

Plantas marinas

Jorge Herrera Silveira / Sara Morales Ojeda / Javier Ramírez Ramírez

La vegetación acuática sumergida está constituida por pastos marinos y macroalgas. Los pastos marinos son plantas con flores (angiospermas) y sistema radicular bien desarrollado; mientras que las algas son organismos menos complejos y, aunque realizan fotosíntesis, no poseen un sistema radicular. Ambos son elementos clave en la estructura y funcionamiento de los litorales.

La función ecológica de los pastos marinos es amplia. Son considerados hábitat crítico, por cuanto sostienen alta biodiversidad, son requeridos para la supervivencia de especies amenazadas -como el caracol rosado (*Strombus gigas*) y las tortugas marinas- y para la alimentación del manatí del Caribe (*Trichechus manatus manatus*), y constituyen sitios de crianza y resguardo para etapas juveniles de peces, moluscos y crustáceos de importancia comercial.

Los pastos marinos modifican las condiciones ambientales de su entorno. Sus hojas atenúan la acción de las mareas y reducen la velocidad de las corrientes; su sistema radicular funciona como una trampa de sedimentos que disminuye su resuspensión y mejora la transparencia del agua; y participan en el aumento de la calidad del agua, a través de la remoción de contaminantes acumulados en los sedimentos hacia las hojas y las raíces.

Por su parte, la comunidad de macroalgas es un conjunto extremadamente diverso de organismos fotosintéticos que también juegan un papel importante en el ecosistema. Funcionan como estabilizadores de sustrato y resguardo para especies de importancia comercial; algunas larvas dependen de sustancias químicas despedidas por ellas para establecerse.

Para el caso de los pastos marinos, la composición de especies de una región y su distribución espacial están determinadas por las características hidrológicas, como la temperatura, salinidad y transparencia del agua; por las características del



Batophora, Acetabularia, Laurencia y Thalassia. (Foto: J. Herrera)

sustrato, como la textura y el contenido de nutrientes; así como por las características oceanográficas, como corrientes, amplitud de la marea y profundidad. Mientras que para las macroalgas, su composición, distribución y abundancia están reguladas en mayor medida por la profundidad y el tipo y disponibilidad de nutrientes en la columna de agua, de manera que en todos los sitios con altas concentraciones de nutrientes -ya sean de origen natural o provenientes de las actividades humanas, como las aguas residuales- se registran altas coberturas y biomásas de macroalgas. De acuerdo con lo anterior, ambos componentes de la vegetación acuática sumergida son altamente dependientes de las condiciones ambientales, lo cual les confiere la cualidad de ser indicadores de impacto en los ecosistemas acuáticos costeros.

En la costa del estado de Yucatán, el marco ambiental para los pastos marinos consiste en aguas marino-costeras que presentan cambios estacionales de temperatura y transparencia, sustrato arenoso y, en algunas zonas, roca caliza, localmente denominada laja. La profundidad es relativamente somera, y en la mayor parte de la costa las descargas de agua subterránea (DAS) son muy importantes. Las DAS ingresan a través de fuentes puntuales y difusas. Las primeras se manifiestan como manantiales y son muy abundantes en el área de Dzilam. Las fuentes difusas resultan de fracturas en la roca del lecho marino, como en Progreso, y también ingresan vía lagunas costeras, como en Celestún, Progreso, Dzilam y Río Lagartos. La morfología de la costa también favorece zonas con diferencias en la velocidad de las corrientes. Adicionalmente, el impacto antrópico y el natural contribuyen a la modelación de un ambiente heterogéneo, constituido por diversos escenarios ambientales que favorecen la alta diversidad, continua sucesión de la vegetación y heterogeneidad en composición y estructura espacial.



Cama de *thalassia*. (Foto: LPP)

Es importante resaltar que las comunidades de vegetación acuática sumergida no son estáticas y están determinadas por efectos en cascada. Después de eventos como nortes o huracanes, las características del agua y del sustrato cambian; algunos ejemplares son removidos del sustrato, o enterrados aquellos que quedan a la deriva o sus semillas se dispersan, colonizan o se reubican en otros sitios más favorables para su desarrollo. Como resultado de las diferentes actividades que se llevan a cabo en Yucatán, tales como desarrollos urbanos, portuarios y granjas camaroneras, se promueve la fertilización del agua marino-costera, incrementando principalmente las concentraciones de nitrógeno y fósforo; a estas condiciones responden, entonces, las algas oportunistas como las verdes filamentosas y algunas rojas-, lo cual cambia la estructura de la comunidad (Figura 1).

