

ALTERACIÓN DE LOS PATRONES DE DISPERSIÓN DE ESTADIOS LARVARIOS DE ORGANISMOS DEL ZOOPLANCTON POR LA INFLUENCIA DE CAMPOS DE HIDROGENERADORES EN EL NORTE DEL CANAL DE COZUMEL

Diana Berriel-Bueno¹, Ismael Mariño-Tapia² y Miguel Cahuich¹

¹ Instituto de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México, dianaberriel@gmail.com, miguel_ch@hotmail.com

² Escuela Nacional de Estudios Superiores, Mérida, Universidad Nacional Autónoma de México, imarino@enesmerida.unam.mx

Introducción

Para la mayoría de las especies costeras que son sésiles el estadio larval es la fase crucial para su dispersión ya que la conectividad y distribución de las poblaciones (Cowen y Sponaugle, 2009; Garavelli et al., 2018) depende de diversos mecanismos involucrados, que son necesarios conocer para la explotación adecuada de los recursos marinos (Cowen et al., 2007). La región norte del Caribe alberga gran biodiversidad marina (Kramer y Kramer, 2002) y por sus características oceanográficas, es altamente dinámica debido a la presencia de giros y remolinos de mesoescala que tienen un impacto significativo en la dirección y fuerza de la corriente, influenciando la dispersión de organismos planctónicos (Carrillo et al., 2017). Asimismo, la región ha sido considerada para la extracción de energía proveniente de las corrientes como una fuente alternativa de energía limpia ya que pueden ser predecidas y su comportamiento es regular (Uihlein y Magagna, 2016). En el caso la corriente de Yucatán, en la región del canal de Cozumel, se han registrado velocidades promedio de 1.5 m/s; resultando útil para la extracción de energía (Chávez et al., 2003; López-González et al., 2011). Sin embargo, el desarrollo de tecnologías para el aprovechamiento de energía supone un impacto ecológico inherente. En el caso de la energía por corrientes, se ha señalado que la introducción de campos de turbinas puede generar interferencia en los patrones de movimiento y migración de los organismos y en el transporte y deposición de sedimento viéndose afectados los hábitats de comunidades bentónicas debido a las alteraciones en la dirección y fuerza de las corrientes marinas. En este sentido, la implementación de campos de hidrogeneradores podría comprometer los patrones de distribución normal de especies de

interés para la región (corales, caracol rosado, langosta espinosa, entre otros) viéndose afectados los sectores turístico y pesquero, así como, la riqueza biológica. El presente tiene por objetivo evaluar la alteración de los patrones de dispersión de estadios larvarios de langosta espinosa (*Panulirus argus*), caracol rosado (*Lobatus gigas*) y corales escleractinios provocada por campos de hidrogeneradores en la región noroeste de la Isla de Cozumel, mediante la implementación del modelo ICHTHYOP.

Metodología

El modelo ICHTHYOP, es una herramienta libre de Java que permite estudiar el efecto de los factores físicos y biológicos en la dinámica de larvas y huevos de peces (Lett et al, 2008). El modelo utiliza como entrada series de tiempo de campos de velocidad, temperatura y salinidad archivados de modelos oceánicos como ROMS, MARS; NEMO y SYMPHONIE. Para el presente se empleó la configuración de MARS empleando las salidas del producto HYCOM + NCODA Gulf of Mexico 1/25° Analysis (GOMI0.04/expt_31.0) con una resolución de 1/25°. La influencia del campo de hidrogeneradores fue simulada reduciendo en 20% la magnitud de la velocidad de la corriente en la isóbata de 50 m. Como características generales de las simulaciones, se empleó un paso de tiempo de 100 s y se utilizó el método "Euler forward" para la advección de las partículas. Las simulaciones se realizaron durante 5 años (2009-2013) tomando en cuenta dos escenarios para la dispersión: con y sin la influencia de hidrogeneradores. Para cada grupo de organismos se asignaron características de liberación específicas relacionadas a su ciclo reproductivo.

