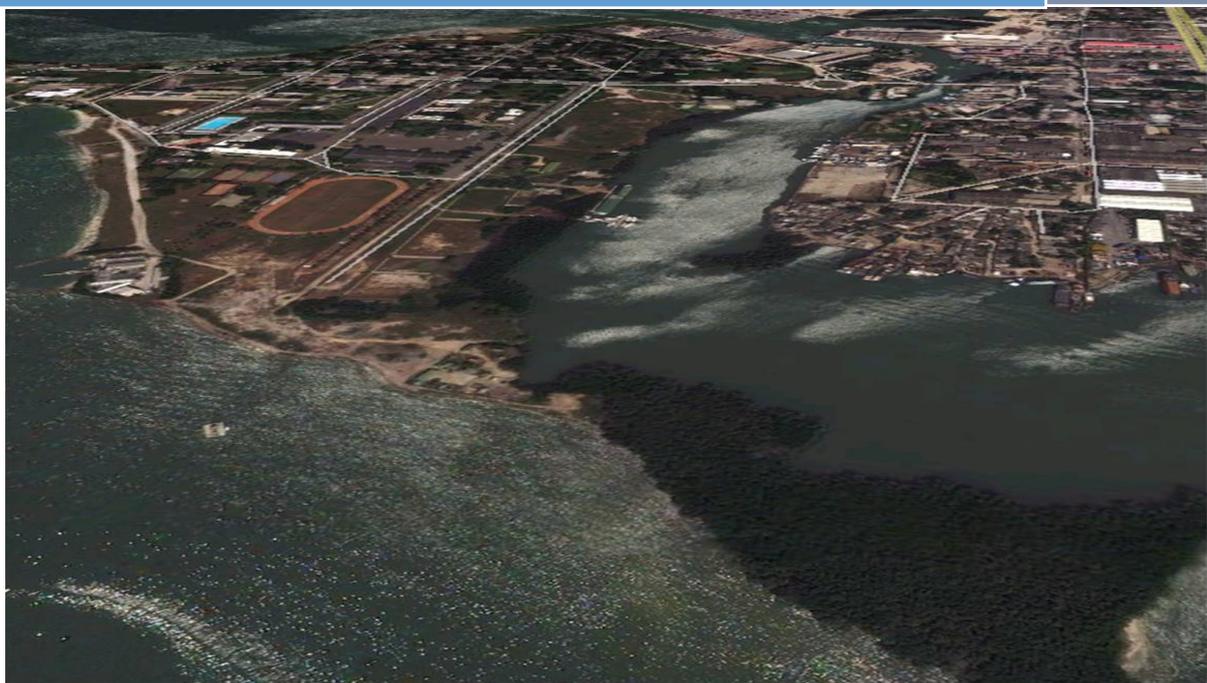


# BOLETÍN FACULTAD DE OCEANOGRAFÍA FÍSICA



CONTENIDO	Pág.
• Actividad Semilleros de Investigación	1
• La Investigación Oceanográfica: Base Fundamental Para El Diseño y Construcción Naval de la Embarcación del Proyecto "Plataforma Estratégica de Superficie"	6
• Nota WEB del Cierre del Proyecto SIG – BRIFLIM3	8
• Renovación Registro Calificado	11

## ACTIVIDADES DE SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN

Los espacios que se establecen alrededor de los semilleros de investigación son propicios para un proceso de formación en investigación, donde se generan sinergias que fortalecen el trabajo en grupo, el pensamiento y crean el aporte en la solución de problemas de nuestro entorno. Es por eso que la Facultad de Oceanografía de la Escuela Naval de Cadetes “Almirante Padilla”, viene desarrollando actividades que incluyen grupos de lectura y discusión permitiendo a los estudiantes profundizar en temas específicos y la correcta redacción de documentos académicos, de igual manera se logra la integración curricular y el desarrollo de proyectos semilla, entre otras, todas estas basadas en la idea que Investigar se aprende investigando.

