

Variabilidad espacial y temporal de parámetros fisico-químicos en la Bahía de Tumaco

Ángela Inés Guzmán A.¹, John Josephraj Selvaraj¹, Adriana Martínez A²

¹Departamento de Ingeniería, Facultad de Ingeniería y Administración, Universidad Nacional de Colombia sede Palmira.

²Ingeniera Agrícola; Grupo de Investigación Recursos Hidrobiológicos, Universidad Nacional de Colombia sede Palmira. Autor para correspondencia: aiguzmana@unal.edu.co

Palabras clave: Oceanografía física, Océano Pacífico, Tumaco, temperatura ambiental, salinidad, oxígeno disuelto, clorofila, algas cianoficeas.

El monitoreo de la calidad del agua tiene entre sus objetivos establecer la línea de base de calidad del agua, conocer los requerimientos de las especies que viven en los ecosistemas, generar información para favorecer la toma de decisiones respecto a la conservación y uso sostenible de los ecosistemas, además de los posibles efectos que tienen las actividades humanas sobre ellos (Vivas et al., 2010). El conocimiento sobre el funcionamiento de los ecosistemas necesita de la recolección de información permanente sobre su condición ecológica. Por tanto el objetivo de este trabajo fue determinar la variación espacial y temporal de parámetros fisicoquímicos medidos en la superficie de la columna de agua en la Bahía de Tumaco, Colombia.

Metodología

La Bahía de Tumaco se encuentra ubicada en el suroccidente colombiano, departamento de Nariño, delimitada por latitudes $1^{\circ} 45' 00''$ y $2^{\circ} 00' 00''$ N y longitudes $78^{\circ} 30' 00''$ y $78^{\circ} 45' 00''$ O. La Bahía recibe aguas residuales sin tratamiento de la población de Tumaco; allí también desembocan los ríos Curay, Chagüí, Colorado, Tablones, Mejicano, Rosario, Mira y Patía, afluentes que aportan residuos y una gran cantidad de material en suspensión que alteran la calidad del agua y los ecosistemas asociados. Se analizaron las variables siguientes: temperatura superficial del mar (TSM), salinidad, oxígeno disuelto (OD), clorofila A, algas cianoficeas y sólidos totales disueltos (TDS) medidas con la sonda multiparamétrica YSI 6600-V2 en 16 estaciones y distanciadas 4 km en dos épocas del año (abril y agosto). Se realizó un análisis exploratorio de los datos para identificar valores extremos, distribución, variabilidad y correlación, para establecer si son válidos los supuestos necesarios para la aplicación de la geoestadística y para definir el procedimiento de predicción más conveniente. Se uso la técnica del Kriging Ordinario para cada variable. Se hallaron los modelos respectivos y se calculó el mejor ajuste, usando el criterio que el error medio estandarizado (SEM) debe estar lo más cerca de cero y que el error cuadrático medio (RMSE) debe estar próximo a la unidad. Para lo cual se utilizó la herramienta Geostatistical Analyst del software de ArcGIS 9.3.1

Resultados

El análisis exploratorio de los datos mostró que las variables no presentaron una distribución normal por lo cual fueron transformadas antes de realizar la interpolación. En abril se encontró que la distribución de la salinidad y la TSM, oxígeno disuelto y sólidos disueltos totales se relacionaron significativamente ($P \leq 0.0001$). Los mayores valores en TSM se encontraron en la parte interna y se relacionaron con valores menores de salinidad; las menores TSM ocurrieron en el exterior y se relacionaron con la mayor salinidad registrada (Figura 1). Las concentraciones menores de oxígeno disuelto se presentaron frente a la desembocadura de los ríos y correspondieron con altos valores de algas cianoficeas y clorofila.

En agosto la salinidad y los sólidos suspendidos fueron menores en la margen oriental de la Bahía, mostrando que las aguas dulces son empujadas por las corrientes marinas hacia este sector. Lo que sugiere que en abril, la Bahía tiene una mayor influencia marina, mientras que en agosto es de los ríos (Figura 2). En ambos muestreos la distribución espacial de la salinidad y los sólidos disueltos totales fue similar. La distribución espacial de la temperatura superficial no cambió en ambos muestreos, los valores son mayores en el sur de la Bahía y corresponden con una columna de agua somera, producto del aporte de sedimentos de los ríos que desembocan en la Bahía.