modifican las condiciones abióticas naturales de una región. Los asentamientos humanos alteran el equilibrio dinámico del ciclo hidrológico y modifican las concentraciones de nutrientes que ingresan al ecosistema. A consecuencia de la generación de aguas residuales domésticas o industriales, obras de desarrollo portuario -como dragado para construcciones de dársenas o relleno para construcción de muelles- y uso de artes de pesca consistentes en arrastres que resuspenden los sedimentos finos, se afectan variables muy importantes para la distribución de la vegetación acuática, de modo que ésta es eliminada o experimenta cambios en la composición de especies y/o en la relación pasto-alga. Además de las actividades anteriormente señaladas, en sitios turísticos los pastos marinos son removidos mecánicamente para aumentar el atractivo; esta disposición, lejos de ser ventajosa, ocasiona problemas de erosión en las playas, volviéndolas vulnerables a cambios en el oleaje por nortes y huracanes.

Como se muestra en el diagrama, las actividades humanas

Figura 1. Estructura y funcionamiento de los litorales en Yucatán.



La cobertura de pastos domina casi toda la costa, y las comunidades de algas y pastos son multiespecíficas. A lo largo de la zona marino-costera se distribuyen cuatro especies de pastos marinos: *Thalassia testudinum* (pasto de tortuga), *Halodule wrightii* (pasto de bajos), *Syringodium filiforme* (pasto de manatí) y *Halophila decipiens*. Las algas presentes se agrupan en verdes (calcáreas y no calcáreas), rojas y pardas; y pueden formar tapetes o estar a la deriva. Las más comunes son las verdes calcáreas, como *Penicillus capitatus*, *Caulerpa mexicana*, *Caulerpa prolifera*, *Halimeda tuna*, *Halimeda monile*, *Halimeda incrassata*, *Acetabularia crenulata* y *Udotea flabellum*.

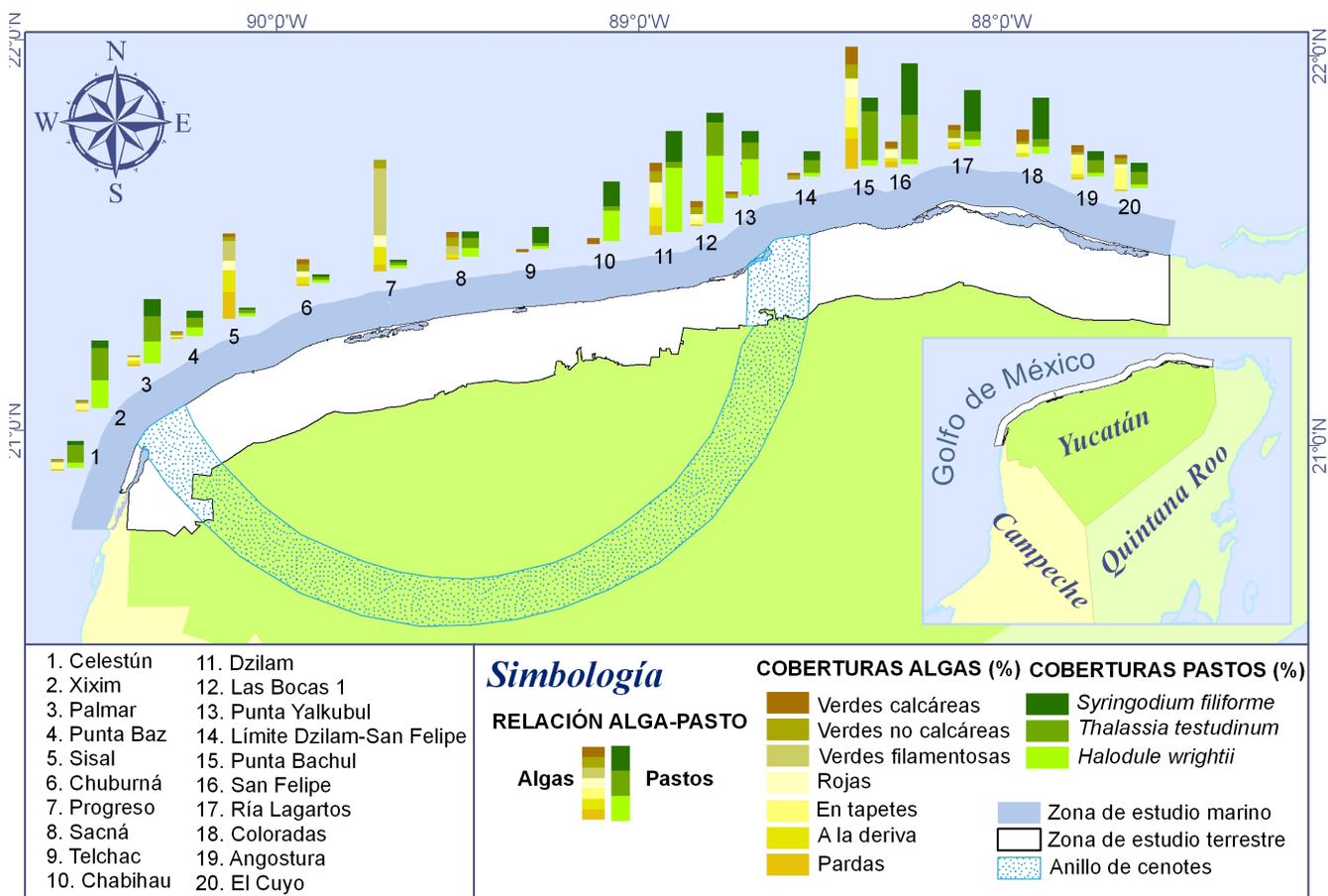
En la franja de 200m distante de la línea costera, desde Celestún hasta Sisal, se distribuye la vegetación acuática sumergida en parches pequeños y discontinuos, dominados principalmente por el grupo de los pastos *H. wrightii* y *T. testudinum* (Figura 2). En el área de Sisal dominan las algas rojas, posiblemente en respuesta a la inestabilidad del sustrato y mayor profundidad de esta zona que ocasionan baja transparencia



