

CONTRIBUCIÓN AL CONOCIMIENTO DE LA ESTRATIGRAFÍA DEL GRUPO DIFUNTA (CRETÁCICO SUPERIOR-TERCIARIO) EN EL NORESTE DE MÉXICO

Francisco Javier Vega-Vera,*
Luis Miguel Mitre-Salazar y
Enrique Martínez-Hernández*

RESUMEN

En el presente estudio se da a conocer los avances sobre la estratigrafía del Grupo Difunta en el noreste de México, proponiendo la presencia de estratos paleocénicos y eocénicos en la cuenca de La Popa.

Las capas eocénicas constituyen el registro más occidental de rocas marinas de esta edad en el noreste del país, lo cual sugiere la existencia de un protogolfo que prevaleció, al menos, hasta el Eoceno medio en el área de estudio. Se propone una correlación entre las cuencas que integran el Grupo Difunta con base en el contenido fósil de unidades paleocénicas. El contacto Cretácico Superior-Terciario se ubica en la Formación Potrerillos de la cuenca de La Popa y se interpreta como discordante. Asimismo, se extiende el área de afloramiento de las formaciones de la cuenca de La Popa hacia el noreste de los límites que previamente habían sido señalados por otros autores.

Localmente, la presencia de clastos de formaciones maastrichtianas en capas paleocénicas, aunada a los diferentes estilos de deformación de las unidades cretácicas respecto de las terciarias, sugiere la existencia de dos fases de deformación que afectaron a los depósitos de la cuenca de La Popa.

Palabras clave: estratigrafía, Grupo Difunta, cuencas Parras y La Popa, Coahuila y Nuevo León, México.

ABSTRACT

This contribution on the stratigraphy of Difunta Group in northeastern Mexico consists chiefly of a description of Paleocene and Eocene beds in the La Popa basin. The Eocene beds represent the westernmost record of marine rocks of this age in northeastern Mexico and suggest the existence of a protogulf that prevailed at least until the middle Eocene in the area. Correlation of Difunta Group in the basins where it crops out is based on the fossil content of the Paleocene strata. The Upper Cretaceous-Tertiary contact is located in the Potrerillos Formation of the La Popa basin and is interpreted as discordant. The outcrop area of the La Popa basin formations is extended to the northeast of the limits proposed previously by other authors. The inclusion of Maastrichtian clasts in Paleocene beds, and the different deformation styles of the Cretaceous and Tertiary formations suggest that two deformational phases affected the La Popa basin deposits.

Key words: stratigraphy, Difunta Group, Parras and La Popa basins, Coahuila and Nuevo León, Mexico.

INTRODUCCIÓN

El noreste de México se caracteriza por secuencias sedimentarias que van del Triásico al Reciente; de estos depósitos, los correspondientes al Cretácico constituyen el mayor porcentaje en áreas de afloramiento. Las rocas del Cretácico Inferior están representadas por carbonatos precipitados en un mar somero que abarcaba el noreste de México y parte del sur. Hacia la mitad del Cretácico Tardío, eventos de subsidencia diferencial generaron cuencas en las que fueron depositados sedimentos erosionados de los elementos positivos ubicados hacia el oeste y suroeste de la porción nororiental de México, dando lugar a espesores de hasta 1,500 m de lutita marina, denominada actualmente Lutita Parras (Weidie y Murray, 1961). El continuo levantamiento de las tierras occidentales propició el desarrollo de sistemas fluviales que acarrearón grandes cantidades de sedimentos, depositados

en sistemas deltaicos a lo largo de la costa del Golfo de México ancestral. Este patrón de depósito continuó desde el Campaniano hasta el Terciario temprano, ocasionando el relleno de dos cuencas sedimentarias (Parras y La Popa), que representan una de las unidades litológicas más importantes del noreste de México: el Grupo Difunta (Figura 1). La litología del grupo registra cuatro fases regresivas y tres transgresivas (Laudon, 1984), las primeras ocasionadas por progradaciones deltaicas, y por eventos de subsidencia local las segundas. Esta sedimentación dio como resultado un espesor compuesto aproximado de 5,000 m de rocas clásticas (McBride *et al.*, 1974). Las fases regresivas propiciaron la oxidación de los sedimentos de planicie deltaica bajo un régimen climático semihúmedo-semiárido, ocasionando la coloración que caracteriza a las capas rojas de algunas formaciones (McBride, 1974). Fue precisamente la existencia de capas rojas, el criterio utilizado por Murray y colaboradores (1962) y por McBride y colaboradores (*op. cit.*) para proponer una división en formaciones del grupo.

El alcance estratigráfico del Grupo Difunta fue considerado como del Campaniano-Paleoceno en la cuenca de Parras

* Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, Delegación Coyoacán, 04510 D. F.

