No. 10, 1936.
- 82—**Ordóñez**, E., Las provincias fisiográficas de México. Rev. Geogr. del Inst. Panamericano de Geogr. e Hist., t. 1, Núms. 2 y 3, 1941. págs. 134-181, 1 mapa.
- 83—**Peña**, M., Informe.... sobre el reconocimiento practicado en el denuncio minero "Juárez", Exp. No. 1831, de Monterrey. Mem. Fom., 1912-13. págs. 286-288.
- 84—**Porch Jr.**, E. L., Geologic map of northeastern Mexico. South Texas Geol. Soc., Meeting, Monterrey, 1941.
- 85—**Porter**, W. W., El Piamonte de México. Journ. Geol., 1932.
- 86—**Ramírez**, S., Noticia histórica de la riqueza minera de México.... México, 1884.
- 87—**Scalia**, Sopra alcune singolari formazioni montuose del Messico. Atti dell'Accad. di Sci. Nat. in Catania. 4ª serie, vol. 19, mem. 13, 1906.
- 88—**Schmidt**, H. C., Northwestern Mexico. Eng. Min. Journal, t. 91, No. 1, 1911. p. 68.
- 89—**Schuchert**, Ch., Historical Geology of the Antillean-Caribbean region. New York, 1935.
- 90—**South Texas Geological Society**, Thirteenth Annual Meeting, 1941. Monterrey, Mexico.
- 91—**Southworth**, J. R., El Directorio Oficial de las Minas.... de México. 1910. The Official Directory of Mines... of Mexico. Año (?).
- 92—**Stanton**, T. W., Mesozoic history of Mexico, Central America, and the West Indies. Bull. Geol. Soc. Am., vol. 29, No. 4, 1918. págs. 601-606.
- 93—**Staub**, W., Beitrage zur Landeskunde des nordoestlichen Mexiko. Zeitschr. d. Ges. F. Erdk. Berlin, 1923. págs. 187-212, 3 figs.
- 94—**Staub**, W., Zur Kenntnis der Anordnung der Gebirgsketten in Ost-mexiko. Geol. Rundschau, t. 16, No. 3, 1925. págs. 161-166, 1 fig.
- 95—**Staub**, W., Der Unterbau des Erdoelgebietes von Nordost-Mexiko. Z. Prakt. Geol., t. 34, 1926. págs. 120-125.
- 96—**Staub**, W., Die Hauptlinien im Bauplan von Mexiko. Ecl. Geol. Helv., t. 19, 1926. págs. 661-665, 1 fig.
- 97—**Staub**, W., Über die Verbreitung der oligocenen und alterneogenen

- Schichten in der Golfregion des nordöstlichen Mexiko. Ecl. Geol. Helv., vol. 21, No. 1, 1928. págs. 119-130, 1 mapa.
- 98—**Staub**, W., Zur Entstehungsgeschichte des Golfes von Mexiko. Ecl. Geol. Helv., vol. 24, No. 1, 1931. págs. 61-81, 1 lám. y 10 mapas.
- 99—**Storm**, L. W., Map of northern Mexico and adjacent regions to the northeast showing paleogeography in Jurassic time. South Texas Geol. Soc., meeting, Monterrey, Mexico, 1941.
- 100—**Struthers**, J., Notes on the Mining and Metallurgical Industries of Mexico. Eng. Min. Journal, t. 72, 1901. págs. 530-539, 7 figs. Notas sobre las Industrias Minera y Metalúrgica de México. Bol. Secr. Fom., t. 1, 1901-02.
- 101—**Terrés**, J., Datos para el estudio de las aguas minerales de los Estados Unidos Mexicanos. México, 1895.
- 102—**Tatum**, J. L., Cretaceous and Tertiary of southern Texas and northern Mexico. Bull. A. A. P. G., vol. 12, No. 9, 1928.
- 103—**Triplet**, W. H., y **Burbridge** Jr., O. E., Silver-lead-zinc deposits in the sedimentary formations of Northern Mexico. South Texas Geol. Soc., meeting, Monterrey, 1941. 5 págs.
- 104—**Thomas**, K., Nuevo León and Coahuila. Min. World, t. 25, No. 11, 1906. págs. 344-346, 1 fig.
- 105—**Velasco**, A. L., Geografía y Estadística del Estado de Nuevo León, Geogr. y Estad. de la Rep. Mex., t. 4, 1890.
- 106—**Vignotti**, A., Coup d'oeil sur les richesses métallurgiques du Mexique. París, 1868.
- 107—**Vivar**, G., Informe preliminar acerca de la geología y zonas petrolíferas de la parte norte de los Estados de Tamaulipas y Nuevo León. Inst. Geol. México. Foll. de Div. No. 14, 1925.
- 108—**Waitz**, P., Condiciones geológicas de la Boquilla de Don Martín, Coahuila, y de sus alrededores. Bol. Soc. Alzate, t. 51, 1932. págs. 35-66, 13 láms.
- 109—**White**, Ch. A., Late observations concerning the Molluscan fauna and the geographic extent of the Laramie group. Am. Journ. Sci., 3d. series, t. 25, 1883. págs. 207-209.
- 110—**White**, Ch. A., A review of the fossil Ostreidae of North America. U. S. Geol. Survey, 4th Annual Report, 1884.
- 111—**White**, Ch. A., Correlation Papers. Cretaceous. U. S. Geol. Survey, Bull. 82, 1891.
- 112—**Wittman**, E., The geological and topographical features of the City of Monterrey, Nuevo Leon, Mexico, and its vicinity. Am. Geol., t. 35, No. 3, 1905. págs. 171-176.

Parte Primera

GEOLOGIA DE LA PARTE NORTE DEL ESTADO DE NUEVO LEON

Introducción

Conforme al programa expuesto arriba, el autor en enero y febrero de este año hizo varias exploraciones geológicas en la parte norte del Estado de Nuevo León, porque era necesario proceder de manera sistemática para cumplirlo. Se comenzó la exploración en la parte norte del Estado y fué posible hacer las siguientes exploraciones e investigaciones en el campo:

1.—Desde Lampazos a la región de La Mesilla, cerca de San Patricio y a la pendiente oriental de la Mesa de Cartujanos.

2.—Desde Bustamante al O, atravesando por el Cañón y la Sierra del mismo nombre, por la llanura, las lomas y serranías y las mesetas y cuevas se llegó a Espinazo, Coah.

3.—Desde Monterrey al Cerro de la Silla y a la serranía que desde el citado cerro se extiende rumbo al SSE.

4.—Desde la Estanzuela, al S de Monterrey, se hizo la travesía de las sierras, cañones y valles, rumbo al OSO por el Potrero de Santa Catarina, Las Tinajas, El Pajonal, Santa Cruz hasta cerca de "Puerto Conejo".

5.—Desde Montemorelos se hizo la exploración e investigación de las Sierras y Valles de la región por Rayones, Santa Rosa, El Guaponal, Ciénega del Toro, San Pablo, San Rafael, Hediondilla hasta Gómez Farías, Coah.

Todas estas exploraciones e investigaciones geológicas tuvieron lugar en el O montañoso del N de Nuevo León, porque el E ha sido explorado ya y descrito por autores (Bibl., 19, 31-34, 84, 90). Durante las exploraciones, hechas por el autor en enero y febrero del año en curso, se estudiaron sobre todo los sedimentos y rocas, su edad y su posición geológicas, para obtener así los datos indispensables y fundamentales para el mapa y los perfiles geológicos y para esta síntesis de la geología del N de Nuevo León.

El N de Nuevo León incluye todos los terrenos desde el límite norte del Estado hasta una línea oeste-este que pasa un poco al S de Montemorelos y Rayones y los respectivos límites del Estado en el O y E. La extensión de esta parte norte del Estado de Nuevo León es de 300 kilómetros de N a S y casi de 220 kilómetros del E al O, siendo esta última extensión muy variable, pues los límites este y oeste del Estado son muy quebrados.

Capítulo I

MORFOLOGIA (OROGRAFIA) DE LA PARTE NORTE DEL ESTADO DE NUEVO LEON

W. W. Porter (85) en 1932 y después E. Ordóñez (81, 82) han hecho estudios especiales, de un carácter general sobre la morfología y las provincias fisiográficas en el NE de México. Ordóñez admite solamente la pro-

- Schichten in der Golfregion des nordöstlichen Mexiko. Ecl. Geol. Helv., vol. 21, No. 1, 1928. págs. 119-130, 1 mapa.
- 98—**Staub**, W., Zur Entstehungsgeschichte des Golfes von Mexiko. Ecl. Geol. Helv., vol. 24, No. 1, 1931. págs. 61-81, 1 lám. y 10 mapas.
- 99—**Storm**, L. W., Map of northern Mexico and adjacent regions to the northeast showing paleogeography in Jurassic time. South Texas Geol. Soc., meeting, Monterrey, Mexico, 1941.
- 100—**Struthers**, J., Notes on the Mining and Metallurgical Industries of Mexico. Eng. Min. Journal, t. 72, 1901. págs. 530-539, 7 figs. Notas sobre las Industrias Minera y Metalúrgica de México. Bol. Secr. Fom., t. 1, 1901-02.
- 101—**Terrés**, J., Datos para el estudio de las aguas minerales de los Estados Unidos Mexicanos. México, 1895.
- 102—**Tatum**, J. L., Cretaceous and Tertiary of southern Texas and northern Mexico. Bull. A. A. P. G., vol. 12, No. 9, 1928.
- 103—**Triplet**, W. H., y **Burbridge** Jr., O. E., Silver-lead-zinc deposits in the sedimentary formations of Northern Mexico. South Texas Geol. Soc., meeting, Monterrey, 1941. 5 págs.
- 104—**Thomas**, K., Nuevo León and Coahuila. Min. World, t. 25, No. 11, 1906. págs. 344-346, 1 fig.
- 105—**Velasco**, A. L., Geografía y Estadística del Estado de Nuevo León, Geogr. y Estad. de la Rep. Mex., t. 4, 1890.
- 106—**Vignotti**, A., Coup d'oeil sur les richesses métallurgiques du Mexique. París, 1868.
- 107—**Vivar**, G., Informe preliminar acerca de la geología y zonas petrolíferas de la parte norte de los Estados de Tamaulipas y Nuevo León. Inst. Geol. México. Foll. de Div. No. 14, 1925.
- 108—**Waitz**, P., Condiciones geológicas de la Boquilla de Don Martín, Coahuila, y de sus alrededores. Bol. Soc. Alzate, t. 51, 1932. págs. 35-66, 13 láms.
- 109—**White**, Ch. A., Late observations concerning the Molluscan fauna and the geographic extent of the Laramie group. Am. Journ. Sci., 3d. series, t. 25, 1883. págs. 207-209.
- 110—**White**, Ch. A., A review of the fossil Ostreidae of North America. U. S. Geol. Survey, 4th Annual Report, 1884.
- 111—**White**, Ch. A., Correlation Papers. Cretaceous. U. S. Geol. Survey, Bull. 82, 1891.
- 112—**Wittman**, E., The geological and topographical features of the City of Monterrey, Nuevo Leon, Mexico, and its vicinity. Am. Geol., t. 35, No. 3, 1905. págs. 171-176.

Parte Primera

GEOLOGIA DE LA PARTE NORTE DEL ESTADO DE NUEVO LEON

Introducción

Conforme al programa expuesto arriba, el autor en enero y febrero de este año hizo varias exploraciones geológicas en la parte norte del Estado de Nuevo León, porque era necesario proceder de manera sistemática para cumplirlo. Se comenzó la exploración en la parte norte del Estado y fué posible hacer las siguientes exploraciones e investigaciones en el campo:

1.—Desde Lampazos a la región de La Mesilla, cerca de San Patricio y a la pendiente oriental de la Mesa de Cartujanos.

2.—Desde Bustamante al O, atravesando por el Cañón y la Sierra del mismo nombre, por la llanura, las lomas y serranías y las mesetas y cuevas se llegó a Espinazo, Coah.

3.—Desde Monterrey al Cerro de la Silla y a la serranía que desde el citado cerro se extiende rumbo al SSE.

4.—Desde la Estanzuela, al S de Monterrey, se hizo la travesía de las sierras, cañones y valles, rumbo al OSO por el Potrero de Santa Catarina, Las Tinajas, El Pajonal, Santa Cruz hasta cerca de "Puerto Conejo".

5.—Desde Montemorelos se hizo la exploración e investigación de las Sierras y Valles de la región por Rayones, Santa Rosa, El Guaponal, Ciénega del Toro, San Pablo, San Rafael, Hediondilla hasta Gómez Farías, Coah.

Todas estas exploraciones e investigaciones geológicas tuvieron lugar en el O montañoso del N de Nuevo León, porque el E ha sido explorado ya y descrito por autores (Bibl., 19, 31-34, 84, 90). Durante las exploraciones, hechas por el autor en enero y febrero del año en curso, se estudiaron sobre todo los sedimentos y rocas, su edad y su posición geológicas, para obtener así los datos indispensables y fundamentales para el mapa y los perfiles geológicos y para esta síntesis de la geología del N de Nuevo León.

El N de Nuevo León incluye todos los terrenos desde el límite norte del Estado hasta una línea oeste-este que pasa un poco al S de Montemorelos y Rayones y los respectivos límites del Estado en el O y E. La extensión de esta parte norte del Estado de Nuevo León es de 300 kilómetros de N a S y casi de 220 kilómetros del E al O, siendo esta última extensión muy variable, pues los límites este y oeste del Estado son muy quebrados.

