

Buda, Caliza.....Cretácico Tardío (Cenomaniano *p.p.*)

Referencia: Hill, R., 1899, Geography and geology of the Black and Grand prairies, Texas, with detailed descriptions of the Cretaceous formations and special reference to artesian waters *in* Walcott, Ch. D., Twenty First Annual Report of the United States Geological Survey to the Secretary of the Interior (1899-1900), part 7, 347p.

Historia nomenclatural de la unidad: Inicialmente Hill (1899) utilizó el nombre Caliza Shoal Creek para designar un conjunto de calizas en Texas; posteriormente, éste autor reemplaza dicho término por el nombre Caliza Buda, debido a que la unidad está bien expuesta en las cercanías del poblado de éste último nombre. Cabe mencionar que esta unidad fue conocida también como Burnt Limestone y Vola Limestone (Adkins, 1933 *en* Humphrey y Díaz, 2003).

Localidad tipo: Hill (1899) estudia por primera vez esta unidad en el centro y suroeste de Texas a lo largo de Shoal Creek en Austin. Aun cuando ésta no fue definida como su localidad tipo, ha sido reconocida como tal por Ramírez y Acevedo (1957), Humphrey y Díaz (2003).

Descripción litológica: Hill (1899) documenta que la unidad está constituida por caliza con estratos masivos con espesores de 60 cm a 2 m aproximadamente, sus estratos varían su dureza y consistencia, su color al fresco es amarillento, e intemperiza a blanco, amarillo y anaranjado. Por su parte, Vaughan (1900) establece que la unidad está constituida por calizas de color blancuzco a amarillento al fresco y rosado o amarillento al intemperismo con fractura concoidal, atravesadas por vetillas de calcita; presenta una gran cantidad de hierro. Varios años después, Castillo-Madrid (1982) menciona que la unidad se constituye principalmente por mudstone de color pardo y gris claro que intemperizan a tonos amarillentos, los cuales en sus estratos, presentan un espesor variable de 20 a 60 cm; contiene vetillas rellenas de calcita, restos silificados de microorganismos y pequeños nódulos ferruginosos. Posteriormente, PEMEX (1988) menciona que está formada por mudstone y wackestone arcillosos, que en ocasiones se intercalan con margas. Treviño *et al.* (2002), documentan la presencia de wackestone arcilloso bioturbado.

Espesores: Vaughan (1900) menciona que cerca de Brackett, Texas el espesor es de 30.48 m, un poco más del doble que el registrado en Austin, Texas. Por otro lado, Castillo-Madrid (1982) documenta un espesor de 26 m en el flanco nororiental de la parte media de la Sierra de los Borregos, Chihuahua; mientras que Humphrey y Díaz (2003) registran un espesor de 23 m en la localidad tipo.

Distribución: Esta unidad ha sido reconocida en varios estados del norte de México; en Chihuahua se ha documentado su presencia al este, sureste y noreste de la población Del Río (Vaughan, 1900), en el Cerro de Muleros, Carrizo, Sierras de Morrión y Gómez, Cañón de Santa Elena y el área de San Carlos (Ramírez y Acevedo, 1957), en la Sierra de los Borregos (Castillo-Madrid, 1982), reportan la unidad al sur de Río Grande (Humphrey y Díaz, 2003). En Coahuila fue reconocida en el noreste (Böse, 1927 *en* Cobban *et al.*, 2008), norte del estado (Cobban *et al.*, 2008; Tiedemann, 2009) y en Múzquiz (Smith *et al.*, 2003). En Nuevo León, Humphrey y Díaz (2003) la reportan en Lampazos y en Tamaulipas, se encuentra en la Serranía del Burro y Sierras Tamaulipecas. La Caliza Buda también ha sido reconocida

en EEUU; en Texas ha sido reportada en escarpes de Shoal Creek, Bouldin Creek y Barton Creek Valley en Austin, además, en los condados Bosqueville, McLennan, Bell, Williamson, Travis, Moody, al oeste de Pendletonville, Temple y Belton (Hill, 1899; Whitney, 1911), sobre la carretera que va de Brackett a Del Río (Vaughan, 1900), en Hudspeth County (Cobban y Kennedy, 1989), en Browster County (Hancock *et al.*, 1994 en Cobban *et al.*, 2008), en Dagger Mountain, Big Bend National Park (Bobbit *et al.*, 1995), en Tarrant County (Haj y Feldmann, 2002), en Seco Creek (Smith *et al.*, 2003), en Trans-Pecos (Cobban *et al.*, 2008; Tiedemann, 2009), en el norte de Texas (Scott *et al.*, 2009), y en Nuevo México (Kellum y Mintz, 1962).