Corales

Los sitios de liberación comprenden el suroeste de la Isla de Cozumel y Arrecife Barracuda (Figura 1). Se establecieron 6 temporadas de desove (liberación de partículas) de acuerdo con lo descrito por Jordan (2018) para corales escleractinios en el Caribe. Las temporadas fueron mayo-septiembre, junio-noviembre, julio-septiembre, julio-octubre, agosto-octubre y agosto-noviembre. En cada temporada se establecieron episodios de desove específicos de acuerdo con lo descrito en la literatura. Se advectaron 2000 partículas por cada episodio de desove para cada temporada y se mantuvieron en el dominio de simulación por 30 días.

Langosta espinosa

Se seleccionaron 5 sitios de liberación, 4 en la costa de Quintana Roo y 1 en laguna Chankanaab, Cozumel (Figura 1). Se advectaron 1000 partículas con una frecuencia de 6 horas durante los meses de marzo-abril y septiembre-octubre (temporada pico de desove) con un tiempo de simulación de 150 días.

Caracol rosado

La liberación consistió en 2 sitios, uno ubicado en la región de arenales al norte de la Isla de Cozumel y otro en Laguna Chankanaab (Figura 1). En cada sitio se establecieron 6 parches distribuidos al azar de los cuales se liberaron 1000 partículas cada 6 h durante el mes de septiembre. La advección de las partículas tuvo una duración de 30 días de simulación.

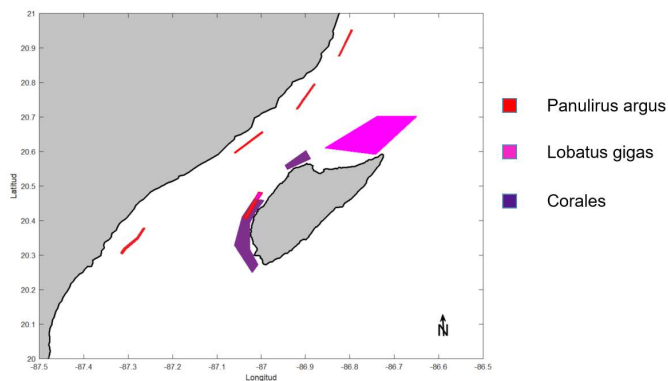


Figura 1. Ubicación de sitios de liberación de larvas para cada grupo de organismos.

Resultados

Como resultados preliminares no se observó alteración alguna debido a la influencia de campos

de hidrogenadores en el patrón de dispersión de partículas para ninguna de las especies estudiadas. Sin embargo, entre años se pueden observar pequeñas diferencias respecto a los sitios en costa que alcanza la nube de partículas.

Referencias

- Carrillo, L., J.T., Lamkin, E.M., Johns, L., Vásquez-Yeomans, F., Sosa-Cordero, E., Malca, R.H., Smith, T., Gerard. (2017). Linking oceanographic processes and marine resources in the western Caribbean Sea Large Marine Ecosystem Subarea. *Environmental Development*, 22: 84–96.
- Chávez, G., Candela, J., Ochoa, J. (2003). Subinertial flows and transports in Cozumel Channel. *Journal of Geophysical Research*, 108(C2): 3037.
- Cowen, R.K & Sponaugle, S. (2009). Larval Dispersal and Marine Population Connectivity. *Annual review of marine science*. 1: 443-66.
- Cowen, R.K., Gawarkiewicz, G., Pineda, J., Thorrold, S.R., Werner, F. (2007). Population Connectivity in Marine Systems An Overview. *Oceanography*, 20(3): 14-21.
- Garavelli, L., White, J., Chollett, W., Chérubin, I., Marcel, L. (2018). Population models reveal unexpected patterns of local persistence despite widespread larval dispersal in a highly exploited species. *Conservation Letters*, 11: 1-8.
- Jordan, A. (2018). Patterns in Caribbean Coral Spawning. Master Dissertation. Nova Southeastern University, Florida, US. 101 p.
- Kramer, P.A. y Kramer, P.R. (2002) Ecoregional Conservation Planning for the Mesoamerican Caribbean Reef. Technical Report. Washington, DC: World Wildlife Fund. 140 p.
- López-González, J., Silva-Casarín, R., Mendoza-Baldwin, E.G. (2011). Aprovechamiento de la energía de las corrientes con el Hidrogenerador IMPULSA. *Tecnología y ciencias del agua*, 2(4): 97-110.
- Uihlein, A. y Magagna, D. (2016). Wave and tidal current energy – A review of the current state of research beyond technology. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 58: 1070-108.



1er Congreso Internacional
CEMIE-Océano