Capítulo I

MORFOLOGIA (OROGRAFIA) DE LA PARTE NORTE DEL ESTADO DE NUEVO LEON

W. W. Porter (85) en 1932 y después E. Ordóñez (81, 82) han hecho estudios especiales, de un carácter general sobre la morfología y las provincias fisiográficas en el NE de México. Ordóñez admite solamente la pro-

vincia fisiográfica de la "Faja Costera del Golfo de México" y la de la Sierra Madre Oriental al O, mientras que Porter para el E de Coahuila y terrenos vecinos de Nuevo León quiere establecer entre la Sierra Madre Oriental y la Faja Costera del Golfo una región, el piamonte (piedmont), caracterizado por serranías y cerros, es decir, una región transicional entre las sierras en el O y la planicie en el E. El autor de estas líneas, en un trabajo no publicado todavía, ha demostrado que existen cuatro unidades morfológicas o provincias fisiográficas, caracterizadas por una morfología especial y que son del este al oeste: el Plano Costero del Golfo, la Planicie de las Capas del Terciario, el piedmont o las serranías y cerros al pie oriental de la Sierra Madre Oriental y finalmente esta última. De estas cuatro unidades falta en la parte N del Estado de Nuevo León el Plano Costero del Golfo que está más al E del límite oriental del Estado, pero sí se notan perfectamente bien las otras tres unidades morfológicas, lo mismo que más al N, en el E del Estado de Coahuila. Se extienden de N a S, mejor dicho, de NNO a SSE, a través del N de Nuevo León. Al E de una línea que une Anguila, Vallecillo, Cerralvo, Los Ramones, Encinas y Trinidad queda la zona de la planicie de las capas del Terciario y desde la línea indicada hacia otra, más al O que pasa por Lampazos, Villaldama, Monterrey y Montemorelos, queda la zona del piedmont o de las serranías y cerros. Al O de la línea indicada están las sierras y valles de la Sierra Madre Oriental.

La morfología del E revela una planicie que se levanta gradualmente desde una altura de aproximadamente 50 metros arriba del mar hasta 200 a 250 metros en el límite occidental y es en parte casi plana; en otras partes hay lomerío o cerritos bajos. Esta zona corresponde geológicamente a la extensión que tienen en el E de Nuevo León las capas del Terciario que demuestran una inclinación ligera hacia dicho rumbo. Los pocos ríos y arroyos en esta zona corren en diferentes direcciones, pero finalmente se desvían sobre todo al E, debido a la inclinación general de la zona, que en este Estado tiene una anchura hasta de 100 kilómetros.

Al O de la zona anterior hay otra, de una anchura de 60 a 70 kilómetros, con superficie quebrada. También esta zona se levanta gradualmente hacia el O, de 200 a 250 metros sobre el nivel del mar hasta 350 a 550 metros. En los terrenos de esta zona se levantan serranías, cerros, mesetas, mesas y lomeríos, cuya altura mayor llega hasta de 1,200 metros, es decir, a menor altura que la Sierra Madre Oriental más al oeste. La zona se extiende del NNO a SSE, pero las prominencias del terreno se notan sobre todo en la porción N, donde hay varias serranías largas y bastante anchas, desde Lampazos en el N hasta el E de Cadereyta, en el S. Esta zona morfológica corresponde a terrenos, compuestos de sedimentos del Cretácico Superior y Medio, ligeramente plegados o más bien ondulados, estando los ejes de las ondulaciones lo mismo que en las serranías, dirigidos del NNO al SSE. También hay en esta zona algunas prominencias, compuestas de rocas ígneas, que están al SE de Sabinas Hidalgo. Respecto a la inclinación de los terrenos, los ríos y arroyos se dirigen sobre todo del E al NE.

Al O de la zona anterior se levanta la llamada Sierra Madre Oriental, terreno muy quebrado, de una anchura de por lo menos 60 a 80 kilómetros, en el N de Nuevo León. Se extiende esta zona del NNO al SSE, pero es una aglomeración de sierras, con dirección en la porción norte de NNO a SSE y en la porción sur de ONO a ESE. En ambas porciones hay sobre todo sierras paralelas, separadas por valles angostos. Se levantan en el este desde una altura de 550 metros sobre el nivel del mar, hasta 800 a 1,100 metros en el límite occidental del Estado de Nuevo León, donde esta zona de la Sierra Madre Oriental no termina todavía. En la zona norte las sierras se levantan hasta alturas de 1,500-1,700 metros, pero en la porción sur llegan las sierras a tener 2,000-2,500 metros sobre el nivel del mar. Las sierras tienen varios kilómetros de largo, y hasta 30 kilómetros y aún 50 kilómetros, pero son angostos desde algunos centenares de metros hasta varios kilómetros. Son cruzadas a veces por cañones transversales, que casi cortan estas sierras en dos o varias partes. Los valles tienen la misma dirección que las sierras. El desagüe natural de esta zona se hace por ríos y arroyos, que en general toman la dirección al E por la inclinación general de los terrenos, pero por el rumbo variado de los valles y cañones siguen las direcciones indicadas de los valles, o cualquier otra dirección. El curso de muchos ríos y arroyos es muy quebrado debido a la dirección diferente de los valles longitudinales y de los cañones transversales.

En el mapa adjunto I se encuentran los rasgos morfológicos del N de Nuevo León, en sus tres zonas distintas y los sistemas hidrográficos de la región. Es de mencionarse que no se conocen todavía de manera exacta las extensiones de las sierras y serranías en el oeste de la región descrita, por lo que es imposible dar una enumeración de estas prominencias orográficas.

De todos modos hay que indicar claramente que las tres zonas morfológicas no están separadas rigurosamente por líneas paralelas, sino que éstas son algo sinuosas y además, en cada zona hay diferencias de la morfología, sobre todo en la zona media y en la Sierra Madre Oriental. Sobre todo, esta última parece ser más compleja en toda su extensión (77) que de lo que se creía por mucho tiempo. No es imposible que la porción sur de la Sierra Madre Oriental en el N de Nuevo León, sea algo así como una subzona que atraviesa aquella casi transversalmente y divide el norte de la Sierra Madre Oriental en dos partes con el mismo rumbo, en el NO de Nuevo León y E de Coahuila o en el S de Nuevo León y NO a O de Tamaulipas, pero estas partes son divididas, a su vez, por otra parte de la Sierra Madre Oriental con dirección ONO a ESE y continúan hacia el ONO y también hacia el ESE.

Capítulo 2

LOS ESTRATOS Y ROCAS, SUS FOSILES Y EDAD GEOLOGICA EN EL N DEL ESTADO DE NUEVO LEON

Siendo el clima de toda la parte N de Nuevo León bastante desértico,

la vegetación es reducida en general, por lo que hay cierta facilidad para investigar los terrenos geológicamente, puesto que hay numerosos afloramientos, aunque en la porción occidental lo quebrado del relieve dificulta bastante la exploración.

Pero, se sabe ahora que en el N de Nuevo León abundan los sedimentos, son escasas las rocas ígneas y faltan por completo las rocas metamórficas. En los afloramientos (Mapa No. 2) aparecen los sedimentos marinos del Jurásico Superior y Cretácico, las rocas ígneas, los sedimentos del Terciario y los depósitos del Cuaternario. Pero, como más al O y S afloran también los sedimentos del Paleozoico y las rocas ígneas y metamórficas del Precámbrico, es probable que debajo de los sedimentos y rocas del Mesozoico y Cenozoico haya en el N del Estado de Nuevo León estos mismos sedimentos del Paleozoico y las rocas citadas del Precámbrico, probablemente semejante a los sedimentos y rocas antiguas, conocidas en otras partes de la República Mexicana.

Seguramente hay en todo el N de Nuevo León sedimentos de considerable espesor del Mesozoico. Por los fósiles característicos encontrados, estos sedimentos pertenecen al Jurásico Superior y Cretácico y afloran al O de las capas del Terciario, es decir, al O de la línea que pasa por Anguila, Vallecillo, Cerralvo, Los Ramones, Encinas y Trinidad, en las zonas morfológicas central y del O pero se les ha encontrado también en la perforación de San Ambrosio, cerca de Camarón, por lo que probablemente los citados sedimentos del Jurásico Superior y Cretácico continúen también debajo de las capas del Terciario en la zona oriental del N de Nuevo León. El conocimiento de los sedimentos del Jurásico Superior y del Cretácico se debe sobre todo a E. Boese (15-18) y C. Burckhardt (21-22), pero todavía falta mucho por conocer, pues tanto el espesor total como de los diferentes pisos y los fósiles contenidos en los sedimentos son poco conocidos. No obstante, se ha hecho aquí la tentativa de describir las características de los sedimentos del Jurásico Superior y del Cretácico respecto a espesor, su composición litológica y fósiles encontrados hasta ahora.

Los sedimentos del Jurásico Superior se componen de estratos arcillo-arenoso-calcareos, de un espesor total de 500 a 700 metros aproximadamente y con invertebrados fósiles, a saber: amonitas, bivalvos, corales y otros grupos marinos, que han sido encontrados al O y SO de Monterrey en la Sierra Madre Oriental y en la citada perforación cerca de Camarón. Se conocen ya 6 lugares y zonas del Jurásico Superior al O, SO y SSO de Monterrey y hasta una distancia de 60 kilómetros de esta ciudad. Por los fósiles característicos, encontrados en los respectivos sedimentos del Jurásico Superior, es seguro la presencia de las cuatro divisiones, a saber: el Oxfordiano, el Kimeridgiano, el Portlandiano y el Titónico en el N de Nuevo León.

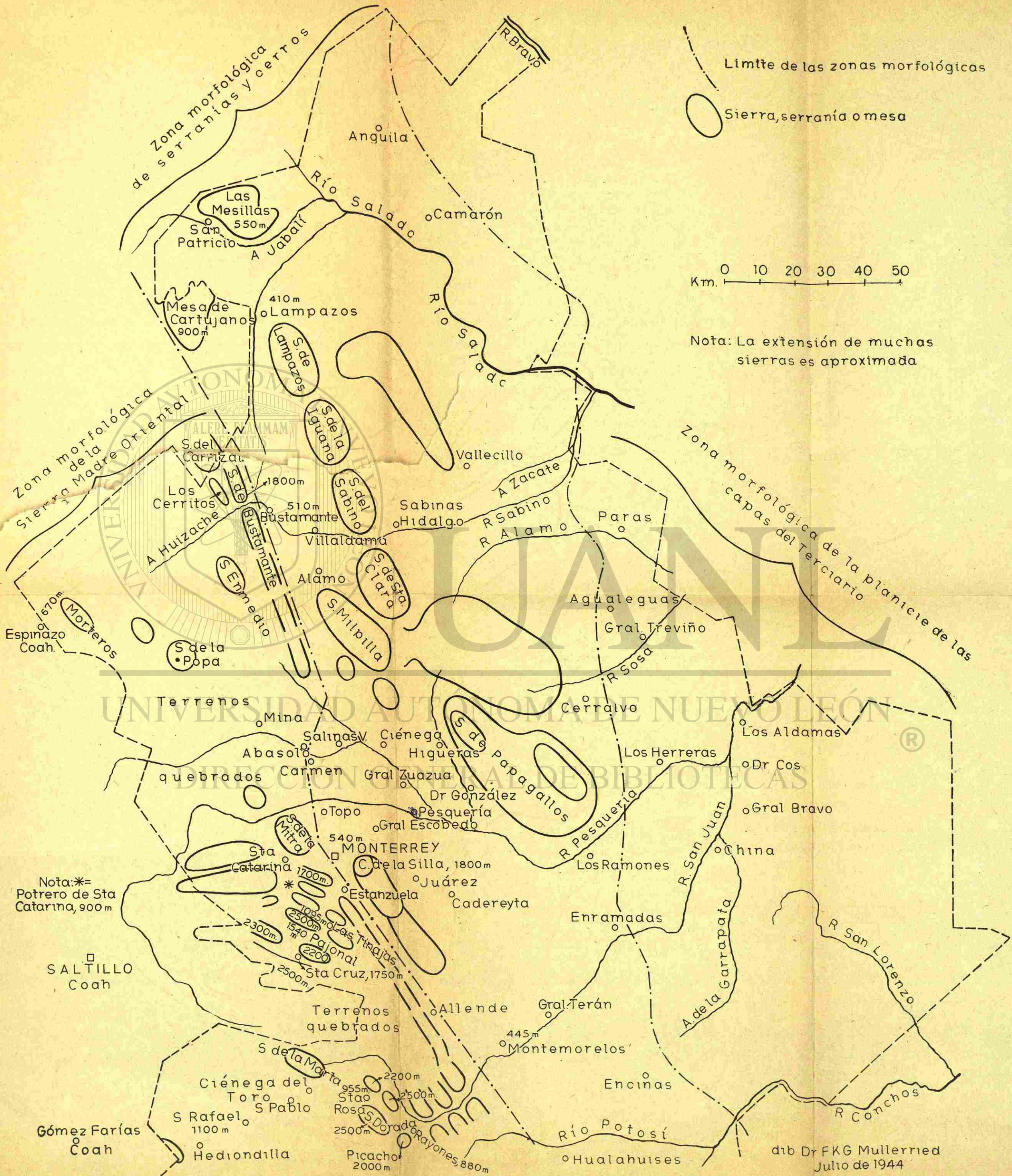
El Oxfordiano correspondiente al O Superior (10), cuya presencia es muy probable porque se conocen ya estratos inferiores al Kimeridgiano, se compone de más de 80 metros de caliza, en parte con nódulos de pedernal

UNIVERSIDAD DE NUEVO LEÓN
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA
"ALFONSO REYES"
Apdo. 1825 MONTERREY, MEXICO

