

13.- DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.

La sección medida en el área de estudio comprende básicamente cinco zonas del "Cinturón de Facies Estándar". Estos ambientes fluctúan en rangos desde la ZF-1 hasta ZF-6 con zonas transicionales.

La interpretación de estas facies indican variaciones importantes en el nivel del agua durante la depositación de las capas de la Formación Cupido, estas variaciones suelen presentarse en forma cíclica a través de todo el perfil (ver Anexo 2).

La sección está compuesta en su mayoría de calizas "mudstone" a "wackestone" pelágico o "packstone" con bioclastos como radiolarios, espículas de esponjas, foraminíferos, conchas de ostrácodos y pelets, escasas espinas de equinodermos y litoclastos. Esta sección tiene cierta similitud en el contenido microfósil con aquellas facies de mar abierto o cuenca, descritas para algunas regiones del noreste mexicano para la misma Formación.

Debido a que las unidades presentes muestran una tendencia cíclica, éstas pueden ser simplificadas dentro de siete asociaciones (A-G), (Fig. 16). A continuación se describen las características texturales, los componentes bioclástico, así como los aspectos litológicos y estratigráficos de cada una de las asociaciones. De igual manera se asigna cada una de estas a una zona del "Cinturón de Facies Estándar" propuesta por Wilson (1975).

A) Zona pelágica, ZF-1

"Wackestone" pelágico con abundantes restos de radiolarios, espículas de esponjas y conchas de ostrácodos, además de foraminíferos planctónicos (cf. *Heterohelix* y cf. *Hedbergella*), espinas de equinodermos y braquiópodos. Se observa materia orgánica y óxido de hierro, este último es inclusive observado a simple vista. Litológicamente las calizas son de color gris claro a oscuro en superficie y gris oscuro en muestra fresca, contienen estilolitas y nódulos de pedernal que aumentan en cantidad en las Unidades 15, 19 y 25. La estratificación varía entre los 40 cm hasta 4 m.

Las unidades que presentan estas características son:

- Unidad 2 (Secciones delgadas LY-58 Cu hasta LY-60 Cu).
- Unidad 4 (Secciones delgadas LY-66 Cu hasta LY-68 Cu).
- Unidad 5 (Secciones delgadas LY-69 Cu hasta LY-73 Cu).
- Unidad 9 (Sección delgada LY-94 Cu).
- Unidad 12 (Secciones delgadas LY-101 Cu hasta LY-108 Cu).
- Unidad 15 (Secciones delgadas LY-126 Cu hasta LY-127 Cu).
- Unidad 19 (Secciones delgadas LY-133 Cu hasta LY-137 Cu).
- Unidad 25 (Secciones delgadas LY-160 Cu hasta LY-161 Cu).

B) Zona subtidal, ZF transicional 1-2

"Mudstone" y "mudstone"- "wackestone". Estas secciones delgadas están representadas por un mayor número de fragmentos de conchas de ostrácodos y pelets. Radiolarios, foraminíferos, espículas de esponjas y litoclastos, son las partículas que se encuentran en menor proporción. Esta asociación contiene alta concentración de materia orgánica, sin embargo es escasa la presencia de manchas de óxido de hierro y posibles microgalerías. La litología característica de estas unidades está representada por calizas de color gris claro a oscuro en superficie y gris oscuro en muestra fresca, con presencia de estilolitas y escaso pedernal. La estratificación varía entre los 50 cm hasta 3.20 m.

Las unidades que presentan estas características son:

- Unidad 8 (Secciones delgadas LY-89 Cu hasta LY-93 Cu).
- Unidad 11 (Secciones delgadas LY-98 Cu hasta LY-100 Cu).
- Unidad 14 (Secciones delgadas LY-120 Cu hasta LY-125 Cu).
- Unidad 18 (Secciones delgadas LY-130 Cu hasta LY-132 Cu).
- Unidad 20 (Secciones delgadas LY-138 Cu hasta LY-140 Cu).
- Unidad 21 (Secciones delgadas LY-141 Cu hasta LY-146 Cu).