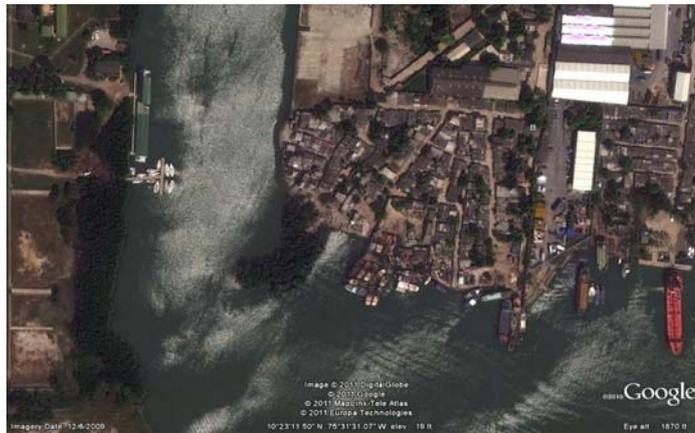
En la ejecución del proyecto de investigación “Estudio integral de la isla de Manzanillo” financiado por la Armada Nacional y que desarrolla el grupo GIO de la Facultad de Oceanografía Física, se organizan actividades académicas que aportan al conocimiento y al aprendizaje de los estudiantes desde la experiencia práctica de los conceptos recibidos en las aulas. También, se incluyen dentro de estos proyectos los trabajos de grado que garantizan el reto directo de los estudiantes para solucionar un problema específico que se ha evidenciado, algunos de los títulos de trabajos de grado que desarrollan estudiantes del 3.2 y 4.1 SPO son: “El estudio de los efectos que tiene sobre Punta Recluta – Isla de Manzanillo, la acumulación de desechos aportados por la bahía de Cartagena”; “Facies sedimentarias en la isla de Manzanillo” y “Perfil de playa entre el CIOH y Punta Recluta (análisis de erosión y acreción de la zona)”.

Por otra parte, el proyecto de investigación mencionado se convierte en una importante fuente de información para otros trabajos de grado que aportan al conocimiento de la isla de Manzanillo así como al desarrollo de la misma. Esos proyectos evalúan diferentes áreas para la construcción de una marina de botes.



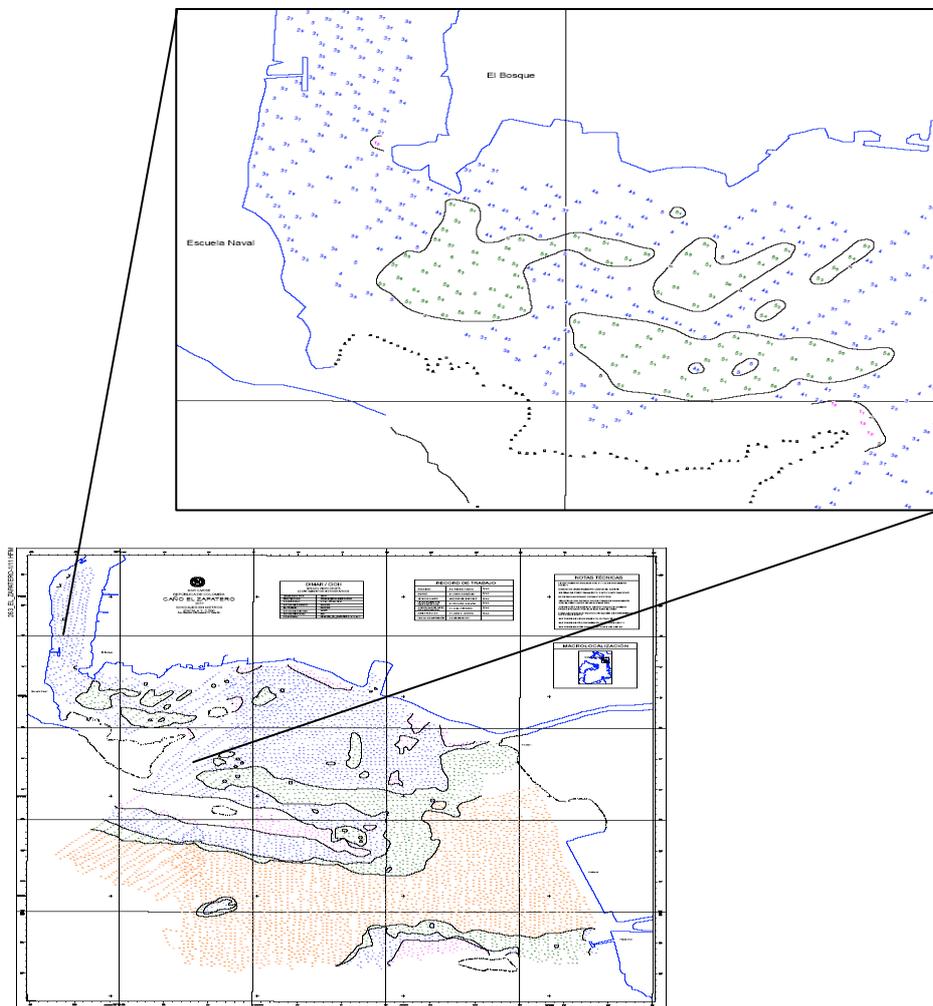
Otra de las acciones que aportan al crecimiento investigativo de los estudiantes son las prácticas de toma de datos en campo, como la actividad realizada por el curso 3.1 SPO (superficie oceanógrafo) dentro del contenido de la asignatura de Hidrografía dictada por el Capitán de Fragata Alex Ferrero Ronquillo, quien con el apoyo del Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas – CIOH, llevó a cabo un levantamiento batimétrico con el