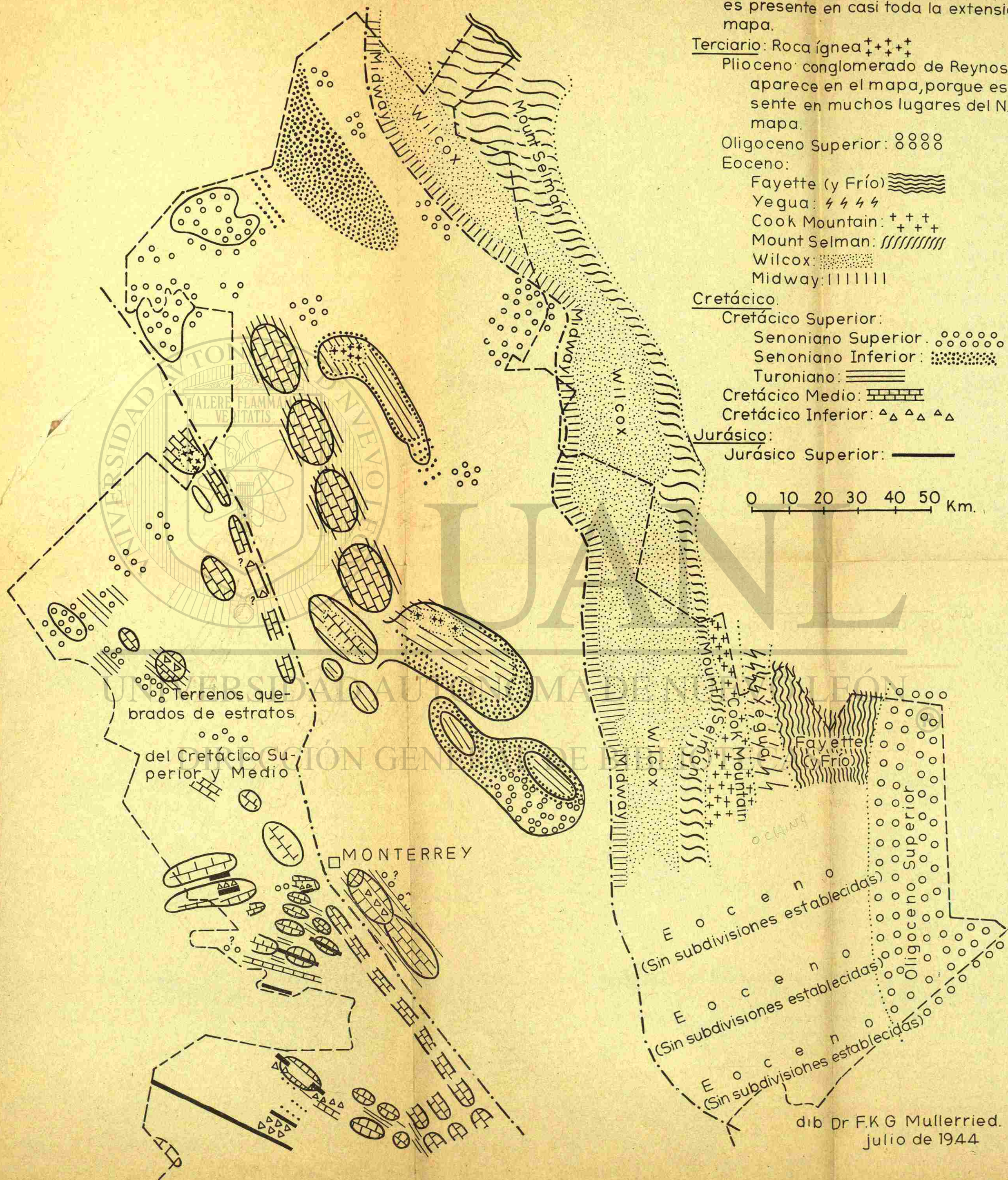
UNIVERSIDAD DE NUEVO LEÓN
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA
"ALFONSO REYES"
Apdo. 1825 MONTERREY, MEXICO

UNIVERSIDAD DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Mapa No 1: Morfología, zonas morfológicas
e hidrografía del norte del Estado de Nuevo León

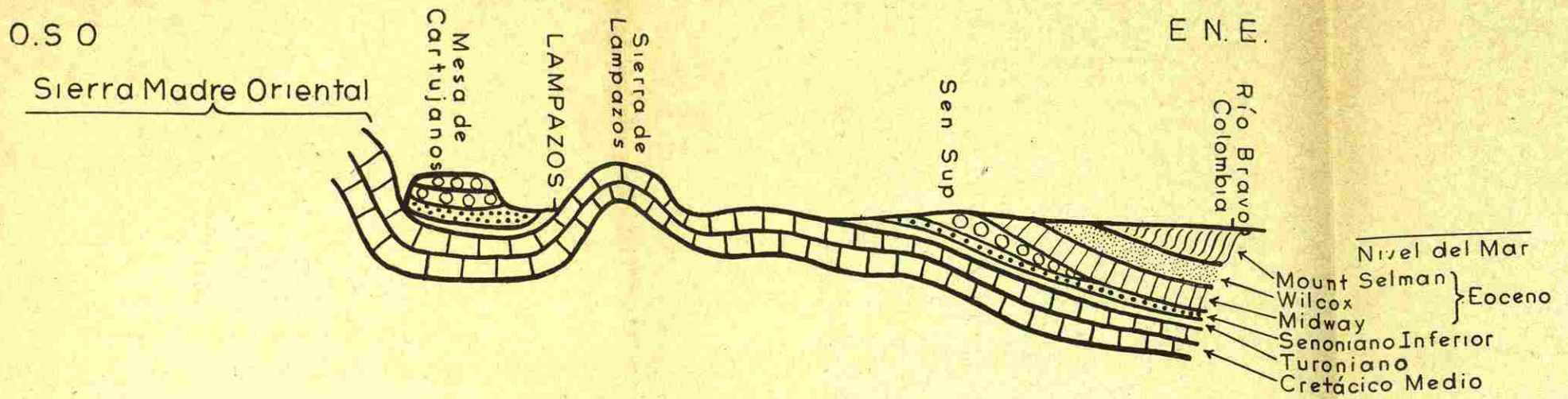


Mapa No.2: Mapa Geológico de la parte
norte del Estado de Nuevo León

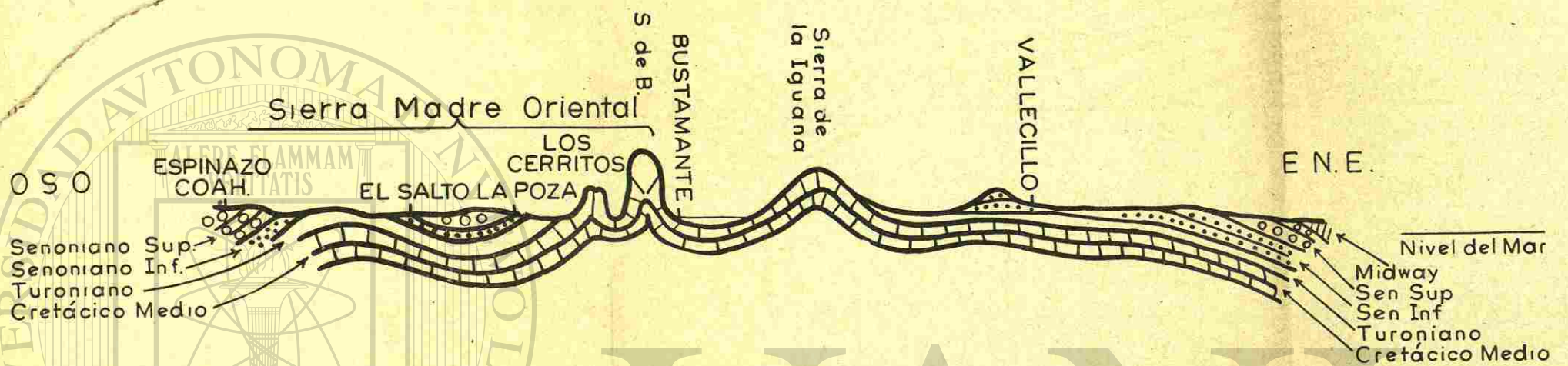


dib Dr F.K G Mullerried.
julio de 1944

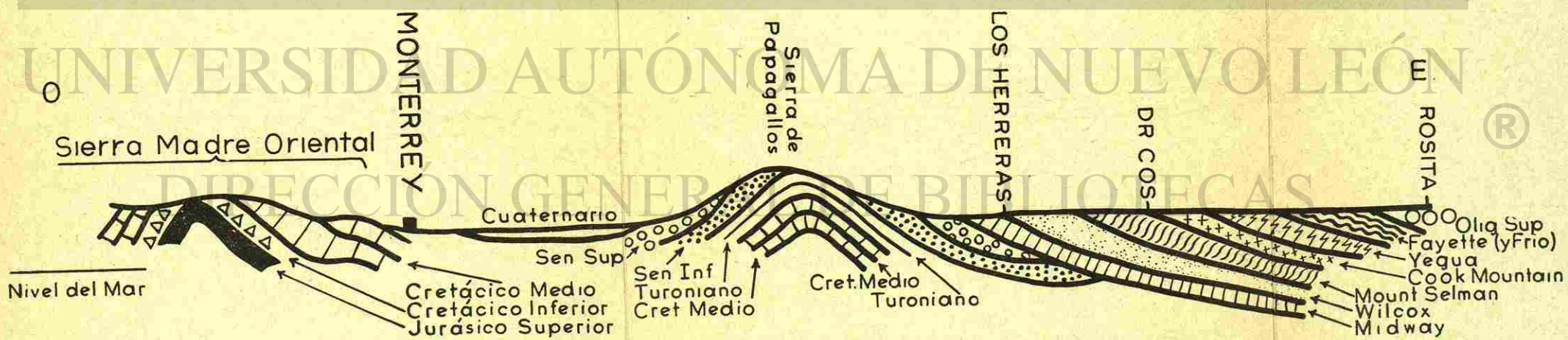
Perfil geológico No 1: desde la Sierra Madre Oriental por la Mesa de Cartujanos, la Sierra de Lampazos, hasta el Río Bravo



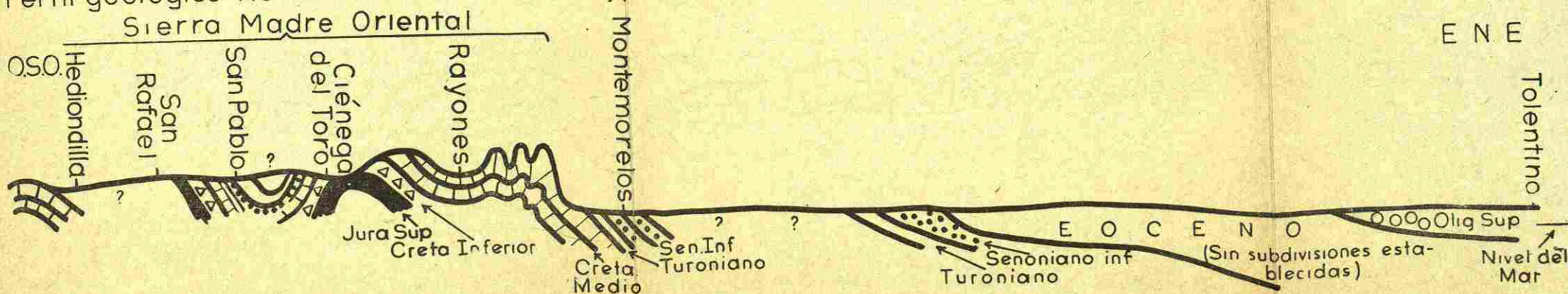
Perfil geológico No.2: desde Espinazo, Coah., por El Salto, La Poza, Bustamante, la Sierra de la Iguala y Vallecillo, al límite este del Estado de Nuevo León



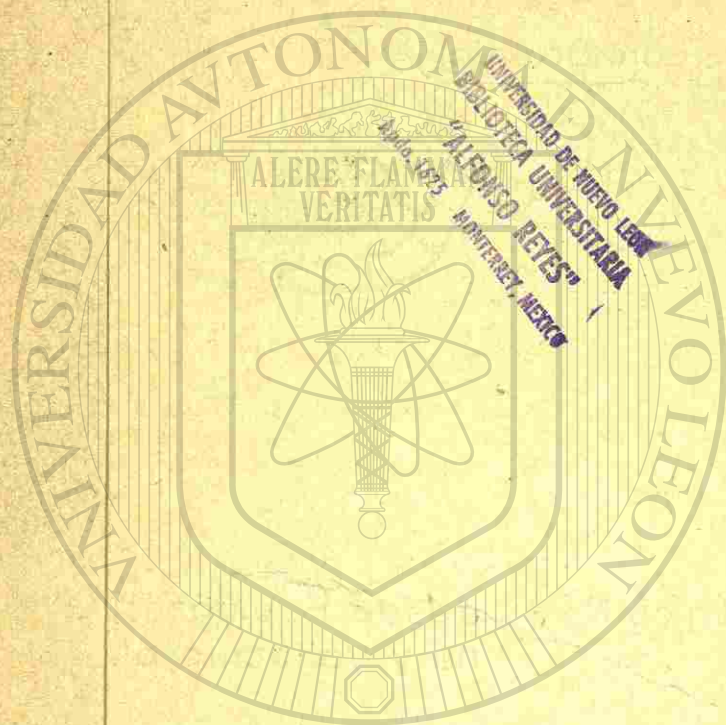
Perfil geológico No.3: desde el límite del Estado al O. de Monterrey, por Monterrey, la Sierra de Papagayos, Los Herreras, Dr Cos, hasta Rosita en el E.



Perfil geológico No 4: desde Hediondilla, por Rayones, Montemorelos, Encinas, a Tolentino en el ENE



Dib Dr
F K G Mullerried
Julio de 1944



de color pardo con Nerinea y corales. Estos estratos afloran en el Cañón de las Cortinas y en San José de la Boquilla.

El Kimeridgiano está representado por bancos delgados de caliza (en parte fosfática) y concreciones calcáreas, por arcilla, pizarra (en parte carbonosas en alternación y de un espesor de 150 metros aproximadamente (17, 10, 49). Esta serie, en parte, contiene amonitas del género Perisphinctes y amonitas características, a saber: Ochetoceras neohispanicum, Idoceras sp. (e sp. del grupo duranguense), I. aff. balderum Loriol, Craspedites sp. En la parte inferior de la serie hay capas de yeso. La serie del Kimeridgiano ha sido hallada ya en el Cañón de la Sandía, cerca del Pajonal, en la Sierra de las Pintas, cerca de Ciénega del Toro, en el Cañón de las Cortinas, en la Sierra de la Marta, cerca de Santa Clara y el autor de este trabajo encontró las capas del Kimeridgiano también entre San Pablo y San Rafael, a 70 kilómetros al SSO de Monterrey. En general, las capas inferiores de la serie contienen yeso y las superiores amonitas.