Relaciones estratigráficas: Se ha reconocido el contacto superior de la Caliza Buda con las formaciones Lutita Maness en el norte de Texas (Bailey *et al.*, 1945), Ojinaga en la Cuenca de Chihuahua (Cabrera *et al.*, 1984; PEMEX, 1988; Cobban *et al.*, 2008), Eagle Ford en la Cuenca de Sabinas, en la porción norte de la Península de Tamaulipas y en el extremo noroeste de la Cuenca de Burgos (PEMEX, 1988), Boquillas, y Chispa Summit en Trans-Pecos, Texas (Cobban *et al.*, 2008). El contacto inferior es concordante con la Formación Del Río.

Contenido paleontológico: En la Caliza Buda se han reconocido varios grupos faunísticos, entre los que se encuentran foraminíferos de los géneros *Rotalia*, *Textularia*, *Globigerina*, *Mariella* (*Plesioturritites*), *Stomiosphaera*, *Calcisphaerula*, *Pithonella*, *Rotalipora*, *Clavhedbergella*, *Globigerinelloides*, *Shackoina*, *Clavhedbergella*, *Loeblichella*, *Heterohelix* (Hill, 1899; Holguín y Cantú, 1979 en Castillo-Madrid, 1982; Castillo-Madrid, 1982); cefalópodos de los géneros *Budaiceras*, *Stoliczkaia*, *Neophlycticeras*, *Faraudiella*, *Mariella*, *Sharpeiceras* (Whitney, 1911; Böse, 1927 en Cobban *et al.*, 2008; Young, 1979 en Cobban *et al.*, 2008; Holguín y Cantú, 1979 en Castillo-Madrid, 1982; Castillo-Madrid, 1982; Cobban, *et al.*, 2008) y *Mantelliceras* (Böse, 1928 en Cobban *et al.*, 2008; Adkins, 1931 en Kellum y Mintz, 1962; Kellum y Mintz, 1962; Cobban y Kennedy, 1989; Hancock, *et al.*, 1994 en Cobban *et al.*, 2008; Scott, *et al.*, 2009); pelecípodos tal como *Pecten roemeri* (Stanton, 1947 en Scott, 2002); gasterópodos del género *Turritella* (Ellisor, 1928); corales del género *Actinostromaria* y *Microsolena* (Wells, 1934; Wells, 1944); dinoflagelados de los géneros *Spiniferites*, *Tanyosphaeridium*, *Hystrichosphaeridium*, *Cleistosphaeridium*, *Surculosphaeridium* (Cornell, 1997). Por su parte, Trevino *et al.* (2002) documentan que la unidad contiene fauna bentónica y Blome *et al.* (2004) reportan pelecípodos, foraminíferos, ostrácodos, serpúlidos, espinas de equinodermos, gasterópodos, briozoarios y corales solitarios. Finalmente, Lock *et al.* (2007) registraron la presencia de actividad excavadora de *Gastrochaenolites*.

Ambiente de Depósito: Ramírez y Acevedo (1957) documentan que los sedimentos de la Caliza Buda indican un depósito de facies neríticas; mientras que PEMEX (1988) menciona que el ambiente de esta unidad es de plataforma estable con influencia de mar abierto en su culminación. Posteriormente, Haenggi (2002) y Humphrey y Díaz (2003) documentan un ambiente carbonatado de agua somera. Finalmente, Lock *et al.* (2007) registran posible intemperismo subaéreo y erosión previos al depósito de la Caliza Buda, así como indicios de bioturbación; además, mencionan que el ambiente de la unidad es de plataforma media y externa.

Edad: Böse (1927 en Cobban *et al.*, 2008) le asigna una edad de Cenomaniano tardío con base en la presencia de los géneros *Budaiceras* y *Mantelliceras*; mientras que Stanton (1947 en Scott, 2002) reporta a *Pecten roemeri* para el Cenomaniano temprano en la Caliza Buda (centro de Texas). Años posteriores se ha asignado a esta unidad edades variables con base en los mismos géneros registrados por Böse (1927 en Cobban *et al.*, 2008); tal es el caso de PEMEX (1988) quien con base en *Budaiceras* le asigna una edad de Cenomaniano medio y Humphrey y Díaz (2003) con base en *Budaiceras*, *Mantelliceras*, *Pecten roemeri* y *Exogyra clarki*, la asignan al Cenomaniano temprano. Como se deduce de lo anterior, se considera conveniente realizar más estudios bioestratigráficos detallados y/o analizar los alcances estratigráficos de los géneros/especies que permitan precisar la edad de esta unidad.

