

**“COMPORTAMIENTO FISICO-QUIMICO DE LAS AGUAS DE
BAHÍA DE AMATIQUE DEL ATLANTICO GUATEMALTECO,
DURANTE EL AÑO 2,000”**

Lic. Leonel Carrillo Ovalle, M.Sc.
Luis Pacas Martínez
José Martínez Mencos
Centro de Estudios del Mar y Acuicultura –CEMA
Universidad de San Carlos de Guatemala
lcarrillo1@excite.com

INTRODUCCIÓN

La zona del Atlántico Guatemalteco, especialmente el Mar Caribe ha sido poco estudiado, por lo que necesitamos conocer lo que tenemos y como se comporta para recomendar su uso racional y sostenible.

En esta investigación realizamos siete cruceros, con varios objetivos entre los cuales se encuentra la oceanografía, la cual a través de diversas técnicas y equipo especializado analiza el comportamiento de las aguas dentro de un sistema.

Los resultados obtenidos nos muestran que la Bahía de Amatique es un Estero de Cuña Marina, con un gran intercambio de agua con relación al frente marino, que las mareas introducen dos veces al día, lo que provoca que las aguas del sistema se encuentran bajo muy buenas condiciones.

El comportamiento de los parámetros fue normal, y se identifican los llamados remolinos, que se presentan en este tipo de esteros, los cuales se forman al chocar las corrientes de agua dulce, contra el frente marino.

Es importante mencionar que se tiene un mapa totalmente digitalizado de la zona de estudio, sobre el cual se pueden desarrollar investigaciones y al final aplicar un análisis espacial, por medio de algún sistema SIG.

Así mismo, se posee una amplia base datos sobre el comportamiento de la Bahía de Amatique, la que puede ser utilizada para futuras investigaciones y servir de base para nuevos trabajos oceanográficos.

OBJETIVOS

Objetivo General

- Elaborar un mapa digitalizado de la Bahía de Amatique, sobre el cual se desarrollarán los análisis espaciales de los parámetros oceanográficos.

Objetivos Específicos

- Generar una base de datos de los parámetros físico-químicos de la zona, basándose en siete cruceros oceanográficos.
- Digitalizar 4 mapas 1:50,000 de la Bahía de Amatique y obtener un mapa base.
- Conocer el comportamiento de las aguas dentro de la bahía, para su manejo en general.
- Generar una línea de mapas con análisis espacial, sobre el comportamiento de los parámetros del año 2,000.

METODOS Y MATERIALES

Para trabajar con Sistemas de Información Geográficos (SIG), es imperativo que primero se tenga el área de investigación en un formato digital. Los sistemas SIG, tienen una tradición de más de 30 años. En 1,962, en Canadá se diseña el primer Sistema de Información Geográfico, destinado en ese tiempo al mantenimiento de un inventario de recursos naturales a escala nacional (Saborio, 1,997).

Los Sistemas de Información Geográfico (SIG) son herramientas desarrolladas para el manejo de información y datos espacialmente referenciados. Normalmente, integran funciones de administración de bases de datos, con instrumentos analíticos y técnicas para el análisis geográfico. Dada su importancia en otras áreas de manejo de recursos naturales, se puede anticipar que los SIG llegarán a ser herramientas naturales para asistir la planificación y a la toma de decisiones en los ambientes marino-costeros (Saborio, 1,997).

El SIG es un instrumento para crear y actualizar mapas, constituyéndose en una tecnología para combinar e interpretar mapas y en una revolución informática en la estructura, contenido y uso del mapa. extensión territorial, con 9,038 km² de superficie. En este sistema acuático se desarrollo la investigación oceanográfica.

En esta figura observamos un mapa de Guatemala, sobre el cual se identifica la zona en estudio. Esta área es principalmente de pescadores y el turismo tiene un ingreso importante.

- **Toma de muestras en campo:**

En cada uno de los cuarenta y cuatro puntos de muestreo realizados por crucero, se tomaron los siguientes parámetros: Oxígeno Disuelto (%), pH, Turbidez (NTU), Temperatura (°C),

y Salinidad (ppt). En cada punto de muestreo se tomaron los parámetros de superficie y fondo, utilizando una Sonda Oceanográfica, calibrada en cada crucero. Con el Disco de Secchi (m), se realizó una sola observación desde superficie.

