

EL PASTO MARINO en el Golfo de California: estado actual y amenazas

JORGE LÓPEZ CALDERÓN,¹ RAFAEL RIOSMENA RODRÍGUEZ,¹ JORGE TORRE,²
Y ALF MELING LÓPEZ³

En el Golfo de California habitan cuatro especies de pastos marinos, siendo la dominante *Zostera marina*, cuyas praderas cubren varias hectáreas de extensión. Estas praderas se localizan principalmente en cinco humedales: Canal de Infiernillo (Sonora), Bahía Concepción (Baja California Sur), Sistema Lagunar Agiabampo (frontera entre Sonora y Sinaloa), Bahía Navachiste y Bahía Santamaría (Sinaloa) (Fig. 1). *Zostera marina* es un pasto marino característico de aguas templadas que forma poblaciones principalmente perennes, desde Alaska hasta Baja California Sur. Pero el rasgo que caracteriza a las poblaciones del Golfo de California es que son 100% anuales, es decir, se restablecen año tras año a partir de semillas y conforman el límite sur de distribución de la especie para el Pacífico oriental.

Principales poblaciones de *Zostera marina* en el Golfo de California

Dos de las poblaciones más importantes de *Z. marina* en el Golfo de California se localizan en Bahía Concepción y Canal de Infiernillo. La primera es el único sitio a lo largo de la costa occidental del Golfo de Ca-

lifornia donde habita *Z. marina*. Por su parte, Canal de Infiernillo es el humedal con la mayor extensión de *Z. marina* en todo el Golfo de California y el único en el mundo donde las semillas de una planta marina han sido utilizadas como alimento para el ser humano, en este caso por el pueblo seri.

En Bahía Concepción, Punta Arenas es el único sitio donde habita *Z. marina* (Fig. 2) junto con dos especies más de pasto marino: *Ruppia maritima* y *Halodule wrightii*. Esta pradera tiene una extensión de 3 ha, por lo que es muy vulnerable ante disturbios de origen humano o natural. Las altas temperaturas del agua (33°C) hacen que de junio a septiembre mueran los haces de *Z. marina* en el Golfo de California. Por ser praderas anuales, sus densos bancos de semilla son vitales para el renacimiento de los haces y las praderas. *Z. marina* soporta temperaturas máximas entre 25°C y 30°C, por lo que sólo de diciembre a mayo sus praderas están presentes en el Golfo de California. En investigaciones recientes hemos identificado que la pradera de *Z. marina* en Punta Arenas se ha reducido en 66% en los últimos 38 años; asimismo su densidad de haces se redujo en 36% y la densidad de