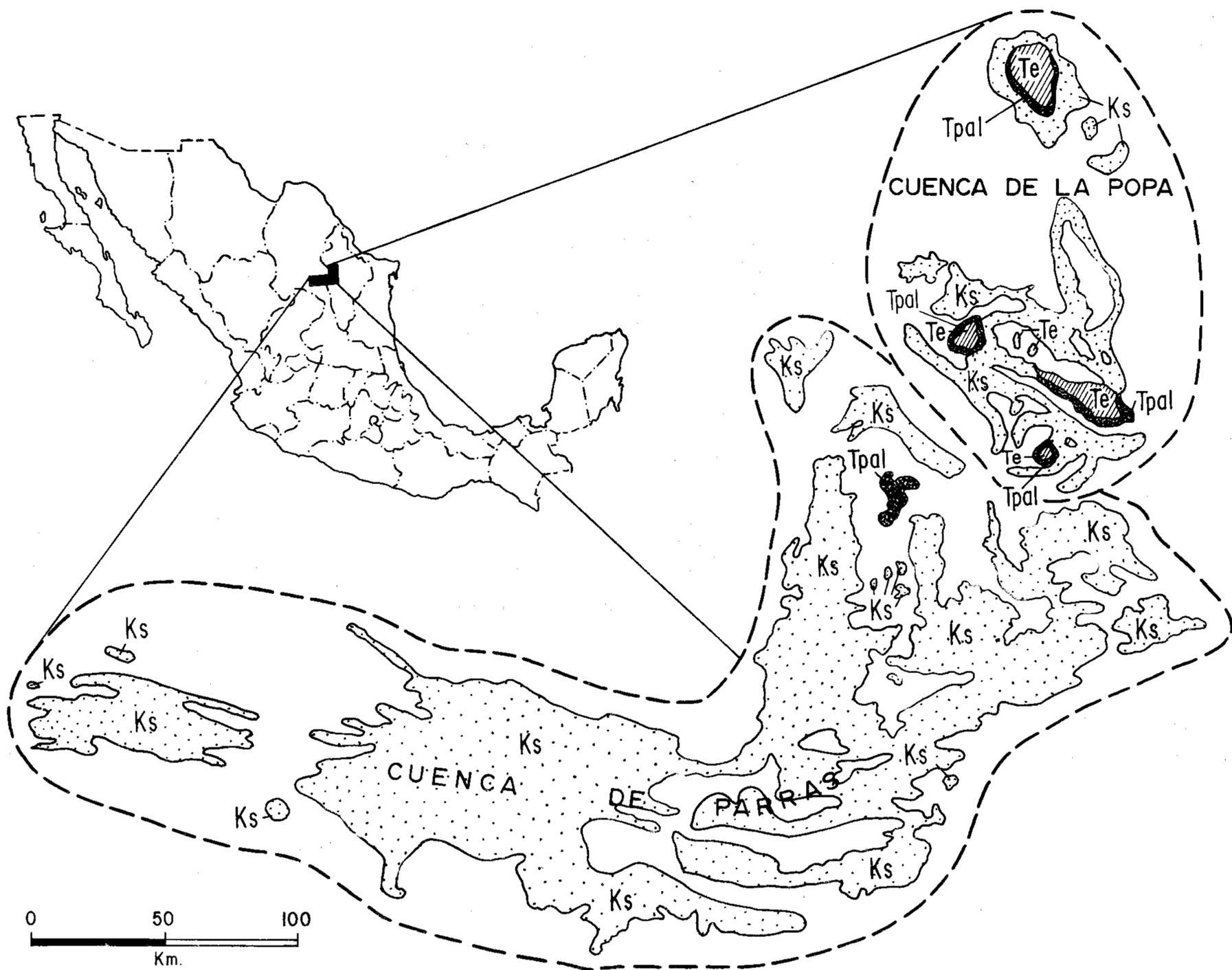


Figura 1.- Mapa de distribución de las unidades litoestratigráficas del Grupo Difunta en las cuencas de La Popa y Parras.

y del Maastrichtiano en la cuenca de La Popa (McBride *et al.*, 1975; Wolleben, 1977; Laudon, 1984).

El objetivo de este trabajo es dar a conocer que el alcance del grupo se extiende, cuando menos, hasta el Eoceno temprano en el área de la cuenca de La Popa, que representa el registro más occidental de rocas marinas eocénicas en el noreste de México. Asimismo, se discute la evidencia de dos eventos orogénicos que afectaron estos depósitos: uno prepaleocénico y el otro posteocénico.

ANTECEDENTES

El Grupo Difunta fue definido formalmente por Murray y colaboradores (1962), estableciendo siete formaciones en el sector occidental de la cuenca de Parras, con base en la presencia de capas rojas y proponiendo un alcance estratigráfico desde el Campaniano (Formación Cerro del Pueblo) hasta el Paleoceno (Formación Rancho Nuevo). En un estudio previo, Imlay (1936) describió la Formación Difunta, ubicando la sección tipo en las colinas de El Pozo-Boquillas, al norte del extremo occidental de la sierra de Parras, Coahuila. La presencia de *Exogyra ponderosa* llevó a proponer una edad campaniana

para las rocas de la Formación Difunta, cuyo nombre fue tomado de un cerro al norte del poblado El Pozo, Estado de Coahuila. Reportes anteriores de la zona corresponden a enfoques estratigráficos, estructurales, ambientales y paleontológicos (Hill, 1891, 1893, 1923; Böse, 1906a, 1906b, 1913; Böse y Cavins, 1927; Burkhardt, 1930). Después del reporte de Imlay (*op. cit.*), diversos autores publicaron trabajos de la región de la cuenca de Parras (Imlay, 1937a, 1937b, 1944a, 1944b; Humphrey, 1941, 1956a, 1956b; Humphrey y Díaz, 1954; South Texas Geological Society, 1954, 1959; de Cserna 1956a, 1956b; Murray, 1959; Murray *et al.*, 1959; Weidie *et al.*, 1959; Murray *et al.*, 1960a, 1960b; Weidie, 1961, 1969; Weidie y Martínez, 1970; Murray, 1961; Wall *et al.*, 1961; Weidie y Murray, 1967; Weidie *et al.*, 1970a, 1970b; Wolleben *et al.*, 1970; Baker, 1970; McBride *et al.*, 1970, 1971, 1975; McBride, 1974). McBride y colaboradores (1974) publicaron un estudio sobre la estratigrafía y estructura del Grupo Difunta, al cual subdividieron en dos cuencas denominadas como Parras y La Popa, integradas por un total de 13 formaciones, con un alcance estratigráfico campaniano-paleocénico en el sector de la cuenca de Parras, y una edad mastrichtiana para las cinco formaciones integrantes de la cuenca de La Popa. Mitre-Salazar

(1981) realizó un estudio estructural detallado de la zona, con base en una imagen LANDSAT que abarca las cuencas del grupo. Wolleben (1977) publicó un reporte paleontológico de los invertebrados fósiles del Grupo Difunta, citando un total de 52 especies. Más tarde, Vega-Vera y Perrilliat (1990) estudiaron 42 especies de moluscos recolectadas en un miembro de la Formación Potrerillos en la cuenca de La Popa. Estos mismos autores (Vega-Vera y Perrilliat, 1989a) describieron una nueva especie de cangrejo de la Formación Potrerillos. Vega-Vera (1988) realizó un estudio paleoecológico de 61 especies de invertebrados fósiles de edad maastrichtiana de la misma formación. Anteriormente, Laudon (1984) efectuó un estudio sobre los diapiros existentes en la cuenca de La Popa. Finalmente, Vega-Vera y Perrilliat (1989b) reportaron por primera vez estratos de edad eocénica (Ypresiano) para el Grupo Difunta en la cuenca de La Popa.

LOCALIZACIÓN

El Grupo Difunta abarca las partes meridional y oriental del Estado de Coahuila y la noroccidental de Nuevo León (Figura 2), ubicadas entre los 25°00'-27°00'N y los 100°30'-103°00'W, extendiéndose desde el este de Torreón, Coah., hasta el noroeste de Monterrey, N. L., y sur de Monclova, Coah. El grupo está delimitado al sur y oeste por el frente estructural de la Sierra Madre Oriental; al norte, por la "plataforma" de Coahuila y la cuenca de Sabinas; y al este, por el cinturón plegado marginal de Coahuila. Por su parte, la cuenca de La Popa representa la porción nororiental del grupo, ubicada entre los 26°00'-27°00'N y los 100°30'-101°00'W.

La principal vía de acceso al área de La Popa es por la Carretera Federal 53, que comunica a las ciudades de Monterrey, N. L., y Monclova, Coah. Dicha carretera cruza la cuenca, con diversos caminos de terracería que llevan a los diferentes poblados del Municipio de Mina, Nuevo León (Figura 3). Otra opción de acceso es la terracería que comunica el poblado de Villa de García con las rancherías de Delgado y Carricitos, 25 km al noroeste de Villa de García, N. L. Este mismo camino comunica con el poblado de San José de La Popa, cruzando todas las formaciones de esta cuenca.

La región tiene un clima semidesértico, caluroso y seco, de fórmula BWhw (García, 1980), con una temperatura anual media de 25°C, que puede alcanzar los 50°C en el verano (julio y agosto) y bajar a -10°C en el invierno (enero y febrero). Las lluvias son muy escasas, con una precipitación anual de 200 mm. La vegetación típica es de matorral desértico rosetófilo, en el que, entre otras especies, se encuentra ocotillo, nopal cegador, mezquite, huizache, gobernadora y lechuguilla.

METODOLOGÍA

Se realizó dos visitas de campo durante los meses de julio y noviembre de 1987 en el área de la cuenca de La Popa y la parte septentrional de la de Parras, Estados de Nuevo León y Coahuila. El propósito de las prospecciones fue ubicar el contacto Cretácico-Terciario en la cuenca de La Popa, con base en el contenido fósil de sus formaciones. Fueron recolectadas muestras de rocas y fósiles en un total de 130 localidades. También se verificó las áreas de afloramiento de las formaciones en la cuenca de La Popa, y se encontró que se extiende hacia el norte en una zona que no había sido considerada como perteneciente al Grupo Difunta. Asimismo, se verificó los rumbos e inclinaciones de los estratos que marcaban los contactos in-

terformacionales para inferir la antigüedad de las fases de deformación.