- **Puntos de muestreo:**

La investigación se desarrolló principalmente en cuatro áreas bien definidas dentro de la Bahía de Amatique; Se tuvieron cuatro transectos, donde tenemos un total de 44 puntos de muestreo, que se observan en el mapa. Transparencia Promedio (m) (Disco de Secchi): El comportamiento de la transparencia se observa con un límite inferior de 0.8 a 1.8 m y un superior de 9.0 a 10.0 m, la mayor visibilidad se determina en el extremo de Punta de Manabique, donde penetra el frente marino, que resulta de la Corriente del Golfo. Este promedio muestra un comportamiento homogéneo, donde los valores menores se concentran en las desembocaduras de los ríos y áreas pobladas. Se reconoce la mezcla del frente marino con aguas dulces con sedimentos, observándose una estratificación vertical.

Salinidad Promedio (ppt.) El promedio de salinidad en superficie siempre se comporta como un estuario con cuña marina, donde observamos en Punta de Manabique la entrada del agua marina, desplazando el agua dulce de los ríos. Los valores mínimos promedio estuvieron entre 6.2 a 8.3 ppt., la Bahía de Amatique tiene una fuerte influencia de agua dulce y se obtuvo una mezcla de las aguas dulces de la superficie con la cuña marina. Los valores mínimos promedio alcanzaron un rango máximo de 23.4 a 25.4 ppt., los cuales dominaron en el extremo de Punta de Manabique, aunque no se alcanzaron valores de aguas marinas, se tiene un comportamiento de salinidades relativamente altas dentro de este sistema estuarino.

Turbidez Promedio (NTU): El promedio de la superficie tuvo valores mínimos de 0.1 a 2.7 NTU, que corresponde a la mayor área de Bahía de Amatique, el frente marino tiene un comportamiento dominante, restringiendo los valores de NTU ligeramente más altos en la línea costera. Los valores máximos en promedio fueron de 21.0 a 23.6 NTU, los cuales no son altos para un estuario, indicando que las mareas permiten un alto recambio de agua dentro del estero, disminuyendo así los riesgos de contaminación, aunque se deberían analizar los fondos, para determinar la presencia o ausencia de productos contaminantes.

- **Oxígeno Disuelto Promedio de Superficie (%):** El Oxígeno Disuelto promedio tuvo un comportamiento muy similar durante toda la investigación, tenemos el frente marino con concentraciones máximas de 111.6%, en general el promedio fue mayor al 100.0% en casi toda la Bahía de Amatique. Los lugares que presentaron valores menores se encuentran relacionados con los efluentes de agua dulce, especialmente la desembocadura del Río Sarstún, el Río Dulce y dentro de la Bahía de Santo Tomás de Castilla. En esta bahía es necesario realizar estudios de corrientes, para

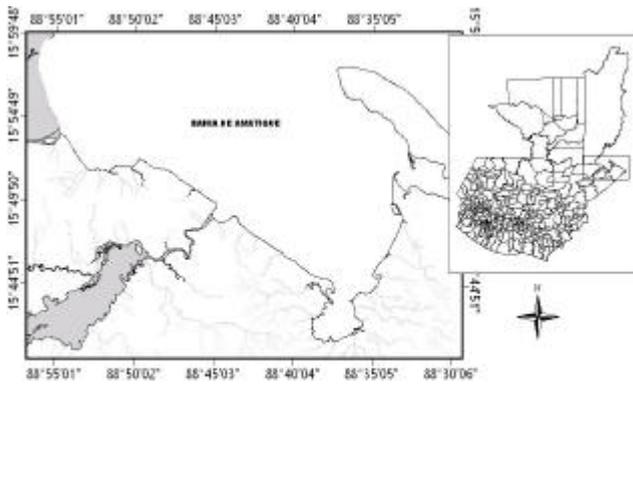
conocer la dinámica del agua dentro de la misma y lograr diagnosticar la estructura de este microsistema.

