

## ASPECTOS DE MORFOLOGÍA LITORAL EN MÉXICO

Por Atlántida Coll de Hurtado

El modelado litoral está dado por una serie de procesos azonales debido a que los principales agentes erosivos que intervienen, las olas, las mareas, las corrientes y el viento, actúan en forma semejante en cualquier latitud. No obstante se convierten en procesos francamente zonales al entrar en juego la influencia de los sistemas morfoclimáticos que dan a cada región características propias bien determinadas. Al mismo tiempo debe considerarse que no es sólo la acción de los agentes atmosféricos la que condiciona la evolución de los litorales, sino que los caracteres litológicos y los movimientos tectónicos tienen también un papel preponderante en esa evolución.

En general puede decirse que en la zona intertropical —en la que se localiza México— predominan las costas bajas de playa, puesto que el clima favorece la desintegración de las rocas en materiales muebles, y que, por lo tanto, no son frecuentes las costas rocosas.

En la geomorfología de costas bajas es necesario en primer lugar, buscar el origen del material que las forma. Los elementos muebles de las playas y de las regiones de dunas no provienen de la destrucción de montañas y acantilados vecinos, como muchas veces se piensa, sino que se derivan de los aportes fluviales, cantos, arenas y arcillas, depositados en las desembocaduras, de donde son transportados por las corrientes litorales paralelas a la costa primero, y más tarde por las olas. Por otra parte es de enorme valor el volumen de materiales de la plataforma continental que fueron alterados por los agentes atmosféricos al quedar vastas zonas al descubierto durante las regresiones, sobre todo las del Cuaternario. Al iniciarse la transgresión correspondiente, el avance del mar em-

pujó estos materiales hacia la nueva línea de costa, donde se depositaron favoreciendo así la aparición de grandes playas en las que, por la influencia eólica posterior, se formaron amplios cordones de dunas.

Una vez establecido el origen de los materiales de las costas bajas, debe observarse el comportamiento de los principales agentes erosivos. Las olas provocan un ciclo de depositación-remoción de partículas que altera constantemente la fisonomía del litoral. De la misma manera, las mareas originan ciertas formas típicas, como son los escalones de playa y las bermas; estas últimas señalan el límite de la pleamar, aunque las altas mareas extraordinarias sobrepasan dichas bermas y el agua, al no encontrar una salida adecuada, forma las marismas características de los litorales bajos (figura 1).

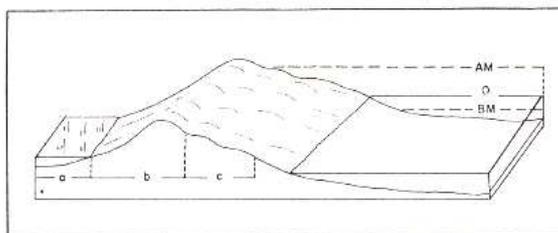


Figura 1. Esquema de una playa. Los principales rasgos son: AM, nivel de la alta marea; BM, nivel de la marea baja; O, nivel medio del mar; a, marisma; b, berma y c, escalones de playa.

Los factores litológicos tienen gran influencia en el modelado de los acantilados ya que las rocas no presentan igual resistencia al ataque

del mar. Las olas chocan continuamente contra la base rocosa y fragmentan las partes débiles, favorecen el ensanchamiento de las diaclasas y, por lo tanto, los derrumbes por gravedad; al mismo tiempo el agua al retirarse provoca una succión que da lugar a la remoción de las partículas de menor tamaño (figura 2). Este ataque adquiere proporciones diferentes según sea la textura, el grado de coherencia, el número de diaclasas, etcétera, de las rocas que forman los acantilados. En el caso de las rocas cristalinas, granosas, hay desagregación de partículas finas, la que no se encuentra en cierto tipo de lavas. En los basaltos, los acantilados retroceden por derrumbes siguiendo las líneas de diaclasas, mientras que en los granitos el retroceso es más lento.

Por otra parte es necesario considerar a estos factores litológicos dentro del marco climático que les corresponde, porque su actuación varía enormemente de una región a otra. Así, en clima intertropical, el fenómeno de mayor importancia es la presencia de altas temperaturas y de una estación seca que alterna con una de lluvias. La intemperización será activada por la depositación de sales provenientes de las salpicaduras del mar. Si estas sales pueden quedar depositadas en un lapso largo sin ser lavadas por agua dulce, es decir durante una estación seca en la que la evaporación sea intensa, dan lugar a la corrosión de las rocas de la parte superior de los acantilados. Las formas resultantes son acanalamaduras, estrías, aristas, etcétera.

Aunque la temporada de lluvias detiene momentáneamente este proceso, el ataque a las rocas continúa mediante la escorrentía que provoca la desagregación de las rocas granosas y, por lo tanto, la formación de arenas gruesas.

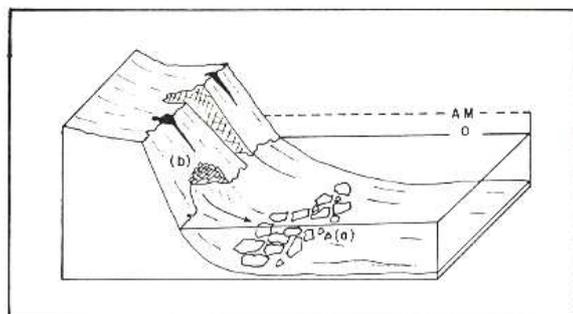


Figura 2. Esquema de un acantilado. Los materiales erosionados se depositan en taludes de gravedad (a). El nivel de la alta marea (AM) coincide en general con el techo de la oquedad (b).