El Portlandiano es la parte mejor conocida del Jurásico Superior y ha sido hallado ya en la Sierra de la Marta, en el Cañón de la Sandía, cerca del Pajonal, en el Valle al sur del Cañón de Santa Catarina, tal vez al O de Monterrey (17), en el Cañón de las Cortinas (49), en el anticlinal de San José de las Boquillas (10), y además en la perforación cerca de Camarón (22). La serie del Portlandiano se compone de arenisca, arenisca calcárea (en parte de colores rojos y amarillos), de conglomerado, pizarra y pizarra arenosa de color gris, amarillo y rojo y de caliza arcillosa o arenosa en alternación. Esta serie, en conjunto, tiene un espesor considerable, pues pasa de 300 metros. En la parte inferior de la serie, correspondiente al Portlandiano Inferior, se encuentran ostras fósiles grandes del género Exogyra, etc., un bivalvo tal vez del género Pecten y amonitas del género Perisphinctes. La parte superior de los estratos, correspondiente al Portlandiano Superior, contiene bivalvos y amonitas, como Kossmatia victoris. El autor de este trabajo encontró, además, una amonita no determinada todavía y en un lugar como a 3 kilómetros al OSO de San Pablo, que queda a 70 kilómetros al SSO de Monterrey.

El Titónico parece estar presente también en el N del Estado de Nuevo León, puesto que Humphrey (49) indica que tal vez la parte terminal de la serie de areniscas y pizarras en el Cañón de las Cortinas pueda ser de edad titónica.

Los estratos del Cretácico, sobrepuestos a los anteriores del Jurásico Superior, se componen de sedimentos calcáreo-arcilloso-arenosos, de un espesor total muy considerable, aproximadamente 2,000 metros en promedio. Las tres divisiones del Cretácico, Inferior, Medio y Superior, son ya bien reconocidas en el NO del Estado de Nuevo León.

El Cretácico Inferior está representado por estratos de varios centenares de metros de espesor (300 a 500) de composición variada, a saber: pizarra, marga, caliza, caliza dolomítica, caliza arcillosa, caliza apizarrada en alternación y con fósiles marinos variados, tales como amonitas, pequidontos, corales y briozoarios. Según E. Boese (17), afloran los estratos

infracretácicos en las sierras al sur de Monterrey, en la región de Ciénega del Toro, cerca del Guaponal, en la Sierra Borrada, cerca de San Rafael, en la Sierra de la Marta, en el Valle al sur del Cañón de Santa Catarina y en el Cañón de las Cortinas. El autor de este trabajo observó capas del Cretácico Inferior en la sierra al O del ferrocarril México-Laredo, en un cañón frente a la Estación Alamo, en la Sierra de la Popa, en la serranía al SSE del Cerro de la Silla, en la serranía entre La Estanzuela y el Potrero de Santa Catarina, al SO de Monterrey y en varios lugares entre San Rafael y San Pablo y tal vez al E de Ciénega del Toro, entre el Guaponal y Santa Rosa. Además, ha sido encontrado el Cretácico Inferior más al NE, en la perforación cerca de Camarón (22). Se conocen ya las siguientes subdivisiones del Cretácico Inferior, demostradas por fósiles característicos, el Berriasiano, el Neocomiano, el Hauteriviano, el Urgoniano y el Aptiano.

El Berriasiano es tal vez demostrado por calizas con *Berrisella*, según Boese (17), en la Sierra de la Marta y en el Cañón de la Sandía, cerca del Pajonal.

El Neocomiano ha sido reconocido por la subdivisión inferior, el Valanviniano, mientras que la superior, el Hauteriviano, es dudoso todavía. La subdivisión inferior se compone de más de 200 metros de pizarra, caliza arcillosa, marga y bancos medianos de caliza, en alternación, que contienen abajo corales y briozoarios y arriba amonitas, a saber: *Thurmannites* cf. *Thurmanni* Pict. et C. in Burckhardt, *Thurmannites* sp., *Hoplites* sp. y *Neocomites*. Estas capas han sido halladas en lugares al SO de Monterrey, como por ejemplo, en el Valle al S del Cañón de Santa Catarina, en la Sierra Borrada, cerca de San Rafael, en la Sierra de la Marta, en el Cañón de las Cortinas (49), lo mismo que en la perforación de Camarón, donde se hallaron estratos con *Crioceras*, *Bochianites* y *Hoplites*. El Neocomiano Superior o Hauteriviano, no está bien demostrado todavía por fósiles, pero según Humphrey (49), se presenta tal vez en el Cañón de las Cortinas por algunos centenares de metros en capas y bancos de caliza, en parte dolomítica.

El Urgoniano, según Boese (17), es la serie de capas de caliza con *Monopleura* y *Requienia*, que afloran en las sierras al S de Monterrey.

Del Aptiano ha sido reconocida una parte con toda seguridad, pero según Humphrey (49), existe el Aptiano Inferior en forma de más de 100 metros de capas y bancos de caliza y de caliza dolomítica, en el Cañón de las Cortinas y allí está representado el Aptiano Superior por 30 metros de pizarra y capas de caliza, con *Dufrenoya justinae* (Hill) y *Parahoplites*, serie conocida también como Gargasiano. Además, es probable que las calizas del Aptiano existan en la Sierra de la Popa y en la sierra al O de Alamo, porque el autor reconoció debajo de los bancos gruesos de la caliza mesocretácica, la caliza subyacente en forma de capas y bancos medianos.

El Cretácico Medio está representado por estratos de caliza, en parte con pedernal y marga, en alternación y de un espesor considerable (700 a 1,400 metros). Los bancos gruesos de caliza afloran en muchas sierras y serranías del O de la región y tienen una extensión mayor que los demás

estratos, lo que también se nota por los muchos cañones, peñas y peñascos en la roca caliza mesocretácica, que son formaciones geológicas frecuentes, pintorescas, y aún en parte gigantes, bien conocidas en la zona del O y en la central donde aflora la caliza mesocretácica en la cima o en los flancos de las sierras y serranías, que se divisa perfectamente bien desde la ciudad de Monterrey, al contemplar el paisaje hacia el NO, O y SE. Esta caliza mesocretácica contiene amonitas en la región de Lampazos y en el subsuelo de Camarón, mientras que en la mayor parte del N de Nuevo León esta misma caliza está llena de paquidontos y algunos otros invertebrados marinos, como corales, etc. No obstante esta repartición de paquidontos y amonitas, hay que insistir en el hecho de que algunos bancos de caliza en la región de Lampazos contienen también paquidontos y fuera de esta región hay en la caliza mesocretácica igualmente bancos y capas que contienen amonitas, por lo que no hay una separación rigurosa de las dos facies citadas, lo que debe animar a los especialistas a hacer una investigación científica cuidadosa en partes del N de Nuevo León, donde se observan perfiles completos de la serie del Cretácico Medio.

En la región de Lampazos, especialmente en la sierra del mismo nombre, gran parte del Cretácico Medio, ha sido reconocido por Boese (19), quien observó las siguientes series de estratos del Vraconiano y del Gault:

150 metros de bancos delgados de caliza y marga, con *Schloenbachia* d. gr. *trinodosa* Boese.

100 metros de capas de caliza y marga en alternación, con *Schloenbachia* d. gr. *Acutocarinata* (Shum.) Marcou, *Schloenbachia* d. gr. *Belknap* Marcou, *Turrilites* aff. *Bergeri* Brogn. y grandes *Macraster*.

Más de 500 metros de bancos gruesos de caliza con nódulos de pedernal negro, con *Hoplites* aff. *rudis* Par. et Bon.

La serie inferior de este perfil se encuentra también en el Cañón al O de Villa de Santiago y el Cretácico Medio ha sido hallado igualmente en la perforación cerca de Camarón, donde hay calizas cuya parte inferior contiene un *Parahoplites* del Gault y la parte superior algunos bivalvos.

Al O, SO y S de Monterrey hay, según Boese (15, 16, 17), cerca de Monterrey (Icamole-García, Cerro de la Mitra, Cerro de la Silla) y al SO de la misma ciudad (Sierra de Laureles, entre San Juan Bautista y el Pajonal), de Cieneguita rumbo a Santiago, en el Guaponal, cerca de Ciénega del Toro y según Humphrey (49), en el Cañón de las Cortinas la sección general siguiente del Cretácico Medio:

Cenomaniano, 300 metros de estratos, arriba pizarra y capas de caliza y abajo arenisca arcillosa.

Vraconiano, 100 metros o más, de bancos y capas de calizas en parte con pedernal negro y con belemites, *Inoceramus* y amonitas.

Gault (Albiano Inferior), 100 metros de bancos gruesos de caliza, también bancos delgados de caliza, en parte con nódulos y

lentes de pedernal negro, con paquiodontos (*Caprina*, *Caprinula*, et.), *Nerinea*.

También el autor observó en su exploración a principios de 1944, en varios lugares, las calizas del Albiano Inferior y Medio, demostradas por el hallazgo de *Toucasia texana* Roemer en el Cañón de Bustamante, en la Sierra de Bustamante al SO del pueblo del mismo nombre, al E del Pajonal, entre El Pajonal y Las Tinajas, al O de La Estanzuela, entre Montemorelos y Rayones y en guijarros de caliza en varios lugares de la misma región, como por ejemplo al O de Bustamante y al SO de Monterrey; se halló también otro fósil característico, *Toucasia patagiata* (White) y la *T. texana* Roemer en calizas entre El Pajonal y Las Tinajas y miliolidos, ahora en parte identificados como *Nummuloculina* (46), pero de edad albiana, en calizas que afloran al SO del pueblo de Bustamante en la Sierra del mismo nombre. Además, estas mismas calizas mesocretácicas, sobre todo del Albiano Inferior y Medio, son de gran extensión en las sierras del Occidente de la parte N de Nuevo León, pero hay que indicar también que todavía falta el conocimiento detallado de las calizas mesocretácicas respecto a su litología y sobre todo respecto a los fósiles contenidos.

El Cretácico Superior está representado por estratos arcilloso-calcareo-arenosos, de un espesor considerable con muchos centenares de metros. Afloran los estratos del Cretácico Superior, sobre todo en la porción noroccidental del N de Nuevo León que contienen invertebrados marinos variados y en parte restos vegetales continentales. Hay gran variedad litológica y paleontológica del Cretácico Superior, que ha sido bien estudiado por autores anteriores, principalmente E. Boese (17, 19), también por W. S. Adkins (1), Dumble (34), Jones (63), Scalia (87), y White (109). He aquí la descripción de las diferentes secciones del Cretácico Superior.

El Turoniano, porción basal del Cretácico Superior, se compone de 250 a 350 metros de pizarra y de caliza arcillosa en alternación, conteniendo en parte nódulos de limonita y pequeños grupos de cristales de pirita. Las capas del Turoniano contienen bivalvos marinos, como *Inoceramus labiatus* Schöth., *Inoceramus hercynicus* Petr. y otros restos fósiles. Se encuentran las capas de referencia principalmente al pie de las sierras, compuestas de caliza mesocretácica, como por ejemplo, al N y NE de Lampazos (108, 84), al pie de la Sierra de Lampazos (75) y al pie de otra sierra más al Sur de la anterior al E de Villaldama, según las observaciones del autor en 1944, al pie de las sierras al E de Reata, cerca de Ramones, en la Sierra de Papagallos (17), al O de Monterrey (11), cerca de San Juan Bautista al S de Monterrey (17), al pie noroccidental del Cerro de la Silla y al pie occidental de la serranía pegada al mismo cerro (Mullerried, 1944), al O de La Estanzuela y al pie de las sierras en los cañones entre La Estanzuela y hacia el SO hasta Santa Cruz (Mullerried, 1944), lo mismo que al pie de las sierras, en los cañones entre Montemorelos y El

Guaponal (Mullerried, 1944) y según Boese (17), en Los Ahorcados al S de Montemorelos.

El Senoniano Inferior está representado sobre todo por pizarra, arcilla y marga y caliza, en parte semejante a gis. La porción inferior de la serie, que es del Coniaciano, tiene un espesor de 100 metros o más y se compone de pizarra, marga y algunas capas de caliza. El único fósil reconocido hasta ahora es *Globotruncana* sp. (90), de un lugar en la carretera México a Laredo, como a 45 kilómetros al N de Monterrey, mientras que el hallazgo de la *Chiapasella pauciplicata* Mullerried (76) queda dudosa respecto de su procedencia, porque el autor en su artículo original (76) indica que según la etiqueta procede del Cerro de la Silla. Los demás lugares donde afloran las capas del Coniaciano, se encuentran en la Sierra de Papagallos y en otros señalados ya al hablar del Turoniano.

La parte superior del Senoniano Inferior es del Santoniano, caracterizado por las mismas capas (litológicamente), que el Coniaciano y de un espesor de 400 metros o algo más todavía. En el Santoniano Inferior se han encontrado amonitas, a saber: *Mortonicerias texanum* Roemer, *Pachydiscus flaccidicosta* Roemer y bivalvos, como *Inoceramus* aff. *regularis* d'orb., *Inoceramus* sp., colectados y determinados por E. Boese (19) y E. T. Dumble (34). Las localidades de estos fósiles corresponden a las ya señaladas al hablar del Turoniano y además, a la Sierra de Papagallos. Las capas del Santoniano Superior contienen una amonita, *Gadryceras Kayei* Forbes, encontrada cerca de Vallecillo (19) y una ostra, *Exogyra laeviscula* Roemer, citada por Ch. A. White (110) y procedente de Nuevo León. Además, la South Texas Geological Society (90) ha dado a conocer de un lugar en la carretera de México a Laredo, a 125 kilómetros al NNE de Monterrey, cerca de Vallecillo, la presencia de microforaminíferos en margas, a saber: *Guembelina* sp., *Allomorphina* sp., *Globotruncana* arca, *Globigerina* cretacea y bivalvos, *Inoceramus* y *Dorothea* bulleta.