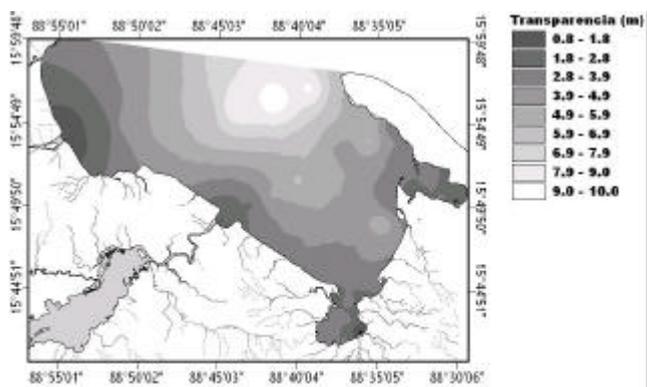
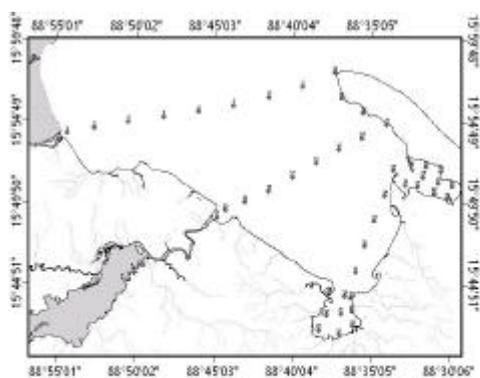
Temperatura Promedio en Superficie (°C):

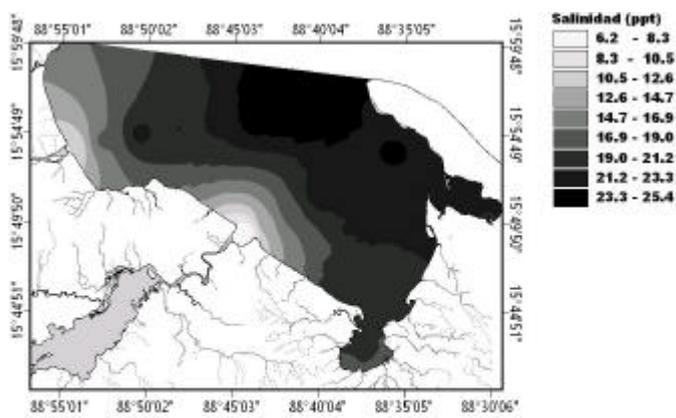
La temperatura promedio mantuvo un comportamiento, donde los mayores temperaturas fueron en Bahía la Graciosa y Bahía Santo de Castilla, los valores máximos promedio estuvieron en un rango de 30.9 a 31.3°C. El frente marino siempre mantuvo su poder, mostrando aguas más frías con un rango entre 28.6 y 29.0°C, sin embargo, la desembocadura del Río Sarstún y su mezcla con el frente marino produjeron los menores valores en temperatura con un rango entre 27.2 a 27.7°C.

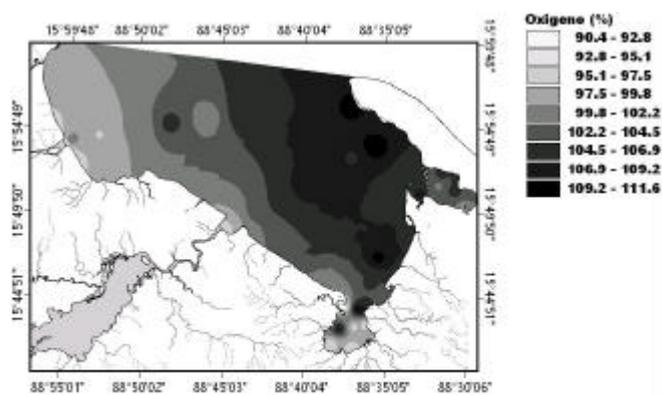
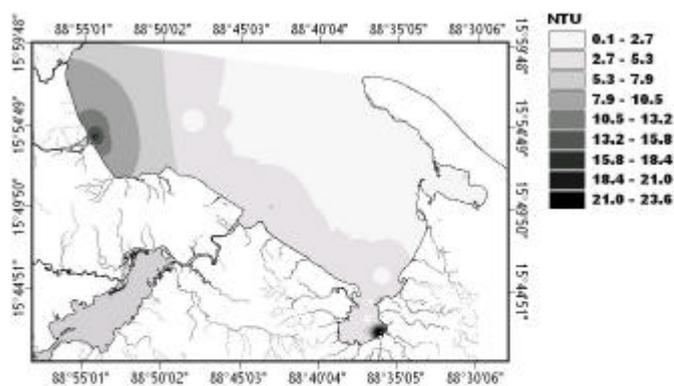
pH Promedio de Superficie:

