

Avance y Perspectiva

Revista de divulgación del CINVESTAV

Arrecifes sumergidos en Veracruz: nuevos retos de conservación

Karina Galache · Wednesday, August 30th, 2023

Categorías: Ciencias Naturales y de la Salud, Zona Abierta

El Corredor Arrecifal del Suroeste del Golfo de México (CASGM) se localiza desde Cabo Rojo, frente a la laguna de Tamiahua, hasta la desembocadura del río Tonalá, en el límite entre Veracruz y Tabasco. Este corredor está integrado por alrededor de 115 arrecifes coralinos, coralinos rocosos, rocosos, y de dunas sumergidas a lo largo de 650 km de la plataforma continental del Golfo de México. El CASGM está conformado por el Sistema Arrecifal Lobos-Tuxpan (SALT); el Sistema Arrecifal Veracruzano (SAV); y el Sistema Arrecifal los Tuxtlas (AT)¹⁻³ junto con varios arrecifes sumergidos intermedios que sirven de enlaces entre éstos (Fig. 1).



Fig. 1. Corredor Arrecifal del Suroeste del Golfo de México, incluyendo el Sistema Arrecifal Lobos-Tuxpan (SALT), Sistema Arrecifal Veracruzano (SAV) y Arrecifes de los Tuxtlas (AT). Producción y exploración de petróleo en áreas de color verde. Mapas modificados de Ortiz et al., 2018, 2019a 2021.

Este corredor está influenciado por las diversas actividades humanas que se desarrollan en la zona costera de Veracruz. Estas prácticas representan múltiples problemáticas, como el crecimiento urbano no planificado, el turismo no sustentable, la sobrepesca, la industria de hidrocarburos y las labores portuarias, aunadas a una actividad agrícola y pecuaria extensivas. Estas tareas causan presiones que modifican el estado de las comunidades biológicas que integran este corredor, ocasionando impactos que provocan efectos adversos y que requieren de respuestas sociales, como el desarrollo de nuevas políticas basadas en información científica en la atención de estas presiones (Fig. 2).



Fig. 2. Principales actividades socioeconómicas del estado de Veracruz y su posicionamiento a nivel nacional (fuente <https://datos.gob.mx>).

Actualmente, el corredor arrecifal cuenta con dos áreas marinas protegidas: una en el norte (SALT) con categoría de Área de Protección de Flora y Fauna, y otra en la región centro (SAV) como Parque Nacional.¹⁻³ Sin embargo, estas áreas no son suficientes para disminuir las presiones y

conservar la diversidad de especies que habitan a lo largo de este corredor, ya que en la última década se han revelado alrededor de 30 nuevos arrecifes sumergidos, la mayoría de los cuales no se encuentran dentro de ellas.

Los arrecifes sumergidos quedaron inmersos debido a que su crecimiento no pudo ser igual al aumento del nivel del mar desde la última glaciación (hace 21 mil años). Así, al quedar por debajo de la superficie del océano, no son visibles en fotografías aéreas o en imágenes satelitales ni presentan áreas donde rompan las olas. Ello ha ocasionado que su presencia y distribución sea un misterio, siendo los pescadores artesanales los que a lo largo de décadas los han ido encontrando e identificando como sitios de pesca.¹

La relevancia científica del estudio de estos arrecifes sumergidos y los emergidos, radica en reconocer que los procesos biológicos del CASGM no están aislados, sino que existe un flujo de materia, energía y biota entre todas las formaciones que los integran.⁴ Esto evidencia que se requieren nuevas estrategias de conservación que permitan que las actividades socioeconómicas se realicen de una manera sostenible.⁵

Una herramienta útil para esta labor es el uso de índices bentónicos. Éstos permiten evaluar la conectividad biológica, en particular de la fauna bentónica que habita en el corredor arrecifal.