Los análisis de láminas delgadas y de muestras palinológicas y micropaleontológicas fueron hechos en el Instituto de Geología de la UNAM. El material fósil de invertebrados fue determinado y está depositado en el Museo de Paleontología de dicho instituto.

El espesor y la ubicación de las secciones tipo de las formaciones del Grupo Difunta están incluidos en el artículo de McBride y colaboradores (1974).

ESTRATIGRAFÍA

El Grupo Difunta descansa concordantemente sobre la Lutita Parras, que es una secuencia de sedimentos terrígenos de color gris, cuyo espesor varía entre 1,200 y 1,500 m (Imlay, 1936; Humphrey, 1956a; Weidie, 1961). La porción superior de la Lutita Parras contiene *Exogyra ponderosa*, lo que permite asignarle una edad campaniana.

Murray y colaboradores (1962) definieron siete formaciones para el Grupo Difunta en la cuenca de Parras (Cerro del Pueblo, Cerro de la Huerta, Cañón del Tule, Las Imágenes, Cerro Grande, Las Encinas y Rancho Nuevo); la más antigua (Cerro del Pueblo) tiene una edad campaniana, dada la presencia de *E. ponderosa*; sin embargo, las capas superiores de esta formación contienen *E. costata*, la cual sugiere una edad maastrichtiana. La parte superior de la formación más joven en la cuenca de Parras (Rancho Nuevo) presenta nautiloideos (*Cimomia haltomi* y *Hercoglossa* sp. aff. *H. fricator*), que conjuntamente con la carencia de fósiles diagnósticos del Cretácico, permiten inferir una edad midwayana (Murray *et al.*, 1959, 1962; McBride *et al.*, 1974, 1975; Wolleben, 1977). McBride y colaboradores (1974) añadieron seis formaciones a las siete propuestas para la cuenca de Parras; de estas seis, una (Formación Tanque) es asignada a la parte oriental de Parras y cinco a la cuenca de La Popa (en orden decreciente de antigüedad: Muerto, Potrerillos, Adjuntas, Viento y Carroza). Todas las unidades anteriores son atribuidas al Maastrichtiano, con base en la presencia de *E. costata* y *Sphenodiscus pleurisepta*, que son índices de dicha edad en los depósitos cretácicos de las provincias del Golfo y del Atlántico. Respecto a la edad de las rocas del grupo, McBride y colaboradores (*op. cit.*, p. 1619-1621) escribieron: "The occurrence of *Exogyra costata* and *Sphenodiscus pleurisepta* throughout most of the Difunta Group in the central eastern and Parras basin and the La Popa basin requires the assignment of the major portion of the group to the Maastrichtian Stage. The lowermost formation (Cerro del Pueblo) of the group in the western part of the Parras basin has been assigned to the Campanian Stage, and the uppermost (Rancho Nuevo) has been assigned to the Tertiary System."

Las prospecciones realizadas durante 1986 en la cuenca de La Popa produjeron fósiles diagnósticos del Eoceno temprano (Ypresiano) en la Formación Adjuntas (Vega-Vera y Perrilliat, 1989b). *Venericardia planicosta* y *Turritella mortoni postmortoni* permitieron asignar una edad ypresiana a la Formación Adjuntas, sugiriendo que la cuenca de La Popa contenía las formaciones más jóvenes del Grupo Difunta (Adjuntas, Viento y Carroza). Esto implica que las hipótesis de correlación entre las dos cuencas del grupo, propuestas por McBride y colaboradores (*op. cit.*) quedan invalidadas, pues la Formación Imágenes (Maastrichtiano: Parras) no puede ser correla-

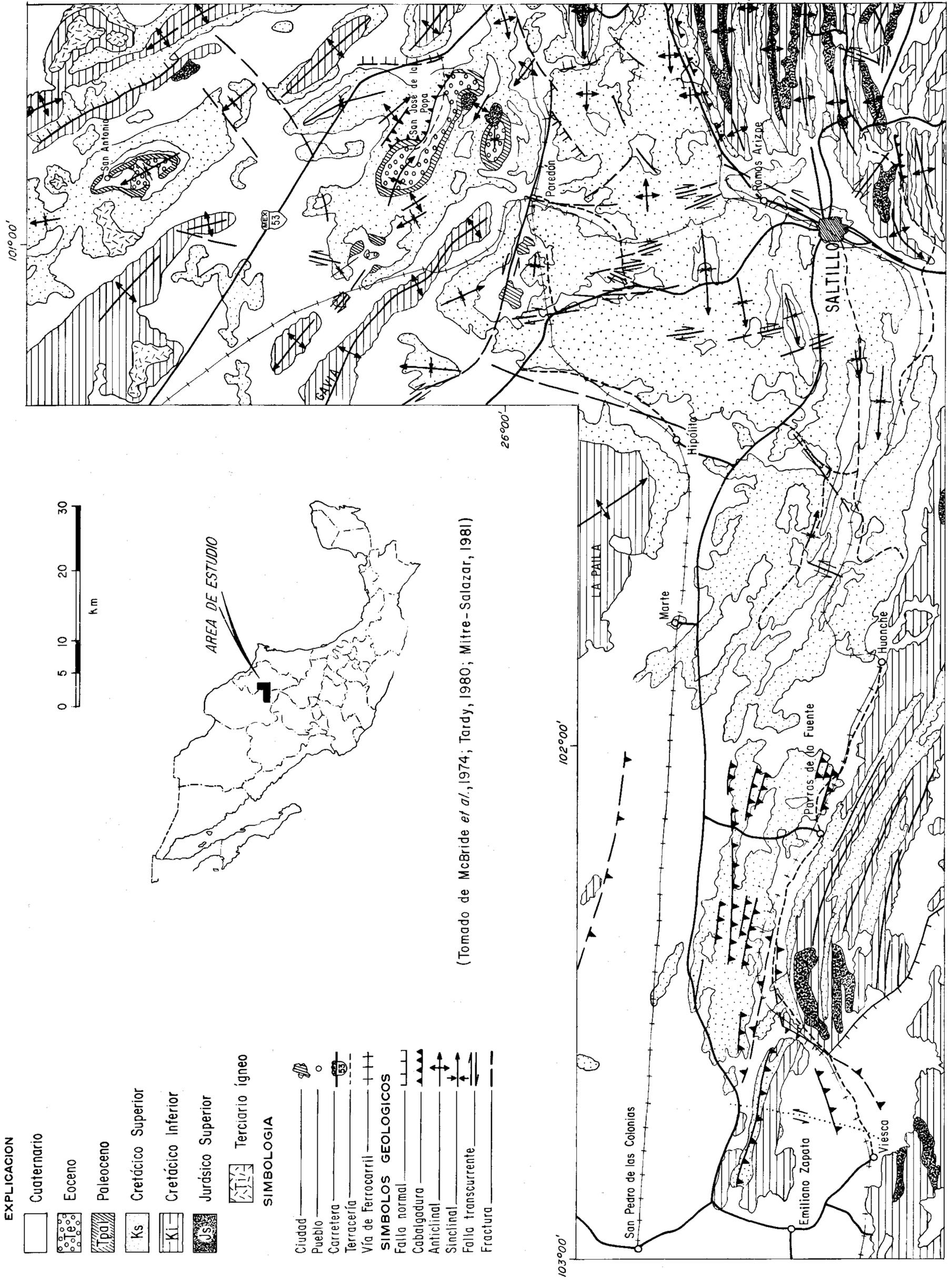


Figura 2.- Mapa geológico del Grupo Difunta (cuencas de Farras y La Popa) en los estados de Coahuila y Nuevo León.