C) Zona nerítica profunda, ZF-2

"Mudstone"- "wackestone" con bioclastos envueltos por pelets. Alto contenido de peloides y pelets, en menor cantidad se encuentran foraminíferos

planctónicos (cf. *Heterohelix* y cf. *Hedbergella*) y bentónicos (cf. *Textularia*), conchas de ostrácodos, espículas de esponjas y espinas de equinodermos. Presencia de microgalerías y ooides, así como de materia orgánica y óxido de hierro. Litológicamente las calizas intemperizan de color gris claro a oscuro, en tanto la muestra fresca exhiben un color gris oscuro, contienen estilolitas y nódulos de pedernal. La estratificación varía entre los 50 cm hasta 5 m.

Las unidades que presentan estas características son:

- Unidad 7 (Secciones delgadas LY-81 Cu hasta LY-88 Cu).
- Unidad 10 (Secciones delgadas LY-95 Cu hasta LY-97 Cu).
- Unidad 23 (Secciones delgadas LY-150 Cu hasta LY-158 Cu).
- Unidad 26 (Secciones delgadas LY-162 Cu hasta LY-163 Cu).

D) Plataforma marina interna, ZF-3

"Mudstone" y "mudstone"- "wackestone". Restos principalmente de foraminíferos planctónicos (cf. *Heterohelix* y *Hedbergella*) y bentónicos (cf. *Textularia*), radiolarios y conchas de ostrácodos. En menor cantidad hay espículas de esponjas, espinas de equinodermos y pelets, así como ooides. Escasa presencia de materia orgánica y óxido de hierro en forma de manchas. Esta asociación presenta unidades con cierto paralelismo entre litoclastos y bioclastos. Litológicamente las calizas son de color gris claro en superficie y gris oscuro en muestra fresca, en algunas unidades las calizas son ligeramente arcillosa-margosa. Los estratos exhiben escasas estilolitas, así como huellas de carga en la base. La estratificación varía entre los 30 cm hasta 3.70 m.

Las unidades que presentan estas características son:

- Unidad 1 (Secciones delgadas LY-53 Cu hasta LY-57 Cu).
- Unidad 3 (Secciones delgadas LY-61 Cu hasta LY-65 Cu).
- Unidad 6 (Secciones delgadas LY-74 Cu hasta LY-80 Cu).
- Unidad 13 (Secciones delgadas LY-109 Cu hasta LY-119 Cu).
- Unidad 16 (Sección delgada LY-128 Cu).
- Unidad 28 (Secciones delgadas LY-165 Cu hasta LY-169 Cu).

E) Facies de talud de la plataforma, ZF-4

“Packstone” con bioclastos derivados de los habitantes arrecifales. La biota esta constituida por foraminíferos, espinas de equinodermos, posibles corales y algas. Alto porcentaje en litoclastos subredondeados mezclados con bioclastos. En campo las calizas son de color oscuro en corte y muestra fresca, con abundantes estilolitas. Único estrato que mide 2.60 m.

La unidad que presenta estas características es:

Unidad 24 (Sección delgada LY-159 Cu).

F) Zona atrás de los arrecifes, ZF-6

“Packstone” con bioclastos envueltos en cemento esparítico. Restos de conchas de ostrácodos, foraminíferos planctónicos y bentónicos, radiolarios, briozoarios y posibles algas. Presencia de oncoides y peloides. Ausencia de componentes mineralógicos. Litológicamente las calizas son de color gris oscuro en superficie y en muestra fresca, con estructuras de carga en la base y abundantes estilolitas. La estratificación varia entre los 2.50 hasta 5 m.

Las unidades que presentan estas características son:

Unidad 17 (Sección delgada LY-129 Cu).

Unidad 27 (Sección delgada LY-164 Cu).

G) Margen de la plataforma y laguna abierta, ZF 6-7

“Mudstone” con aporte terrígeno. Restos de microfósiles como radiolarios, conchas de ostrácodos, espículas de esponjas y foraminíferos. Mayor cantidad de litoclastos. Escasas manchas de óxido de hierro. Litológicamente son calizas margosas de color gris oscuro en superficie y muestra fresca, con estructuras de carga en la base. La estratificación varia entre los 20 cm hasta 1.10 m.

Las unidades que presentan estas características son:

Unidad 22 (Secciones delgadas LY-147 Cu hasta LY-149 Cu).

Unidad 29 (Secciones delgadas LY-170 Cu hasta LY-174 Cu).

