

## Cupido, Formación.....Cretácico Temprano (Hauteriviano-Aptiano)

### Referencia(s)

Imlay, R.W., 1937, Geology the middle part of the Sierra de Parras, Coahuila, Mexico, Bulletin of The Geological Society of America, 47(5), 587-630.

Humphrey, W.E., Díaz, T., 2003, Jurassic and Lower Cretaceous Stratigraphic and Tectonics of Northeast of Mexico: Bureau of Economic Geology, Report of Investigations No 267, 152 p.

**Historia nomenclatural de la unidad:** Esta unidad inicialmente fue propuesta por Imlay (1937) como Caliza Cupido. Posteriormente, Humphrey y Díaz (2003) redefinen formalmente esta unidad, con el término Formación Cupido, incluyendo todas las rocas carbonatadas en la Sierra de Parras entre la Formación Taraises o Formación Capulin (abajo) y la Formación la Peña (arriba); es decir, incluye en esta unidad las rocas del miembro inferior de la Formación La Peña, aflorantes en la parte media de la Sierra de Parras *sensu* Imlay; así como las rocas de la parte oeste de la Sierra de Parras que Imlay (1936) incluye dentro de la Formación Parritas.

**Localidad tipo:** Imlay (1937) designó como localidad tipo la pared norte del Cañón Mimbres, a unos 60 kilómetros al sureste de Parras, Coahuila.

**Descripción litológica:** En su descripción original, Imlay (1937) define la unidad como calizas de color gris oscuro, formando capas con concreciones de pirita, y concreciones de pedernal gris claro. De manera general, esta unidad está constituida de caliza gris (Córdoba, 1963; Enciso de la Vega, 1968; Tristán-González y Torres-Hernández, 1994; Humphrey y Díaz, 2003), en algunas ocasiones negra en la parte superior de la unidad (Barragán y Díaz-Otero, 2004) y de manera particular en Apizolaya, Estado de Zacatecas, la caliza se torna de color rosado en superficie fresca, y rojiza cuando se intemperiza (Córdoba, 1963). Esporádicamente las calizas están intercaladas con capas de limolitas de color violáceo; y en algunos sitios se observaron algunas brechas sinsedimentaria (Tristán-González y Torres-Hernández, 1994). Dentro de la caliza se ha reportado la presencia de pedernal (Enciso de la Vega, 1968; Tristán-González y Torres-Hernández, 1994), así como concreciones de pirita (Enciso de la Vega, 1968; Tristán-González y Torres-Hernández, 1994) y de marcasitas oxidadas (Tristán-González y Torres-Hernández, 1994). Estudios más detallados como el realizado por Guzmán (1973), se refiere a tres tipos de facies, entre las que están: facies de plataforma, constituida por *wackestone* y *packstone* de intraclastos, pellets y miliólidos, dolomitizadas; facies de cuenca, representada por capas gruesas de *mudstone* con estilolitos, pedernal y pirita; y facies marginal, determinado por arrecifes y bancos de rudistas y corales. Personal de PEMEX (1988) la dividen en facies lagunar, arrecifal y de pre-arrecife. La facies lagunar está constituida por *mudstone* a *packstone* ligeramente dolomitizados, con intercalaciones de *grainstone* oolítico y peletoides, y de *wackestone* bioclástico – peletoides, en los que predominan los colores gris claro y gris oscuro; el complejo arrecifal está compuesto por *boundstone* de rudistas y corales que constituyen el núcleo arrecifal y la facies pre - arrecifal está representada por *wackestone* y *packstone* de bioclastos y litoclastos, de color pardo con fragmentos de rudistas, corales y algas.