En los acantilados calizos la acción más importante es la disolución que se activa por el choque de las masas de agua. En la parte superior del acantilado se forma un lapiaz, típico de este grupo de rocas, mientras que el nivel de la alta marea, donde es mayor la disolución, está señalado por un reborde donde se suelen encontrar oquedades y grutas que pueden llegar a perforar todo el conjunto, sobre todo si es un saliente o un islote. Este fenómeno también se puede encontrar en las rocas cristalinas.

La presencia de las costas rocosas en las regiones tropicales está muchas veces aunada a cierta actividad tectónica: grandes zonas de fractura, relieves plegados o fallados, etcétera. La inestabilidad propia de estas regiones, reflejada a menudo por movimientos de ascenso y descenso, favorece la formación de acantilados, tanto de origen estructural como volcánico.

Además de la acción de los elementos atmosféricos y de las características litológicas y tectónicas, hay que tener en cuenta los agentes biológicos modificadores de la morfología litoral. Por ejemplo la influencia de ciertos animales como el cangrejo y de determinados vegetales como el mangle. Los primeros favorecen la degradación de la playa al aflojar las partículas de arena con sus túneles y facilitar el paso libre del agua que arrastra los materiales nuevamente hacia el mar. Los mangles actúan como elemento positivo al fijar entre sus raíces las partículas de pequeño tamaño que trae la ola; además frenan la velocidad del agua, y, por lo tanto, reducen su poder erosivo. Los materiales van así sedimentándose hasta formar nuevos terrenos firmes. Los mangles constituyen un elemento de valor primordial no sólo por su acción positiva frente al ataque de las olas, sino como estabilizadores del medio ecológico de las lagunas litorales. De ahí la importancia que tiene su conservación, en vez de utilizarlos para leña como frecuentemente ocurre en nuestras costas. No son los mangles los únicos elementos fijadores de las arenas. En las partes alejadas de la acción directa de las olas, se encuentran plantas trepadoras, cactáceas y pastos que fijan las dunas hasta inmovilizarlas y permiten el desarrollo ulterior de una vegetación arbórea.

De lo anterior destaca la importancia de los distintos tipos de litoral que se presentan en nuestro país. En el Pacífico predominan las costas altas formadas por rocas cristalinas e ígneas. Es el litoral más inestable debido a la proximidad de la Trinchera Mesoamericana, así como a la cercanía de los sistemas montañosos: Sierras Madre Occidental, del Sur y de Chiapas. La casi continuidad de los acantilados es rota esporádica-

mente por playas y por algunas zonas lacustres. En la porción norte desaparecen los acantilados para dar lugar a las llanuras costeras de Sonora, Sinaloa y Nayarit.

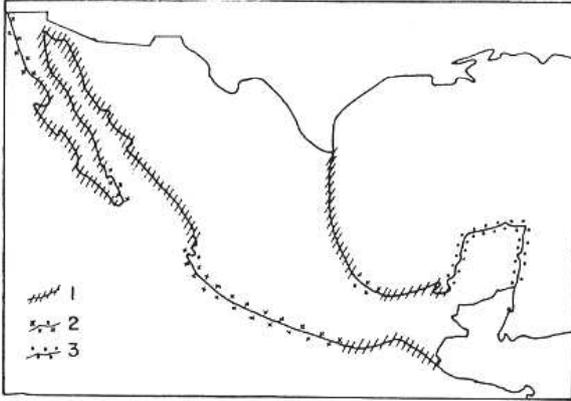


Figura 3. Localización de los principales tipos de costas en México: 1. Costas bajas de playa; 2. Costas rocosas; 3. Costas calizas.

En el Golfo de México son típicas las costas bajas, de playas arenosas, donde no son raros los cordones litorales de dunas. Éstas alcanzan gran altura (100 m) en algunas partes y su influencia tierra adentro también es notoria: 9 km

en la región del Río Papaloapan. La llanura costera del Golfo se caracteriza, además, por la abundancia de terrenos pantanosos de origen fluvio-marino: algunos ya se han desecado y son magníficos campos agrícolas. Otros, como los del Estado de Tabasco, presentan graves problemas para su utilización, puesto que la desecación se dificulta por la enorme cantidad de agua que contienen.

En la Península de Yucatán se encuentran costas calizas en las que alternan acantilados poco potentes y largas playas. La plataforma continental es muy amplia y permite el desarrollo de fenómenos coralígenos: barreras, atolones, etcétera, que predominan en la porción norte y oriental de la península, incluyendo las islas próximas a la costa: Mujeres, Cozumel, etcétera.

Cada día aparece más claramente la necesidad de aplicar los estudios sobre la dinámica morfológica de nuestras costas, puesto que de ellos depende no sólo el establecimiento de puertos funcionales y la organización de planes pesqueros, sino también la posibilidad de aprovechar mejor nuevas tierras para la agricultura o para la ganadería, lo mismo que la previsión de desastres, tales como las inundaciones que, año con año, ocurren en la cuenca baja del Papaloapan. Su aplicación permitirá que la planificación de las actividades humanas sea, en el futuro, más racional.