La fauna bentónica, también conocida como zoobentos, está integrada por una gran diversidad de especies muy pequeñas (desde micras hasta centímetros) de crustáceos, poliquetos, moluscos, esponjas y equinodermos, por mencionar algunos.⁶ Estos organismos viven parcial o permanentemente en los fondos marinos desde la playa hasta el mar profundo, por lo que se encuentran expuestos a los disturbios que ocurren en la interfase agua-sedimento y son considerados como buenos bioindicadores de las perturbaciones. Estas características son utilizadas en índices bentónicos, que se basan en la distribución de las especies que presentan diferentes niveles de sensibilidad y tolerancia ante los impactos ambientales, las cuales sirven como herramientas de gestión para evaluar el estado ecológico de los fondos blandos (Fig. 3).



Fig. 3. Distribución de los grupos ecológicos, fauna previamente asignada a un nivel de sensibilidad y tolerancia, a lo largo de un gradiente de contaminación (imagen modificada de Borja et al., 2000; imagen modificada de NASA-Department of Conservation, <https://www.sciencelearn.org.nz/images/4598-physical-marine-habitats>).

Entre los índices con mayor fuerza y sensibilidad para detectar el cambio del estado de salud de las comunidades bentónicas ante los impactos ambientales, se encuentran: el Índice Biótico Marino de AZTI (AMBI) y el multivariable de AMBI (M-AMBI).⁷⁻⁹ Recientemente, los índices AMBI y M-AMBI fueron calibrados y validados en el sur del Golfo de México para identificar diferentes situaciones de sostenibilidad que sirvan en el diseño de políticas para la regulación de las actividades humanas.¹⁰⁻¹²

El estudio de la fauna bentónica dentro del corredor arrecifal se limita a 125 publicaciones en los últimos 131 años (1891-2022); en su gran mayoría corresponden a artículos científicos (65%) y tesis de licenciatura (23%), en donde el 60% de ellos se enfocan en la megaepifauna (talla > 1 cm), siendo los moluscos los más estudiados, seguidos del conjunto de la macroinfauna (talla 0.5 mm) y

poliquetos.

La mayoría de los trabajos corresponden a temas taxonómicos (63%) y en menor medida al uso de herramientas como los índices bentónicos (2%). El sistema más explorado es el Parque Nacional del Sistema Arrecifal Veracruzano (60%), mientras que los arrecifes coralinos sumergidos son poco conocidos (2%) (Fig. 4).



Fig. 4. Recopilación de estudios sobre la fauna bentónica en los últimos 131 años (1891-2022) de la plataforma continental del estado de Veracruz. Varios *Phyla* se refiere al conjunto de los grupos taxonómicos (poliquetos, crustáceos, moluscos, etc.). CASGM, Corredor Arrecifal del Suroeste del Golfo de México; SALT, Sistema Arrecifal Lobos-Tuxpan; PNSAV, Parque Nacional del Sistema Arrecifal Veracruzano; ACS, Arrecifes Coralinos Sumergidos.

El panorama del estado de conocimiento de la fauna bentónica y las diferentes presiones humanas que influyen en la calidad del sistema arrecifal, permite identificar los espacios en donde se pueden implementar medidas más eficientes de gestión ambiental dentro de un modelo de Actividades humanas-Presiones-Estado-Impacto-Respuestas. Para usar los índices bentónicos en el corredor arrecifal se requiere de varios aspectos analíticos, como por ejemplo: 1) conocer qué especies viven, cuántas son y dónde están; 2) identificar cómo van cambiando las especies a lo largo del tiempo o si su estructura se mantiene; 3) saber cuáles son sus características biológicas, como el tipo de alimentación, reproducción, hábitat, etcétera, para asignar su nivel de sensibilidad y tolerancia; y 4) medir el cambio del estado de salud de la fauna bentónica causado por las presiones humanas. Estas relaciones entre la fauna bentónica y el factor humano permitirán establecer criterios de calidad, así como lineamientos legales para regular las actividades socioeconómicas que influyen sobre el corredor arrecifal (Fig. 5).