**Espesores:** Imlay (1937) reporta espesores de 1415 pies (431.29 m) en la pared norte de Cañón Mimbres (localidad tipo), 1135 pies (345.95 m) en la pared norte de Cañón del Órgano y 1642 pies (500.48 m) en el flanco sur de Sierra Astillero, norte de Garambullo, Coahuila. En estudios posteriores, el espesor reportado varía dependiendo de la localidad, por ejemplo en el estado de Coahuila, en la Sierra de San Marcos, en el potrero Barril Viejo, en la Sierra de Pájaros Azules y Sierra La Gavia ( La Muralla), tiene un espesor de 50 m, 105 m, 885 m y 370 m, respectivamente (Humphrey, 1956 *en* González-Ramos *et al.*, 1997), en la Sierra de los Muertos, se registran 684 m; y hacia el suroeste van disminuyendo los espesores, siendo sólo de 293 m en la Sierra de Sombrerillo, al sur de Coahuila presentándose la mayor potencia hacia el norte, en la Sierra de Parras, desde 789 m a más de 1000 m; las secuencias más potentes se conocen en la parte sur del Golfo de Sabinas (Humphrey y Díaz, 2003); hacia el sur del Cañón del Chivo sobre Cuesta del Colorín, se reporta un espesor de 500 m, y sobre el Cañón de San Pedro va alcanzando la unidad los 190 m (Mayer-Pérez, 1967). Se plantea que el espesor promedio de la unidad es de unos 250 m, disminuyendo hasta 5 m hacia el noroeste, en el límite entre los estados de Coahuila y Chihuahua (Eguiluz, 2001). En el estado de Zacatecas, en la zona de Apizolaya, la unidad tiene un espesor de 300 m (Córdoba, 1963), y en Melchor Ocampo tiene los 293 m; por el área de Peregrina-Huizachal, suroeste de Tamaulipas varía el espesor de 400-500 m, en la Sierra de Lampazos-Sabina registran 588 m, mayor que los 400 m medidos en Sierra de Picachos (Humphrey y Díaz, 2003). En el Estado de Nuevo León, específicamente en Galeana, Sierra del Fraile y en Sierra de Minas Viejas se reportan 553 m, 775 m y más de 1200 m, respectivamente (Humphrey y Díaz, 2003), sin mencionar los 556 m en el área de Cañón La Boca (Ángeles-Villeda *et al.*, 2005).

**Distribución:** La Formación Cupido ha sido reconocida a lo largo de toda la Sierra Madre Oriental, en los estados de San Luis Potosí, Tamaulipas, Nuevo León, Coahuila, Zacatecas y Durango, también tiene una amplia distribución en todas las partes del Golfo de Sabinas y a lo largo de los bordes de la Península de Coahuila (Humphrey y Díaz, 2003). En el estado de Coahuila se ha registrado su presencia en los cañones Mimbres, La Casita, Cupido, La Leona y del Buey, en las crestas de las sierras Astillero y San Ángel, en el flanco de Sierra Garambullo y algunas de las crestas oeste y noroeste de Rancho Sabanilla (Imlay, 1937), en la Sierra de La Calle y Picacho de Los Galapito (Humphrey, 1949), en el Cañón de San Pedro (Mayer-Pérez, 1967), Sierra de La Cadena, Sierra de Presitas, Sierra El Manco y Sierra de Tres Flores (Martínez-Reyes, 1989), en la Sierra de San Marcos y Pinos, y en la Sierra de la Madera; así como en las sierras Colorada, Santa Rosa, La Encantada y en el Cañón de La Alameda (Romo-Ramírez *et al.*, 2002), a un costado de la Presa Francisco Zarco, en un corte causado por el Río Nazas, aproximadamente a 40 Km al suroeste de la Ciudad Torreón (Barragán y Díaz-Otero, 2004). Para el estado de Durango Clemons y McLeroy (1962) mencionan que la unidad se expone a lo largo de Río Nazas, entre Graseros y Cañón Fernández; en la Sierra de San Julián, Sierra de Teyra, Sierra de Ramírez, Sierra de Symón (Córdoba, 1963), en el núcleo de la Sierra de la Muerte, en la Sierrita, al sur de San Pedro del Gallo (Pantoja-Alor, 1963); asimismo, se encuentra conformando los flancos de las estructuras anticlinales que forman las sierras Santa Rita, Santa Rosa, La Caja y Los Tajos (Montañez-Castro y Torres-Durán, 2003). En el estado de Tamaulipas, personal de PEMEX