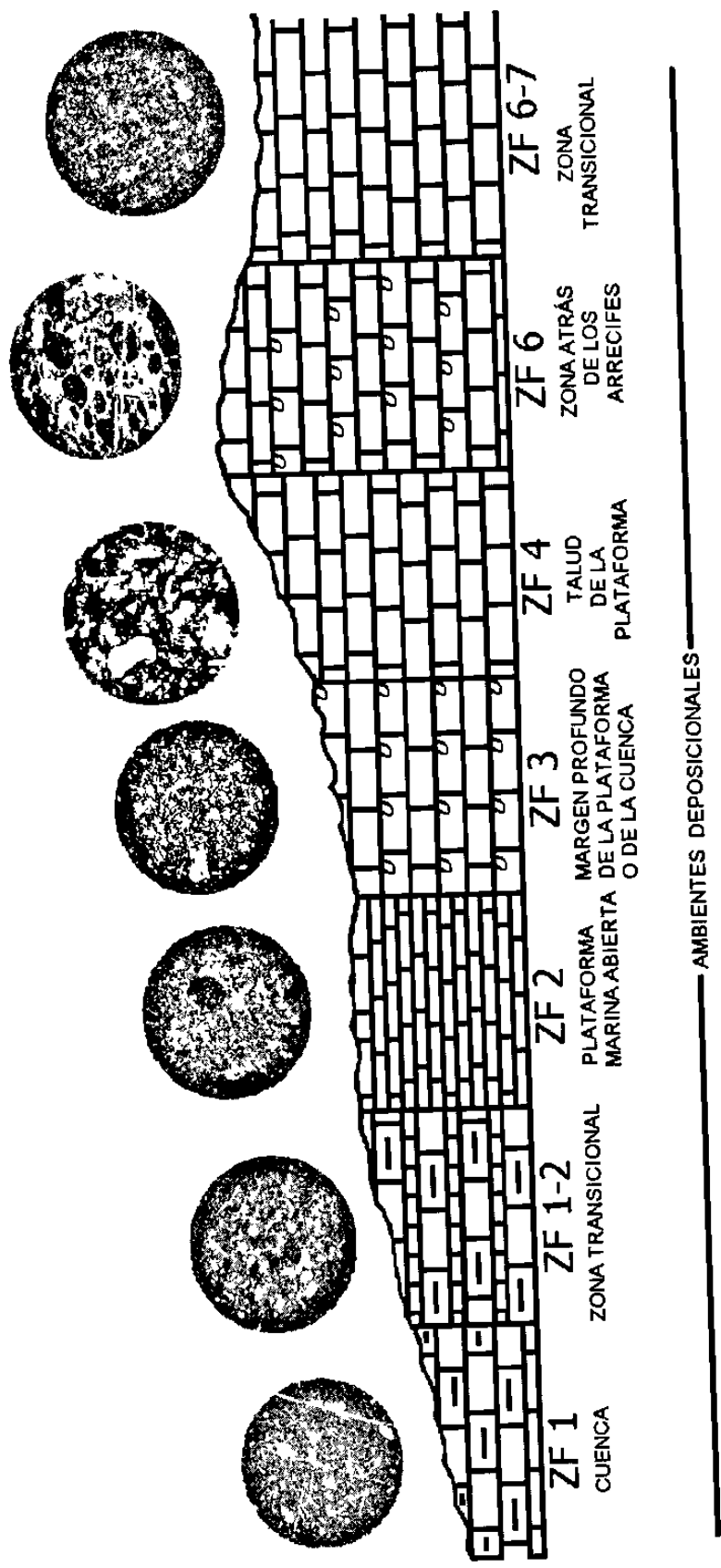


FIG. 16. MODELO DEPOSICIONAL ESQUEMATIZADO DE LAS SIETE ASOCIACIONES PRESENTES EN EL ÁREA DE ESTUDIO.

Los sedimentos de cuenca o ZF-1, son considerados como ambientes abisales, pues se encuentran a profundidades de varios cientos de metros, bajo condiciones anóxicas y sin circulación del agua, por lo cual la ausencia de epifauna calcárea y de bioturbación es la particularidad de esta zona.

La orientación preferencial que muestran los bioclastos pelágicos en algunas unidades puede ser el resultado de una sedimentación lenta y gradual, o bien que puede indicar que estos sedimentos se vieron afectados por paleocorrientes.