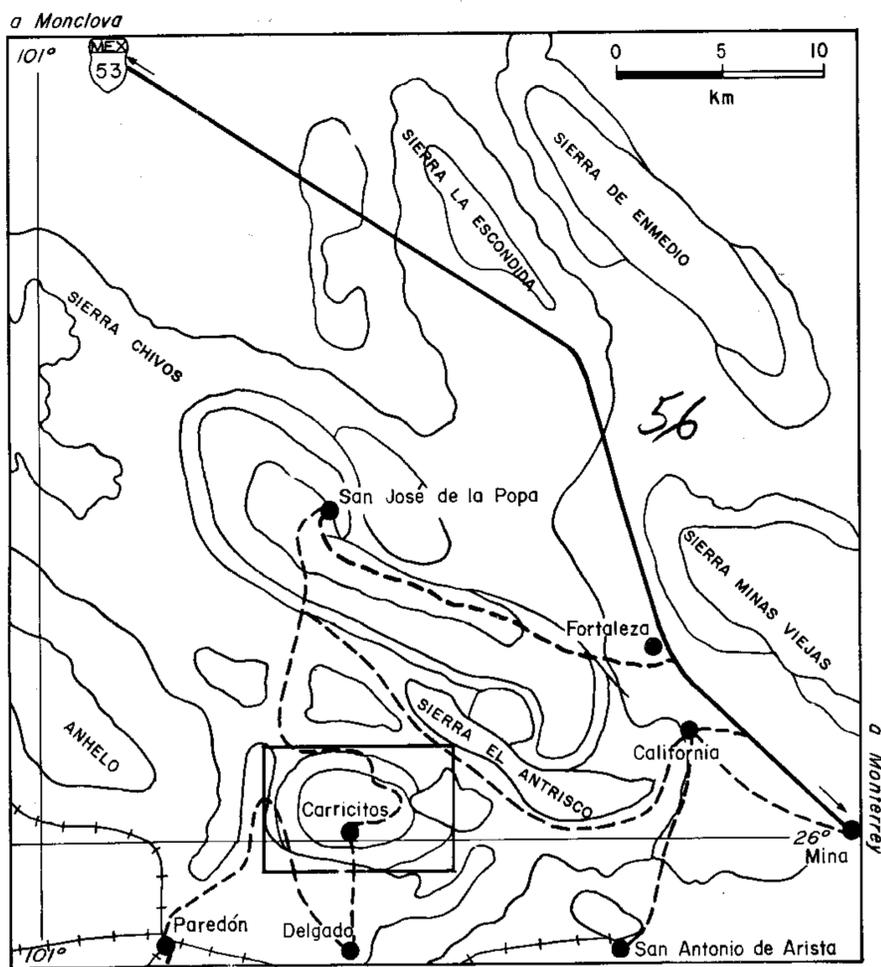


Figura 3.- Vías de acceso a las unidades de la cuenca de La Popa al noroeste de Monterrey, Estados de Nuevo León y Coahuila. Se enmarca el área de la Figura 4.

cionable temporalmente con la Adjuntas (Ypresiano: La Popa), ni tampoco la Formación Las Encinas (Maastrichtiano: Parras) con la Formación Carroza (post-Ypresiano: La Popa). Estos autores asentaron que (McBride *et al.*, 1974, p. 1619): "The upper part of the Tanque (eastern Parras basin) and Viento Formations (La Popa basin) contains both *E. costata* and ammonites." La presencia de fósiles cretácicos en la Formación Viento (suprayacente a la Formación Adjuntas) sólo puede ser producto de un acarreo desde las formaciones maastrichtianas, o bien, se debe a una determinación inadecuada del material. La Formación Potrerillos (subyacente a la Formación Adjuntas) fue estudiada en 1987 por los autores del presente estudio en un sinclinal ubicado 25 km al noroeste de Villa de García y a 16 km al sur de San José de La Popa, N. L. (Figura 4). En esta estructura afloran todas las formaciones de la cuenca de La Popa, excepto la Formación Carroza.

GRUPO DIFUNTA

Cuenca de La Popa

Formación Muerto. Esta unidad está integrada por capas grises de lutita, lodolita y arenisca, con un espesor de 570 m. Sus contactos (inferior con la Lutita Parras y superior con la Formación Potrerillos) son transicionales y aunque su contenido fósil es muy escaso, ha sido asignada al Maastrichtiano por presentar algunos restos de *E. costata*. Weidie (1969) interpretó estas rocas como depósitos de barra submarina.

Formación Potrerillos. La Formación Potrerillos sobreyace concordantemente a la Formación Muerto y subyace discordantemente a la Formación Adjuntas. Con un espesor aproximado de 2,300 m, la Formación Potrerillos contiene lutitas, lodolitas, limolitas, areniscas, cuerpos lenticulares de car-

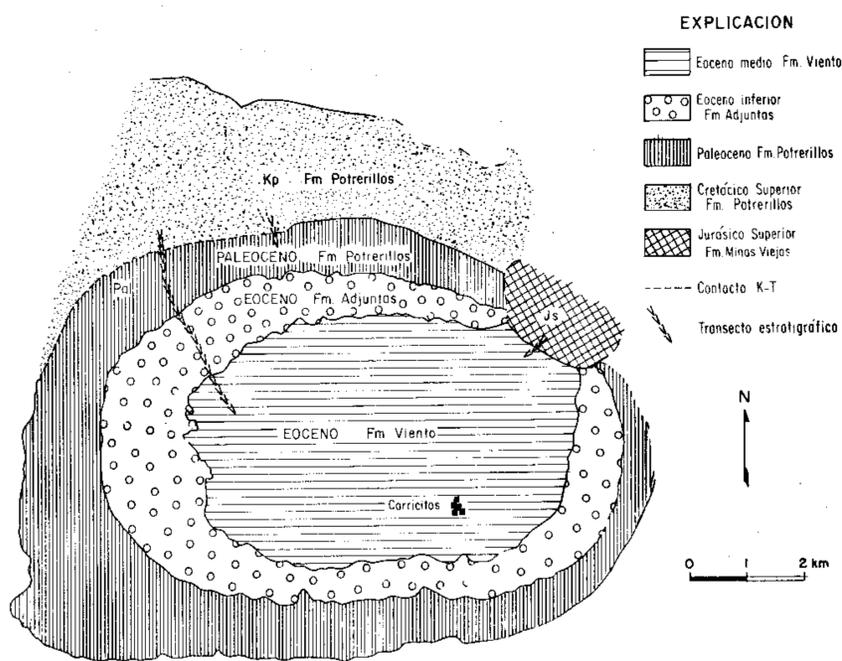


Figura 4.- Distribución de las unidades litoestratigráficas de la cuenca de La Popa aflorantes en el braquisinclinal de Delgado.

bonato y miembros clásticos. El tipo de litología predominante fue usado por McBride y colaboradores (1974) para subdividir a la formación en cinco miembros (de antiguo a reciente): miembro inferior de limolita, miembro inferior de lodolita, miembro medio de limolita, miembro superior de lodolita y miembro superior de arenisca.