(1988) reportan la presencia de la Formación Cupido en la región norte de la Península de Tamaulipas, en el borde noroccidental de la Cuenca de Burgos. También se reporta la presencia de la unidad en el estado de Nuevo León, en Sierra de Gomas, en la Sierra de Minas Viejas (González-Ramos *et al.*, 1997), en la parte sur del Cañón La Boca, Santiago (Ángeles-Villeda *et al.*, 2005) y en el Cañón La Huasteca, al suroeste de Monterrey (Barragán y Murrase, 2008). Finalmente, en el estado de Zacatecas, Montañez-Castro y Hernández-Loredo (2002) mencionan que la unidad se encuentra expuesta en las sierras Santa Rita, El Trébol, Lorenzeñas, Zuloaga, El Toro y El Carbonero. **Comentario adicional:** Mitre-Salazar (1989) comenta que por lo general la unidad forma las cimas de las sierras, manifestándose, al igual que la Caliza Zuloaga, como una tendencia a formar rasgos morfológicos fuertes con una resistencia marcada a la erosión. Más tarde, Humphrey y Díaz (2003) manifiesta que la Formación Cupido es uno de los mayores elementos formadores de montañas en la parte este y norte de la Sierra Madre Oriental, más a lo largo de la Cresta de Coahuila y la Provincia de la Cuenca.

**Relaciones estratigráficas:** El contacto inferior varía dependiendo de la localidad, generalmente es concordante con la Formación Taraises (Imlay, 1937; Mayer-Pérez, 1967; PEMEX, 1988; Humphrey y Díaz, 2003) o con la Formación La Virgen (por traslape) dependiendo de su posición paleogeográfica (PEMEX, 1988); asimismo, dicho contacto se ha reportado con las formaciones Las Vigas (Mayer-Pérez, 1967), San Marcos (Barbosa-Luna *et al.* 1998) y La Mula (Romo-Ramírez *et al.*, 2002). El contacto superior es concordante con la Formación La Peña (Imlay, 1937; Córdoba, 1963; Anderson *et al.*, 1988; PEMEX, 1988, Humphrey y Díaz, 2003; Barragán y Díaz-Otero, 2004). Por su parte, Ángeles-Villeda *et al.*, (2005) plantean que la delimitación entre las formaciones Cupido y Tamaulipas Superior se facilita debido a la presencia de la Formación La Peña entre ambas. Mitre-Salazar (1989) reporta en la Sierra del Barroso, Zacatecas, la existencia de una falla inversa con inclinación hacia el oriente, que pone en contacto a la Caliza Zuloaga sobre la Formación Cupido; mientras que Montañez-Castro *et al.* (2000) en la Sierra del Barroso, Zacatecas y El Borrado, Tamaulipas, y Montañez-Castro y Torres-Durán (2003), al sureste del puerto Mazaquil registran una cabalgadura que pone en contacto dichas unidades. Finalmente, Montañez-Castro y Torres-Durán (2003) reportan que en la Sierra El Mascarón, en los alrededores del Distrito Minero Noche Buena se observa la unidad cabalgando sobre las areniscas de la Formación Caracol.

**Contenido paleontológico:** Esta unidad presenta gran abundancia de fauna fósil, donde destacan por su importancia bioestratigráfica la presencia de amonites de los géneros *Olcostephanus*, *Distoloceras*, *Bochianites*, *Leptoceras*, *Thurmannites*, *Hollodiscus*, *Barremites*, también *Pulchellia* y *Pseudohaploceras* (Imlay, 1944), *Spiticeras*, *Berriasella*, *Acanthodiscus*, *Hoplocrioceras*, *Durangites*, *Crioceratites*, *Neolissoceras*, *Cuyanicerias*, *Mexicanicerias*, *Hamulina*, *Phylloceras*, *Neocomites* (Pantoja-Alor, 1963) y *Oosterella* (Bulot *et al.*, 1992 en Adatte *et al.*, 2001). Dentro de la microfauna está la presencia de macroforaminíferos como parte de la asociación registrada en la unidad, reportándose los géneros *Orbitolina* (McLeroy y Clemons, 1961; Humphrey y Díaz, 2003), *Dictyoconus* (Martínez-Reyes, 1989); foraminíferos planctónicos como *Globigerinelloides* sp., *Hedbergella* sp., *Caucasella* cf. *C.*