Sin embargo, como estas características sedimentarias pueden variar en función del grado de circulación y profundidad del agua, por ejemplo dentro de esta misma ZF-1 se localizan los sedimentos caracterizados por wackestone bioturbados, es decir que muestran una gran cantidad de pelets y posibles microgalerías como producto de esta actividad. Estos depósitos se sitúan a profundidades de aproximadamente 100 m siendo entonces más someros que los anteriormente mencionados.

Es importante mencionar que algunas secciones delgadas presentan cambios en el contenido y la cantidad de material bioclástico, por lo que se deduce que se debe a una diferencia en la tasa de sedimentación, es decir que existieron ciclos de alta y baja productividad determinados por cambios bruscos que afectaron la depositación.

En ambos ambientes se observa alto contenido de óxido de hierro. La presencia de este componente mineralógico define la característica de cuenca aislada.

La facies transicional de ZF-1 a ZF-2, se considera como un ambiente subtidal, y se caracteriza por presentar una fase intermedia de ambas zonas, pues muestra alto contenido de fragmentos de conchas de ostrácodos y pelets mezclados con bioclastos pelágicos.

De acuerdo a la clasificación de Flügel (1982), estos sedimentos contienen fragmentos de diversos organismos que han sido texturalmente homogeneizados a través de la bioturbación.

Esta facies se deposita en cuencas estancadas, bien oxigenadas y poco profundas sobreyaciendo los 100 m.

La facies de plataforma marina abierta o ZF-2, se considera como una zona nerítica profunda. Estos sedimentos se identifican por el alto contenido de pelets y peloides envolviendo bioclastos. Esta facies se encuentra situada por encima del nivel de oxigenación.

Flügel (1982), menciona que la presencia de bioclastos desgastados y envueltos, indican inversión textural y las partículas dominantes son de ambientes de alta energía y tuvieron movimiento hacia las pendientes bajas en donde se depositaron.

La facies de margen profundo de la plataforma o de la cuenca (ZF-3) se caracteriza por la dominancia de miliólidos, peloides y pelets. Algunas secciones delgadas contienen bioclastos burdos y ooides, esto puede denotar posibles paleocorrientes. El porcentaje de partículas es variable lo que indica que las condiciones quizás no eran estables y esto se deduce por el paralelismo que existe entre litoclastos y granos esqueléticos. Estos depósitos se ubican en aguas marinas restringidas y/o protegidas, bien oxigenadas y de baja energía.

La facies de talud de la plataforma o ZF-4, esta definida por el contenido bioclástico, el cual procede de los habitantes y constructores arrecifales, es decir que es material que se deriva de la plataforma. La Unidad 24, es la que se ubica en esta facies y se coloca en un ambiente de alta energía a decir por el aspecto subredondeado de los clastos.

Este es el único registro de ambiente más próximo a la facies arrecifal o bien al margen de plataforma de arrecife en toda la sección medida.

La zona atrás de los arrecifes o ZF-6, así como su fase transicional ZF-6 a ZF-7, corresponden a áreas con constante acción de las olas o bajo la base de las

olas, por ello las unidades que se ubican en estas zonas, contienen escasos oncoideos lo cual sugiere corrientes lentas y variables en intensidad.

Es importante hacer notar que las unidades que se sitúan en esta zona, podrían corresponder a una ZF-1, si se considera la disminución significativa de material bentónico y el notable aumento de material terrígeno que muestran las secciones delgadas. Estas características podrían marcar el inicio de la depositación de la Formación La Peña, la cual registra facies de aguas más profundas, no obstante la presencia de oncoideos determina una ZF-6.

Asumiendo que existen diferencias batimétricas a lo largo de toda la sección medida, la alternancia de facies someras y profundas (ver Anexo 2) pueden darse de forma gradual (establecidos por fases transicionales) o repentinas, sin embargo la secuencia de estos cambios indica una tendencia de progradación hacia la cuenca.

La secuencia estratigráfica del Cretácico Inferior, básicamente para los períodos Barremiano-Aptiano, está dominada por depósitos de ambientes marinos someros constituidos por el desarrollo de bancos arrecifales de rudistas.