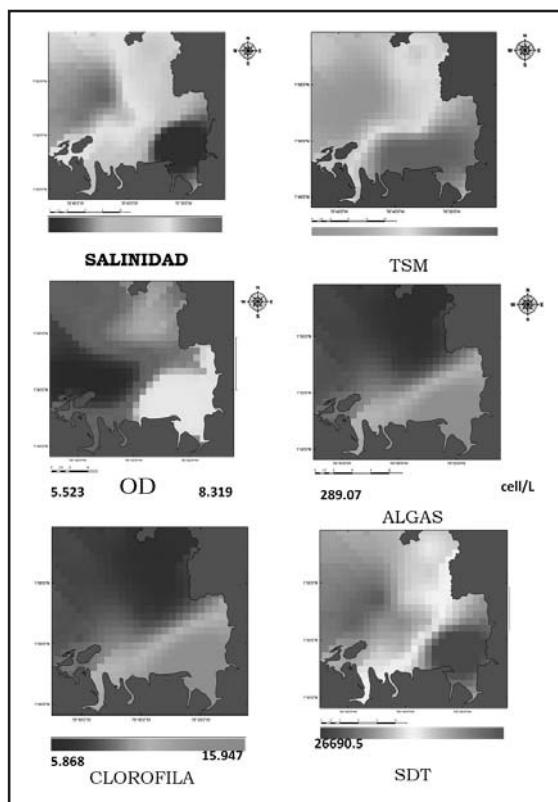


Figura 1. Distribución espacial de variables, mes de abril de 2012.

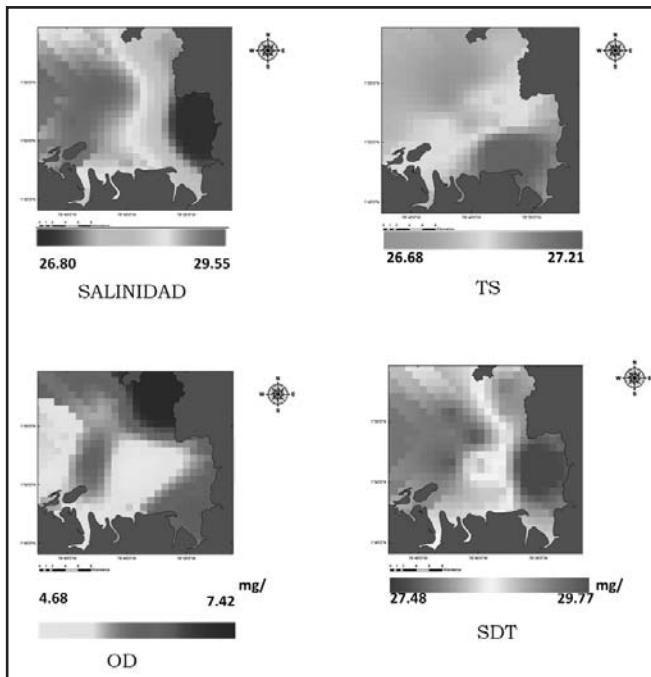


Figura 2. Distribución espacial de variables en agosto de 2012.

Conclusión

En la Bahía se presenta una fuerte interacción entre las aguas que vierten los diferentes ríos, y las aguas de origen oceánico que van hacia la costa; situación que afecta las condiciones fisicoquímicas.

Agradecimientos

A la Universidad Nacional de Colombia – Vicerrectoría de Investigación, DIPAL, Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Pacífico – CCCP y Dirección General Marítima (Dimar). Capitán de Fragata Rafael Ricardo Torres Parra; S1MHI Orlando Antonio Muñiz Cairoza.

Referencias

- Garay-Tinoco, J. A.; D.I. Gómez-López y J. R. Ortiz-Galvis (eds.). 2006. Diagnóstico integral del impacto biofísico y socioeconómico relativo a las fuentes de contaminación terrestre en la bahía de Tumaco, Colombia y lineamientos básicos para un Plan de Manejo. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras INVEMAR. Santa Marta, 290 p.
- Vivas, L. J., Narváez, S. L., Espinosa, F. 2010. Calidad de las aguas marinas y costeras del Caribe y Pacífico Colombiano. INVEMAR. Informe del Estado de los Ambientes y Recursos Marinos y Costeros en Colombia: Año 2009. Serie de Publicaciones Periódicas No. 8. Santa Marta. p. 55-65.