*hauterivica* (Martínez-Reyes, 1989), *Favusella* sp. y *Caucasella* sp. (Ángeles-Villeda *et al.*, 2005) y los foraminíferos bentónicos *Pseudocyclammina hedbergi*, *Pseudocyclammina litus*, *Chofatella decipiens*, *Vercorsella* cf. *arenata*, *Debarina* cf. *hahounerensis*, *Palorbitolina* cf. *lenticulares*, *Bacinella irregularis*, *Salpingoporella* cf. *annulata*, incluyendo los géneros *Everticyclammina* (macroforaminífero), *Glomospira* y *Cuneolina* (Barragán y Díaz-Otero 2004) *Textularia* sp., *Conorotalites* sp., *Coskinolenoides* sp., miliólidos y pseudonummolucínidos (Ángeles-Villeda *et al.*, 2005). Asimismo, destaca la presencia de una asociación de microfósiles como los calpionélidos *Tintinnopsella carpathica*, *T. longa* y *Stenosemellopsis hispanica*, junto a otros microfósiles como *Globochaete alpina*, *Nannoconus steinmanni* y *Nannoconus* sp., estos dos últimos constituyen nanofósiles (Pantoja-Alor, 1963).

**Edad:** Al momento de su propuesta, Imlay (1937) le asigna una edad de Hauteriviano tardío-Barremiano. Con base en su posición estratigráfica, Mayer-Pérez (1967), Humphrey y Díaz (2003) proponen que esta unidad pertenece al Barremiano-Aptiano y Hauteriviano tardío-Aptiano temprano, respectivamente. Por otro lado, con base en su contenido paleontológico personal de PEMEX (1988), asignan una edad de Hauteriviano al Aptiano; Eguiluz (2001), Barragán y Díaz-Otero (2004) al Barremiano-Aptiano y Barremiano-Aptiano temprano, respectivamente. Finalmente, Ángeles-Villeda *et al.* (2005) consideran que la unidad tiene un alcance estratigráfico del Hauteriviano tardío al Aptiano temprano con base en la presencia de los géneros de foraminíferos *Conorotalites* (bentónico) y *Caucasella hauterivica* (planctónico). Por lo anterior, en este análisis se adopta una edad de Hauteriviano-Aptiano.

**Ambiente de depósito:** La interpretación del ambiente de depósito de esta unidad, corresponde a dos distintos tipos de ambiente; la parte inferior ha sido relacionada a ambientes poco profundos (Montañez-Castro y Torres-Durán, 2003; Humphrey y Díaz, 2003), en plataforma somera, con ciclos de carbonatos depositados en un área protegida por un borde arrecifal, a margen somero de barrera (Lehmann *et al.*, 1998), generalmente relacionada a mares cálidos, aguas agitadas y oxigenadas que propiciaron el desarrollo de biohermas; este tipo de sedimentación es representativo de un área que fue invadida por los mares y tuvo una ligera subsidencia donde se depositaron los sedimentos calcáreos (Barbosa-Luna *et al.*, 1998). La parte superior se depositó en un ambiente de aguas profundas, representado por *wackestone* de foraminíferos y *mudstone* intercalados con sustratos endurecidos; por lo tanto se infiere que estos ciclos están gobernados por cambios relativos del nivel del mar (Lehmann *et al.*, 1998), bajo condiciones de laguna semicerrada (Humphrey y Díaz, 2003); sin embargo, Barragán y Maurrasse (2008) consideran que los carbonatos que afloran en la parte más alta de la formación se depositaron en un ambiente de plataforma somera. Finalmente, la presencia de pirita en esta unidad ha sido relacionada con un ambiente reductor (Tristán-González y Torres-Hernández, 1994; Montañez-Castro y Torres-Durán, 2003). **Comentarios adicionales:** Barragán y Díaz-Otero (2004) realizaron un análisis de los cambios de facies característicos de una sección estratigráfica, que les permitió corroborar que el contacto formacional Cupido-La Peña representa el punto inicial del evento transgresivo que provocó la interrupción de la sedimentación de plataforma en esta área del noreste de México.

**Correlación:** En México esta unidad se correlaciona con las formaciones Las Vigas y Parritas (Imlay, 1937; McLeroy y Clemons, 1961), Carbonera, Taraises (McLeroy y Clemons, 1961), La Peña (Enciso de la

Vega, 1968), La Mula, La Virgen y La Pátula (Barbosa-Luna *et al.*, 1998). En Texas (EE.UU), Humphrey y Díaz (2003) consideran que esta unidad se correlaciona estratigráficamente con la Formación Sligo.

