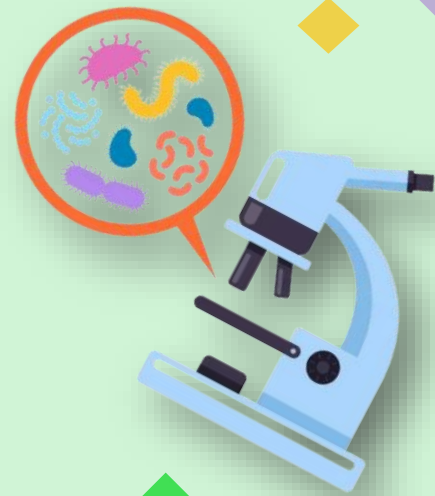




I Congreso Internacional de Ciencias Exactas y Naturales

Editado por
Yuri Morales López



Universidad Nacional
Costa Rica, 2019.



Aspectos hidrográficos de la Bahía de Santa Elena en el Pacífico norte de Costa Rica

Alexandre Tisseaux-Navarro
tisseaux@gmail.com
Universidad Nacional
Costa Rica

Juan Pablo Salazar-Ceciliano
jps139@gmail.com
Universidad Nacional
Costa Rica

Mauro Vargas-Hernández
mauro@una.cr
Universidad Nacional
Costa Rica

Sergio Cambronero-Solano
sergiocambroses@gmail.com
Universidad Nacional
Costa Rica

Daniel Ballester-Sakson
daballest@gmail.com
Universidad Nacional
Costa Rica

Isabel Quesada
isa.8quesada@gmail.com
Universidad Nacional
Costa Rica

Fausto Arias-Zumbado
fausto.arias.zumbado@una.cr
Universidad Nacional
Costa Rica

Resumen

El Área Marina de Manejo de bahía Santa Elena (BSE) es un sitio importante para las comunidades cercanas debido a su potencial turístico y pesquero. El objetivo de este trabajo es comprender algunos aspectos de la hidrografía de la BSE. Se establecieron dos transectos transversales al canal principal de la bahía Santa Elena para la medición de corrientes, temperatura, concentración clorofila, oxígeno disuelto, salinidad y turbidez; además, se realizó un levantamiento batimétrico del área. El movimiento del agua en BSE está influenciado por la batimetría; y las variaciones en las condiciones meteorológicas pueden provocar cambios en las características físicas, químicas y biológicas del cuerpo de agua. Comprender estos aspectos puede ser de gran ayuda para realizar un mejor uso de la BSE y de esta forma aprovechar de manera sostenible los recursos que ofrece.

Tema: Gestión del riesgo y reducción de la vulnerabilidad.
Principal área: Física

Tisseaux-Navarro, A., Vargas-Hernández, M., Ballester-Sakson, D., Salazar-Ceciliano, J.P., Cambronero-Solano, S., Quesada, I. & Arias-Zumbado, F. (2019). Aspectos hidrográficos de la Bahía de Santa Elena 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* (e190, pp. 1-4). Heredia: Universidad Nacional. doi <http://dx.doi.org/10.15359/cicen.1.56>

Abstract

The Marine Management Area of Santa Elena Bay (BSE) is an important site for nearby communities due to its tourism and fishing potential. The objective of this work was to understand some aspects of the hydrography in BSE. Two transversal transects in Santa Elena Bay for measuring currents, temperature, chlorophyll concentration, dissolved oxygen, salinity and turbidity were established. Additionally, a bathymetry survey of the area was performed. Water movement in BSE is influenced by the bathymetry. Variations in weather conditions can cause changes in physical, chemical and biological characteristics of the bay. Understanding these aspects will help to use the BSE resources in a more sustainable manner.

Palabras clave: Bahía Santa Elena, Área Marina de Manejo; hidrografía; batimetría; corrientes.

Introducción

Empresas internacionales manifestaron interés en construir un canal interoceánico para conectar la bahía de Santa Elena (BSE) con la zona Caribe costarricense. Sin embargo, en junio del 2018 se firmó un decreto que establece la BSE como Área Marina de Manejo con el objetivo de conservar y dar un uso sostenible a los recursos marinos en la zona por parte de las comunidades cercanas (MINAE, 2018).

Para tratar de cumplir con este decreto es fundamental un mayor conocimiento de los aspectos hidrográficos, oceanográficos y meteorológicos de BSE. El objetivo de este trabajo es comprender algunos aspectos de la hidrografía de BSE.

Marco teórico

La BSE se ubica en el Pacífico Norte de Costa Rica ($10^{\circ} 55' 21.3''$ N; $85^{\circ} 48' 05.2''$ O). Tiene una extensión aproximada de 10 km^2 , de longitud 4 km, en su parte más ancha mide 2 km y su profundidad máxima es de 40 m. Cuenta con algunas islas en su interior y es un sitio importante para las comunidades de los alrededores debido a su potencial turístico y pesquero (Villalobos-Rojas, Herrera-Correal, Garita-Alvarado, Clarke & Beita-Jiménez, 2014).