Durante este tiempo, la plataforma Cupido constituye el elemento paleogeográfico dominante en el noreste del país. Sin embargo, los sedimentos carbonatados de la Formación Cupido con facies de cuenca, arrecife y plataforma, son reemplazados rápidamente por ambientes de aguas más profundas de la Formación La Peña.

Las capas del Cerro de Labradores en Galeana, Nuevo León, han sido interpretadas como depósitos de la facies arrecifal. De hecho, Conklin & Moor, (1977) mencionan que esta facies se extiende desde el norte de Monterrey hasta el sur de Galeana.

Con base en la interpretación de fotos satelitales, Wilson (1999) define que el Cerro de Labradores está conectado a la tendencia arrecifal del margen de la plataforma y no es una construcción aislada; además menciona que en el Cerro de Labradores abundan los rudistas.

Estos fósiles son encontrados en la porción norte del cerro, en una zona delimitada, lo cual indica que existía una somerización relativa del nivel del mar y

esto favoreció el desarrollo de este grupo, que son habitantes de aguas con ciertas condiciones de temperatura y profundidad. Sin embargo en el área de estudio se ha identificado la facies de cuenca, determinada por el análisis microfacial y la ausencia de rudistas, por lo que se propone un cambio litológico lateral para esta Formación, que denota claramente dos medios de sedimentación distintos.

Paleogeográficamente el desarrollo de plataformas carbonatadas a través del Cretácico Inferior fue controlado por las fluctuaciones del nivel del mar. Los mecanismos de estos eventos eustáticos son atribuidos principalmente a los movimientos geotectónicos.

En la interpretación del análisis de microfacies de la porción sur del cerro, son claramente observables estas variaciones del nivel del mar. Estos eventos pueden darse en forma gradual o repentina y se dan en diferentes niveles dentro de la columna estratigráfica (ver Anexo 2).

Se concluye que el ambiente deposicional en el área de estudio con facies ricas en componentes pelágicos, está relacionada paleogeográficamente a sedimentos de cuenca restringida con profundidades variables en rangos de más de 100 m (cuenca anóxica de baja energía), a cuencas más someras quizás en los 100 m (con oxigenación normal y buenas corrientes), lo cual es definido por la diversidad de la biota. Esta zona de facies se sitúa en la parte externa de una plataforma o rampa carbonatada.

Existen eventuales registros de ambientes someros determinados por el tipo de sedimento, sin embargo la predominancia de material pelágico que denota un ambiente profundo muestra la progradación de la Plataforma Cupido hacia la cuenca.

BIBLIOGRAFÍA.

- Aguilar-Pérez, J., Pichardo-Barrón, Y. & López-Oliva, J. G., 1999, *Amphitriscoelus waringi* from the Lower Aptian of the Cupido Formation at "Cerro de Labradores" Galeana, Nuevo Leon, Mexico, *in* Höfling, R. & Steuber, T., eds. Fifth International Congress on Rudists: Abstracts and Field Trip Guides. Erlanger Geologische Abhandlungen. Sonderband 3. 147 p.
- Aguilar-Pérez, J., 2002, Rudistas Caprinidos en el Cerro de Labradores, de Galeana, Nuevo León, México: Tesis para optar por el Título de Maestro en Ciencias Geológicas. Facultad de Ciencias de la Tierra. Universidad Autónoma de Nuevo León, Linares. En proceso.
- Alencáster, G., 1990, Los Rudistas: Origen, Diversificación, Provincialismo en Eurasia y en América y Extinción: Revista de la Sociedad Mexicana de Paleontología. v. 3, No. 1, p. 47-65.
- Bishop, B. A., 1970, Stratigraphy of Sierra de Picachos and Vicinity, Nuevo Leon, Mexico: American Association of Petroleum Geologist, Bulletin. v. 54, No. 7, p. 1245-1270.
- Bishop, B. A., 1972, Petrography and Origin of Cretaceous Limestones, Sierra de Picachos and Vicinity, Nuevo Leon, Mexico: Journal of Sedimentary Petrology. v. 42, No. 2, p. 270-286.
- Conklin, J. & Moore, C., 1977, Paleoenvironmental Analysis of the Lower Cretaceous Cupido Formation, Northeast Mexico, *in* Bebout, D. G. & Loucks, R. G., eds. Cretaceous Carbonates of Texas and Mexico: The University of Texas Bureau of Economic Geology, Report of Investigations. No. 89, p. 302-323.
- Charleston S., 1974, Stratigraphy, Tectonics, and Hydrocarbon Potential of the Lower Cretaceous, Coahuila Series, Coahuila, Mexico (Ph. D. Thesis). University of Michigan, Ann Arbor. 268 p.
- De Cserna, Z., 1956, Tectónica de la Sierra Madre Oriental de México, entre Torreón y Monterrey: XX Congreso Geológico Internacional, México. 87 p.