Miembro inferior de limolita.- Este miembro está integrado por limolita con intensa bioturbación; representa probablemente la unidad más fosilífera del Grupo Difunta, pues a la fecha se ha determinado 61 especies de invertebrados, entre los que hay corales, gasterópodos, bivalvos, cefalópodos, anélidos, briozoarios, crustáceos y equinodermos, así como dientes de tiburón y huesos de dinosaurio (Vega-Vera y Perrilliat, 1989b). Entre las especies de moluscos, existen restos abundantes de *E. costata* y *Sphenodiscus pleurisepta*, lo que permite asignar este miembro al Maastrichtiano. Vega-Vera (1988) propuso, con base en el alcance estratigráfico de varias especies de gasterópodos y bivalvos, que el tiempo de depósito de los 330 m de espesor de este miembro, comprendía parte de los últimos cuatro millones de años del Maastrichtiano.

Miembro inferior de lodolita.- Con un espesor aproximado de 660 m (McBride *et al.*, 1974) de lodolitas y lutitas, este miembro contiene tres cuerpos lenticulares de carbonato, integrados principalmente por biostromas de rudistas. Los contactos inferior y superior son transicionales y aunque no es tan rico fosilíferamente, contiene algunas especies de moluscos diagnósticas del Maastrichtiano (*E. costata*, *Flemingostrea subspatulata*, *Pycnodonte mutabilis*).

Miembro medio de limolita.- Sobreyace concordantemente al miembro inferior de lodolita y está integrado por 600 m de limolita y arenisca fina. Los últimos 60 m contienen abundantes restos de *E. costata* y *S. pleurisepta* (Maastrichtiano). El contacto con el miembro suprayacente es discordante, ya que la secuencia concluye con limolitas arcillosas que anteceden a un conglomerado.

Miembro superior de lodolita.- Está compuesto principalmente por lodolita y lutita, con cuatro cuerpos lenticulares de carbonato integrados por biomicrota algácea y fragmentos

de ostreidos. La base del miembro contiene fósiles del nautiloideo *Cimomia haltomi*, incluidos en una calcarenita gris azulado, que además contiene conchas de moluscos, corales y dientes de tiburón. *C. haltomi* ha sido considerada una especie paleocénica. En los 400 m de espesor del miembro no fue encontrado algún fósil diagnóstico del Cretácico y, en cambio, algunos bivalvos típicos del Terciario (*Venericardia* spp.) fueron hallados hacia la parte media del miembro. Dada la existencia de un hiatus en la transición del Cretácico al Terciario, y a la carencia de microfósiles que permitan afinar la edad de este miembro, se decidió asignarlo al Paleoceno (Midwayano).

Miembro superior de arenisca.- Está compuesto por aproximadamente 165 m de arenisca fina a gruesa de color café grisáceo; contiene fragmentos de ostreidos y otros moluscos transportados, así como moldes de raíces de plantas. El contacto inferior con el miembro superior de lodolita es concordante, en tanto que el contacto superior con la Formación Adjuntas es discordante, y está indicado por superficies de las capas de arenisca con *ripple marks*. No se encontraron fósiles diagnósticos, pero se infiere que este miembro pudiera corresponder a la parte superior del Paleoceno o al Eoceno basal.

Formación Adjuntas. Esta unidad sobreyace discordantemente al miembro superior de arenisca. Corresponde a una fase regresiva en la que fueron depositados 260 m de capas rojas en un ambiente de planicie deltaica, como producto de la progradación del delta (McBride, 1974). La litología comprende lodolitas, lutitas y areniscas de color rojo, verde y amarillo, aunque existen algunas capas grises en la base y la cima de la formación, que contienen abundantes moluscos marinos como ostreidos, *Venericardia planicosta*, y *Turritella mortoni postmortoni*. Estas dos últimas especies son índices del Ypresiano en los depósitos del Eoceno inferior del Atlántico. Las capas verdes contienen una poca diversa, pero abundante fauna de cerítidos que será descrita en un estudio posterior. Asimismo, existen capas de limolita arcillosa de color verde oliva con gasterópodos y briozoarios en perfecto estado de conservación.

Formación Viento. Está integrada por cerca de 700 m de areniscas y lodolitas de color café grisáceo. Las capas de lodolita contienen una abundante fauna de ostreidos, en tanto que las areniscas se caracterizan por contener abundantes restos de madera silicificada e impresiones de hojas de palma. Ninguna especie de ostreidos ha sido diagnóstica de alguna edad eocénica, por lo que se asigna esta unidad a la parte superior del Ypresiano.

Formación Carroza. Es la formación más joven del Grupo Difunta; sobreyace a la Formación Viento, pero el contacto interformacional está cubierto. La litología comprende más de 600 m de capas rojas, integradas por lodolita, lutita y arenisca con escaso contenido fósil, lo que ha dificultado su fechamiento, habiendo sido asignada informalmente al Eoceno medio.

Cuenca de Parras

Formación Rancho Nuevo. La parte superior de esta formación fue prospectada en afloramientos ubicados en unas lomas situadas a 12 km al oeste del poblado de Paredón, Coah.

En la base de estas lomas, en lodolitas grises, fueron recolectados numerosos ejemplares de gasterópodos vermiformes que aún no han sido determinados. La parte superior comprende lodolitas y lutitas de color verde oliva, con numerosas concreciones, cuyos diámetros varían desde pocos centímetros hasta cerca de medio metro. En el interior de algunas concreciones fueron hallados nautiloideos de la especie *Cimomia haltomi*, diagnóstica del Midwayano.

En la Figura 5 se esquematiza la columna estratigráfica compuesta del Grupo Difunta en la cuenca de La Popa. Como se mencionó previamente, las hipótesis de correlación entre las cuencas de Parras y La Popa, propuestas por McBride y colaboradores (1974), carecen de validez, dadas las diferencias litocronológicas entre las formaciones que habían sido involucradas. La Formación Carroza (Eoceno) es incompatible con la Formación Rancho Nuevo, cuya parte superior contiene fósiles diagnósticos del Paleoceno.