objetivo de recolectar la información del área del canal de acceso al muelle de balleneras en la zona del Zapatero como se observa en la siguiente figura.



Fuente: fotografía tomada de Google Earth

Con el desarrollo de la actividad se logró el acercamiento de los estudiantes en el manejo de los equipos oceanográficos e hidrográficos, de manera que entendieran el proceso de levantamiento batimétrico y análisis de datos dando como resultado la generación de las cartas náuticas. Finalmente, se obtuvo un plano batimétrico actualizado del sector del caño El Zapatero como se evidencia en la siguiente figura, información que servirá como soporte para las soluciones a los problemas de navegabilidad que se presentan en la zona.





En estos espacios académicos la opinión de los estudiantes que asistieron a la actividad se convierte en un mecanismo efectivo para su retroalimentación y evaluación de los procesos. Ellos

consideran...“El intercambio de ideas y opiniones con todas las personas con las que se interactuó fue sumamente provechoso tanto en lo académico como en los vínculos de

cooperación que hemos establecido con el grupo, por lo que creemos que serán sumamente útiles para nuestro desarrollo profesional”...

Otras actividades, enfocadas en el aprendizaje a través de la práctica y utilizando como medio el laboratorio natural que ofrece la Isla de Manzanillo, se realizan frecuentemente como parte de los semilleros de investigación de la Facultad. Son ejemplo de estas, el reconocimiento del estado de los ecosistemas presentes en la isla y las condiciones fisicoquímicas y ambientales a las que estos se enfrentan durante su ciclo de vida.

En este sentido, estudiantes de los cursos 2.1, 2.2 y 4.1 SPO realizan mediciones en 15 parcelas de manglares en el área de Punta Recluta con el objeto de caracterizar el ecosistema de manglar allí presente. Otros estudiantes de los cursos antes mencionados y también de forma voluntaria realizan las mediciones de parámetros fisicoquímicos como oxígeno disuelto, temperatura del agua, salinidad y ph, con el fin de investigar si las condiciones del medio favorecen o no el crecimiento del ecosistema.