BSE es influenciada por fuertes chorros de viento que atraviesan el paso de montaña entre el sur de Nicaragua y el norte de Costa Rica, provocando cambios en las condiciones oceánicas (McCreary, Lee & Enfield, 1989; Ballesteros & Coen, 2004).

Metodología

Se realizaron dos transectos transversales al canal principal en la bahía Santa Elena para estudiar el movimiento del agua con un correntómetro modelo M9 marca Sontek y mediante un CTD marca YSI modelo EXO1 se midió la temperatura, concentración



clorofila, oxígeno disuelto, salinidad y turbidez. Las mediciones se realizaron durante la marea subiente y bajante en Agosto del 2018, y durante la marea bajante en octubre del 2018. La velocidad del agua en la columna se midió a lo largo de los dos transectos y el resto de las variables se midieron en ocho estaciones distribuidas en ambos transectos. Además, se realizó un levantamiento batimétrico del área con una sonda marca Garmin modelo echoMap, con frecuencias de 50 Hz y 200 Hz. La información del viento y precipitación en la zona fue obtenida de una estación meteorológica ubicada a 18 km de BSE (10° 56' 55.3" N; 85° 38' 11.8" O)

Análisis

Se observó un flujo hacia el interior y el exterior en la entrada de BSE; siendo no tan claro la influencia de ciclo mareal en el movimiento de agua durante la gira de agosto. Sin embargo, se observó una circulación dominante hacia afuera de la bahía durante la fase vaciante en octubre. Esta diferencia puede deberse a la disminución en la magnitud y cambio en la dirección del viento en octubre con respecto a agosto. En agosto el viento fue dos veces más intenso y del noreste, en concordancia con la época de Veranillo o Canícula (Ramírez 1983; Alfaro 2014), lo que pudo provocar un movimiento ageostrófico de agua hacia adentro de BSE.

Además, se observa una estructuración de la corriente en el transecto interno de la bahía: en el costado sur predomina la corriente con dirección hacia adentro de BSE y en el costado norte la corriente va en dirección saliente. Esto puede deberse a la geometría y batimetría de la bahía: el agua que ingresa a través de la boca es dirigida hacia el costado sur a lo largo de la línea de costa, y sale de la bahía por el flanco norte, de mayor profundidad, donde existe menos resistencia topográfica.

Cuando hay viento intenso del noreste se generan eventos de surgencia y disminuye la precipitación en el Golfo de Santa Elena (Ballestero, Vargas, Murillo & Tisseaux, 2017), dando lugar a elevadas concentraciones de clorofila en el Golfo. En la fase llenante de la marea, en la bahía se observa una mayor concentración de clorofila que durante la vaciante. Sin embargo, cuando disminuye la intensidad de los vientos del noreste y aumenta las precipitaciones, una gran cantidad de materia orgánica que es descargada por los ríos y por escorrentía en la BSE genera una capa superficial con una concentración de clorofila mayor.

Conclusiones

El movimiento del agua en BSE se encuentra influenciado por la batimetría. Además, las variaciones en las condiciones meteorológicas pueden provocar cambios en las características físicas, químicas y biológicas del cuerpo de agua. Para lograr comprender mejor la hidrografía de BSE, es necesario realizar mediciones en distintas épocas del año y con variaciones en las condiciones meteorológicas. Comprender estos aspectos puede ser de gran ayuda para realizar un mejor uso de la BSE y aprovechar de manera sostenible los recursos que ofrece.



Referencias

- 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.
- Ballester, 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. doi: <https://doi.org/10.1080/01431160310001642395>
- Ballester, D. A., Murillo, G., Vargas, M., Y Tisseaux, A. (2017) Investigación multidisciplinaria en el sistema de surgencia del golfo Santa Elena, Pacífico norte de Costa Rica. Memorias de Resúmenes, 17° Congreso Latino-Americano de Ciências do Mar – COLACMAR’2017 Associação Latino-Americana de Pesquisadores em Ciências do Mar – ALICMAR. Balneário Camboriú, Santa Catarina, Brasil. p. 1174.
- MINAE. (5 de junio del 2018). Creación del Área Marina de Manejo Bahía Santa Elena. [41171]. Recuperado de http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=87256&nValor3=113608&strTipM=TC
- McCreary, J. P., Lee, H. S., & Enfield, D. B. (1989). The response of the coastal ocean to strong offshore winds: With application to circulations in the Gulfs of Tehuantepec and Papagayo. *Journal of Marine Research*, 47(1), 81-109.
- 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.
- Villalobos-Rojas, F., Herrera-Correal, J., Garita-Alvarado, C. A., Clarke, T., & Beita-Jiménez, A. (2014). Actividades pesqueras dependientes de la ictiofauna en el Pacífico Norte de Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*, 119-138.



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

