

# Importancia de los humedales costeros de la península de Yucatán como centros de conexión ecológica para peces <sup>φ</sup>

Rosalía Aguilar-Medrano

## Introducción

México tiene 11,592.76 km de costas en el Océano Pacífico, Golfo de California, Mar Caribe y sureste del Golfo de México, y una variedad de condiciones climáticas, sustratos, vegetación, mareas y ríos que producen una gran diversidad de ecosistemas costeros. Entre estos ecosistemas se pueden considerar las playas, islas de barrera, deltas, estuarios, dunas y lagunas costeras. Para clasificar estos ecosistemas se pueden considerar como humedales costeros de dos tipos: (1) sistemas lagunares-estuarinos, donde se unen el agua dulce y el agua salada, y (2) sistemas marino-costeros, donde el mar se encuentra con la tierra (Tyus 2012).

Estos sistemas comprenden algunos de los ecosistemas más productivos y ecológicamente significativos; sin embargo, se encuentran entre los más amenazados por impactos antropogénicos. Su posición entre la tierra y el mar los colocan en una situación de alto riesgo ante el incremento demográfico y el cambio climático. Los humedales costeros permiten el flujo ecológico de fauna y albergan especies de importancia comercial y ecológica (Aguilar-Medrano y Vega-Cendejas 2021). El objetivo de este trabajo es presentar un panorama general sobre los humedales costeros y su importancia como centros de conexión ecológica para peces.

<sup>φ</sup> Departamento de Ecología Marina, Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Carr. Tijuana-Ensenada 3918, Zona Playitas, Ensenada, Baja California, C.P. 22860, México. [rosalia@cicese.mx](mailto:rosalia@cicese.mx), [liabiol@gmail.com](mailto:liabiol@gmail.com)  
DOI: <http://dx.doi.org/10.56369/BAC.4748>



## Servicios Ecosistémicos

Los servicios ecosistémicos se clasifican en cuatro tipos: servicios de soporte, que regulan y apoyan (ciclo de nutrientes del suelo), servicios de aprovisionamiento (agua, alimento, etc.), de regulación (inundaciones, deslave), y culturales, como el valor estético o espiritual. (Camacho y Ruiz 2012). Entre los servicios ecosistémicos que ofrecen los humedales costeros se encuentra el suministro de alimentos, hábitat de crianza organismos de importancia pesquera, almacenamiento de agua dulce, equilibrio hidrológico, regulación climática, protección contra inundaciones, purificación de agua, producción de oxígeno y recreación, entre otros (Beck *et al.* 2001). La importancia de los humedales en la batalla contra el cambio climático es crucial al eliminar gases de efecto invernadero, como el dióxido de carbono, y almacenarlos en las plantas y el suelo, evitando así la liberación hacia la atmósfera (Tyus 2012). Estos ecosistemas costeros son de suma importancia económica, ya que México es uno de los principales productores de pescados y mariscos en el mundo, y 2 millones de personas viven directa o indirectamente de la pesca (FAO 2019). Además, los humedales tienen un importante interés turístico, donde la zona costera en México contribuye al 40% del Producto Interno Bruto nacional (SEMARNAT 2018).

En México, los peces constituyen el grupo de vertebrados con mayor riqueza de especies con un registro de 563 especies costeras (Espinosa-Pérez 2014). Su ciclo biológico está vinculado en alguna etapa de su vida a los humedales costeros, ya sea como sitios de crianza, alimentación, o protección contra depredadores (Beck *et al.*, 2001). La comunidad de peces en estos ecosistemas comprende especies marinas y de agua dulce, pero también incluye un grupo de especies dependientes de estuarios, así como algunos componentes diádromos (transitan de agua dulce a marina o viceversa). Sin embargo, los estuarios están clasificados como uno de los sistemas más sensibles a los cambios en su entorno, por lo que estos ecosistemas, y los servicios ecológicos y socioeconómicos que brindan, se ven amenazados por las actividades antropogénicas (Aguilar-Medrano y Vega-Cendejas 2021).

En México, la medida de manejo y conservación más importante para la protección de especies y ecosistemas son las áreas naturales protegidas (ANPs). Una manera de establecer ANPs es mediante la justificación de la presencia de *hotspots*, o áreas con una biodiversidad excepcional. De esta forma se busca establecer áreas donde se proteja la mayor biodiversidad posible. Sin embargo, los organismos costeros se ven afectados por la dinámica espacial y temporal del ambiente y la tolerancia fisiológica de los organismos a la salinidad, oxígeno, temperatura y turbidez, así como sus estrategias del ciclo de vida, lo que en consecuencia dictan su respuesta a la heterogeneidad y la dinámica del hábitat (Tyus 2012).