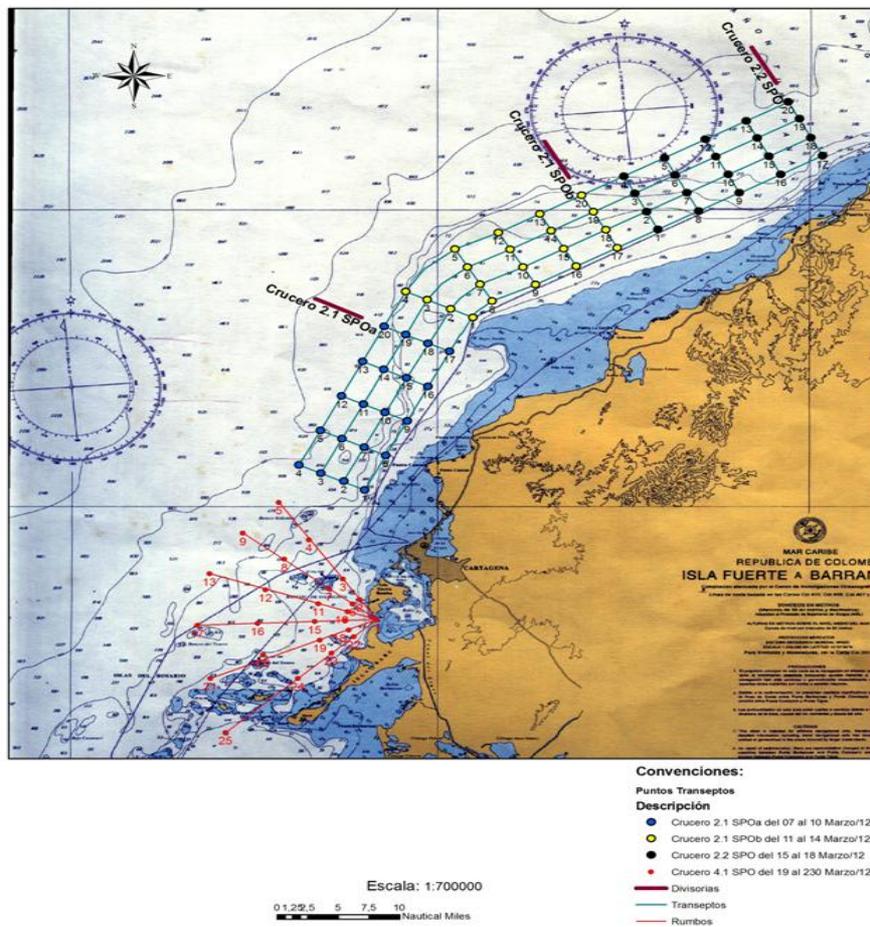
Estas actividades, además de la transferencia de los conocimientos en investigación de los docentes investigadores a los estudiantes, darán como resultado final, conclusiones sobre el estado de estos ecosistemas y recomendaciones para su manejo, que serán plasmados en documentos y presentados en ferias o eventos científicos a nivel local, regional y nacional.

En último lugar, pero no menos importante, se quiere mencionar la relevancia de las visitas profesionales y los embarques dentro de la enseñanza de los estudiantes, las cuales incluidas de forma programada y mediante la gestión anticipada, ofrecen una amplia visión del desempeño profesional al que se enfrentarán posteriormente.

Por esta razón, los guardiamarinas y cadetes de la especialidad superficie oceanógrafos, así como los cursos de otras Facultades que reciben las asignaturas de Oceanografía General y Química Aplicada, visitan constantemente el CIOH como parte del contenido programado y entienden desde una forma práctica la aplicación de los conocimientos adquiridos.

El apoyo brindado por la Dirección General Marítima a través del CIOH ha sido fundamental para el embarque proyectado durante el mes de Mayo de 2012 en el buque ARC Providencia, donde se realizarán 04 cruceros oceanográficos que soportarán el proceso de formación académica de los estudiantes del programa de Oceanografía Física de la Escuela Naval de Cadetes "Almirante Padilla" y tienen como objetivo general calcular la geostrofia en el área definida por la grilla radial de la siguiente figura, así como realizar la medición y análisis de los parámetros físicos para determinar los efectos de la pluma del río Magdalena sobre las cuadrículas de la zona de estudio.

## Esquema del recorrido Crucero Oceanográfico



Fuente: CIOH. Atlas cartográfico de los océanos y costas de Colombia. Carta Col 042, Publicación 3007

En resumen, se quiere expresar que todos estos espacios antes descritos y que se realizan de forma voluntaria por los gestores, docentes, investigadores, coordinadores y los de mayor importancia, los estudiantes, generan un sinnúmero de ventajas que se verán reflejadas en la formación integral de los futuros oficiales.