Correlación: La Caliza Buda es equivalente en edad con la parte media de la Formación Indidura (Kellum y Mintz, 1962). Asimismo, se ha correlacionado con la parte superior de las formaciones Mojado en las montañas de Big Hatchet de Nuevo México, Tamaulipas Superior y El Abra de la Cuenca Tampico-Misantla (Castillo-Madrid, 1982), Formación Aurora (González-Sánchez *et al.*, 2007), con los miembros superiores del Grupo Washita indiferenciado (Humphrey y Díaz, 2003) y con la Formación Cuesta del Cura (Castillo-Madrid, 1982; Humphrey y Díaz, 2003).

Importancia Económica: Alva-Valdivia *et al.* (2003) documentan la presencia en la mina Naica, de cuerpos pirometasomáticos y mesotermiales de sulfuros metálicos con pequeñas cantidades de oro y plata pertenecientes a la Caliza Buda. Además, González-Sánchez *et al.* (2007) registran a lo largo del borde de la Península Burro – Peyotes una alta concentración de cuerpos estratoligados de fluorita; en esta zona, las mineralizaciones se encuentran encajonadas en rocas sedimentarias preferencialmente emplazadas en el contacto entre las formaciones Del Río y Buda; también se localizan algunos yacimientos de celestina en forma de mantos coronados por horizontes de fluorita no económicos. Por su parte, Tritlla *et al.* (2007) documentan que dentro de esta unidad se encuentra el depósito El Tule que contiene celestina y fluorita.

Estado nomenclatural: Aun cuando esta unidad fue propuesta antes de que existieran códigos de nomenclatura estratigráfica; cumple con los requisitos principales en cualquiera de las versiones del código; de tal forma que se considera una unidad formal *sensu* Hill (1899).

Unidad analizada por: Ramírez-Garza, B.M. y López-Palomino, I.

Última actualización: Junio 2009

Citas bibliográficas:

- Alva-Valdivia, L.M., Goguitchaichvili, A., Urrutia-Fucugauchi, J., 2003, Petromagnetic properties in the Naica mining district, Chihuahua, Mexico: Searching for source of mineralization: Earth Planets Space, 55, 19-31.
- Bailey, T.L., Evans, F.G., Adkins, W.S., 1945, Review of Stratigraphy of part of Cretaceous in Tyler basin, northeast Texas: Bulletin of American Association of Petroleum Geologists, 29(2), 170-185.
- Blome, Ch.D., Faith, J.R., Collins, E.W., Pedraza, D.E., Murray, K.E., 2004, Geologic Map Compilation of the Upper Seco Creek Area, Medina and Uvalde Counties, south-central Texas: United States Geological Survey, Denver, Colorado, 21 p.
- Bobbitt, K.E., Doswell, K., Twining, K., 1995, Lithologic mapping with Landsat TM band ratioed images, Dagger Mountain, Big Bend National Park, Texas (resumen): EUA, The Eighth Keck Research Symposium in Geology, 8, 130-133.