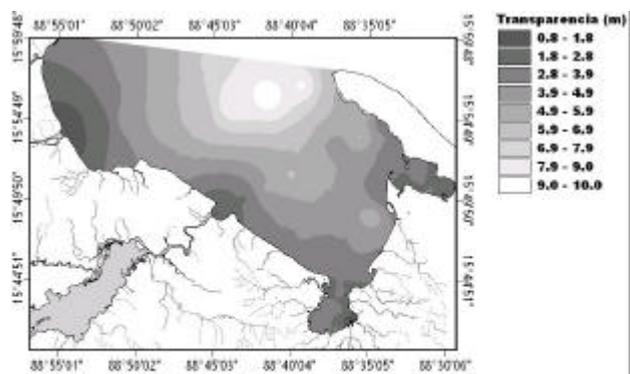
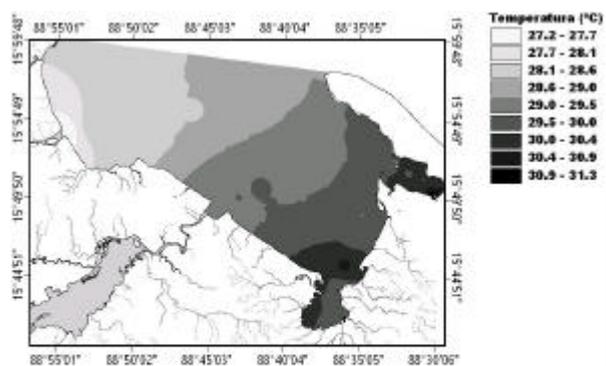
En el pH promedio de la superficie de la Bahía de Amatique, se observa que los valores mínimos están asociados a los frentes de agua dulce que fluyen por los distintos ríos que inciden dentro de la Bahía. El frente marino marca perfectamente su territorio, entrando siempre por el extremo de Punta de Manabique donde se observan los mayores valores de pH con un rango de 8.03 a 8.10. Los valores mínimos alcanzan un rango de 7.43 a 7.50, principalmente en la desembocadura del Río Sarstún y dentro de Bahía la Graciosa, por sus altos contenidos de agua dulce y de una alta precipitación pluvial.











CONCLUSIONES

- El sistema de Bahía de Amatique se comporta como un Estero con Cuña Marina.
- Es un sistema de alta productividad por la mezcla de nutrientes aportados de los ríos, que se combinan con el frente marino.
- La mayoría de parámetros se comportaron en forma normal, no encontrándose valores extremos para los datos.
- El sistema Bahía de Amatique puede ser utilizada para trabajos de maricultura, debido a poseer en promedio anual mayor de 20 ppt. en la mayor parte del área que ocupa.
- Las Bahía de Santo Tomas de Castilla y la Graciosa, presentan características propias, que las distinguen del sistema principal.
- Sus contenidos de NTU y la Transparencia, indican que es un sistema estable, en el cual no esta eutrificado y por el alto intercambio de agua que posee al día, es un ecosistema bastante sano todavía.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda continuar con los estudios oceanográficos, con el fin de conocer el comportamiento más exacto del ecosistema.
- Se deberá evaluar el sistema de corrientes en el sistema principal y los subsistemas, con el fin de conocer su dinámica y en caso de emergencia saber el comportamiento de los flujos internos.
- Utilizar información de satélite del tiempo, para indicar a los pescadores los lugares con condiciones adecuadas para la actividad y disminuir los costos de producción.
- Crear un centro de investigaciones marino-costeras en Livingston, el cual realice investigación y extensión, en el sentido de conocimiento del área y para el desarrollo de proyectos productivos para la comunidad.
- Que el Centro de Estudios del Mar y Acuicultura continué apoyando las investigaciones en el área, con el fin de lograr un desarrollo sustentable.