Por: **Ing. Gisela Mayo Mancebo**  
Coordinadora de Investigación Grupo GIO

# LA INVESTIGACION OCEANOGRÁFICA: BASE FUNDAMENTAL PARA EL DISEÑO Y CONTRUCCION NAVAL DE LA EMBARCACIÓN DEL PROYECTO "PLATAFORMA ESTRATÉGICA DE SUPERFICIE"

Stella Patricia Betancur Turizo<sup>1</sup>

jefepof@gmail.com



Buque ARC "20 de Julio", es una embarcación tipo Patrullero de Zona Económica Exclusiva, más conocidas en el ámbito internacional como OPV (OffShore Patrol Vessel). El ARC "20 de Julio", es la primera Unidad oceánica construida en Colombia  
Fuente: Fotografía: COTECMAR

El Plan de fortalecimiento de las capacidades navales, aeronavales, de guardacostas, fluviales, terrestres y de apoyo "ORIÓN", constituye la columna vertebral y los cimientos del desarrollo naval de los próximos 20 años.<sup>2</sup> En dicho plan, se contempla el diseño y construcción de nuevas Nodrizas Fluviales Livianas, Patrulleras Rápidas Fluviales y Elementos de Combate Fluvial, para lo cual COTECMAR se convierte en un actor esencial del desarrollo naval y fluvial, toda vez que en dicha corporación recae la responsabilidad del diseño y construcción de nuevas Nodrizas Fluviales Livianas, la proyección para nuestros mares, tendiente a la construcción de Patrulleras de Costa y el reto de dar el salto tecnológico a la construcción de Patrulleras Oceánicas.<sup>3</sup> Este salto tecnológico, implica la integración de saberes y disciplinas científicas como la ingeniería naval y la oceanografía física. Los diseños de las embarcaciones navales que operen en el mar Caribe deben considerar las condiciones oceanográficas del mar caribe y el océano Pacífico, por ello el "ESTUDIO DE ESPECTROS DE OLAS EN EL MAR CARIBE Y EVALUACIÓN DE SU INFLUENCIA EN LA DINÁMICA DE EMBARCACIONES NAVALES", ofrece una base de datos espectrales del mar Caribe para la evaluación "seakeeping" del plan de diseño y construcción naval de la embarcación del proyecto "Plataforma Estratégica de Superficie" que desarrolla la institución naval, son vitales para el éxito de estos macro proyectos.

<sup>1</sup> Bióloga Marina y Cand. M.Sc en Oceanografía, Docente, Jefe del Programa de Oceanografía Física e Investigador del Grupo de Investigación en Oceanología (GIO) de la Escuela Naval de Cadetes "Almirante Padilla", Cartagena, Colombia.

<sup>2</sup> SOTO GÓMEZ M. El Plan Orión 2007 - 2010: Fortalecimiento de las capacidades navales para enfrentar los retos presentes y futuros. Periódico A la Mar. Edición No. 65. 08 de Junio de 2006.

<sup>3</sup> Ibid.

Este proyecto de investigación, dirigido por el doctor Serguei Lonin (director del Grupo de Investigación en Oceanología (GIO) de la Escuela Naval de Cadetes Almirante Padilla), fue financiado por la Armada Nacional, a través de COLCIENCIAS y su propósito general, fue obtener información de la energía de la ola (espectro), en la cuenca del mar Caribe; en tal modo que la información obtenida permitiera analizar la influencia de las condiciones del mar en la operación naval y optimizar aspectos referentes al diseño de embarcaciones navales para el Caribe colombiano.

Los objetivos específicos de la investigación procuraron establecer la condición oceánica y la respuesta dinámica de la embarcación tipo, que impliquen reducción ó incapacidad operacional, frente a valores normalizados por OTAN STANAG, para la embarcación naval tipo en el mar Caribe, por tanto, no tener en cuenta en el diseño de los barcos esta información, reduce la capacidad de operación de la embarcación, incluso hasta hacerla ineficiente y riesgosa para equipos y personal, lo cual puede incluso poner en peligro los objetivos trazados en un momento dado, por una operación naval.