- De Cserna, Z., 1970, Mesozoic Sedimentation, Magmatic Activity and Deformation in Northern Mexico, *in* Seewald, K. & Sundeen, D., eds. The Geologic Framework of the Chihuahua Tectonic Belt, Texas: West Texas Geological Society. p. 99-117.
- De León, G. A., 1991, Mapeo Geológico en el Área de Galeana, Nuevo León y el Desarrollo Facial de la Formación Cupido: Tesis para optar por el Título de Ingeniero Geólogo. Facultad de Ciencias de la Tierra. Universidad Autónoma de Nuevo León, Linares. 122 p.
- Dirección de Estudios del Territorio Nacional (DETENAL), 1978, Carta Geológica 1: 50 000, Hoja G14C56 "Galeana", 1ra. Edición.
- Dunham, R. J., 1962, Classification of Carbonate Rocks According to Depositional Texture, *in* Classification of Carbonate Rocks: A Symposium, Bulletin American Association of Petroleum Geologists, Memoir. No. 1, p. 108-121.
- Eguiluz De Antuñano, S., 1991, Discordancia Cenomaniana sobre la Plataforma de Coahuila: Boletín de la Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros. v. 41, No. 1, p. 1-17.
- Enos, P., 1983, Late Mesozoic Paleogeography of Mexico, *in* Reynolds, M. W. & Dolly. E. D., eds. Mesozoic Paleogeography of the West-Central United State: Rocky Mountain Paleogeography Symposium 2, Society of Economic Paleontologists Mineralogists Rocky Mountain Section. p. 133-157.
- Flügel, E., 1982, Microfacies Analysis of Limestone. Springer-Verlag. Berlin Heidelberg, New York. 633 p.
- Folk, R. L., 1962, Spectral Subdivision of Limestone Types, *in* Ham, E. W., ed. Classification of Carbonate Rocks: The American Association of Petroleum Geologist. Tulsa, Oklahoma, U. S. A. p. 62-84.
- Frankes, L. A., 1979, Climates throughout Geologic Time. Amsterdam: Elsevier Scientific Publishing Company. 310 p.
- García, G., 1971, Reconocimiento Geológico del Área General Cepeda, Coahuila y Concepción del Oro, Zacatecas: Informe Geológico NE-M-1182. Inédito.

- Goldhammer, R. K., Lehmann, P. J., Todd, R. G., Wilson, J. L., Ward, W. C. & Johnson, C. R., 1991, Sequence Stratigraphy and Cyclostratigraphy of the Mesozoic of the Sierra Madre Oriental, Northeast Mexico, A field Guidebook: Society of Economic Paleontologists and Mineralogists, Gulf Coast Section. 85 p.
- Goldhammer, R. K., 1999, Mesozoic Sequence Stratigraphy and Paleogeography Evolution on Northeast Mexico, *in* Bartolini, C., Wilson, J. L. & Lawton, T. E., eds. Mesozoic Sedimentary and Tectonic History of North-Central Mexico: Geological Society of America Special Paper 340. Boulder, Colorado. p. 1-58.
- Götte, M., 1988, Estudio Geológico-Estructural de Galeana, N. L. (México) y sus Alrededores: Actas de la Facultad de Ciencias de la Tierra. Universidad Autónoma de Nuevo León, Linares. v. 3, p. 61-87.
- Hancock, P. L., 1985, Brittle Microtectonics: Principles and Practice: Journal of Structural Geology. v. 7, p. 437-458.
- Hernández, A. H., 1966, Geología de una parte de la Sierra Madre Oriental entre Linares y Galeana Estado de Nuevo León, México: Tesis Profesional, Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México. 49 p.
- Humphrey, W. E., 1949, Geology of Northern Mexico: Geological Society of America Bulletin. v. 60, p. 89-176.
- Humphrey, W. E. & Díaz, T., 1956, Jurassic and Lower Cretaceous Stratigraphy and Tectonics of Northeast Mexico: Petróleos Mexicanos. Informes varios. No. NE-M. 799 (No publicado).
- Imlay, R. W., 1937, Geology of the Middle part of the Sierra de Parras, Coahuila, Mexico: Geological Society of America Bulletin. v. 48, p. 587-630.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), 1986, Síntesis Geográfica del Estado de Nuevo León. México. 170 p.