El Senoniano Superior está demostrado por una serie de estratos arenoso-arcillosos, de varios centenares de metros de espesor, que afloran principalmente en el NO del N de Nuevo León, en las zonas señaladas al hablar del Senoniano Inferior y del Turoniano. La parte inferior del Senoniano Superior se compone de arenisca, arenisca apizarrada, arcilla apizarrada y arcilla, en alternación y contiene invertebrados fósiles marinos, como amonitas de los géneros *Coahuilites* y *Sphenodiscus* y ostras de los géneros *Ostrea*, *Exogyra* y *Gryphaea*, sobre todo en los lugares siguientes, al NO de Lampazos (19), en El Pescado, a 60 kilómetros al NNE de Lampazos, en el llamado "Salado Arch" (63), al N de El Aguila, al NO y SE de Huizachito, Escalera, al E y SE de Espinazo, Coah. (Mullerried, 1944), cerca de La Estanzuela y hacia el SO en los Valles hasta Santa Cruz (Mullerried, 1944), en el Potrero de Santa Catarina (Mullerried, 1944), en la región de la Sierra de la Popa y hacia Reata, cerca de Arista y al O de Monterrey (19). Las capas citadas contienen *Exogyra costata* Say y *Gryphaea* (*Pycnodonta*) *vesicularis* Lam. y otros bivalvos, gasterópodos y

además se conocen ya tres zonas de amonitas en las citadas capas, según E. Boese al N y NO de Lampazos, a saber:

- 3.—Zona superior del *Sphenodiscus intermedius* Boese, cerca de El Jabalí.
- 2.—Zona media del *Sphenodiscus lenticularis* Owen, cerca de El Jabalí.
- 1.—Zona inferior del *Coahuilites sheltoni* Boese, cerca de San Patricio.

El espesor de la porción inferior del Senoniano Superior, correspondiente al Senoniano Superior, parte inferior y porción inferior de la parte media según está indicado arriba, es de más de 600 metros (90). La parte media del Senoniano Superior se compone de arenisca, en parte de color pardo o rojo, de pizarra arenosa, arcilla arenosa, arenisca conglomerática, en parte con concreciones ferruginosas, y con ostras fósiles, gasterópodos, dientes de tiburones y también restos vegetales. Es una serie marina y en parte salobre. Los bivalvos encontrados hasta ahora son ostras glabra M. et H. var. *wyomingensis*, *Anomia micronema* Meek, *Modiola regularis* White, *Corbula subundifera* White, *Corbicula sytheriformis* M. et H. y los gasterópodos *Melania wyomingensis* Meek y *Odontobasis buccinoides* White. Las capas con tales fósiles han sido encontradas en los lugares señalados ya al hablar de la parte inferior del Senoniano Superior y tal vez aflora también en la región de Santa Cruz (al SO de La Estanzuela), donde el autor encontró bastantes guijarros de arenisca de color pardo y con restos carbonosos.

Hay que indicar, especialmente, que se conocen también foraminíferos en las capas Navarro, que corresponden a la parte inferior y la porción inferior de la parte media del Senoniano Superior. Tales foraminíferos se hallan en la carretera de México a Laredo, en un lugar a 160 kilómetros al NNE de Monterrey donde hay: *Gaudryna* sp., *Guembelina* sp., *Robulus navarroensis*, *Anomalina pseudopapillosa*, *Bulimina pupoides*, *Gyroidina micheliniana*, *Globotruncana arca* y *Globotruncana canaliculata* y a 180 kilómetros al NNE de Monterrey se encontraron los siguientes foraminíferos: en la parte inferior de 500 metros de espesor, *Hemicristalaria ensis*, *Clavulina insignis*, *Dorothea bulleta*, *Bulimina aculcata*, *Bulimina pupoides*, *Gyroidina oxycona*, *Verneuilliana* sp., *Anomalina* spp., *Cibicides* spp., también bivalvos *Inoceramus*, *Pecten*, el gasterópodo *Turritella* y el cefalópodo *Belemnites*. En la parte superior de dichos 150 metros de espesor hay *Siphogenerina plumerae*, *Amobaculites* sp., *Haplophragmoides* sp., *Lenticulina* spp., *Guembelina* spp.

La parte superior del Senoniano Superior se compone de estratos de bastante espesor con arenisca (arcilla arenosa y caliza arenosa en alternación, con *Sphenodiscus* aff. *pleurisepta* Conrad, *Ostrea cortex* Conrad y otros fósiles, pero es conocido en pocos lugares, cerca de La Anguila (a 50 kilómetros al NE de Lampazos), al SSE de Vallecillo y tal vez al E y SE de Espinazo, Coah., en terrenos del Estado de Nuevo León (Mullerried, 1944).

Cenozoico. Durante la era geológica posterior al Mesozoico, es decir,

el Cenozoico, también se formaron bastantes estratos, y además algo de rocas ígneas. Los primeros son del Terciario y Cuaternario y las rocas ígneas son tal vez únicamente del Terciario.

En el Terciario se conocen sobre todo sedimentos y algo de roca ígnea, que se encuentran diseminados en las zonas media y occidental del N de Nuevo León, mientras que los sedimentos del Terciario ocupan toda la zona oriental del Estado.

Los estratos del Terciario están poco estudiados todavía, puesto que casi las únicas indicaciones acerca de ellos son las de E. T. Dumble (29 a 34) y otras en el Mapa Geológico del NE de México de E. Porch Jr. (84). Además, E. Boese y O. A. Cavins (19) han publicado algunos datos referentes al contacto de las capas del Terciario con los estratos más antiguos. Seguramente se encuentran los sedimentos del Terciario al E de las sierras y serranías del N de Nuevo León, ocupando ellos toda la extensión de la zona morfológica oriental del Estado. Estos sedimentos pertenecen a las subdivisiones del Eoceno, Oligoceno y Plioceno, mientras que no están representadas capas del Mioceno.

Los estratos del Eoceno pueden ser divididos en tres series, que son casi idénticas a las reconocidas más al N, en Texas y donde son conocidas como serie de Midway, Wilcox y Claiborne (véase A. C. Trowbridge: A geologic reconnaissance in the Gulf Coastal Plain of Texas near the Rio Grande. U. S. Geol. Survey, Prof. Paper 131-D, 1923).

La serie de Midway tiene en el N de Nuevo León un espesor de 350 metros (90) y se compone de arcilla gris con concreciones calcáreas, pizarra y arenisca apizarrada en alternación y contiene algunos bivalvos marinos.

La serie de Wilcox tiene un espesor de 650 metros (90), pero demuestra variaciones del espesor debido a una erosión posterior. Las capas son de pizarra con concreciones, pizarra arenosa, arenisca y pizarra arenosa carbonosa en alternación, que contienen restos vegetales, por lo que esta serie es considerada como de origen no-marino.

La serie de Claiborne es de un espesor considerable, de 1,000 metros (90) y puede ser subdividida en cuatro porciones: Mount Selman y Cook Mountain, Yegua, Fayette, y Frío. Las porciones Mount Selman y Cook Mountain tienen un espesor de 900 metros aproximadamente y se componen de arcilla con concreciones y arenisca micácea en alternación, que contienen bivalvos marinos, como *Venericardia planicosta*, *Ostrea alabamensis*, *Ostrea sellaeformis*, *Pyrula* sp., *Cassidaria* sp., etc., encontrados según Dumble (34) en La Laja y buenos afloramientos de estas porciones de la serie de Claiborne se encuentran al N de Los Herreras. La porción Yegua es de un espesor mayor de 100 metros; se compone de arcilla con grandes concreciones y de arenisca roja en alternación, que contienen bivalvos y gasterópodos fósiles, como *Venericardia planicosta*, *Volutilithes petrosa*, *Pseudoliva vetusta*, *Natica recurva*, *Harpa* sp., *Pecten* sp., etc., como se observa cerca de Borregos y al N de China. La porción Fayette tiene más de 100 metros de espesor, se compone de arcilla y arenisca en

alternación, que en parte contienen ostras fósiles, como *Ostrea contracta*, encontrada cerca de Borregos y Chilarillo y aflora la porción de Fayette también cerca de China al N de Aldamas. La porción Frío tiene un espesor de más de 100 metros; se compone de arcilla con yeso, de arcilla amarillenta con concreciones arcillosas de color rojo, que contienen yeso y de arenisca apizarrada con pequeñas ostras características, como al SE de China. Más arriba en la serie del Eoceno, hay capas de arcilla y de arena con yeso, etc., como en el lugar "Laguna de los Indios", donde hay fósiles en las citadas capas, como *Pecten*, *Tellina* y *Cardium*, que según W. H. Dall (véase 34), demuestran la edad del Eoceno Superior u Oligoceno.

Los estratos del Oligoceno han sido reconocidos únicamente al E de China y en el lugar "Laguna de los Indios", donde se observan sedimentos de arcilla y arena y capas calcáreas en alternación, que más al sur, pero ya en el vecino Estado de Tamaulipas, contienen corales, foraminíferos y bivalvos, fósiles marinos que demuestran la edad geológica del Oligoceno Superior de las respectivas capas, mientras que estratos del Oligoceno Inferior hacen falta en el N de Nuevo León o no han sido encontrados todavía. Faltan los estratos del Mioceno y del Plioceno, se conoce únicamente el llamado conglomerado de Reynosa.

Este tiene un espesor de 15 metros y en algunos lugares algo más todavía y sobrepone las capas del Eoceno y Oligoceno y aún en algunos lugares los estratos del Cretácico, pero se encuentra el conglomerado de Reynosa únicamente en las partes planas del N de Nuevo León, en la zona de la planicie al oriente y en algunas llanuras de la zona morfológica media, donde llega hasta el pie oriental de la Sierra Madre Oriental. El conglomerado es de grano mediano o grueso y se compone de guijarros mal arredondados de caliza, también de pedernal negro u oscuro y de arenisca.

Del Terciario son también las rocas ígneas estudiadas en parte ya en 1893 por Whitman Cross (25) y después por Aguilera (5) y en parte señaladas en el Mapa Geológico del NE de México por E. L. Porch Jr. (84). Los afloramientos conocidos se encuentran al E de las serranías entre Lampazos e Higuera, en montañas al N y al SE de Sabinas Hidalgo y en la Sierra Madre Oriental, pero solamente en la Sierra del Carrizal, al O de Golondrinas. En esta sierra hay, según J. G. Aguilera (5), roca ígnea del tipo de la diorita augítica, mientras que en las montañas cerca de Sabinas Hidalgo aflora tal vez roca ígnea del tipo de las rocas conocidas más al SSE, en la Sierra de San Carlos, que también está al este de las serranías de la zona morfológica media (compárese E. H. Watson: *Igneous rocks of the San Carlos Mountains. The Geol. and Biol. of the San Carlos Mountain, Tamaulipas, Mexico. 1937*). Las citadas rocas ígneas en el N de Nuevo León parecen todas rocas intrusivas que están en sedimentos del Cretácico Medio y Superior y como aquéllas han metamorfoseado los citados sedimentos son más recientes que éstos, es decir, del Terciario. También puede haber en estos lugares de intrusiones otras rocas extrusivas, como sucede en la Sierra de San Carlos.

Los depósitos más recientes en el N del Estado de Nuevo León son del Cuaternario y representan sedimentos superficiales de espesor muy reducido, en general de algunos metros y hasta un espesor de 50 metros, pero tienen una extensión muy grande, puesto que se encuentran en casi todo el N de Nuevo León. Son de origen terrestre y en parte de origen acuático. Hasta ahora no se han encontrado fósiles en estos depósitos del Cuaternario. Tampoco se conocen fósiles del Cuaternario encontrados en otras muchas partes de México, como los elefantes y otros mamíferos gigantes o grandes, lo mismo que bivalvos de agua dulce. En el N de Nuevo León hay grandes extensiones de capas terrestres y acuáticas en las grandes llanuras y en los valles, depósitos de arcilla y arena, guijarros y loess, que es de grano muy fino y de color amarillento. En los valles hay también, lo mismo que en las llanuras a lo largo de ríos y arroyos, capas de arena y de guijarros, que son depósitos fluviales de tiempos pasados y en parte todavía en formación hoy día. También las tierras son de la edad cuaternaria. En parte contienen en la superficie bastante salitre o son tierras salitrosas, propias del clima semi-desértico que hoy y desde hace mucho tiempo es el clima de la región en estudio. Las tierras salitrosas se observan sobre todo en la llanura entre Las Estacas y la serranía "Los Cerritos" al O y OSO de Bustamante, lo mismo que en la llanura que existe entre Hediondilla y San Rafael, extendiéndose ambas llanuras mucho hacia el NO y SE y teniendo un ancho de 10 kilómetros aproximadamente. También las tierras no-salitrosas son muy comunes, pero varían bastante puesto que se observan tierras arcillosas y otras arenosas o calcáreas. Hay que mencionar todavía otro depósito del Cuaternario, la llamada caliche, compuesta de carbonato de calcio, de color amarillento gris a blanco sucio, formado de las rocas de caliza que tienen una extensión muy grande en el O de la región y del conglomerado de Reynosa, de extensión considerable en el E, pues la caliche también es muy frecuente en el N de Nuevo León, en forma de costra sobre la roca o como relleno de grietas superficiales.

Capítulo 3

TECTONICA O POSICION GEOLOGICA DE LOS ESTRATOS Y ROCAS EN LA PARTE N DEL ESTADO DE NUEVO LEON

Los estratos y rocas descritos en el capítulo anterior tienen diferente posición geológica. Mientras los sedimentos del Cuaternario son horizontales, las rocas y los estratos del Terciario, del Cretácico y del Jurásico Superior tienen cierta inclinación o plegamiento y afallamiento, que ha sido demostrado ya por algunos autores anteriores, como Ch. L. Baker (10), E. Boese (15), A. R. Jones (63), L. B. Kellum (64, 68), F. K. G. Mullerried (75), F. L. Nason (79), W. Staub (94) y P. Waitz (108). Ahora, por la exploración geológica del autor, hay nuevos datos, complementarios de las ideas de autores anteriores (Perfiles geológicos No. 1-4).