Además de lo antes expuesto, los resultados de este tipo de proyectos que integran la participación de la oceanografía y la ingeniería naval, son un insumo fundamental para las entidades gubernamentales y de investigación comprometidas en la formulación de estrategias de mediano y largo plazo, tendientes a fortalecer las políticas que permitan la gestión integral y la articulación de los mares al desarrollo del país para lograr el uso y aprovechamiento sostenible del territorio marítimo y sus recursos.

Sin embargo, con esta investigación se ha evidenciado la necesidad de fortalecer los planes y programas que ha formulado Colombia para complementar las investigaciones y estudios de la dinámica de los mares, tanto el mar Caribe como de la cuenca del Pacífico colombiana, de manera que se logre el tan anhelado desarrollo naval y costero del país. La pregunta al final entonces es: ¿SE HAN CONSIDERADO EN LA EJECUCIÓN DE LOS MACRO PROYECTOS DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN NAVAL, LA PARTICIPACIÓN DE LA CIENCIA OCEANOGRÁFICA?

Por: **OD18 Stella Patricia Betancur Turizo**  
Jefe de Programa Oceanografía Física  
Escuela Naval de Cadetes "Almirante Padilla"

## Nota WEB del Cierre del Proyecto SIG – BRIFLIM3



Los grandes avances que en los últimos años han experimentado las Tecnologías de Información Geográfica - TIG, sumado a las facilidades económicas de acceso a estos, permitió a la Escuela Naval de Cadetes, la consecución y materialización de un proyecto de investigación que permitiera el uso de estas tecnologías en el campo militar, con aplicación estratégico – operacional, orientado a apoyar dichas planeaciones a la Tercera Brigada Fluvial de Infantería de Marina.

Los Sistemas de Información Geográficos – SIG, son una poderosa herramienta para recolectar, almacenar, consultar, analizar y visualizar datos espaciales del mundo real para un grupo particular de propósitos. El objetivo central de un SIG es generar información válida para la toma de decisiones y está soportado por un conjunto de programas y equipos de cómputo que permiten el acopio, manipulación y transformación de datos espaciales (mapas, imágenes de satélite, fotografías aéreas) y no espaciales (atributos alfanuméricos) provenientes de varias fuentes, temporalidad, escala y naturaleza.