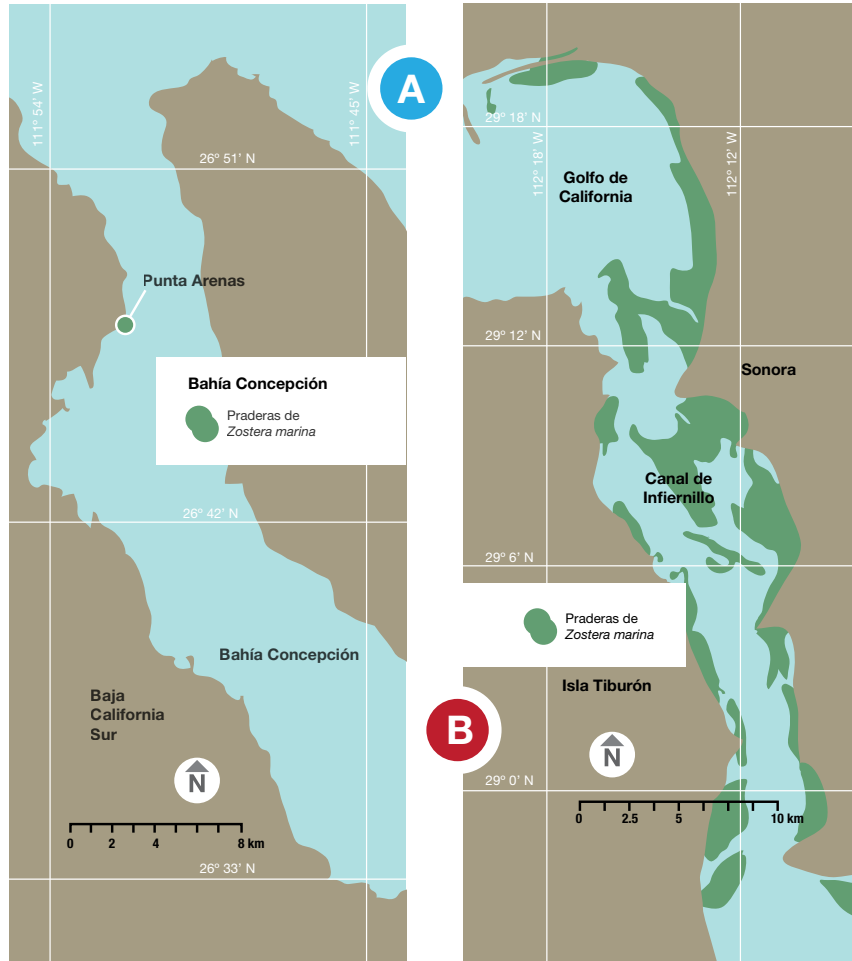


Haz reproductivo de *Zostera marina* con frutos inmaduros en Canal de Infiernillo (abril de 2010).
Foto: © Jorge López-Calderón

Figura 1. Localización de las 15 poblaciones de *Zostera marina* en el Golfo de California y la década en que fueron reportadas.



Figura 2. Ubicación de la única pradera de *Zostera marina* en Punta Arenas, Bahía Concepción (abril de 2010). Imagen Landsat del 12 de octubre de 2005.



Composición de las praderas de *Zostera marina* en Canal de Infiernillo utilizando la información disponible de los años 2000, 2009 y 2010. Imagen Landsat del 4 de noviembre de 2005.



semillas un 53% en los últimos 15 años. De continuar estas tendencias, es posible que la única pradera de *Z. marina* en la costa oeste del Golfo de California desaparezca hacia 2030.

En Canal de Infiernillo ocurre lo contrario: las praderas de *Z. marina* cubren más de 7,000 ha y constituyen la mayor extensión de esta especie en el Golfo de California. En esta localidad habita el pueblo indígena seri, que posee una profunda conexión cultural con *Z. marina*. Tradicionalmente, ellos cosechaban las semillas de *Z. marina*, procesándolas para preparar harina que consumían en forma de atole. El valor nutricional de esta semilla es similar al de los granos comerciales terrestres y su contenido de grasas es menor. Investigaciones realizadas recientemente demuestran que estas praderas no han sufrido deterioro alguno durante los últimos diez años, lo que representa una esperanza para la permanencia de este ecosistema costero en el Golfo de California. Se ha demostrado la existencia de flujo genético entre las distintas poblaciones del Golfo de California, favorecido por la relativa cercanía de éstas, la circulación de mesoescala y la dispersión asociada a especies migratorias (gansos y patos).

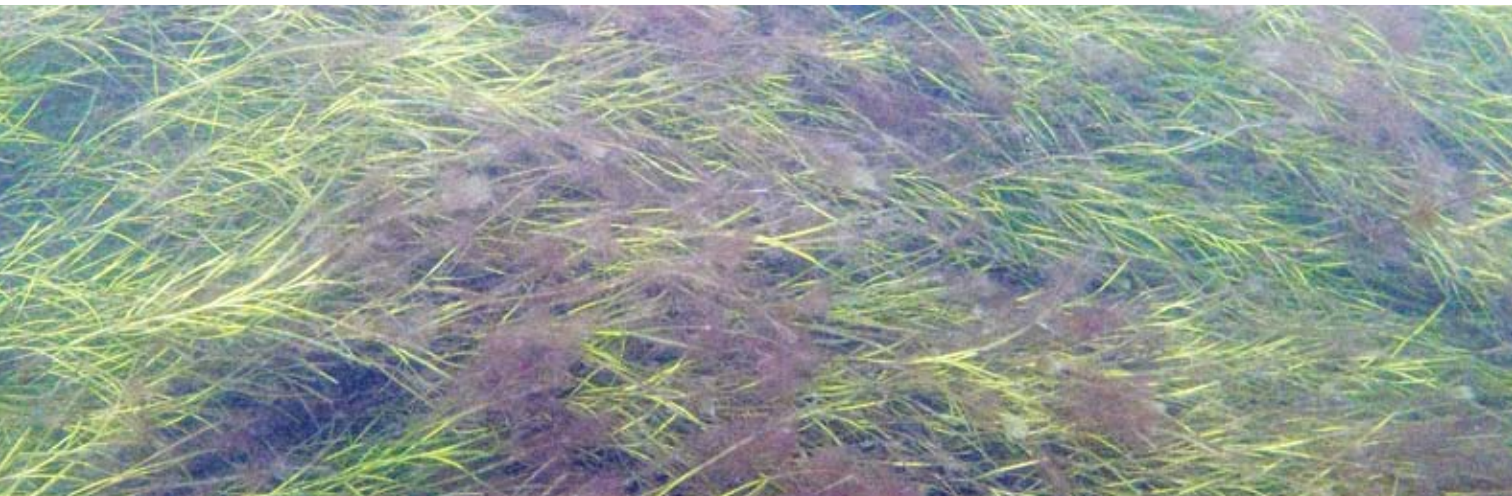
Amenazas para los pastos marinos del Golfo de California