Los sedimentos del Cuaternario son superficiales y de espesor redu-

cido, pero aunque demuestran en parte ligera estratificación cruzada, estas capas cuaternarias son perfectamente horizontales, lo que indica de modo claro que después de la formación de ellas no han sido estorbadas por algún movimiento tectónico.

Por lo contrario, los estratos y rocas del Terciario, del Cretácico y Jurásico Superior, demuestran claramente su posición geológica secundaria, por ser inclinados, plegados y afallados, aunque las diversas formaciones geológicas no demuestran uniformidad tectónica.

Así es como el conglomerado de Reynosa, del Plioceno, se compone de bancos gruesos con varios grados de inclinación, como se puede observar bien en muchos afloramientos del citado conglomerado, al E de la Sierra Madre Oriental y hasta el límite oriental del Estado de Nuevo León. Esta inclinación de los bancos del citado conglomerado ha sido causado posteriormente, tal vez a fines del Plioceno o principios del Cuaternario, época geológica que en otras partes de la República Mexicana también presentó movimientos tectónicos que causaron cierta inclinación de estratos y rocas.

Las capas del Terciario Inferior, Eoceno y Oligoceno Superior, son, como ya se explicó, de un espesor considerable (más de 2,000 metros), afloran en la zona morfológica oriental del N de Nuevo León, con inclinación de 10 a 45 grados hacia el E y ENE y tienen una dirección general de NNO al SSE (Perfiles geológicos No. 1-4). Más al E, en terrenos del vecino Estado de Tamaulipas, las mismas capas del Terciario Inferior demuestran menor inclinación y además una ligera ondulación. Dentro de los límites de Nuevo León, las capas del Terciario Inferior demuestran una inclinación algo variada, en parte debido a que en la base de la serie de Claiborne y en la del Oligoceno Superior hay disconformidad, indicando que en aquella época geológica ha habido algún movimiento tectónico. Pero, además, indica la inclinación general hacia el E y ENE de las capas del Terciario Inferior, que hubo otro movimiento tectónico, causante de la inclinación muy fuerte de la serie de referencia. La edad geológica de este movimiento geológico no está bien conocida, porque faltan dentro del Estado de Nuevo León capas del Mioceno, etc., pero en analogía con otras partes de México, el movimiento tectónico de referencia es probablemente bastante reciente, de principios del Plioceno o fin del Mioceno.

Las rocas ígneas del Terciario, que afloran en el E de la Sierra Madre Oriental y en las regiones de Sabinas Hidalgo, en el N del Estado de Nuevo León, son más recientes que los estratos que contienen tales rocas, es decir, son posteriores al Cretácico, porque han intrudido y metamorfoseado los estratos cretácicos. Su posición geológica es entonces causada por la fuerza de la intrusión, pero pueden mostrar estas rocas ígneas también la influencia de algún movimiento tectónico posterior, posiblemente de fines del Mioceno o principios del Plioceno. La edad geológica de las intrusiones, acompañadas tal vez por extrusiones, es en analogía de lo que se sabe en otras partes de la República Mexicana, de principios del Terciario

rio y contemporánea al movimiento tectónico fuerte que tuvo lugar después del Cretácico.

Los estratos del Cretácico y del Jurásico Superior que son de un espesor considerable (más de 3,000 metros) demuestran un plegamiento bastante fuerte en la región de la Sierra Madre Oriental y menos fuerte al E, en la zona morfológica mediana del N de Nuevo León. En las dos zonas morfológicas, la dirección de los pliegues es NNO a SSE, también ONO a ESE y a veces NO a SE, pero al E de la Sierra Madre Oriental los flancos de los pliegues tienen un echado de 10 a 45 grados y son anchos y largos. Los anticlinales y sinclinales tienen en esta zona de 20 a 30 kilómetros de largo y un ancho de hasta 10 kilómetros. Además, estos pliegues son simples, sin complicaciones, tal vez estorbados solamente por una que otra falla de poco desplazamiento, y de dirección NNO u ONO (Perfiles geológicos No. 1-3). En la otra zona más al O, en la Sierra Madre Oriental, el plegamiento ha sido más enérgico, porque los anticlinales que corresponden a las sierras, son menos anchos y más altos que al E. Además, los flancos de los pliegues son muy inclinados, verticales y aún inclinados hacia el centro del pliegue (Perfil geológico No. 4). Pero, hay en la Sierra Madre Oriental, dentro del N de Nuevo León, dos subzonas distintas, una al NNO con pliegues de dirección NNO a SSE de preferencia y otra en el S de pliegues con rumbo ONO.

La primera subzona abarca la región desde el NO hasta una línea este-oeste; en la región de Topo aproximadamente. En ésta los anticlinales parecen más largos que en la otra subzona, llegando a unos 20 a 25 kilómetros de largo, pero con ancho de muy pocos. La inclinación de los flancos de los pliegues es de 25 a 50 grados y pocas veces es casi vertical. Además, hay al pie de los anticlinales, que generalmente corresponden a sierras, fallas no bien estudiadas todavía.

En la otra subzona de la Sierra Madre Oriental, al sur de Topo, los anticlinales o sierras parecen ser menos largos en comparación al norte y tienen de varios hasta 20 kilómetros de largo y un ancho de varios centenares de metros hasta algunos kilómetros. Además, los pliegues tienen flancos más inclinados que en el N o verticales y hasta inclinados hacia su centro. También se observan pliegues de dos o varios anticlinales o pliegues secundarios en forma de zig-zag o pliegues múltiples en un solo anticlinal. Además, hay fallas en los pliegues longitudinales. También llegan los anticlinales que corresponden a las sierras a una altura mayor que más al N porque tienen elevaciones de 2,000 a 2,500 metros sobre el nivel del mar o desde 1,500 a 2,000 arriba del nivel de los terrenos al pie oriental de la Sierra Madre Oriental. Ya Boese, en 1906 (15) presentó otro perfil detallado que da una buena idea acerca del plegamiento enérgico que tuvo lugar en esta subzona de la Sierra Madre Oriental. La exploración del autor al O de Montemorelos ha dado además a conocer que esta subzona se extiende desde Topo hasta algo al SO de Montemorelos, distancia de casi 100 kilómetros y que en dirección ESE de esta subzona queda la Sierra de San Carlos, Tamps., a una distancia de 100 kilómetros desde el

pie oriental de la Sierra Madre Oriental. En la Sierra de San Carlos los estratos del Cretácico tienen la misma dirección ONO a ESE que en la subzona de la Sierra Madre Oriental de referencia. Esta subzona continúa del límite occidental del Estado de Nuevo León hacia el ONO y hasta muy al O, como lo han demostrado varios geólogos norteamericanos en los últimos 10 años. Parece entonces que este sistema tectónico atraviesa la Sierra Madre Oriental del ONO al ESE y que tal vez no se desvía aisladamente como opina R. W. Imlay (54). Además, resulta ya que la Sierra Madre Oriental es más compleja de lo que antes se aceptó, como lo había indicado ya el autor en otra publicación (77).

Capítulo 4

GEOLOGIA HISTORICA DE LA PARTE N DEL ESTADO DE NUEVO LEON

Después de la formación de las rocas basales del Arcaico y Proterozoico, conocidos en el O y S de la República Mexicana, hubo una época geológica marina del Paleozoico, cuyos estratos marinos afloran en el O y S de México y aún más cerca de Nuevo León, en los Estados vecinos de Coahuila y Tamaulipas, por lo que se acepta como muy probable que los mismos depósitos se encuentran en el N de Nuevo León también, pero debajo de estratos más recientes del Mesozoico y plegados o afallados como en otras partes de México, a causa de un movimiento tectónico de fines del Paleozoico.

Continuó el período continental, como en otras regiones de la República Mexicana, con fases marinas locales hasta el Jurásico Superior, que está bien representado en el N de Nuevo León, porque así lo indican los estratos marinos de ese período y del Cretácico, que afloran al occidente del N de Nuevo León y que han sido encontrados también en el E en la perforación de Camarón.

Estos estratos del Jurásico Superior y del Cretácico son esencialmente marinos, pero según C. Burckhardt (21), dejan ver la existencia de una facies batial con amonitas y de otra nerítica con paquiodontos etc. y en parte hasta salobre y continental, lo que es indicado tanto por los fósiles que contienen los referidos estratos como la litología de tales sedimentos. A grandes rasgos puede establecerse que había en el E un mar bastante profundo durante el Jurásico Superior y el Cretácico, que en el O tenía poca profundidad. La playa estaba cerca al NO y también hubo playa en el NO de Nuevo León durante parte del Mesozoico Superior. En detalle hay que indicar todavía que las amonitas que según C. Burckhardt, son pruebas de un mar más profundo en el E, se encuentran también en el O en uno que otro banco del Mesozoico Superior, pero esta misma distribución se conoce también en el E, puesto que las amonitas se encuentran allí también en uno que otro banco y además hay intercalados bancos con bivalvos, paquiodontos, etc. Es probable que todo haya sido mar nerítico, con partes de fitología variada o que varió la profundidad del mar del Jurásico Superior

y Cretácico, lo que solamente puede demostrar una investigación especial de los estratos del Mesozoico Superior y sobre todo en combinación con nuevas investigaciones en el campo. Esto también se puede recomendar para otras partes de la República Mexicana, puesto que las facies del Mesozoico Superior son conocidas solamente de manera aproximada. Hay otro problema que tocar todavía. Según R. W. Imlay existió una península (58, 59) de 900 kilómetros de largo, que desde la región de Villa Acuña, Coah., se estrecha hacia el SSE, hasta Teziutlán, Pue., y de un ancho de 50 a 100 kilómetros. Esta idea de Imlay difiere completamente de la de L. B. Kellum (67), que acepta la existencia de algunas islas en esta región, pero con el mar cubriendo todo el N de Nuevo León. El autor del presente trabajo, por varias razones que va a explicar en otra publicación, se adhiere a la opinión emitida por Kellum, es decir, durante el Jurásico Superior y el Cretácico todo el N de Nuevo León estaba invadido por el mar.

En este mar había una vida orgánica muy rica y variada, como lo indican los fósiles ya encontrados, que son principalmente invertebrados: cefalópodos, paquiodontos, bivalvos, gasterópodos, corales, equinoides, foraminíferos, etc., además de moluscos de agua salobre y restos vegetales continentales.

Hacia fines del Mesozoico, en el Senoniano Superior, hubo movimientos tectónicos, puesto que se nota variación de la facies y de los fósiles y a principios del Cenozoico ocurrieron otros movimientos muy fuertes, a causa de los cuales el occidente del N de Nuevo León quedó fuera del mar, porque ascendió el subsuelo del mar del Mesozoico Superior y quedó la región convertida en tierra firme y además los estratos ya formados quedaron plegados y afallados. Estos movimientos orogénicos contribuyeron a la formación de sierras con dirección NNO a SSE y de ONO a ESE. El movimiento fué más fuerte en la región de la Sierra Madre Oriental, formada a principios del Cenozoico que al E de aquella. Otros movimientos orogénicos probablemente ocurrieron al mismo tiempo y resultaron en intrusiones y tal vez extrusiones del magma, como se ha descrito ya para las regiones de la Sierra del Carrizal y de otra al NO y SE de Sabinas Hidalgo. Ya con la formación de estos terrenos muy quebrados, comienza el trabajo geológico de la erosión y denudación que no ha cesado aún en tiempo actual.

Al E de las sierras, formadas a principios del Cenozoico, es decir, en el E de la región N de Nuevo León siguió el mar de poca profundidad y se depositaron los estratos arcilloso-arenoso-calcareos del Eoceno y del Oligoceno, es decir, del Terciario Inferior. La costa del mar ha estado a lo largo de una línea con dirección NNO a SSE, desde al NNO de Anguila hasta el SSE de Encinas, que queda al oriente de Montemorelos. El mar que se extendió desde esta línea hacia el E tenía una vida orgánica menos rica que aquel mar del Mesozoico Superior, era más bien litoral que nerítico dentro de los límites orientales de Nuevo León, puesto que se conocen sobre todo fósiles litorales como bivalvos, esencialmente ostras, gasterópodos y corales. Tal vez continuaba existiendo el mar durante el Mioceno,

pero después y ya a veces antes, en el Eoceno y Oligoceno hubo otros movimientos tectónicos y finalmente a fines del Mioceno o principios del Plioceno el subsuelo del mar se convirtió en el E de Nuevo León en tierra firme, aunque las capas depositadas durante el Terciario Inferior y Mioceno quedaron con cierta inclinación hacia el E.

Durante el Plioceno se depositaron en las regiones convertidas en tierra firme muchos guijarros, cuya acumulación originó la formación del conglomerado de Reynosa, y al mismo tiempo siguió en los terrenos de la Sierra Madre Oriental tanto la formación de depósitos terrestres y fluviales, como la erosión y denudación de estos depósitos y de los estratos del Mesozoico Superior.

En la época geológica siguiente ya no hubo movimiento tectónico y la superficie formada a fines del Terciario quedó expuesta a la erosión y denudación, pero al mismo tiempo se formaron capas terrestres y fluviales. El efecto geológico ha sido más fuerte en la primera etapa del Cuaternario, el Pleistoceno o diluvial por el clima húmedo que entonces reinaba. No conocemos restos fósiles del Pleistoceno en el N de Nuevo León, pero como en muchas otras partes de México se conocen ya capas con elefantes y otros mamíferos grandes fósiles, es de esperarse que también en el N del Estado de Nuevo León se les encontrará en los depósitos, tan frecuentes y extensos en estas tierras. Después del Pleistoceno, en el Holoceno o aluvial que no ha terminado todavía, cambió el clima a otro semi-desértico, por lo que hay en la superficie en las grandes llanuras al O del Estado los depósitos salitrosos. Sigue durante el Holoceno la erosión y denudación y hay depósitos terrestres y fluviales. El efecto de estos fenómenos geológicos se observa en la superficie tal como está actualmente. Al E tenemos, en el N de Nuevo León, las grandes extensiones de la planicie y en el O los lomeríos, cerritos, serranías y sierras, con sus cañones y valles. En las calizas se encuentran en el O las cuevas y cavidades, con sus estalactitas y estalagmitas, formadas probablemente en una época más húmeda que la actual, es decir en el Pleistoceno. Pero el N de Nuevo León, como en todo el NE de México no se registran ya movimientos tectónicos como aquellos de principios y fines del Terciario, porque quedó como bien estabilizada tierra, faltando también los sismos (61) tan frecuentes en otras partes de México. Si parecen sentirse en el N de Nuevo León, a veces, temblores locales que probablemente tienen que ver con la caída subterránea de grandes bloques en cavidades que seguramente existen, dado que la caliza que se presta para la formación de cuevas, tiene una extensión muy grande en la superficie y en el subsuelo del N del Estado de Nuevo León.