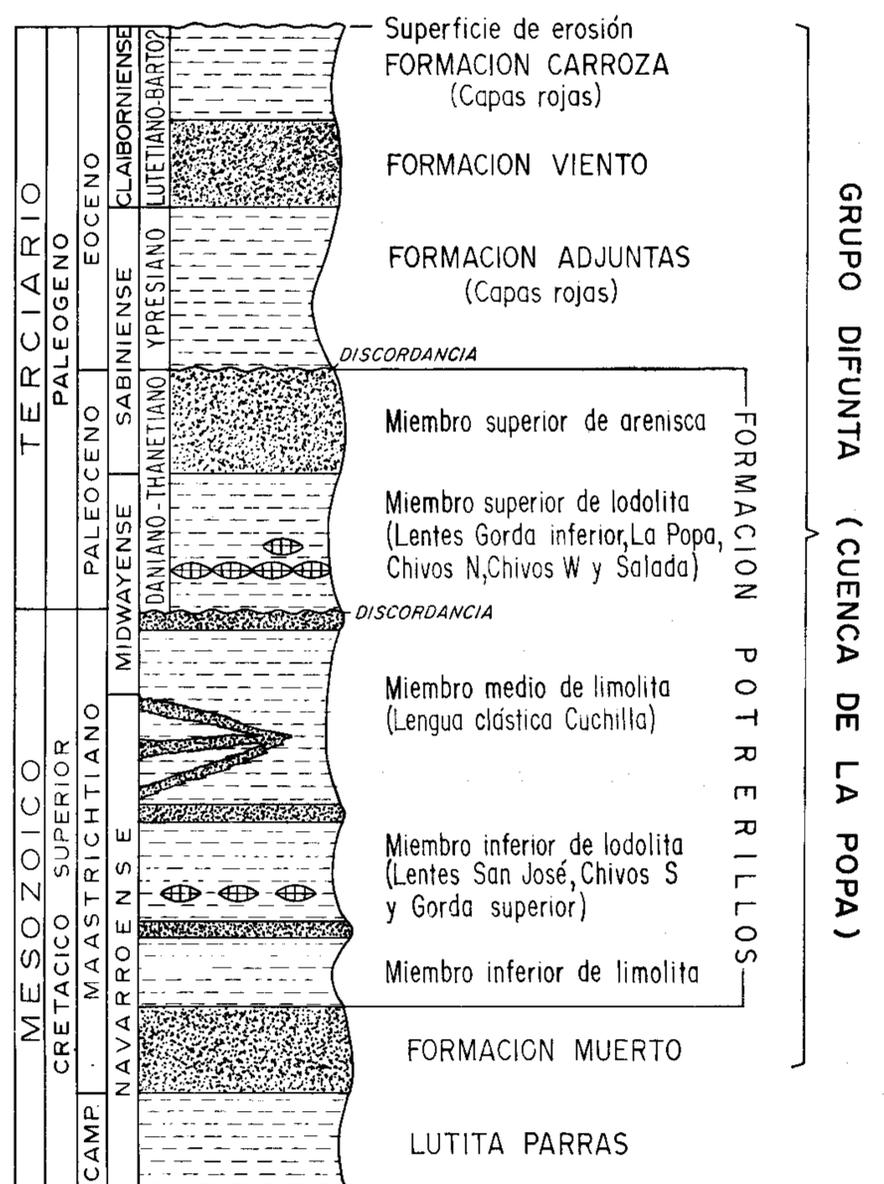


Figura 5.- Columna estratigráfica compuesta de las formaciones que integran al Grupo Difunta en la cuenca de La Popa. Sin escala vertical.

Con base en la presencia de *Cimomia haltomi*, se podría proponer una correlación entre la porción superior de la Formación Rancho Nuevo y la parte basal del miembro superior de lodolita de la Formación Potrerillos. Siguiendo una base de

comparación litológica, la Formación Encinas sería correlacionable con la lengua Cuchilla de la Formación Potrerillos, y la Formación Cerro Grande lo sería con el miembro medio de limolita de la Formación Potrerillos. La otra opción sería considerar historias de depósito independientes para las dos cuencas, en cuyo caso, la única correlación valedera sería la presencia simultánea de *Cimomia haltomi* en la Formación Rancho Nuevo y en la parte superior de la Formación Potrerillos.

CONCLUSIONES

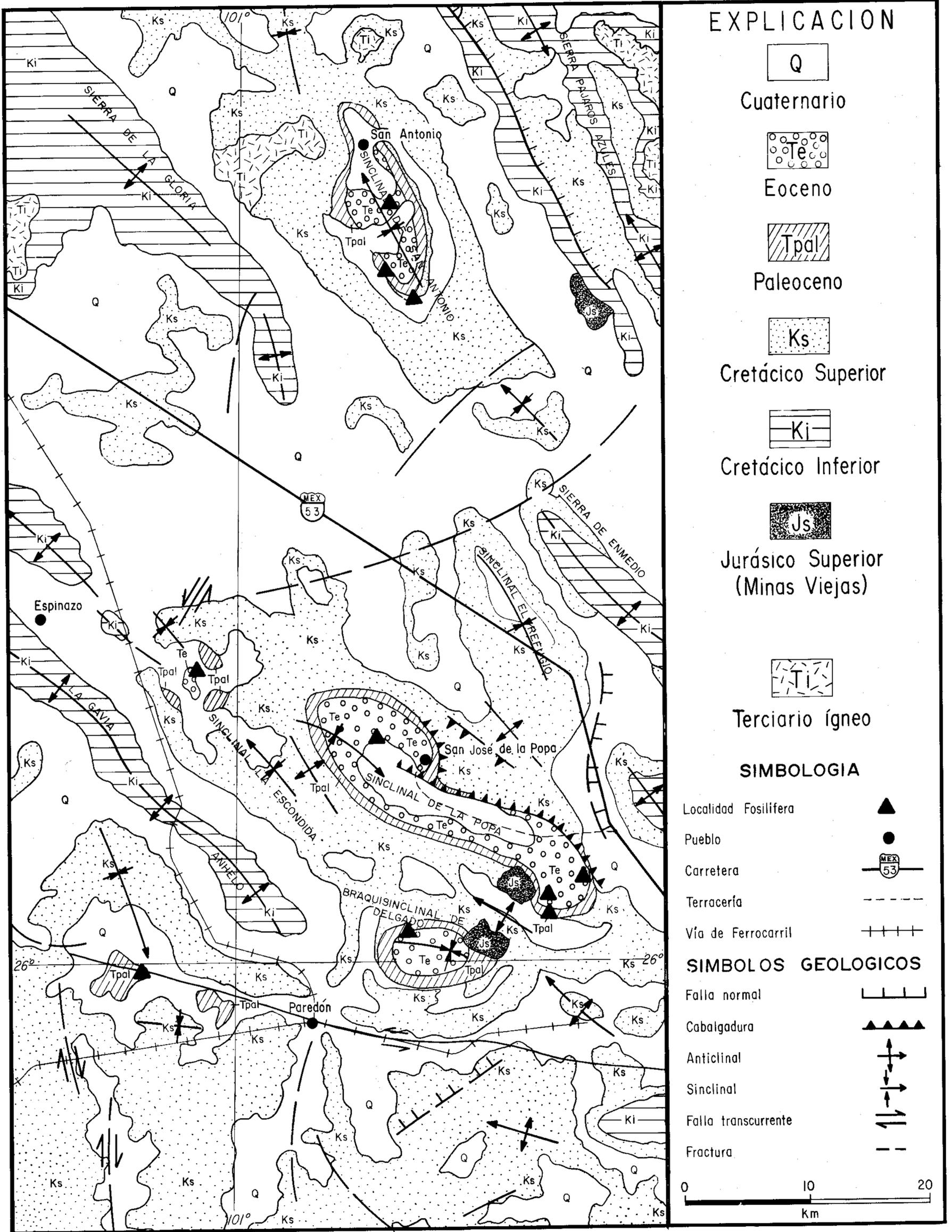
La transición del Cretácico al Terciario se encuentra incluida en las Formaciones Rancho Nuevo (McBride *et al.*, 1974) y Potrerillos. En esta última formación, existe una discordancia erosional marcada por un conglomerado en la base del miembro superior de lodolita.