Los principales riesgos que enfrenta *Z. marina* en el Golfo de California son la sobrepesca, los asentamientos humanos en la franja costera, la descarga de aguas ricas en nutrientes, la presencia de especies competidoras (*Ruppia maritima*), el cambio climático y la acidificación de los océanos. La sobrepesca daña al pasto marino de forma mecánica ya que los haces son arrancados de manera recurrente durante la pesca, sin dar tiempo suficiente para que se recuperen

del disturbio, lo que ocasiona un deterioro crónico de la pradera. Los asentamientos humanos en la zona costera y la descarga de aguas son un problema intrínsecamente relacionado. El aumento de la población demanda una mayor cantidad de recursos y el cambio de uso del suelo de la zona costera, para satisfacer las necesidades de la población con la creación de granjas acuícolas, zonas de vivienda turística y urbana, áreas agrícolas y ganaderas. Sin embargo, el costo de estos servicios en la mayoría de las ocasiones es mayor que sus beneficios. Consideramos que si el manejo de la zona costera del Golfo de California se hace con un enfoque de cuenca sería una estrategia prometedora para lograr soluciones efectivas ya que toma en cuenta los principales ecosistemas. No es posible conseguir el adecuado manejo de un ecosistema costero si se olvida el impacto que eventualmente provocarán las actividades que ocurren en zonas superiores de la cuenca (alejadas del mar). La falta de un monitoreo más frecuente y más amplio no permite saber la extensión actual de *Z. marina* en el Golfo de California ni identificar el momento en que una población comienza a decrecer. Involucrar a la sociedad por medio del conocimiento y valor de los servicios que provee este ecosistema es igualmente fundamental para la conservación de los pastos marinos, tan benéficos como los bosques de mangle y los arrecifes de coral pero que permanecen como un ecosistema desconocido.

Protección ambiental para los pastos marinos del Golfo de California

En materia ambiental no existe legislación específica para los pastos marinos en México. La NOM-022-SEMARNAT-2003 para el manejo de humedales costeros en zonas de manglar sólo menciona que los pastos



marinos forman parte de estos humedales, pero no hace referencia a las estrategias para su protección y restauración después de un disturbio. Las praderas de Canal de Infiernillo son las únicas en el Golfo de California que cuentan con protección ambiental, de manera indirecta, gracias a la concesión federal otorgada en 1970 a la comunidad seri sobre Isla Tiburón y tierras aledañas. Sin duda, la protección por los seris está relacionada con la estabilidad interanual observada en las praderas de Canal de Infiernillo. Bahía Concepción y algunas otras praderas de pasto marino del Golfo de California forman parte de la red de áreas marinas prioritarias creadas por la CONABIO. Sin embargo, esta designación no es suficiente; es necesario elevar la importancia de los pastos marinos al nivel de los bosques de mangles y los arrecifes de coral, como ecosistemas costeros clave para México.