Capítulo 5

GEOLOGIA ECONOMICA DEL N DEL ESTADO DE NUEVO LEON

La casi ausencia de rocas metamórficas y la escasez de roca ígnea, lo mismo que las grandes extensiones de los sedimentos son significativos

respecto a minerales y rocas útiles como acerca de las zonas del material estudiado por la Geología Económica. Lo indicado acerca de las rocas y sedimentos que componen la superficie y el subsuelo del N del Estado de Nuevo León permite indicar que los recursos minerales, los de rocas y sobre todo los de minerales metálicos son muy restringidos, porque muchos minerales sobre todo los metálicos, se encuentran de preferencia en terrenos de rocas ígneas y metamórficas que son muy escasas en el N de Nuevo León. No obstante hay algo de minerales metálicos y de rocas, útiles en la práctica como se va a demostrar en seguida.

Desde hace tiempo hay extracción de algunos minerales en Nuevo León, según demuestra la publicación, aparentemente la más antigua, de Berlandiere y Chovell, editada ya hace casi 100 años (13) y poco después, en 1868, Vignotti en una obra general también se refiere a la riqueza minera de Nuevo León (106). Pero, publicaciones referentes a la Geología Económica del N de Nuevo León, no aparecen hasta la contribución de Frazer (37), y después hay hasta en los últimos años diversos trabajos de referencia, como lo demuestran las publicaciones de J. G. Aguilera (5, 6), T. Flores (36), J. García Lozano (40) y Triplet y Burbridge (103), para citar solamente los trabajos más importantes. Añadiendo a todo lo publicado ya acerca de la Geología Económica las observaciones del autor en su exploración a principios de 1944, se puede decir lo siguiente:

1.—**Minerales no-metálicos.** Por la extensión grande, espesor considerable y litología variada de los sedimentos principales que son los estratos marinos del Jurásico Superior, del Cretácico y del Terciario Inferior, lo mismo que por la extensión muy grande y variedad de los depósitos sedimentarios del Cuaternario, es de esperarse de antemano que los minerales no-metálicos tengan bastante importancia en el N de Nuevo León. Según las observaciones ya hechas, existe una variedad bastante grande de tales minerales, porque se conocen ya el cuarzo, el cristal de roca, la calcita, varios silicatos, el yeso, tal vez la sal gema, el salitre, la barita, el fosfato de calcio y el carbón.

El **Cuarzo** se encuentra en el mineral de hierro de la Sierra del Carrizal (5, 6, 23, 37, 38), pero ha sido hallado también por el autor en el Potrero de Santa Catarina, en la loma al E de aquél, donde afloran capas de arenisca, arenisca suave y arenisca conglomerática, con dirección N 70 grados O y casi verticales (80 grados al SSO) y muchas vetas transversales y angostas de cuarzo. Más al E, en el mismo valle y al O de El Nogalito, hay también vetillas de cuarzo, en pedazos sueltos de arenisca, pero a 3 kilómetros más al E hay en pizarra negra igualmente vetillas de cuarzo, transversales a la pizarra, con dirección N 20 grados E. Además, hay a 8 kilómetros al ONO de Las Tinajas, en pizarra con dirección N 70 grados O y una inclinación de 70 grados al N, vetas longitudinales de cuarzo. En todos los lugares indicados el cuarzo es de la variedad del cuarzo común, denso o cristalino y además se observan, con excepción del lugar que está a 3 kilómetros al E de El Nogalito, en cavidades peque-

ños cristales de cuarzo hasta de varios centímetros de largo que al O de Las Tinajas tienen en parte color verde gris. Ocurre también otra variedad del cuarzo, el llamado cristal de roca, en la pendiente sur y al pie de la sierra que se levanta al N de El Nogalito. Allí hay cristales de varios centímetros de largo y perfectamente transparentes y sin color. El cristal de roca procedente de Villaldama ha sido mencionado ya en 1873 por J. E. González (41). Más frecuente que las variedades citadas es el pedernal, que en capas delgadas, lentes y nódulos de color negro a oscuro, se encuentra en parte de la serie de caliza mesocretácica, lo mismo que en los estratos de parte del Jurásico Superior, como lo observó ya E. Boese (15, 19) y como lo hizo también el autor en diversos lugares de la zona occidental mediana del N de Nuevo León.

La **Calcita** es frecuente en pequeñas cavidades de la caliza mesocretácica de la misma región, en forma de mazas cristalinas de color blanco o como vetillas y en vetas. Se encuentra la calcita, por ejemplo, en el mineral de hierro de la Sierra del Carrizal (37, 38), también en vetas a 8 kilómetros al ONO de Las Tinajas y en vetas anchas hasta de medio metro, longitudinalmente sobre las capas de arenisca en la loma al E de Potrero de Santa Catarina. Se observan vetillas longitudinales de calcita en pizarra en una serie de pizarra y caliza, con dirección O E y 80 grados de inclinación al S a 1 kilómetro al NNE de Rayones. La calcita es cristalina y de color blanco, pero también hay en cavidades cristales bien formados del mismo mineral. Además, halló el autor en la pendiente occidental de la serranía al S del Cerro de la Silla y al NNE de Los Encinos, vetas de calcita macrocristalina, de color pardo, a una altura de 350 metros arriba del valle y con dirección N 15 grados O y verticales, de medio a 1 metro de ancho, siendo los prismas transversales a la pared de las vetas y otra veta de calcita igual a la anterior, con dirección N 10 grados E y vertical; se observó también en las calizas mesocretácicas, en la pendiente NO del Cerro de la Silla, a 500 metros arriba de Monterrey. Tales vetas se encuentran probablemente en otras partes del N del Estado y en las mismas calizas del Cretácico Medio, tan frecuentes en el O de Nuevo León. La calcita cristalina de color amarillento se encuentra también frecuentemente en las cuevas que hay en muchos lugares de la citada caliza y en las mismas zonas del O de Nuevo León, en forma de estalactitas y estalagmitas. Es de notarse que varias de las vetas de calcita, citadas arriba, contienen minerales metálicos, como se explica en la parte siguiente de esta publicación.

También hay en el N de Nuevo León varios **silicatos**, que ocurren sin excepción en el mineral de hierro de la Sierra del Carrizal, donde Aguilera (4 a 6) cita el hallazgo del granate (grosularita y andradita) y de la epidota.

El **yeso** se encuentra, según J. E. González (41), en la región de Galeana y en la Municipalidad de Monterrey, según Aguilera (4), pero el autor lo halló en grupos de cristales en capas de margas, casi horizontales, de la serie del Senoniano Superior en la pendiente oriental de la

UNIVERSIDAD DE NUEVO LEÓN
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA
"ALFONSO REYES"
MONTERREY, N. L.

NOMA DE NUEVO LEÓN

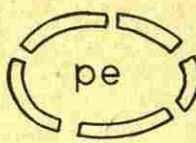
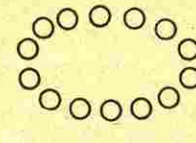
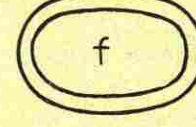
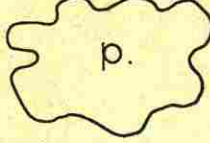


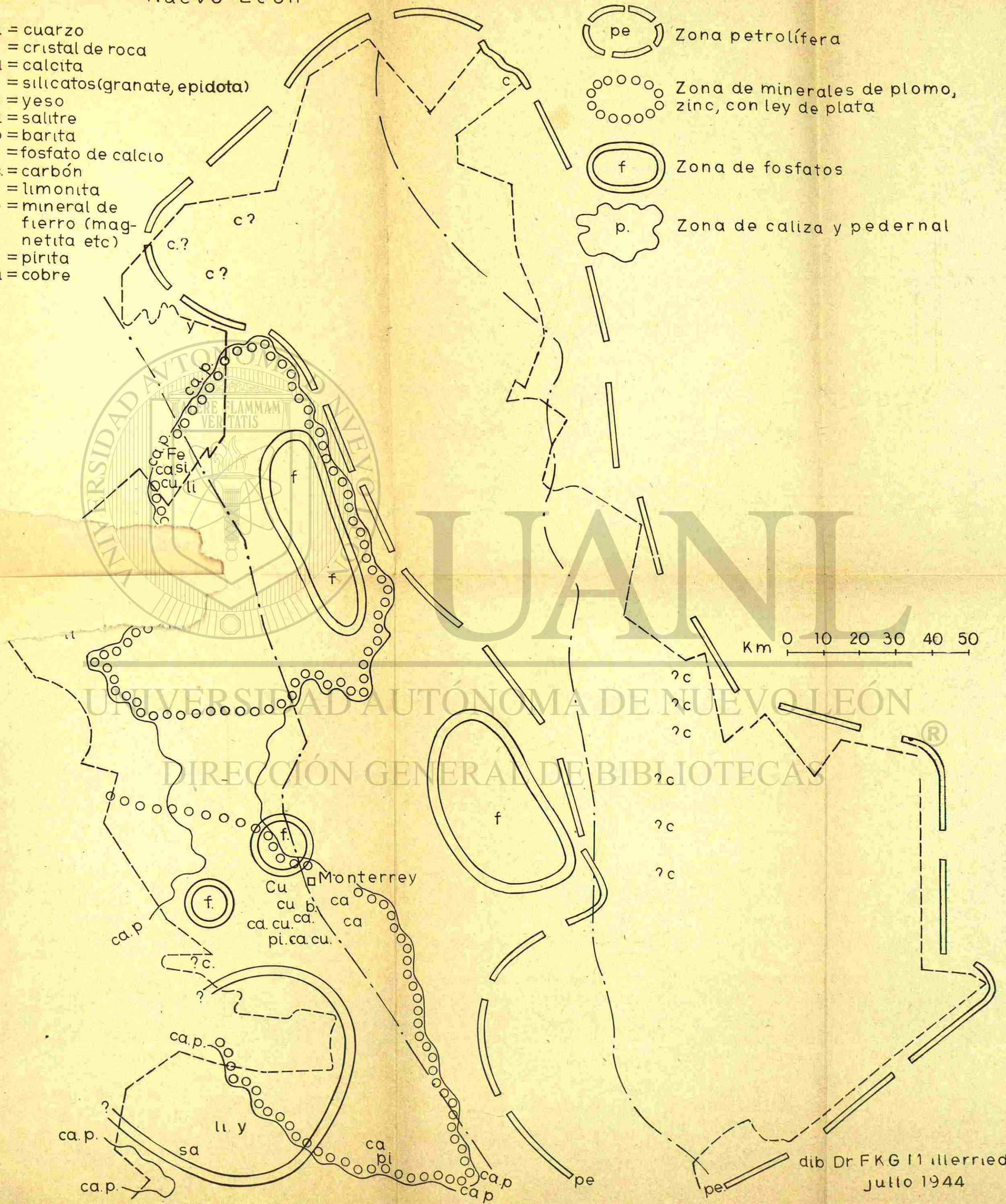
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Mapa No.3: Geología Económica
de la parte norte del Estado de
Nuevo León

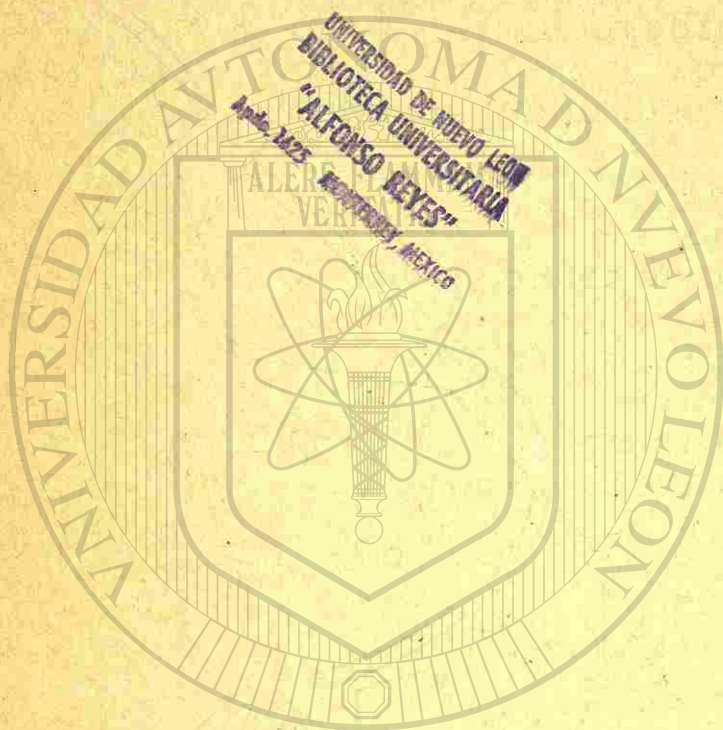
Zonas de minerales
y rocas útiles

- cu = cuarzo
- cr = cristal de roca
- ca = calcita
- si = silicatos (granate, epidota)
- y = yeso
- sa = salitre
- b = barita
- f = fosfato de calcio
- c = carbón
- li = limonita
- Fe = mineral de hierro (magnetita etc)
- pi = pirita
- Cu = cobre

-  Zona petrolífera
-  Zona de minerales de plomo, zinc, con ley de plata
-  Zona de fosfatos
-  Zona de caliza y pedernal



dib Dr FKG Illerried
Julio 1944



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA

DIRECCIÓN GENERAL DE

Mesa de Cartujanos, a 100 metros arriba del pie de ésta y a 10 kilómetros al OSO de Lampazos. Sobre todo, es de importancia que se observara un banco de yeso de 6 metros de ancho, con dirección N 45 grados O y echado de 45 grados al SO, en la serie de pizarras de marga dura, etc. del Jurásico Superior, al O de San Pablo. Este banco probablemente se extiende bastante hacia el NO y SE. De esta región al SO de Monterrey ya se han hecho referencia a las capas de yeso en publicaciones anteriores (17). No es imposible que la **sal gema** y **halita** existan en la misma formación geológica del Jurásico Superior, puesto que esta especie mineral frecuentemente se asocia con el yeso, cuya existencia se ha demostrado.

