



I Congreso Internacional de Ciencias Exactas y Naturales

Editado por
Yuri Morales López



Universidad Nacional
Costa Rica, 2019.



Condiciones hidrográficas del Golfo de Papagayo en el Pacífico norte de Costa Rica

José Mauro Vargas-Hernández

mauro@una.cr

Universidad Nacional
Costa Rica

Juan Pablo Salazar-Ceciliano

jps139@gmail.com

Universidad Nacional
Costa Rica

Rosario Benavides-Morera

rbmorera@gmail.com

Universidad Nacional
Costa Rica

Alexandre Tisseaux-Navarro

tisseaux@gmail.com

Universidad Nacional
Costa Rica

Sergio Cambronero-Solano

sergiocambrosos@gmail.com

Universidad Nacional
Costa Rica

Resumen

El Golfo de Papagayo (GP) posee una abundante riqueza biológica y debido al acelerado desarrollo turístico es vulnerable al impacto de actividades humanas.

Tema: Gestión y sustentabilidad del territorio y los recursos naturales.

Principal área: Física

Vargas-Hernández, J. M., Salazar-Ceciliano, J. P., Benavides-Morera, R., Tisseaux-Navarro, A. & Cambronero-Solano, S. (2019). Condiciones hidrográficas del Golfo de Papagayo en el Pacífico norte de Costa Rica. En Y. Morales-López (Ed.), *Memorias del I Congreso Internacional de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional, Costa Rica, 2019* (e138, pp. 1-4). Heredia: Universidad Nacional. doi <http://dx.doi.org/10.15359/cicen.1.28>

Un estudio hidrográfico del GP es fundamental para velar por la buena salud de este ecosistema. Se usaron datos de perfiles verticales de una sonda (CTD) desplegada en 24 estaciones distribuidas en todo el GP para caracterizar las variaciones estacionales de temperatura, salinidad, oxígeno disuelto, concentración de clorofila-a y turbidez para los años 2017 y 2018. Se encontró un mínimo (máximo) de temperatura y un máximo (mínimo) de salinidad, clorofila-a y oxígeno disuelto en superficie en febrero (octubre) asociado a la surgencia (subsistencia) producida por los intensos (débiles) vientos alisios de la estación seca (lluviosa) y la alta (baja) productividad primaria. Esta hidrografía es una herramienta útil para la toma de decisiones en políticas ambientales.

Palabras clave: Golfo de Papagayo; hidrografía; variaciones; estaciones; vientos alisios; surgencia; clorofila-a.

Introducción

La riqueza biológica y el alto potencial turístico del GP lo convierten en una zona marítima vulnerable al impacto de las actividades humanas. Es fundamental cuantificar las variaciones de parámetros físicos y biológicos del cuerpo de agua con el fin de disponer de criterios científicos que fundamenten la toma de decisiones en políticas ambientales. El presente trabajo forma parte de un proyecto multidisciplinario conformado por varias unidades académicas de la UNA y que tiene como objetivo determinar los cambios estacionales en la calidad del agua en el GP. Aquí, se muestran hallazgos preliminares del estudio hidrográfico aun en curso.

Marco teórico

El Golfo de Papagayo (GP) está localizado en el Pacífico norte de Costa Rica, tiene una extensión de 180 km² y una climatología determinada por una estación seca (diciembre - marzo) y una estación lluviosa (mayo - octubre) con una disminución en la precipitación a mitad de la estación lluviosa (julio - agosto) conocido como Veranillo o Canícula (Ramírez 1983; Alfaro 2014). Los intensos vientos alisios que azotan el GP en la época seca producen que agua fría y rica en nutrientes de capas más profundas ascienda a la superficie (surgencia), favoreciendo los afloramientos de fitoplancton y generando una dinámica oceánica compleja (Alfaro et al. 2012; Ballesteros y Coen, 2004; Ballesteros et al., 2012; Loza et al., 2018).

Metodología

Se utilizaron datos de cinco campañas hidrográficas realizadas durante el 2017 (febrero, junio, setiembre, octubre y noviembre) y cinco en el 2018 (febrero, mayo, agosto, setiembre y noviembre) asociadas a las diferentes estaciones climáticas de la vertiente Pacífica norte. Se realizó un muestreo de 24 estaciones distribuidas en todo el GP usando un CTD (perfilador de conductividad, temperatura y presión) con sensores extra para



medición de concentración de oxígeno disuelto, turbidez y clorofila-a. Se caracterizaron las variaciones temporales y espaciales de distintos parámetros oceanográficos (temperatura, salinidad, oxígeno disuelto, clorofila-a y turbidez) en toda la columna de agua. Es importante aclarar que éste es un proyecto en curso y aquí se muestran resultados preliminares del avance del proyecto. En el futuro se agregarán más observaciones en el tiempo para lograr una caracterización hidrográfica más completa del GP.