Bibliografía

- Calencia, M.E., J.L. Atondo y G. Hernández. 1985. "Nutritive Value of *Zostera marina* and Cardon (*Pachycereus pringlei*) as Consumed by the Seri Indians in Sonora, Mexico", en *Ecology of Food and Nutrition* 17(2): 165-174.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, The Nature Conservancy-Programa México, Pronatura. 2007. *Análisis de vacíos y omisiones en conservación de la biodiversidad marina de México: océanos, costas e islas*. México, CONABIO/CONANP/TNC/PRONATURA.
- Ehlers, A., B. Worm y T.B.H. Reusch. 2008. "Importance of Genetic Diversity in Eelgrass *Zostera marina* for Its Resilience to Global Warming", en *Marine Ecology Progress Series* 355: 1-7.
- Felger, R.S., y M.B. Moser. 1973. "Eelgrass (*Zostera marina* L.) in the Gulf of California: Discovery of Its Nutritional Value by the Seri Indians", en *Science* 181: 355-356.
- Felger, R.S., M.B. Moser y E.W. Moser. 1980. "Seagrasses in Seri Indian Culture", en R.C. Phillips y C.P. McRoy (Eds.), *Handbook of Seagrass Biology: An Ecosystem Perspective*. Nueva York, Garland STPM Press, pp. 260-276.
- López-Calderón, J., R. Riosmena Rodríguez, J.M. Rodríguez-Barrón, J. Carrión Cortez, J. Torre, A. Meling López, G. Hinojosa Arango, G. Hernández Carmona y J. García Hernández. 2010. "Outstanding Appearance of *Ruppia maritima* along Baja California Sur, México and Its Influence in Trophic Networks", en *Marine Biodiversity* 40: 293-300.
- Meling López, A.E., y S.E. Ibarra Obando. 1999. "Annual Life Cycles of Two *Zostera marina* L. Populations in the Gulf of California: Contrasts in Seasonality and Reproductive Effort", en *Aquatic Botany* 65, 59-69.
- Muñiz Salazar, R., S.L. Talbot, G.K. Sage, D.H. Ward y A. Cabello Pasini. 2005. Population Genetic Structure of Annual and Perennial Populations of *Zostera marina* L. along the Pacific Coast of Baja California and the Gulf of California", en *Molecular Ecology* 14: 711-722.
- Nellemann, C., E. Corcoran, C.M. Duarte, L. Valdés, C. de Young, L. Fonseca y G. Grimsditch. 2009. *Blue Carbon: A Rapid Response Assessment*. United Nations Environment Programme, GRID-Arendal.
- Orth, R.J., T.J. Carruthers, W.C. Dennison, C.M. Duarte, J.W. Fourqurean, K.L. Heck, R.A. Hughes, G.A. Kendrick, W.J. Kenworthy, S. Olyarnik, F.T. Short, M. Waycott y S.L. Williams. 2006. "A Global Crisis for Seagrass Ecosystems", en *Bioscience* 56(12):987-996.
- Ramírez García, P., y A. Lot. 1994. "La distribución del manglar y de los 'pastos marinos' en el Golfo de California, México", en *Anales del Instituto de Biología Universidad Nacional Autónoma de México. Serie Botánica* 65(1): 63-72.
- Santamaría Gallegos, N.A., J.L. Sánchez Lizaso y E.F. Félix Pico. 2000. "Phenology and Growth Cycle of Annual Subtidal Eelgrass in a Subtropical Locality", en *Aquatic Botany* 66:329-339.
- Waycott M., C.M. Duarte, T.J.B. Carruthers, R.J. Orth, W.C. Dennison, S. Olyarnik, A. Calladine, J.W. Fourqurean, K.L. Heck Jr., A.R., Hughes, G.A. Kendrick, W.J. Kenworthy, F.T. Short y S. L. Williams. 2009. "Accelerating Loss of Seagrasses across the Globe Threatens Coastal Ecosystems", en *Proceedings of the National Academy of Sciences* 106:12377-12381.

¹ Departamento de Biología Marina, Universidad Autónoma de Baja California Sur. jlopez@uabcs.mx; riosmena@uabcs.mx

² Comunidad y Biodiversidad, A.C., Guaymas, Sonora

³ Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (Dictus), Hermosillo, Sonora



Parches de *Zostera marina* mezclados con *Sargassum* sp. en Punta Arenas, Bahía Concepción (abril 2010).

Foto: © Jorge López-Calderón