- Jonhson, C. C., 1984, Paleocology, Carbonate Petrology and Depositional Environments of Lagoonal Facies, Cupido and El Abra Formations, Northeastern Mexico: Thesis Master of Science. University of Colorado. 104 p.
- Lehmann, C., Osleger, D. A. & Montañez, I. P., 1998, Controls on Cyclostratigraphy of Lower Cretaceous Carbonates and Evaporites, Cupido and Coahuila Platforms, Northeast Mexico: *Journal of Sedimentary Research*. v. 68, No. 6, p. 1109-1130.
- Lehmann, C., Osleger, D. A., Montañez, I. P., Sliter, W., Arnaud-Anneau, A. & Banner, J., 1999, Evolution of Cupido and Coahuila Carbonate Platforms, Early Cretaceous, Northeastern Mexico: *Geological Society of America Bulletin*. v. 111, No. 7, p. 1010-1029.
- Longoria, J. F., 1998, The Mesozoic of the Mexican Cordillera in Nuevo Leon, NE Mexico, *in* Longoria, J. F., Krutad, P. R. & Gamper, M. A., eds. *Geologic Studies in Nuevo Leon, NE Mexico: Sociedad Mexicana de Paleontología A. C., Forams'98*. 117 p.
- Meiburg, P., 1987, Paleogeografía y Desarrollo Estructural del Cretácico de la Sierra Madre Oriental Septentrional, México: *Actas de la Facultad de Ciencias de la Tierra, Universidad Nacional Autónoma de Nuevo León, Linares*. No. 2, p. 197-199.
- Michalzik, D., 1986 a, Stratigraphy and Paleogeography of the Northeast Sierra Madre Oriental, Mexico (Triassic-Lower-most Cretaceous).- *Zbl Geology Paleontology, Teil I*, 1985 (9110). p. 1161-1169.
- Michalzik, D., 1986 b, Procedencia y Parámetros ambientales de los lechos rojos Huizachal en el área de Galeana, Nuevo León, México: *Actas de la Facultad de Ciencias de la Tierra, Universidad Autónoma de Nuevo León, Linares*. v. 1, p. 23-41.
- Michalzik, D., 1987, Sedimentación y Sucesión de Facies en un Margen Continental Pasivo del Triásico al Cretácico Temprano del Noreste de la Sierra Madre Oriental, México: *Actas de la Facultad de Ciencias de la*

- Tierra. Universidad Autónoma de Nuevo León, Linares. Symposium El Cretácico de México y América Central. No. 1, p. 23-41.
- Michalzik, D., 1988, Trias bis Tiefste Unter-Kreide Nordöstlichen Sierra Madre Oriental, Mexiko. Fazielle Entwicklung eines Passiven Kontinentalrandes. Diss. TH. Darmstadt. 247 p.
- Moor, A., 1980, Stratigraphy and Structure of Potosi Anticline, Nuevo Leon, Mexico. M. A. Thesis, University of Texas at Austin. 115 p.
- Padilla y Sánchez, R. J., 1978, Bosquejo Geológico-Estructural de la Sierra Madre Oriental en el Área Linares-Galeana-San Roberto Estado de Nuevo León: Revista de la Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Geología. v. 2, No. 1, p. 45-54.
- Padilla y Sánchez, R. J., 1982, Geologic Evolution of the Sierra Madre Oriental between Linares, Concepción del Oro, Saltillo and Monterrey, Mexico. Ph. D. Tesis University of Texas at Austin. 217 p.
- Philip, J., 1982, Paléogéographie des Rudistes et Géodynamiques des Marges Mésogéennes au Crétacé Supérieur : Bull. Soc. Géol. France. Ser. 7, 24 (5-6), p. 995-1006.
- Sarg, J. F., 1988, Carbonate Sequence Stratigraphy, Part II Sea Level Changes and Sequence Stratigraphy, *in* Wilgus, C. K., et al., eds. Sea Level Changes: An Integrated Approach, Society of Economic Paleontologists and Mineralogists. Special Publication. No. 42, p. 155-274.
- Schumann, D. & Steuber, T., 1997, Rudisten-Erfolgreiche Siedler und Riffbauer der Kreide-Zeit, *in* Steininger, F. F. & Maronde, D., eds. Städte unter Wasser-2 Milliarden Jahre, Kleine Senckenbergreihe. v. 24, p. 117-122.
- Smith, C. I., 1981, Review of the Geologic Setting, Stratigraphy and Facies Distribution of the Lower Cretaceous in Northern Mexico, *in* Smith, C. I., ed. Field Trip Guidebook, Lower Cretaceous Stratigraphy and Structure, Northern Mexico: West Texas Geological Society Publication. v. 81, No. 74, p. 1-27.