El área de afloramiento de la cuenca de La Popa se extiende al norte, comprendiendo un sinclinal denominado San Antonio, en el que afloran las Formaciones Potrerillos, Adjuntas y Viento. La cuenca de La Popa se caracteriza por amplios sinclinales, de los cuales los más prominentes son: (1) sinclinal de San Antonio, (2) sinclinal La escondida, (3) sinclinal de La Popa, (4) sinclinal El Refugio, y (5) braquisinclinal de Delgado (Figura 6). El núcleo de estos sinclinales contiene unidades terciarias que van del Paleoceno al Eoceno inferior, siendo los registros más occidentales de rocas marinas eocénicas para el noreste de México. Los datos recopilados son insuficientes para realizar una reconstrucción paleogeográfica detallada. Dott y Batten (1971), con base en datos paleomagnéticos, ubican a la cuenca de Parras en los 30° N durante el Cretácico Tardío. Es probable que la cuenca de La Popa persistiera como una bahía durante el Eoceno temprano, en la que fueron acumulados los sedimentos de un delta progradante que cesó su actividad hacia el Oligoceno.

La deformación de las unidades terciarias sugiere un evento orogénico posteoecénico inferior en el área de la cuenca de La Popa. Localmente, algunos estratos paleocénicos contienen clastos provenientes de areniscas cretácicas de la Formación Potrerillos. Esto sugiere que la zona fue afectada por dos fases de deformación; la primera actuó durante el Paleoceno y la otra fue posterior al Eoceno temprano y/o medio. El estilo de deformación de las unidades cretácicas (anticlinales alargados), respecto a las terciarias (braquisinclinales y braquianticlinales), refuerza la interpretación anterior. En trabajos posteriores se estudiará las implicaciones que la falla de San Marcos (Charleston, 1981), y otras estructuras como la zona de fractura de Torreón-Salttillo (Murray, 1956, 1961) y la falla de Torreón-Monterrey (de Cserna, 1970, 1971) pudieran tener en el control tectónico de la cuenca de La Popa.

BIBLIOGRAFÍA

- Baker, R. A., 1970, Stratigraphy and sedimentology of the Cañón del Tule Formation (Upper Cretaceous), Parras basin, NE Mexico: University of Texas at Austin, disertación doctoral, 322 p. (inédita).
- Böse, Emil, 1906a, Excursion dans les environs de Monterrey et Saltillo: México, D. F., Congrès Géologique International, 10, Guide des Excursions, 29, 17 p.
- 1906b, Excursion dans les environs de Parras: México, D. F., Congrès Géologique International, 10, Guide des Excursions, 23, 23 p.
- 1913, Algunas faunas del Cretácico Superior de Coahuila y regiones limítrofes: México, D. F., Boletín del Instituto Geológico de México, v. 30, 56 p.
- Böse, Emil, y Cavins, O. A., 1927, The Cretaceous and Tertiary of southern Texas and northern Mexico: Texas University Bulletin, v. 2748, p. 142.
- Burckhardt, Carl, 1930, Étude synthétique sur le Mésozoïque mexicain: Mémoire de la Société Paléontologique Suisse, v. 49, p. 1-123, v. 50, p. 123-280.
- Charleston, Santiago, 1981, A summary of the structural geology and tectonics of the state of Coahuila, Mexico, in Smith, C. I., y Katz, S. B., eds., Lower Cretaceous stratigraphy and structure, northern Mexico: West Texas Geological Society Field Trip Guidebook, Publ. 81-74, p. 28-36.
- Cserna, Zoltan de, 1956a, Tectónica de la Sierra Madre Oriental de México, entre Torreón y Monterrey: México, D. F., Congreso Geológico Internacional, 20, monografía, 87 p.
- 1956b, Geología de la región entre Parral, Chihuahua y Monterrey, N. L.: México, D. F., Congreso Geológico Internacional, 20, Excursión A-13, Libro guía, p. 17-22.
- 1970 (1971), Mesozoic sedimentation, magmatic activity and deformation in northern Mexico, in Seewald, K., y Sundeen, D.E., eds., The geologic framework of the Chihuahua tectonic belt: Midland, West Texas Geological Society, Publication 71-59, p. 99-118.
- 1971, Precambrian sedimentation, tectonics, and magmatism in Mexico: Geologische Rundschau, v. 60, p. 1488-1513.
- Dott, R. H., Jr., y Batten, R. L., 1971, Evolution of the Earth: Nueva York, McGraw-Hill Book Co., 649 p.
- García, Enriqueta, 1980, Apuntes de Climatología: México, D. F., Laros e Hijos, Impresores, S. A., 153 p.
- Hill, R. T., 1891, Preliminary notes on the topography and geology of northern Mexico, southeast Texas and New Mexico: American Geologist, v. 8, p. 133-141.
- 1893, The Cretaceous formations of Mexico and their relations to North American geographic development: American Journal of Science, v. 45, p. 307-324.
- 1923, Further contributions to the knowledge of the Cretaceous of Texas and northern Mexico: Geological Society of America Bulletin, v. 34, p. 95 (resumen).
- Humphrey, W. E., 1941, Geology of some mountain ranges east of the Saltillo basin: Geological Society of America Bulletin, v. 52, p. 1910 (resumen).
- 1956a, Tectonic framework of northeast Mexico: Transactions of the Gulf Coast Association of Geological Societies, v. 6, p. 25-35.
- 1956b, Notes on the geology of northeast Mexico: Corpus Christi Geological Society, Supplement to guidebook, Laredo to Monterrey Field Trip, 44 p.
- Humphrey, W. E., y Díaz, Teodoro, 1954, Reconnaissance geology and road log of the Monterrey-Salttillo-Monclova highway: South Texas Geological Society, guidebook, Field Trip 21.
- Imlay, R. W., 1936, Evolution of the Coahuila peninsula, Mexico; part 4, Geology of the western part of the Sierra de Parras: Geological Society of America Bulletin, v. 47, p. 1091-1152.
- 1937a, Geology of the middle part of the Sierra de Parras, Coahuila, Mexico: Geological Society of America Bulletin, v. 48, p. 587-630.
- 1937b, Stratigraphy and paleontology of the Upper Cretaceous beds along the eastern side of Laguna de Mayrán, Coahuila, Mexico: Geological Society of America Bulletin, v. 48, p. 1785-1872.
- 1944a, Cretaceous formations of Central America and Mexico: American Association of Petroleum Geologists Bulletin, v. 28, p. 1077-1195.
- 1944b, Correlation of the Cretaceous formations of the Greater Antilles, Central America and Mexico: Geological Society of America Bulletin, v. 55, p. 1005-1045.
- Laudon, R. C., 1984, Evaporite diapirs in the La Popa basin, Nuevo León, México: Geological Society of America Bulletin, v. 95, p. 1219-1225.
- McBride, E. F., 1974, Significance of color in red, green, purple, olive, brown, and gray beds of Difunta Group, northeastern Mexico: Journal of Sedimentary Petrology, v. 44, p. 760-773.
- McBride, E. F., Weidie, A. E., Jr., y Wolleben, J. A., 1970, Interpretación ambiental preliminar del Grupo Difunta, Cuenca de Parras, Coahuila y Nuevo León: Oaxaca, Sociedad Geológica Mexicana, Convención Geológica Nacional, 1, Programa y Resúmenes, p. 61-63 (resumen).
- 1971, Deltaic origin of Difunta Group (Late Cretaceous to Paleocene), Parras basin, Coahuila and Nuevo León, México: American Association of Petroleum Geologists Bulletin, v. 55, p. 352 (resumen).
- 1975, Deltaic and associated deposits of Difunta Group (Late Cretaceous to Paleocene), Parras and La Popa basins, northeastern Mexico, in Broussard, M. L., ed., Deltas: Houston Geological Society, p. 485-522.
- McBride, E. F., Weidie, A. E., Jr., Wolleben, J. A., y Laudon, R. C., 1974, Stratigraphy and structure of the Parras and La Popa basins, northeastern Mexico: Geological Society of America Bulletin, v. 84, p. 1603-1622.
- Mitre-Salazar, L. M., 1981, Las imágenes LANDSAT—una herramienta útil en la interpretación geológico-estructural; un ejemplo en el noreste de México: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geología, Revista, v. 5, p. 37-46.
- Murray, G. E., 1956, Relationships of Paleozoic structures to large anomalies of coastal element of eastern North America: México, D. F., Congreso Geológico Internacional, 20, Resúmenes, p. 289 (resumen).
- 1959, Introduction and regional geologic summary of field trip area, southeastern Coahuila and western Nuevo Leon: South Texas Geol. Soc., Field Trip Guidebook, p. A1-A14.
- 1961, Geology of the Atlantic and Gulf coastal province of North America: Nueva York, Harper and Bros., 692 p.
- Murray, G. E., Wolleben, J. A., y Boyd, D. R., 1959, Difunta strata of Tertiary