**Importancia económica:** Zwanziger (1978) menciona que la unidad está contemplada como una zona de posibilidades petroleras; mientras que personal de PEMEX (1988) consideran que esta unidad es de interés económico-petrolero para la Cuenca de Sabinas y Península de Tamaulipas, debido a que se realizaron unos estudios petrofísicos, los cuales reportan porosidades y permeabilidades regulares, aunado a la producción establecida en el área de Monclova, Coahuila; Nuevo Laredo, Tamaulipas y Piedras Negras, Coahuila. Por otro lado, se ha interpretado que esta unidad presenta condiciones para la prospección de yacimientos minerales de Plomo, Zinc y Barita (González-Ramos *et al.*, 1997), y que se encuentra encajonando parte de los depósitos minerales de la zona mineralizada de Santa Rita (Montañez-Castro y Torres-Durán, 2003).

**Estado nomenclatural:** La formación constituye una unidad formal, puesto a que cumple con los requerimientos establecidos por el Código Estratigráfico Norteamericano vigente al momento de su propuesta.

**Unidad analizada por:** Monier, A. y López-Palomino, I.

**Última actualización:** Julio 2011

#### **Citas bibliográficas:**

- Adatte, T., Remane, Stinnesbeck, W., Hubberten, H., Remane, J., López-Oliva, J.G., 2001, Correlation of a Valanginian Satable Isotopic Excursion in Northeastern Mexico with the European Tethys in Bartolini, Buffler, R., T., Cantú-Chapa, A., (eds.), The western Gulf of Mexico Basin: Tectonics, sedimentary basins, and petroleum systems: American Association of Petroleum Geologist, Memoir 75, 371-388.
- Anderson, B.D., Córdoba, D.A., Lee, K., 1988, Hoja San Juan de Guadalupe 13R-1(8), Resumen de la Geología de la Hoja San Juan de Guadalupe, Estados de Durango y Coahuila: México D.F., Universidad Autónoma de México, Instituto de Geología, Carta Geológica de México serie 1:100 000, 1 mapa con texto.
- Ángeles-Villeda, M.A., Hinojosa-Espinosa, J.J., López-Oliva, J.G., Valdés-González, A., Livas-Vera, M., 2005, Estratigrafía y microfacies de la parte sur del Cañón La Boca, Santiago, Nuevo León, México: Revista Mexicana de Ciencias Geológicas, 22(2), 272-281.
- Barbosa-Luna, D., Martínez-Ramos, C.J., Santiago-Carrasco, B., Izaguirre-Ramos, M.A., Gracia-Valadez, M.J., 1998, Informe de la Carta Geológico-Minera y Geoquímica Tlahualilo G13-6, escala 1:250 000, Estados de Coahuila, Durango y Chihuahua: Pachuca, Hidalgo, México, Consejo de Recursos Minerales, informe técnico, 76 p.
- Barragán, R., Díaz-Otero, C., 2004, Análisis de microfacies y datos micropaleontológicos de la transición Barremiano-Aptiano en la Sierra del Rosario, Durango, México: Revista Mexicana de Ciencias Geológicas, 21(2), 247-259.
- Barragán, R., Maurrasse, F., 2008, Lower Aptian (Lower Cretaceous) ammonites from the basal strata of the La Peña Formation of Nuevo León State, northeast Mexico: biochronostratigraphic implications: Revista Mexicana de Ciencias Geológicas, 25(1), 145-157.
- Córdoba, D.A., 1963, Hoja Apizolaya 13R-1(9), Estados Zacatecas y Durango: México, D.F., Universidad Autónoma de México, Instituto de Geología, Carta Geológica de México serie 1: 100 000, 1 mapa con texto.
- Clemons, R.E., McLeroy, D.F., 1962, Geology of Torreón and Pedriceñas Quadrangles, Coahuila and Durango, México: New Mexico, U.S.A., The University of New Mexico, tesis de maestría, 171 p.
- Eguiluz, S., 2001, Geologic evolution and gas resources of the Sabinas Basin in Northeastern Mexico, in Bartolini, C., Buffler, R.T., Cantu-Chapa, A., (eds.), The western Gulf of Mexico Basin: Tectonics, sedimentary basins, and petroleum system, American Association of Petroleum Geologists, Memoir, 75, 241-270.

