

## **LOS DATOS OCEANOGRÁFICOS Y SU IMPORTANCIA EN LA PREDICCIÓN DE LAS ACTIVIDADES MARÍTIMAS**

Dirección de Hidrografía y navegación de la Marina de Guerra del Perú  
Por: Jorge Paz

Hasta hace poco tiempo los datos oceanográficos no se encontraban disponibles para los navegantes, así como, para las actividades marítimas dedicadas a la pesca artesanal, operaciones portuarias, acuicultura, predicción y alerta de desastres naturales entre otros aspectos importantes que se desarrollan en la zona marítima costera. Normalmente la información disponible a los navegantes consistía básicamente en información meteorológica, es decir informes sobre estado del tiempo y boletines meteorológicos, los cuales, eran proporcionados puntualmente para el desarrollo de las operaciones en la mar, orientadas básicamente a conducir una navegación segura.

En los últimos años esta tendencia a cambiado drásticamente, debido al desarrollo de los sistemas de información que generan de un gran volumen de datos, permitiendo a los usuarios contar con valiosa información en tiempo real; lo cual en la actualidad representa un reto para los investigadores dedicados al mundo oceanográfico y este consiste en establecer los mecanismos, que permitan proporcionar información de utilidad para las diferentes actividades que se realizan en el océano y en la zona marítima costera.

Estamos de acuerdo que los adelantos tecnológicos entre los que se encuentran la tecnología de los sistemas de información, comunicaciones, instrumentos meteorológicos y oceanográficos se han desarrollado al punto de convertirse en componentes de un sistema con características de interoperabilidad, que permiten registrar información del medio ambiente durante las 24 horas.

Esta información a su vez esta disponible a investigadores, operadores marítimos y público en general.

De igual forma, esta información permite generar predicciones muy exactas que son herramientas que contribuyen al desarrollo de las actividades socio - económicas de una determinada región. Ahora bien, nuestra habilidad por recolectar, procesar, producir y diseminar la información crea la posibilidad de confundirnos por los adelantos tecnológicos aplicados a la ciencia del océano, si no se emplean adecuadamente.

El reto de proporcionar pronósticos de alta confiabilidad y la forma como se presente depende del tipo de usuarios que requieran de esta información (navegantes en general, pescadores artesanales, operaciones portuarias, de búsqueda y rescate, explotación de hidrocarburos, plantas pesqueras, acuicultura) y facilitará al proceso de toma de decisiones con una invaluable ayuda que permitirá:

La seguridad de las operaciones relacionadas con las actividades marítimas

La eficiencia de las actividades marítimas

Minimización de costos de operación en las actividades marítimas

Maximización de beneficios en las actividades marítimas

Frecuentemente los pronósticos del estado del tiempo proporcionados a los usuarios han sido de bajo nivel de confiabilidad. Por consiguiente, los pronósticos con un nivel de confiabilidad adecuado exigen un análisis exhaustivo de los datos, antes de ser puesto a disposición de los usuarios.

Al respecto, los pronósticos relacionados al ambiente marino han mejorado notablemente en el tiempo debido a:

- a) El sensoramiento remoto aplicado a la oceanografía, es decir el desarrollo de satélites en el espacio y sensores electrónicos instalados en las áreas marítimas y costeras que permiten la recolección de la información de los parámetros oceanográficos y meteorológicos marinos. Esta información en la actualidad puede transmitirse en "tiempo real", vía satélite y a través de otros



sistemas de comunicaciones a estaciones terrenas donde la información es procesada y puesta a disposición de los usuarios, o para la inicialización y/o actualización de modelos oceanográficos con los datos frescos.

b) El desarrollo de la tecnología informática, evaluado en términos de hardware y software; permite procesar en tiempo relativamente corto, así como, almacenar grandes cantidades de información en dispositivos pequeños comparados con sistemas de tecnología antigua. Así mismo, cada vez mejora la habilidad para efectuar los cálculos con un mayor número de variables, lo que se refleja en el desarrollo de modelos meteorológicos y oceanográficos con un alto nivel de resolución temporal y espacial, generando por consiguiente datos de alta confiabilidad. Por otro lado, la evolución de la resolución ha sido clave debido a que nos permite modelar las condiciones de una región y a su vez determinar las variaciones que se presentan, las cuales son importantes en el desarrollo de las actividades marítimas.

c) La globalización ha permitido que la tecnología de las comunicaciones esté disponible, con lo cual la obtención de datos oceanográficos y meteorológicos están a disposición de los usuarios mediante el empleo de satélites y sistemas de radio comunicaciones que permiten la presentación de los pronósticos océano - atmosféricos para la toma de decisiones en las actividades marítimas.