EXPLICACION

- Q
Cuaternario
- Te
Eoceno
- Tpal
Paleoceno
- Ks
Cretácico Superior
- Ki
Cretácico Inferior
- Js
Jurásico Superior
(Minas Viejas)
- Ti
Terciario ígneo

SIMBOLOGIA

- Localidad Fosilifera
- Pueblo
- Carretera
- Terracería
- Vía de Ferrocarril

SIMBOLOS GEOLOGICOS

- Falla normal
- Cabalgadura
- Anticlinal
- Sinclinal
- Falla transcurrente
- Fractura

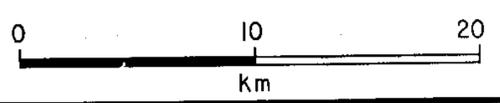


Figura 6.- Mapa geológico de la cuenca de La Popa

- age, Coahuila, Mexico: American Association of Petroleum Geologists Bulletin, v. 43, p. 2493-2495.
- Murray, G. E., Boyd, D. R., Wolleben, J. A., y Wilson, J. A., 1960a, Late Cretaceous fossil locality, eastern Parras basin, Coahuila, Mexico: Journal of Paleontology, v. 34, p. 368-370.
- Murray, G. E., Boyd, D. R., Durham, C. O., Jr., Forde, R. H., Lawrence, R. M., Lewis, P. D., Jr., Martin, K. G., Weidie, A. E., Jr., Wilbert, W. P., y Wolleben, J. A., 1960b, Stratigraphy of Difunta Group, Parras basin, states of Coahuila and Nuevo León, Mexico: Copenhagen, International Geological Congress, 21, pte. 5, The Cretaceous-Tertiary Boundary, 96 p.
- Murray, G. E., Weidie, A. E., Jr., Boyd, D. R., Forde, R. H., y Lewis, P. D., Jr., 1962, Formational divisions of Difunta Group, Parras basin, Coahuila and Nuevo León, Mexico: American Association of Petroleum Geologists Bulletin, v. 46, p. 374-383.
- South Texas Geological Society, 1954, Guidebook, Field Trip, 21.
- 1959, Mesozoic stratigraphy and structure, Saltillo-Galeana areas, Coahuila and Nuevo León, Mexico: San Antonio, Texas, Field Trip Guidebook.
- Tardy, Marc, 1980, Contribution à l'étude géologique de la Sierra Madre Orientale du Mexique: París, Université Pierre et Marie Curie, disertación doctoral, 459 p. (inédita).
- Vega-Vera, F. J., 1988, Análisis paleoecológico de la fauna de invertebrados de la sierra El Antrisco, Nuevo León: México, D. F., Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ciencias, disertación doctoral, 185 p. (inédita).
- Vega-Vera, F. J., y Perrilliat, M. C., 1989a, Una especie nueva de cangrejo del género *Costacopluma* (Crustacea:Decapoda:Retropiumidae) del Maastrichtiano del Estado de Nuevo León: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geología, Revista, v. 8, p. 84-87.
- 1989b, La presencia del Eoceno marino en la cuenca de La Popa (Grupo Difunta), Nuevo León; orogenia post-ypresiana: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geología, Revista, v. 8, p. 67-70.
- Vega-Vera, F. J., y Perrilliat, M. C., 1990, Moluscos del Maastrichtiano de la sierra El Antrisco, Nuevo León: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geología, Paleontología Mexicana, 55.
- Wall, J. R., Murray, G. E., y Díaz-González, T. E., 1961, Geologic occurrence of intrusive gypsum and its effect on structural forms in Coahuila Marginal Folded Province of northeastern Mexico: American Association of Petroleum Geologists Bulletin, v. 45, p. 1504-1522.
- Weidie, A. E., Jr., 1961, The stratigraphy and structure of the Parras basin, Coahuila and Nuevo León, Mexico: Baton Rouge, Louisiana State University, disertación doctoral, 73 p. (inédita).
- 1969, The myth of the Mesozoic Mexican geosyncline: Geological Society of America, Special Paper 121, p. 314-315 (resumen).
- Weidie, A. E., Jr., y Martínez, J. D., 1970, Evidence for evaporite diapirism in northeastern Mexico: American Association of Petroleum Geologists Bulletin, v. 54, p. 655-661.
- Weidie, A. E., Jr., y Murray, G. E., 1961, Tectonics of Parras basin, states of Coahuila and Nuevo León, Mexico: Transactions of the Gulf Coast Association of Geological Societies, v. 11, p. 47-56.
- 1967, Geology of the Parras basin and adjacent areas of northeastern Mexico: American Association of Petroleum Geologists Bulletin, v. 51, p. 678-695.
- Weidie, A. E., Jr., Wolleben, J. A., y McBride, E. F., 1970a, Regional geologic framework of northeastern Mexico, in Buttler, J. B., ed., Hidalgo Canyon and La Popa Valley: Corpus Christi Geological Society, Spring Field Conference, p. 5-16.
- 1970b, Upper Cretaceous stratigraphic relationships in northeastern Mexico, in Buttler, J. B., ed., Hidalgo Canyon and La Popa Valley: Corpus Christi Geological Society, Spring Field Conference, p. 45-57.
- Weidie, A. E., Jr., Wolleben, J. A., y Murray, G. E., 1959, Preliminary report on the structure of the Parras basin in the vicinity of Saltillo, Coahuila, Mexico: South Texas Geological Society, Field Trip Guidebook, p. B10-B18.
- Wolleben, J. A., 1977, Paleontology of the Difunta Group (Upper Cretaceous-Tertiary) in northern Mexico: Journal of Paleontology, v. 51, p. 373-398.
- Wolleben, J. A., McBride, E. F., y Weidie, A. E., Jr., 1970, Upper Cretaceous stratigraphic relationships in northeastern Mexico, in Buttler, J. B., ed., Hidalgo Canyon and La Popa Valley: Corpus Christi Geological Society, Spring Field Conference, p. 30-44.

Manuscrito presentado: 13 de septiembre de 1989.

Manuscrito corregido devuelto por el autor: 14 de diciembre de 1989.

Manuscrito aceptado: 5 de enero de 1990.