- Suter, M., 1987, Structural Traverse across the Sierra Madre Oriental Fold-Thrust Belt in East-Central Mexico: Geological Society of America Bulletin. v. 98, p. 249-264.
- Tavera-Amezcuca, E., 1960, Yacimientos de Barita en el Distrito de Galeana, Nuevo León: Consejo de Recursos Naturales, No Renovables. Boletín 55, 70 p.
- Vail, P. R., Mitchum, Jr., R. M. & Thompson, III. S., 1977, Seismic Stratigraphy and Global Sea Level Changes, Part 3: American Association of Petroleum Geologist. Memoir 26, p. 63-82.
- Wilson, J. L., 1975, Carbonate Facies in Geologic History, Chapter I. Principles of Carbonate Sedimentation. Springer-Verlag, New York. 471 p.
- Wilson, J. L. & Pialli, G., 1977, A Lower Cretaceous Shelf Margin in Northern Mexico, *in* Bebout, D. G. & Loucks, R. G., eds. Cretaceous Carbonates of Texas and Mexico: Bureau of Economic Geology. Applications to Subsurface Exploration. Austin, Texas, The University of Texas at Austin. p. 286-294.
- Wilson, J. L., 1981, Lower Cretaceous Stratigraphy in the Monterrey-Salttillo Area, *in* Smith, C. I., ed. Field Trip Guidebook, Lower Cretaceous Stratigraphy and Structure, Northern Mexico: West Texas Geological Society Publication. No. 81, 74 p.
- Wilson, J. L., 1990, Basement Structural Controls on Mesozoic Carbonate Facies in Northeastern Mexico - a review, *in* Tucker, M. E., Wilson, J. L., Crevello, P. D., Sarg, J. F. & Read, J. F., eds. Carbonate Platforms, Facies, Sequences and Evolution: International Association of Sedimentologists. Special Publication 9, p. 235-256.
- Wilson, J. L. & Ward, W. C., 1993, Early Cretaceous Carbonate Platforms of Northeastern and East-Central Mexico, *in* Simo, J. A., Scott, R. W. & Masse, J-P., eds. Cretaceous Carbonate Platforms: American Association of Petroleum Geologists. Memoir 56, p. 35-50.
- Wilson, J. L., 1999, Controls on the Wandering Path of the Cupido Reef Trend in Northeastern Mexico, *in* Bartolini, C., Wilson, J. L. & Lawton, T. E., eds.

Mesozoic Sedimentary and Tectonic History of North-Central Mexico:
Geological Society of America Special Paper 340. Boulder, Colorado. p .
135-143.

Zwanziger, J. A., 1971, Prospecto Burgos, Tamaulipas; Boquillas del Carmen,
Coahuila; Litofacies e Isopacas de las Formaciones de Jurásico Superior y
Cretácico. Informe Geológico NE-M-1228. Inédito.

Zwanziger, J. A., 1978, Geología Regional del Sistema Sedimentario Cupido:
Boletín de la Asociación de Geólogos Petroleros. v. 30, No. 1-2, p. 1-55



E
N
C
Z
C
I
C
M
E
S
C
Z
C
I
C
C
S

si

2743000N

93

45

44

43

Brownsville

1

2

53

54

55

56

57

58

59

60

61

2000