La conectividad ecológica entre ecosistemas es un factor clave en la regulación de la dinámica poblacional, patrones de colonización y resiliencia de las poblaciones y ambientes. Por lo tanto, la evaluación de patrones de desplazamiento de peces entre sistemas lagunares-estuarinos, ambientes costeros y marinos (la determinación de la fuente de juveniles a poblaciones adultas) se reconoce cada vez más como un vínculo vital para la identificación de hábitats ecológicamente importantes y el desarrollo de estrategias de gestión efectivas para la protección y conservación de los peces costeros (Heithaus *et al.* 2008).

Las interacciones ecológicas, dentro y entre ecosistemas, son de importancia crítica para favorecer la producción primaria y secundaria, la transferencia trófica y energética, la biodiversidad y la protección de los procesos, las especies, y los ecosistemas (Beck *et al.* 2001). El funcionamiento de los ecosistemas depende de sus procesos biogeoquímicos (e.g., ciclo de nutrientes) y las propiedades (e.g., uso de recursos, biomasa). A través de los intercambios de materiales y energía, los cambios en los ecosistemas a escala local pueden influir en hábitats, en sus propiedades y los servicios que proveen, y estos efectos pueden extrapolarse a escalas regionales y globales.



**Figura 1.** Vista aérea de la Reserva El Palmar y el poblado Sisal, Yucatán (mayo de 2022).

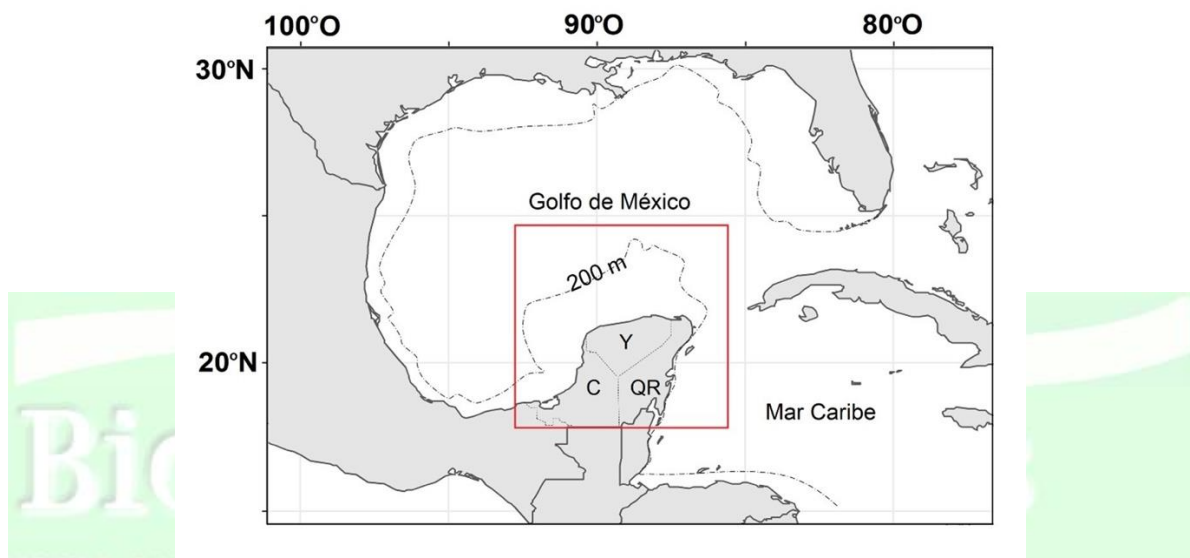
---

*“En México, los peces constituyen el grupo de vertebrados con mayor riqueza de especies, con un registro de 563 especies costeras. Su ciclo biológico está vinculado en alguna etapa de su vida a los humedales costeros, ya sea como sitios de crianza, alimentación, o protección contra depredadores.”*