- Enciso de la Vega, S., 1968, Hoja Cuéncame 13 R-1(7), Estado de Durango: México D.F., Universidad Autónoma de México, Instituto de Geología, Cartas Geológicas de México serie: 1: 100 000, 1 mapa con texto.
- González-Ramos, A., Barbosa-Luna, D., Santiago-Carrasco, B., Izaguirre-Ramos, M.A., 1997, Informe de la Carta Geológico-Minera y Geoquímica Monclova G14-4, escala 1:250 000, Estados de Coahuila y Nuevo León: Pachuca, Hidalgo, México, Consejo de Recursos Minerales, informe técnico, 50 p.
- Guzmán, A.E., 1973, Carbonated diagenesis of the Cupido Formation, Lower Cretaceous, Coahuila, Mexico: Texas, U.S.A., Faculty of Texas Tech University, tesis de maestría, 59 p.
- Humphrey, W.E., 1949, Geology of the Sierra de los Muertos Area, Mexico (with descriptions of Aptian cephalopods from the La Peña Formation): Bulletin of the Geological Society of America, 60(1), 89-176.
- Humphrey, W.E., Díaz, T., 2003, Jurassic and Lower Cretaceous Stratigraphic and Tectonics of Northeast of Mexico, Bureau of Economic Geology, Report of Investigations No 267, 152 p.
- Imlay, R.W., 1937, Geology of the middle part of the Sierra de Parras, Coahuila, Mexico: Bulletin of Geological Society of America, 48(5), 587-630.
- Imlay, R.W., 1944, Cretaceous Formation of Central America and Mexico: Bulletin of America Association of Petroleum Geologist, 28(8), 1077-1195.
- Lehmann, C., Osleger, D.A., Montañez, I.P., 1998, Controls on cyclostratigraphy of Lower Cretaceous Carbonates and Evaporites, Cupido and Coahuila platforms, northeastern Mexico: Journal of Sedimentary Research, 68(6), 1009-1130.
- Martínez-Reyes, J., 1989, Interpretación estructural del Frente de la Napa de Parras en el área de Viesca, Estado de Coahuila: Revista Mexicana de Ciencias Geológicas, 8(2), 123-133.
- Mayer-Pérez, R.F., 1667, Hoja Viesca 13R-1(5), Resumen de la Geología de la Hoja Viesca, Estados de Coahuila y Durango: México, D.F., Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geología, Cartas Geológicas de México serie: 1:100 000, 1 mapa con texto.
- McLeroy, D.F., Clemons, R.E., 1961, Hoja Pedriceñas 13R-1(4), Estado de Coahuila: México D.F., Universidad Autónoma de México, Instituto de Geología, Carta Geológica de México serie: 1: 100 000, 1 mapa con texto.
- Mitre-Salazar, L.M., 1989, Secuencias estratigráficas invertidas en el área de la Presa del Junco, Estado de Zacatecas: Revista del Instituto de Geología, 8(1), 52-57.
- Montañez-Castro, A., Hernández-Loredo, A., 2002, Informe de la Carta Geológico-Minera Sierra Zuloaga G14-C51, escala 1:50 000, Estado de Zacatecas: Pachuca, Hidalgo, México, Consejo de Recursos Minerales, informe técnico, 29 p.
- Montañez-Castro, A., Torres-Durán, V., 2003, Informe de la Carta Geológica-Minera Concepción del Oro G14-C62, escala 1:50 000, Estado de Zacatecas: Pachuca, Hidalgo, México, Consejo de Recursos Minerales, informe técnico, 44 p.
- Pantoja-Alor, J., 1963, A geological reconnaissance of the San Pedro del Gallo Area, Durango Mexico: Arizona, U.S.A., The University of Arizona, tesis de maestría, 151 pp.
- Petróleos Mexicanos (PEMEX), 1988, Estratigrafía de la República Mexicana: Mesozoico, 216 p.
- Romo-Ramírez, Herrera-Monreal, J.R., Rodríguez-Rodríguez, J.C., Larrañaga-Obregón, J.S., 2002, Carta Geológico-Minera San Miguel H13-12, escala 1:250 000, Estado de Coahuila y Chihuahua: Pachuca, Hidalgo, México, Consejo de Recurso Minerales, informe técnico, 35 p.
- Tristán-González, M., Torres-Hernández, J.R., 1994, Geología de la Sierra de Charcas, Estado de San Luis Potosí, México: Revista Mexicana de Ciencias Geológicas, 11(2), 117-138.
- Zwanziger, J.A., 1978, Geología regional del sistema sedimentario Cupido: Boletín de la Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros, 30(1 y 2), 1-56.