Cama de algas. (Foto: L. P. P.)

y menor penetración de la luz; características que no favorecen el establecimiento de los pastos marinos.

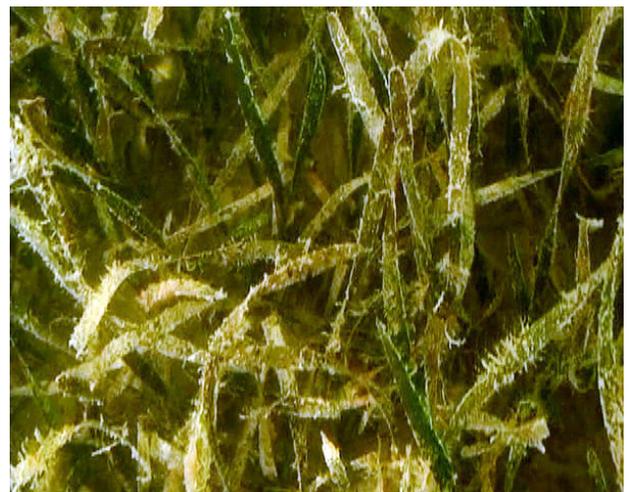
Figura 2. Cobertura de vegetación acuática sumergida.



En el área de Chuburná-Progreso-Chicxulub, la composición de la vegetación acuática sumergida ha cambiado. De estar dominada otrora por pastos (*T. testudinum*), actualmente dominan las algas verdes (*Chaetomorpha* sp. *Enteromorpha* sp. y *Caulerpa* sp.), lo cual es un síntoma de impacto en la calidad del agua por actividades antrópicas. Entre los puertos de Chabihau, Telchac, Dzilam y San Felipe, la continuidad y el tamaño de los parches de vegetación se incrementa hasta observarse extensas camas de pastos y algas, con predominio de *T. testudinum*. Hacia Río Lagartos, Las Coloradas y el Cuyo se presenta mayor diversidad de los grupos de algas, incrementándose las algas rojas, tales como *Laurencia poiteaui*, *Bryothamnion triquetum*, *Gracilaria debilis*, *Gracilaria blodgettii* e *Hypnea cervicornis*; mientras que la cobertura de pastos marinos disminuye.

La especie con mayor cobertura, abundancia y frecuencia a lo largo de la costa es *T. testudinum*, seguida de *H. wrightii* y *S. filiforme*. Al respecto, *T. testudinum* es considerada una especie clímax, y se le puede encontrar bien desarrollada en sitios con bajo impacto antrópico, como Dzilam; mientras que *H. wrightii* es resistente al enriquecimiento por nutrientes, y se registra en Progreso como un síntoma de eutrofización. Estudios realizados en Yucatán, sugieren que las algas pardas y rojas responden favorablemente ante aguas con alta concentración de fosfatos y materia orgánica proveniente del cultivo de camarón; mientras que las algas verdes filamentosas de Progreso lo hacen ante altos contenidos de materia orgánica proveniente de aguas residuales domésticas.

Si bien los estudios de esta comunidad en Yucatán son de los menos frecuentes, la información que se ha generado hasta ahora indica que la vegetación acuática sumergida, merced a su plasticidad y sensibilidad a variaciones en la calidad del agua y tipo de sustrato y a las corrientes, es un buen indicador tanto de condiciones ambientales naturales, como del estrés provocado por las actividades humanas en los sistemas costeros.



Thalassia testudinum (Fotos: J. Herrera, L. P. P.)