---

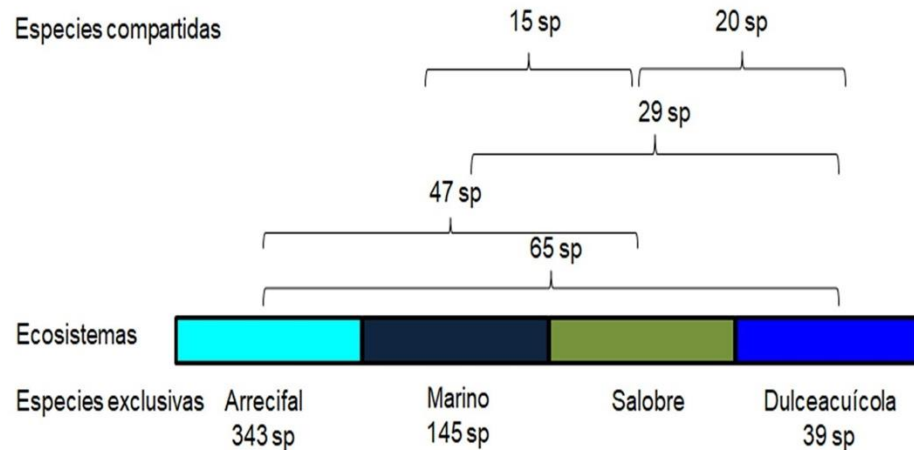
## Caso de estudio

Para ejemplificar la importancia de las conexiones ecológicas entre humedales costeros se revisó el listado de especies de peces propuesto por Aguilar-Medrano y Vega-Cendejas (2021), que incluye varias áreas geográficas en la península de Yucatán, como son Quintana Roo al este, Campeche al oeste y Yucatán al centro-norte (Fig. 1). Este listado describe también la distribución de las especies de peces en ambientes dulceacuícolas, salobres (humedales costeros), marinos, y arrecifales para identificar la conectividad ecológica entre estos ecosistemas.

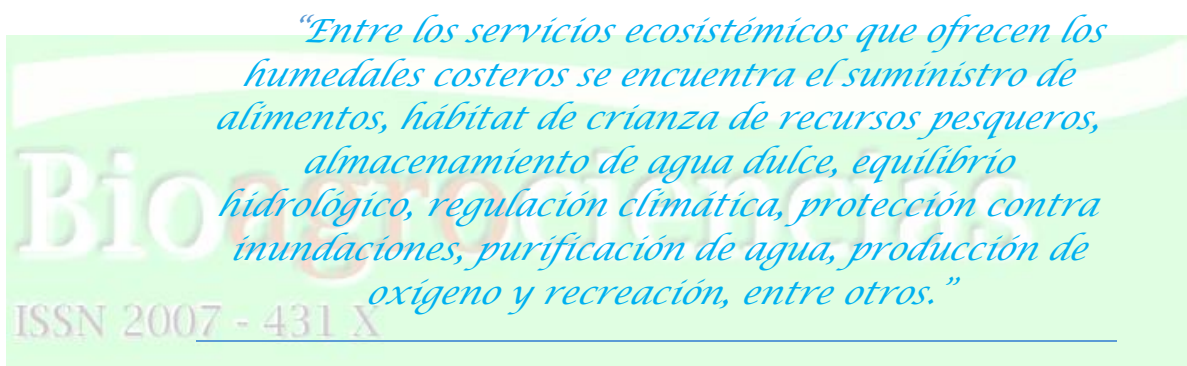


**Figura 2.** Ubicación de la península de Yucatán (enmarcada en rojo) entre el Golfo de México y el Mar Caribe. La línea punteada representa la isobata de 200m de profundidad que fue el límite de la recolecta de especies marinas por Aguilar-Medrano y Vega-Cendejas (2021). C: Campeche, Y: Yucatán, QR: Quintana Roo.

Del listado de 703 especies de peces en la península de Yucatán, 343 son habitantes exclusivos de ecosistemas arrecifales, 145 de ecosistemas marinos, 39 especies dulceacuícolas, y 176 especies se encuentran en ecosistemas salobres, pero además se pueden encontrar en ecosistemas marinos, arrecifales y dulceacuícolas (Fig. 2). En este sentido, los ecosistemas salobres son el punto de conexión entre ecosistemas dulceacuícolas, marinos y arrecifales. Dichas conexiones implican que los peces usen los humedales costeros como refugio para reproducción, resguardo de larvas y juveniles que después formaran parte de la comunidad de adultos en ecosistemas aledaños, la transferencia de materia orgánica entre ecosistemas, alimentación de peces transeúntes, entre otras.



**Figura 3.** Número de especies de peces exclusivas de un ecosistema (sea arrecifal, marino, salobre, dulceacuícola) y el número de especies compartidas entre ecosistemas. Sp = especies.



