

PROCESO DE FOSILIZACION DE MANGLARES ASOCIADOS A UNA ZONA NEOTECTONICA EN LA COSTA CENTRAL DE VERACRUZ

Víctor M. Malpica-Cruz*

Los trabajos recientes efectuados en el Golfo de México y en su zona litoral han demostrado que la Planicie Costera del Golfo no corresponde, en su totalidad, a un margen continental pasivo, sino que está sujeta a una tectónica de bloques fallados (*rifting*) activos actualmente (De Cserna, 1981; Malpica, 1987; Suter, 1987; Malpica y Silva, en prensa).

En la costa central del Estado de Veracruz, al norte de la población de Palma Sola y al sureste del campamento El Farallón de la Comisión Federal de Electricidad, existe un relieve ondulado y de lomeríos suaves, formado por dunas activas y estabilizadas, con orientación NW-SE, que comienzan en esteros y terminan en pequeñas ensenadas. En la cima de estos lomeríos, que llegan a alcanzar una altura de 80 m, se encuentra restos de vegetación cuyo desarrollo corresponde al de un manglar.

La primera localidad denominada Barra Boca de Loma, ubicada entre los 19° 47' y 19° 48' N; 96° 25' y 96° 26' W, queda limitada al N, W y S por el Golfo de México, al SW por la pista de aterrizaje que utiliza la C.F.E. y al NW por el Estero Boca Barra Platanar.

En este lugar existe un cordón de dunas en forma de media luna, de aproximadamente 2 km de longitud y 300 m de anchura, con una altura hasta de 20 m que disminuye gradualmente hacia el NW donde, desde la cota de 15 m hasta la de 5 m, se encuentra restos fósiles de raíces y fragmentos de tallos de vegetación de tipo manglar, cuya fosilización se ha efectuado por reemplazamiento de CaCO_3 .

La segunda localidad, la más importante, se encuentra entre los 19° 36' y 19° 38' N y 96° 22' y 96° 24' W. Está limitada al N, E y S por el Golfo de México, hacia el NW por la Laguna Farallón, hacia el W por la Carretera Federal Núm. 180 y hacia el SW por la Laguna La Mancha.

Tiene acceso por el camino que une al campamento El Farallón de la C.F.E. con la playa y siguiendo esta con dirección al SE se inicia un cordón de dunas longitudinales en forma de media luna, que llegan a alcanzar una altura de 60 m.s.n.m., 3 km de longitud y 0.5 km de anchura. Estas dunas están en contacto, hacia el SW y SE, con arenas de grano medio a muy fino, bien compactadas, pero sin litificar con una altura de 80 m que, al parecer, corresponden a dunas estabilizadas antiguas, aún cuando no se ha observado estructuras primarias que lo confirmen.

En ese lugar se forma un acantilado o farallón de 40 m de altura, donde se observa estratos de arena de espesores diferentes y en forma cómica. Estas arenas están sumamente bioturbadas por organismos diversos, en particular por cangrejos. Cuando estas bioturbaciones están rellenas de arena eólica, la cementación es muy rápida, lo cual puede deberse a las segregaciones que esos organismos producen, junto con las condiciones físico-químicas establecidas por el agua de mar, así como por el escurrimiento del agua meteórica que se infiltra y mueve a través de esta zona vadosa, originando pequeños veneros que son comunes a lo largo de las zonas de estudio.

Junto con las bioturbaciones, es frecuente encontrar raíces de plantas reemplazadas completamente por CaCO_3 y la mayoría corresponde a neumatóforos. En las cimas de las dunas estabilizadas, existen por lo menos cinco zonas, donde restos o fragmentos de troncos fosilizados tienen hasta 50 cm de longitud; troncos *in situ* que aún conservan su posición vertical, de 10 a 15 cm de diámetro y una altura o longitud hasta de 50 cm; también existe una gran cantidad de raíces de tamaños diversos, algunas de ellas se derivan de los troncos que sostenían.

Uno de los procesos sedimentarios que puede explicarnos el proceso de la fosilización en el área es la diagénesis precoz que se lleva a cabo en un medio vadoso que favorece el reemplazamiento y proporciona el material para la formación de las costras calcáreas y cementa los rellenos arenosos formados en las bioturbaciones.