- Cabrera, F., Narváez, G., Chávez, J.M., Alcántara, J., Gómez, F., 1984, Exploración carbonífera en la Cuenca de Ojinaga, Chihuahua: Informe inédito 45, 20 p.
- Castillo-Madrid, A., 1982, Reconocimiento geológico de una porción de los estados de Chihuahua y Coahuila: México, D.F., Universidad Nacional Autónoma de México, tesis profesional, 160 p.
- Cobban, W.A., Kennedy, W.J., 1989, *Acompsoceras inconstans* zone, a lower Cenomanian marker horizon in Trans Pecos Texas: EUA, Neues Jahrbuch für Paläontologie Abhandlungen, 178(2), 133-145.
- Cobban, W.A., Hook, S.C., McKinney, K.C., 2008, Upper Cretaceous molluscan record along a transect from Virden, New Mexico, to Del Rio, Texas: New Mexico Geology, 30(3), 75-92.
- Cornell, W.C., 1997, Dinoflagellate cysts from the Buda Limestone (Cenomanian), Cerro de Cristo Rey, Dona Ana County, New Mexico: Review of Palaeobotany and Palynology, 98, 153-157.
- Ellisor, A. Ch., 1918, Species of *Turritella* from the Buda and Georgetown Limestones of Texas: University of Texas Bulletin, (1840), 28 p.
- González-Sánchez, F., Puente-Solís, R., González Partida, E. Camprubí, A., 2007, Estratigrafía del Noreste de México y su relación con los yacimientos estratoligados de fluorita, barita, celestina y Zn-Pb: Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana, 59(1), 43-62.
- Haenggi, W.T., 2002, Tectonic history of the Chihuahua trough, Mexico and adjacent USA, Part II: Mesozoic and Cenozoic: Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana, 55(1), 38-94.
- Haj, A.E., Feldmann, R.M., 2002, Functional morphology and taxonomic significance of a novel cuticular structure in Cretaceous raninid crabs (Decapoda: Brachyura: Raninidae): Journal of Paleontology, 76(3), 472-485.
- Hill, R., 1899, Geography and geology of the Black and Grand prairies, Texas, with detailed descriptions of the Cretaceous formations and special reference to artesian waters in Walcott, Ch. D., Twenty First Annual Report of the United States Geological Survey to the Secretary of the Interior (1899-1900), part 7, 347p.
- Humphrey, W.E., Díaz, T., 2003, Jurassic and Lower Cretaceous Stratigraphy and Tectonics of Northeast Mexico: Bureau of Economic Geology, report of investigations 267, 141-144.
- Kellum, L.V, Mintz, L.W., 1962, Cenomanian ammonites from the Sierra de Tlahualilo, Coahuila, Mexico: Contributions from the Museum of Paleontology, University of Michigan, 13(10), 267-287.
- Lock, B.E., Bases, F.S., Glaser, R.A., 2007, The Cenomanian Sequence Stratigraphy of Central to West Texas in 57th Annual Convention, Corpus Christy, Texas: American Association of Petroleum Geologist, 27-28.
- Petróleos Mexicanos (PEMEX), 1988, Estratigrafía de la República Mexicana, Mesozoico: México, D.F., Subdirección de Producción Primaria, Coordinación ejecutiva de Exploración, Informe inédito, 216 p.
- Ramírez, J.C., Acevedo, F., 1957, Notas sobre la geología de Chihuahua: Boletín de la Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros, 9(9-10), 583-752.
- Scott, R.W., 2002, Albian caprinid rudist from Texas re-evaluated: Journal of Paleontology, 76(3), 408-423.
- Scott, R.W., Oboh-Ikuenobe, F.E., Benson, D.G. Jr., Holbrook, J.M., 2009, Numerical age calibration of the Albian/Cenomanian: Stratigraphy, 6(1), 17-32.
- Smith, B.D., Smith, D.V., Hill, P.L., Labson, V.F., 2003, Helicopter Electromagnetic and Magnetic Survey Data and Maps, Seco Creek Area, Medina and Uvalde Counties, Texas: Texas, EUA, United States Geological Survey- Edwards Aquifer Authority, Reporte técnico, 60 p.
- Tiedemann, N.S., 2009, Biostratigraphic age constraints of the Buda Limestone, Big Bend National Park, Trans-Pecos Texas: EUA, Geological Society of America, Abstracts with Programs, 41(4), p. 61.
- Trevino, R.H., Smith, C.A., 2002, Facies and Depositional Environments of the Boquillas Formation (resumen), in American Association Petroleum Geologist Meeting, Houston, Texas: EUA, American Association Petroleum Geologist (ed.), p. 17.
- Tritlla, J., Lamadrid, H., Levresse, G., Bourdet, J., Cardellach, E., Corona-Esquivel, R., 2007, El Tule stratabound F-Sr deposit: a key to understand the origin and mobilization of basinal brines in NE México (resumen), Proceedings of the Ninth Biennial Southern Gas Association Meeting, Dublin: Irlanda, "Digging Deeper" Andrew *et al.* (eds), 1339-1342.
- Vaughan, T.W., 1900, Reconnaissance in Río Grande coal fields of Texas: United States Geological Survey Bulletin, 164, 73-88.
- Wells, J.W., 1934, A new species of stromatoporoid from the Buda Limestone of Central Texas: Journal of Paleontology, 8(2), 169-170.
- Wells, J.W., 1944, A new coral from the Buda Limestone (Cenomanian) of Texas: Journal of Paleontology, 18(1), p.100.
- Whitney, F.L., 1911, Fauna of the Buda Limestone: Bulletin of the University of Texas, 184(18), 56 p.