Hay también **salitre** en tierra salitrosa en amplios planos, como entre Las Estacas y La Poza y algo más al E todavía, con extensión considerable hacia el NO y SE; lo mismo que entre Hediondilla y San Rafael, al E de Gómez Farías, Coah., donde se extiende probablemente hacia el NO y SE.

El mineral **barita** se encuentra en la sierra al NO de El Nogalito, de donde lo sacan actualmente. Ya Aguilera ha mencionado que este mismo mineral ocurre también en cantidades limitadas en el Municipio de Cerralvo (4).

El **fosfato de calcio** se encuentra en varias regiones del N de Nuevo León y es muy explotado. Se trata de cantidades considerables, que se hallan en la superficie o hasta una profundidad moderada, de explotación fácil. T. Flores (36) y G. García L. (40) han descrito ya los depósitos de Topo Chico, de las Sierras de Iguana y Sabino (a 15 kilómetros al NE de Golondrinas, y a 20 kilómetros al E y NE de Villaldama) y en la Sierra de Papagayos (a 10 kilómetros al N de Ayuncual). Los depósitos son de material de color blanco, gris, ocre, verde, laminado, de forma concrecionaria, en terrenos de las calizas mesocretácicas y hasta el contacto de éstas con las margas y pizarras sobrepuestas. El contenido de P_2O_5 varía bastante, siendo la ley de 60 a 70%. Se observó en algunos lugares que de la superficie hacia abajo disminuye el porcentaje de fosfato y es substituído por minerales de zinc. Según Flores y García L., se trata de depósitos secundarios, habiendo sido traído el fosfato de los fósiles en la caliza mesocretácica o de las capas fosforíticas del Jurásico Superior tal vez, por aguas termales. Para decidir este problema sería conveniente estudiar las capas del Jurásico Superior al O y SO de Monterrey, porque allí se conocen estratos fosforíticos en el Kimeridgiano (17), lo mismo que más al SO, en terrenos de los Estados de Zacatecas y Durango. Además, sería necesario estudiar los fósiles del Cretácico Medio en el N de Nuevo León y sobre todo es indispensable hacer análisis de las calizas de referencia.

También hay en el N de Nuevo León depósitos de **carbón**, probablemente lignita, en lentes en la formación Mount Selman del Eoceno, de la región de Colombia, cerca del Río Bravo, como lo indicó ya Aguilera (6) y posiblemente se extiende el carbón en dirección al SSE, donde sigue la formación de Mount Selman hasta el E de China. Posiblemente se encuentra carbón también al NO de Lampazos, en capas de la parte media del Senoniano Superior que en aquella región tienen una extensión grande.

UNIVERSIDAD DE NUEVO LEÓN
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA
"ALFONSO REYES"
Apto. 1925 MONTERREY, NUEVO LEÓN

pues estas mismas capas en el E de Coahuila contienen capas y bancos de carbón de gran extensión. Esta misma formación existe posiblemente en partes de la Sierra Madre Oriental, al oeste del ferrocarril de Monterrey a Lampazos y al O de Santa Cruz (al SO de Monterrey), donde el autor en sus excursiones encontró pedazos y guijarros de arenisca con partes carbonosas.

Posiblemente hay también en el N de Nuevo León **petróleo**, aunque no se conozcan manifestaciones petroleras en la superficie. Ya E. T. Dumble (29), Vivar (107), Cumming (26) y F. K. G. Mullerried (75) han estudiado las posibilidades petroleras y Vivar las admite igualmente en capas del Eoceno y Cretácico en la continuación sur de la zona de los campos petroleros del sur de Texas, en una región de Nuevo León, entre Reynosa, Tamps. y Dr. Coss, Gral. Bravo y China. El autor admite algunas posibilidades en el subsuelo de varios anticlinales al N y NE de Lampazos, rincón NO de la terminación norte de Nuevo León, donde afloran las capas del Senoniano Inferior y Turoniano, a las que se sobreponen las calizas mesocretácicas que en otras partes de México, como al sur de Tampico, contienen petróleo. Esta zona de Nuevo León continúa hacia el SSE, pero al E de la Sierra de Lampazos e Iguana, entre estas sierras y la región de las capas del Terciario, se muestran sobre anticlinales, de los que Jones (63) ha estudiado el "Salado arch". Se puede indicar que para la presencia del petróleo en las capas del subsuelo no siempre es necesario la estructura anticlinal, y que el petróleo puede encontrarse en otras estructuras, relacionadas a fallas u ondulaciones de capas, las que existen muy probablemente en la región morfológica oriental del N del Estado de Nuevo León. Además, no es imposible que haya petróleo más abajo del Cretácico Medio, en los estratos del Jurásico Superior, como lo ha indicado recientemente R. W. Imlay (59) para la región vecina del Golfo de México.

2.—**Minerales metálicos.** Las rocas ígneas que han originado la formación de muchos metales son muy escasas en el N del Estado de Nuevo León, por lo que también lo son los minerales metálicos. Estos pueden formarse en sedimentos, también a distancia de las rocas ígneas y están relacionados a fallas o bien, los sedimentos pueden tener metales desde que se han formado. De este modo los muchos estratos marinos que tienen una extensión muy grande en el N del Estado de Nuevo León, contienen algo de minerales metálicos.

En determinados sedimentos marinos hay concreciones de **limonita** como lo observó el autor en las capas del Turoniano, en varios lugares al E de Espinazo, Coah., en las lomas al este de El Salto y en capas del Cretácico Inferior al O de San Pablo (entre Rayones y Hediondilla). Se puede suponer que otros muchos lugares de tales capas con las concreciones de limonita existen en el O de Nuevo León, sobre todo donde afloran los estratos del Turoniano.

Otros **criaderos de fierro** son conocidos desde hace tiempo en la Sierra del Carrizal, al O de Golondrinas, como demuestran las publicaciones de Vignotti (106), Frazer (37), Struthers (100) y Aguilera (5, 6). Según

este último autor, la Sierra del Carrizal corresponde a un anticlinal de caliza mesocretácica, con intrusiones de diorita augítica. En el contacto de esta roca con la caliza y en estas rocas mismas, pero cerca del contacto, hay bolsas o mazas irregulares, distribuidas paralelamente al eje de la sierra y compuestas principalmente de magnetita, hematita y limonita. Además, hay silicatos (granate y epidota), fierro espejado, cuarzo, calcita y pirita. La dirección de las bolsas es N a S, con un echado de 75 a 80 grados al E, también NNE y 80 grados al SE, y N a S u O a E y verticales. Estos criaderos de fierro son típicamente minerales de contacto.

La pirita ocurre también en otros lugares, como en la loma al E de Potrero de Santa Catarina, donde en las vetas angostas con dirección NNE a SSO, el cuarzo contiene cristales de cuarzo, de pirita y este último mineral en parte ya está transformado en limonita (Mullerried, 1944). Cristales de pirita ocurren también en las vetillas angostas de calcita, que el autor observó al NNE de Rayones.

Otros **minerales metálicos, de plomo, zinc y plata** son más frecuentes que los de fierro y ocurren en muchas sierras y serranías en el O del N de Nuevo León, como se sabe bien desde hace mucho tiempo por las publicaciones de Vignotti (106), Frazer (37), Aguilera (4) y trabajos recientes de Humphrey (49) y de Triplet y Burbridge (103). Son minerales metálicos que ocurren en bolsas o masas irregulares y en diaclasas, tanto en los anticlinales como en los sinclinales o a lo largo de fallas, en las calizas mesocretácicas, principalmente en las regiones de Iguana, Cerralvo, Vallecillo, Villaldama, en Higuera (Sierra de Papagayos), en la región de Monterrey y como lo observó el autor, en la Sierra de Lampazos y en las sierras entre La Estanzuela y Potrero de Santa Catarina, lo mismo que más al SO todavía, en las sierras tan frecuentes en esta parte de Nuevo León. Según Humphrey (49), existen los mismos minerales de plomo, zinc, con ley de plata también en las calizas del Cretácico Inferior, al O de Monterrey en la región del Cañón de las Cortinas y Triplet y Burbridge (103) informan que los mismos minerales se encuentran en el Cerro de la Mitra en las capas del Turoniano. Estos minerales de plomo y zinc, con ley de plata, son secundarios y varían mucho respecto de su composición. Se encuentran en las calizas por depósitos de agua que circula en aquellas y que viene cargada de minerales, traídos por efectos ígneos desde muy abajo en la Corteza Terrestre.

Otro metal, el cobre, tal vez como chalcopirita y en combinación con los minerales de plomo y zinc ocurre en el Municipio de Monterrey, según Aguilera (4).

3.—**Aguas, tierras y rocas.**

Aguas. Hay en el N de Nuevo León bastantes manantiales de agua, pero muchos contienen algo de cal porque proviene el agua de las calizas que tienen tanta extensión. Otros manantiales nacen de areniscas, que dan la mejor agua porque contiene menos o nada de cal. Además, hay agua bastante buena en los depósitos de arena y guijarros de los sedimentos superficiales del Cuaternario y hay el agua de ríos y arroyos. Tanto

en éstos como en los manantiales se observa en la larga estación de secas una disminución de la cantidad de agua que se debe al clima semi-desértico del N de Nuevo León y que no permite la acumulación de cantidades ilimitadas de agua subterránea.

Tierras. Se trata de depósitos muy superficiales y variados, porque provienen de diferente clase de rocas. Por la gran extensión de calizas, de la arenisca calcárea, de la marga y de pizarra calcárea en el N de Nuevo León, se entiende fácilmente que las tierras son calcáreas casi sin excepción. Hay también tierras arenosas y otras arcillosas, que tampoco son muy buenas. Además hay extensiones considerables de caliza y de arenisca no desintegradas, pero en general en el N de Nuevo León no son de las mejores.

Rocas. Ya se ha indicado en el Capítulo 3 que hay bastante variedad de roca en el N de Nuevo León y que hay gran extensión de sedimentos y poca roca ígnea.

De estas últimas algunas variedades bien pueden servir de piedra de ornamentación, como la roca ígnea en la Sierra del Carrizal y de las prominencias ígneas al NO y al S de Vallecillo.

Los sedimentos pueden ser de gran importancia local como piedra de construcción, por ejemplo, la arenisca en el NO, el conglomerado en E y la caliza en el O. La arcilla, marga, arena y los guijarros también sirven de material adicional a las obras de construcción. La caliza es importante para la fabricación de cal, sea localmente sea para establecer fábricas de cemento y el material original, la caliza, no falta en el N del Estado de Nuevo León, puesto que hay grandes extensiones de esta roca.

Distribución de los minerales y rocas útiles y zonas de tales (véase el mapa número 3). En el mapa número 3 se encuentran las localidades de minerales y rocas útiles, descritos en este capítulo. Resulta que las localidades de cuarzo, cristal de roca, calcita, silicatos, yeso, salitre, barita, limonita, magnetita y hematita, pirita y cobre están muy diseminados, pero únicamente en el occidente del N del Estado de Nuevo León, que corresponde a gran parte de la Sierra Madre Oriental y en la zona mediana que abarcan las regiones muy movidas tectónicamente y donde hubo algo de intrusiones del magma y algo de metamorfismo. En estas mismas regiones del O se encuentran también zonas enteras de minerales y rocas útiles, como la zona de los minerales de plomo, zinc, con ley de plata, la zona de los fosfatos de calcio y la zona de la caliza y del pedernal, lo que se explica fácilmente porque tanto los minerales como las rocas citadas dependen de la caliza que aflora dentro de estas zonas y de los movimientos tectónicos que han llevado a las calizas a la superficie, bajo la influencia del magma que ha dado origen a los minerales metálicos.

En cambio, hay en la región oriental del N de Nuevo León otras formaciones geológicas distintas, sobre todo las capas del Terciario y del Cretácico Superior, pues allí faltan los minerales de plomo, de zinc, con ley de plata, los fosfatos, la caliza con el pedernal, lo mismo que los criaderos de hierro que dependen de las calizas mesocretácicas y de cierto

movimiento tectónico acompañado de intrusiones. Pero, hay en esta región del E, en cambio, otros minerales útiles, como el carbón en capas del Eoceno y en otras del Cretácico Superior que afloran en la terminación N del Estado de Nuevo León y más al S y en el NO, respectivamente. Además, en toda la extensión oriental hay posibilidades de encontrar petróleo en las capas del Terciario en parte de los estratos del Cretácico y aún más abajo todavía. Hay que indicar que aún en la parte occidental del N de Nuevo León puede haber petróleo debajo del Cretácico, en ciertas regiones donde no afloran las capas del Jurásico Superior. Actualmente hay que pensar tal vez más en el petróleo en capas del Terciario y del Cretácico y hemos trazado en el mapa número 3 la zona petrolífera que abarca casi todo el lado oriente del N de Nuevo León, pero dentro de esta zona no lo habrá en cualquier parte, sino en las estructuras favorables en que puede haberse acumulado y conservado hasta el tiempo actual.



UAN

IDAD AUTÓNOMA DE NUEVO
CIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Impresora Monterrey