Análisis

Cuando los vientos alisios son intensos en la estación seca (diciembre - marzo) se presentó una disminución de la temperatura superficial del agua (23 °C) en el GP debida al efecto de surgencia. Conforme los vientos alisios empezaron a debilitarse e inició la estación lluviosa en mayo, se registró un incremento en la temperatura superficial con valores entre 28.5 y 29 °C entre mayo y septiembre. La temperatura bajó ligeramente (28.5°C) en agosto y noviembre debido posiblemente al repunte del viento del noreste asociados al Veranillo y al mes de transición respectivamente. Los valores máximos de salinidad (35.5 PSU) y Chl-a (3 mg/m³) superficial se presentaron en febrero en concordancia con el mínimo de temperatura. La surgencia debida al intenso viento produce que ascienda agua fría, salina y rica en nutrientes de la sub-superficie produciendo afloramientos de fitoplancton. Los valores de salinidad y Chl-a disminuyeron conforme progresó la estación lluviosa y alcanzaron valores de 31 PSU y 0.2 mg/m³ respectivamente para noviembre del 2018. Los valores más altos de oxígeno disuelto en superficie se registraron en febrero (7 - 8 mg/l), relacionado con el intenso viento que mezcla y oxigena el agua y la mayor disponibilidad de nutrientes que generan mayor productividad primaria y por ende una mayor liberación de oxígeno, y los más bajos en septiembre (6 - 6.4 mg/l) cuando hubo poca mezcla y baja productividad primaria. Se encontraron niveles bajos de oxígeno disuelto a nivel de fondo en bahía Culebra y al norte de Nacascolo que pueden ser debido a altas concentraciones de materia orgánica en descomposición acumulada en el lecho marino.

Conclusiones

Basado en observaciones preliminares para el año 2017 y 2018, parece ser que la productividad primaria en el GP es máxima en la estación seca de la vertiente Pacífica (diciembre - marzo) cuando hay surgencia asociada al intenso viento alisio y baja productividad en estación lluviosa (septiembre - octubre) cuando hay subsidencia. En general, los valores de oxígeno disuelto en superficie indican que las condiciones son adecuadas para la vida de la gran mayoría de especies de peces y otros organismos acuáticos. Aunque hay zonas con hipoxia (niveles de oxígeno < 5 mg/l) cerca del lecho marino que deben ser estudiadas con más detalle. Es importante continuar con las campañas hidrográficas para obtener más observaciones en el tiempo y así lograr caracterizar la variabilidad estacional de las condiciones hidrográficas en el GP.



Referencias

- Alfaro, E. J., Cortés, J., Alvarado, J. J., Jiménez, C., León, A., Sánchez-Noguera, C., ... & Ruiz, E. (2012). Clima y temperatura sub-superficial del mar en Bahía Culebra, Golfo de Papagayo, Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*, 60(2), 159-171.
- Alfaro, E. (2014). Caracterización del “veranillo” en dos cuencas de la vertiente del Pacífico de Costa Rica, América Central. *Revista de Biología Tropical*, 62(4), 1–15.
- Ballestero, D. & Coen, E. (2004). Generation and propagation of anticyclonic rings in the Gulf of Papagayo, Costa Rica. *Int. J. Remote Sens.*, 25(1), 1-8. <https://doi.org/10.1080/01431160310001642395>
- Ballestero, D., Márquez, A., Salazar, P. & Murillo, G. (2012). *Informe Técnico: Condiciones Oceanográficas en el Golfo de Papagayo*. Universidad Nacional, Laboratorio de Oceanografía y Manejo Costero. Heredia. Costa Rica.
- Loza Álvarez, S., Benavides-Morera, R., Brenes-Rodriguez, C., & Ballestero Sakson, D. (2018). Estructura del fitoplancton en las épocas seca y lluviosa en el Golfo de Papagayo, Costa Rica. *Revista Ciencias Marinas Y Costeras*, 10(2), 9-30. <https://doi.org/10.15359/revmar.10-2.1>
- Ramírez, P. (1983). *Nota de investigación 5: Estudio meteorológico de los veranillos en Costa Rica*. Instituto Meteorológico Nacional, Ministerio de Agricultura y Ganadería. San José, Costa Rica.



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional.