A pesar de su importancia, los humedales costeros han sido reconocidos como uno de los ecosistemas más amenazados ecológicamente, con una disminución global estimada entre 64% y 71% en el siglo XX (Davidson 2014). El resultado de la presión antropogénica en estos ecosistemas es a menudo irreversible y favorece, entre otros, la introducción de especies exóticas, la pérdida de diversidad en ecosistemas locales y distantes debido a las conexiones de estos ecosistemas, la pérdida de las funciones ecosistémicas, así como pérdidas económicas (Scanlon *et al.* 2016).

Entre los problemas más importantes para los humedales costeros de la península de Yucatán está la reducción de la calidad de los servicios del ecosistema debido a la constante pérdida de hábitat por la urbanización, que a su vez aumentan la presión sobre el agua por extracción y vertimiento de aguas negras al manto freático y ambientes costeros, ocasionando la pérdida de conectividad entre áreas, así como la alteración del litoral (Aguilar-Medrano y Vega-Cendejas 2021). Otro problema importante de los humedales costeros de Yucatán es la falta de información y el reducido apoyo para monitorearlos científicamente de manera constante para reconocer cambios ecológicos de manera temprana.



En vista de que entre los objetivos de los gobiernos de los estados de la península de Yucatán es atraer turismo, es importante definir un marco normativo ambiental que permita determinar el funcionamiento de los humedales costeros para desarrollar estrategias de manejo y conservación para abordar los impactos ambientales de cambios futuros, y establecer planes de desarrollo holísticos donde el mantenimiento del flujo de agua entre zonas y el tratamiento de aguas negras sean prioridades.

---

*“La pérdida del humedal costero de la península afecta a las comunidades de peces marinos, arrecifales, y de agua dulce, lo que puede resultar en una disminución de la biodiversidad, pérdida de ecosistemas, así como problemas sociales.”*

---

La pérdida del humedal costero de la península afecta a las comunidades de peces marinos, arrecifales, y de agua dulce, lo que puede resultar en una disminución de la biodiversidad, pérdida de ecosistemas, así como problemas sociales relacionados con la distribución y abastecimiento de agua para las comunidades humanas y económicos como la disminución de los recursos pesqueros y la afectación al turismo.

### Conclusiones

La conectividad ecológica entre ecosistemas es un factor clave en la regulación de la dinámica poblacional, patrones de colonización y resiliencia de las poblaciones de peces y ambientes. Los humedales costeros brindar una gran cantidad de servicios ecosistémicos y dadas sus características como guarderías de peces juveniles, representan el centro de conexión entre sistemas aledaños como los dulceacuícolas, marinos y arrecifales.

### Referencias

- Aguilar-Medrano R y Vega-Cendejas ME. 2021. Ichthyological sections of the coastal wetland ecosystem of the Yucatan Peninsula and Campeche Bank. *Regional Studies in Marine Science* 47: 101932.
- Camacho V y Ruiz A. 2012. Marco conceptual y clasificación de los servicios ecosistémicos. *Bio Ciencias* 4: 3-15.
- Beck MW, Heck KL, Able KW, Childers DL, Eggleston DB, Gillanders BM, Halpern B, Hays CG, Hoshino K, Minello TJ, Orth RJ, Sheridan PF y Weinstein MP. 2001. The identification, conservation, and management of estuarine and marine nurseries for fish and invertebrates. *Bioscience* 51(8): 633-641.
- Davidson NC. 2014. How much wetland has the world lost? Long-term and recent trends in global wetland area. *Marine and Freshwater Research* 65: 934-941.

- Espinosa-Pérez H. 2014. Biodiversidad de peces en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 85:S450-S459.
- FAO. 2019. Fishing and aquaculture production: FAO's Global Fishery and Aquaculture Production Statistics
- Heithaus MR, Frid A, Wirsing AJ y Worm B. 2008. Predicting ecological consequences of marine top predator declines. *Trends in Ecology and Evolution* 23: 202–210.
- Scanes E, Wood H y Ross P. 2019. Microplastics detected in haemolymph of the Sydney rock oyster *Saccostrea glomerata*. *Marine Pollution Bulletin* 149: 110537.
- SEMARNAT. 2018. Comisión Intersecretarial para el Manejo Sustentable de Mares y Costas, Política Nacional de Mares y Costas de México. Diario Oficial de la Federación, México. En: <[www.dof.gob.mx](http://www.dof.gob.mx)> consultado el 5 de septiembre de 2022
- Tyus HM. 2012. Ecology and conservation of fishes. CRC Press Tylor and Francis Group, Florida.

Aguilar-Medrano R. 2023. Importancia de los humedales costeros de la península de Yucatán como centros de conexión ecológica para peces. *Bioagrociencias* 16 (1):27-33.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.56369/BAC.4748>