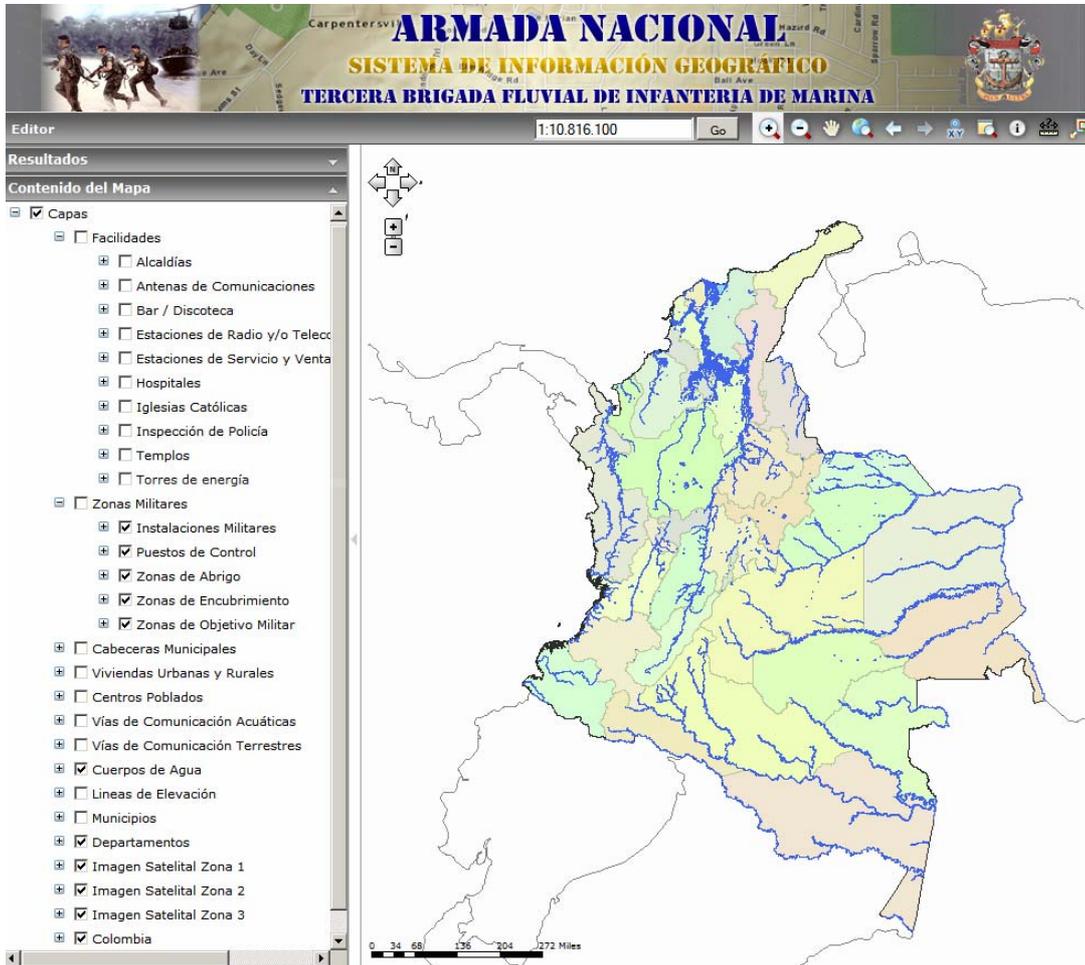
Utilizando estas herramientas, la Escuela Naval, finalizó la ejecución del proyecto de investigación titulado "*Diseño e implementación de un Sistema de Información Geográfico como apoyo a la Planeación Operacional de la Tercera Brigada Fluvial de Infantería de Marina*", financiado por la Armada Nacional y desarrollado por los grupos de Investigación en Oceanología y Anfíbio, adscritos a las Facultades de Oceanografía Física e Infantería de Marina, respectivamente.

El proyecto surgió de la necesidad que tienen la mayoría de las unidades de Armada Nacional de contar con cartografía temática actualizada de las zonas donde la Armada Nacional tiene presencia, que permita planear, controlar y tomar decisiones que se ajusten a las condiciones del espacio, tiempo y recurso.

Consciente de esta necesidad, La Escuela Naval de Cadetes "Almirante Padilla", decidió generar proyectos de investigación basados en tecnologías de información geográfica, que apunten a dar solución a esta problemática actual, ya que es fundamental para contribuir a la misión institucional, que las unidades estén en la capacidad de actualizar y generar la cartografía georreferenciada necesaria para una mejor planeación operacional y toma de decisiones.

El proyecto permitió desarrollar una herramienta tecnológica basada en Tecnologías de Información Geográfica, para el manejo espacial de los datos generados por la Tercera Brigada Fluvial de IM, información complementada con datos biofísicos, ambientales, estratégico - militar, topográfica y administrativo – político como soporte a la planeación y toma de decisiones operacionales.

A continuación se muestra un esquema temático de la información que contiene la Base de Datos Geográfica, información que será alimentada y actualizada por el personal de la Brigada y que servirá como apoyo a la planeación y control de las diferentes actividades.



Entre los aportes generados a través del proyecto, se pueden mencionar:

- La estructuración de una Base de Datos Geográfica (Geodatabase), desarrollada bajo plataforma PostgreSQL, el cual es un motor de bases de datos liviano y de distribución libre, que permitirá el almacenamiento de los datos de interés para la Brigada
- Implementación de un entorno gráfico desarrollado bajo FLEX, el cual permite una interacción intuitiva y amigable de los usuarios finales con la base de datos geográfica.
- Capacitación al personal de la Tercera Brigada, en manejo de la herramienta SIG, sensores remotos y procesamiento digital de imágenes, de manera que cuenten con las herramientas técnicas y metodológicas para el procesamiento de información Raster para fines operacionales.
- Se elaboró cartilla o manual del manejo de las diferentes herramientas computacionales, el cual servirá de socialización y como soporte en el manejo de la herramienta.