Fig. 5. Esquema socioecológico de la situación actual sobre el estudio del impacto que generan las presiones humanas (2004-2022). La información está esquematizada en un modelo de Actividades socioeconómicas-Presiones-Estado-Impacto-Respuesta para identificar y mostrar los puntos clave de análisis y aplicabilidad de los índices bentónicos.

Referencias

1. Ortiz-Lozano, L., Colmenares-Campos, C., y Gutiérrez-Velázquez, A. (2018). Submerged Coral Reef in the Veracruz Reef System, Mexico, and its implications for marine protected area management. *Ocean and Coastal Management* 158, 11-23.
2. Ortiz-Lozano, L., Gutiérrez-Velázquez, A., Colmenares-Campos, C., Aja-Arteaga, A., Ramos-Castillo, V., y Olivera-Vázquez, L. (2019a). Arrecifes sumergidos en el Corredor Arrecifal del Suroeste del Golfo de México. Informe Técnico. 64 pp.
3. Ortiz-Lozano, L., Colmenares-Campos, C., y Gutiérrez-Velázquez, A. (2019b). Arrecifes Sumergidos y su Relevancia para el Corredor Arrecifal del Suroeste del Golfo de México, p. 1-36. En: A. Granados-Barba, L. Ortiz-Lozano, C. González-Gándara y D. Salas-Monreal (eds.). *Estudios Científicos en el Corredor Arrecifal del Suroeste del Golfo de México*. Universidad Autónoma de Campeche. 376 pp

4. Cowen, R. K., Gawarkiewicz, G., Pineda, J., Thorrold, S. R., y Werner, F. E. (2007). Population connectivity in marine systems: An overview. *Oceanography*, 20 (3), 14-21.
5. Ortiz-Lozano, L., Gutiérrez-Velázquez, A., Aja-Arteaga, A., Argüelles-Jiménez, J., y Ramos-Castillo, V. (2021). Distribution, threats, and management of submerged reefs in the north of the reef corridor of the Southwest Gulf of Mexico. *Ocean and Coastal Management*, 201, 105428.
6. Lalli, C. M., y Parsons, T. R. (1997). *Biological Oceanography: an introduction*. Second Edition. Elsevier Butterworth-Heinemann. 337 pp.
7. Borja, A., Franco, J., y Pérez, V. (2000). A marine biotic index to establish the ecological quality of soft-bottom benthos with European estuarine and coastal environments. *Marine Pollution Bulletin*, 40, 1100-1114.
8. Borja A., Chust, G, y Muxika, I. (2019). Forever young: the successful story of a marine biotic index. *Advances in Marine Biology*, 82, 93-127.
9. Muxika, I., Borja, A., y Bald, J. (2007). Using historical data, expert judgement and multivariate analysis in assessing reference conditions and benthic ecological status, according to the European Water Framework Directive. *Marine Pollution Bulletin*, 55, 16-29
10. Santibañez-Aguascalientes, N.A., Borja, A., Kuk-Dzul, J.G., Montero-Muñoz, J.L., y Ardisson, P.-L. (2018). Assessing benthic ecological status under impoverished faunal situations: a case study from the southern Gulf of Mexico. *Ecological Indicators*, 91, 679–688.
11. Santibañez-Aguascalientes, N.A., Borja, A., Montero-Muñoz, J.L., Herrera-Dorantes, M.T., y Ardisson, P.-L. (2020). Setting reference conditions to assess the ecological status of the sublittoral and bathyal benthic communities of the southern Gulf of Mexico. *Ecological Indicators*, 111, 105964
12. Santibañez-Aguascalientes, N.A., Borja, A., y Ardisson, P.-L. (2021). Sustainability situations for the southern Gulf of Mexico seafloor, based on environmental, benthic, and socioeconomic indicators. *Science of the Total Environment*, 797, 147726

This entry was posted on Wednesday, August 30th, 2023 at 11:33 pm and is filed under [Ciencias Naturales y de la Salud](#), [Zona Abierta](#)

You can follow any responses to this entry through the [Comments \(RSS\)](#) feed. Both comments and pings are currently closed.