La diagénesis en un medio litoral posee ciertas características propias que están condicionadas por la saturación parcial de agua en las arenas, produciendo una cementación heterogénea, fenómeno común en el medio vadoso (Purser, 1980). El carbonato se precipita a partir del agua marina. La estabilidad de la aragonita y de la calcita magnesiana se interrumpe cuando el agua meteórica reemplaza a las aguas del mar (Malpica y Celis, 1984). En efecto, la desaparición de los iones de magnesio de las aguas ambientales, así como las propiedades ácidas generalmente de las aguas meteóricas, producen una reacción que, en estos casos, definimos como actividad diagenética intensa.

En las dos localidades mencionadas, las arenas que forman las dunas están constituidas por granos de feldespato, cuarzo, minerales pesados y fragmentos de moluscos de especies diferentes. Por otra parte, en la zona estudiada la materia vegetal libera CO_2 , al descomponerse que, al combinarse con el agua de la zona vadosa, forma H_2CO_3 el cual disuelve los fragmentos calcáreos y altera los feldespatos liberando moléculas de óxidos de CaCO_3 (Hoffmeister y Multer, 1965) que,

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

al diluirse en el agua, pueden mobilizarse a través del medio poroso de las dunas, mismas que están sujetas a las variaciones de la temperatura, aspecto que favorece la cementación, precipitación, y reemplazamiento. En el caso de las bioturbaciones ocasionadas por cangrejos, estas consisten en un cilindro formado por granos de arena cementada con CaCO_3 , que tiene la dimensión de los orificios. Para el caso de raíces y troncos, el reemplazamiento puede ser total o parcial; en el primero, adquieren la forma que reemplazan, mientras que en el segundo, forman un anillo que rodea al individuo que afectan.

Este proceso puede seguirse a través de grados diferentes de reemplazamiento en la materia vegetal, pues hay ejemplos donde solo se ha afectado la parte externa (corteza) o la central, pues es posible encontrar materia orgánica en descomposición o en proceso de reemplazamiento, lo que nos permite decir que no se presentaron los factores necesarios para que esta se llevara a cabo o que apenas se está iniciando.

CONCLUSIONES

La importancia científica de esta comunicación no solo estriba en la descripción del fenómeno de fosilización en algunos manglares (caso poco común en el mundo y, sobre todo, en una provincia no carbonatada) sino también en demostrar los elementos dinámicos que afectan a estos afloramientos. El alineamiento del litoral en dirección NW-SE y el escalonamiento del mismo, delimitado por esteros, lagunas litorales y ensenadas, sigue el lineamiento de la traza de las fallas locales, demarcándose una estructura de bloques basculados. La expresión externa más notable está representada por el acantilado El Farallón, donde es evidente un levantamiento diferencial de la región. Además, no debe olvidarse que el hábitat de los manglares está relacionado con las zonas de supramareas; en este caso, las zonas descritas se localizan topográficamente muy por encima del nivel mencionado.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Cserna, Zoltan de, 1981, Margen continental de colisión activo en la parte suroccidental del Golfo de México: Univ. Nal. Auton. México, Inst. Geología, Revista, v. 5, p. 255-261.
- Hoffmeister, J. E., y Multer, H. G., 1965, Fossil mangrove reef of Biscayne, Florida: Geol. Soc. America Bull., v. 76, p. 845-852.
- Malpica-Cruz, V. M., 1987, Análisis de los rasgos neotectónicos en la costa central del Estado de Veracruz: México, D. F., Univ. Nal. Auton. México, Inst. Geología, Segundo Simposio Geología Regional de México, Programa y Resúmenes, p. 38-40.
- Malpica-Cruz, V. M., y Celis-Gutiérrez, Socorro, 1984, Interpretación de los procesos de disolución y precipitación observados en el estudio de microfácies de depósitos litorales de la costa occidental de Baja California Sur: *in* Malpica-Cruz, V. M., Celis-Gutiérrez, Socorro, Guerrero-García, J. C., y Ortlieb, Luc, eds., Neotectonics and sea level variations in the Gulf of California area. Hermosillo, Sonora, 1984, Univ. Nal. Auton. México, Inst. Geología, Estación Regional del Noroeste, Simp., p. 179-190.
- Malpica-Cruz, V. M., y Silva-Mora, Luis (en prensa), Dinámica litosférica en el extremo oriental de la Faja Volcánica Transmexicana: Academia Mexicana de Ingeniería, Alternativas Tecnológicas.
- Purser, B. H., 1980, Sedimentation et diagenèse des carbonates néritiques récents: Paris, Editions Technip, 366 p.
- Suter, Max, 1987, Orientational data on the state of stress in northeastern Mexico as inferred from stress-induced borehole elongation: Jour. Geol. Research, v. 92, p. 2617-2626.
-