- Un aplicativo en el cual podrán registrar los eventos que se presenten en los puestos de control fluvial, donde se realicen patrullajes a lo largo de los ríos de su jurisdicción.
- Entrega de equipo que le permitirán a la Brigada mantener y continuar la gestión de la información base que se requiere para la planeación y toma de decisiones operacionales.

Dentro de los aspectos a resaltar del proyecto está el ser uno de los primeros proyectos desarrollado bajo PostgreSQL y ArcGIS Server 10, puesto que hasta el momento todos los desarrollos habían sido utilizando herramientas comerciales como: Oracle, SQL Server, Informix, etc, lo cual encarecía la inversión de implementación de los proyectos. Esto facilitará y reducirá los costos para próximos proyectos de esta naturaleza.

Otro aspecto a resaltar del proyecto, es la gran sinergia que se ha generado entre las diferentes facultades de la Escuela Naval con las unidades de la Armada, permitiendo que la academia sea un soporte técnico y científico a los procesos en las diferentes instancias de la Armada Nacional, lo cual es de beneficio para la investigación y el desarrollo del poder marítimo y fluvial del país.

Por: **Ing. José Luis Payares Varela**  
Coordinador Aula – Laboratorio SIG  
Investigador Grupo de Investigación en Oceanología – GIO

## RENOVACIÓN DE REGISTRO CALIFICADO DEL PROGRAMA DE MAESTRÍA EN OCEANOGRAFÍA DE LA ESCUELA NAVAL DE CADETES "ALMIRANTE PADILLA"

Stella Patricia Betancur Turizo<sup>4</sup>

jefepof@gmail.com

La Maestría en Oceanografía de la Escuela Naval de Cadetes "Almirante Padilla" es el resultado del esfuerzo interinstitucional de más de 40 años de docencia e investigación en temas oceanográficos desarrollado por la Armada Nacional y la Dirección General Marítima (DIMAR).

En el año 2005, recibió el registro calificado que la facultad como institución apta para ofertar dicho programa a la comunidad académica regional y nacional. El respaldo de los Grupos de Investigación asociados a la Escuela Naval y a los Centros de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Caribe (CIOH) y del Pacífico (CCCP) pertenecientes a DIMAR; han soportado siete años de vigencia del programa, tiempo en el cual se han desarrollado con éxito, III cohortes académicas de apertura bianual. Las posibilidades para el uso de las unidades Oceanográficas e Hidrográficas de la Armada Nacional, los convenios de intercambio Académico, Tecnológico y Científico con instituciones Nacionales e Internacionales, el compromiso reflejado en la continuidad del programa y la calidad de sus procesos son garantía del compromiso institucional para con la Oceanografía y las Ciencias del Mar.

Todo lo anterior, junto con un sin número de aspectos propios de la dinámica de un programa de posgrado son parte fundamental de la esencia del programa, esencia que permitió que el Ministerio de Educación Nacional (MEN) a través de la Resolución No. 10643 del 22 de Noviembre de 2011, resolviera renovar el registro calificado de la Maestría en Oceanografía de la Escuela Naval de Cadetes "Almirante Padilla" por un término de 7 años.

Para la Facultad de Oceanografía este reconocimiento del MEN es muy importante y con él se fortalece el compromiso con la calidad académico en todos sus niveles.

Por: **OD18 Stella Patricia Betancur Turizo**  
Jefe de Programa Oceanografía Física  
Escuela Naval de Cadetes "Almirante Padilla"

---

<sup>4</sup> Bióloga Marina y Cand. M.Sc en Oceanografía, Docente, Jefe del Programa de Oceanografía Física e Investigador del Grupo de Investigación en Oceanología (GIO) de la Escuela Naval de Cadetes "Almirante Padilla", Cartagena, Colombia.