Como ejemplo, podemos citar que el tipo de información océano - atmosférica proporcionada a una embarcación es de gran volumen, y a su vez la demanda de información por los capitanes y gerentes de operaciones marítimas es enorme. Esto ocasiona que la carga excesiva de información se convierta en un problema frecuente. Una de las acciones que se toman actualmente en el manejo de la información, es la racionalización, esto permite presentar los datos necesarios al capitán de la embarcación, facilitando la toma de decisiones.

Ahora bien, la exactitud de la información es importante para la decisión que se tome en el desarrollo de las actividades marítimas en un futuro próximo, lo que compromete a los investigadores sobre el nivel de confianza que proporcionen a sus resultados. Otro aspecto importante es el acceso a la información en tiempo real.

Si se logra comparar los pronósticos océano - meteorológicos con la situación in situ, el usuario puede sacar sus propias conclusiones sobre el nivel de confiabilidad de los datos procesados. Si las observaciones en tiempo real están estrechamente relacionadas con los pronósticos, podemos afirmar que los modelos están haciendo su trabajo, de lo contrario la confiabilidad será baja.

Los recientes adelantos tecnológicos a bordo de las embarcaciones permiten racionalizar la información que se presenta al puente de comando, de manera que los operadores meteorológicos no se exigen al analizar la información y recomendar las decisiones sobre la información recibida.



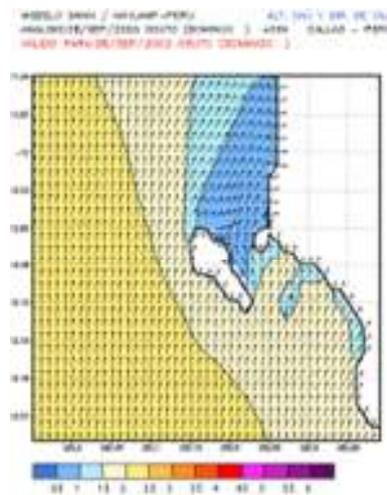
Por otro lado existen instituciones dedicadas a la vigilancia y observación de las condiciones oceanográficas y meteorológicas de una determinada región, las cuales han desarrollado sistemas integrados, que les permiten conocer las condiciones océano - atmosféricas y luego predecir su comportamiento, las cuales son puestas a disposición de los usuarios, por ejemplo vía Internet.

Este es el caso de la Dirección de Hidrografía y Navegación de la Marina de Guerra del Perú, que desde el cuarto trimestre del año 2000 ha implementado el Proyecto NAYLAMP, que consiste en un sistema de observación y vigilancia en el océano Pacífico Sud Este Tropical, diseñado principalmente para el monitoreo de los parámetros relacionados al fenómeno "El Niño". El sistema de observación y vigilancia registra las siguientes variables:

- \*Temperatura superficial del mar,
- \*Dirección, Período, Altura significativa de olas,
- \*Perfil de temperatura y salinidad del agua de mar
- \*Dirección y velocidad del viento,
- \*Presión atmosférica, temperatura y humedad relativa del aire

Cada una de estas variables tiene implicancias importantes en las actividades marítimas. La predicción de olas, por ejemplo, es crítica para todas las actividades marítimas, como son el planeamiento de la navegación, operaciones portuarias, misiones de búsqueda y rescate. De igual forma, la temperatura y transparencia del agua de mar tiene particular relevancia para las actividades de pesca e investigaciones científicas.

Paralelamente, con los datos recolectados del sistema se ejecutan operacionalmente dos modelos numéricos (WWATCH (meso escala) y SWAN (micro escala) para pronósticos de olas hasta 72 horas y un modelo de investigación (POM) para la simulación de la dinámica oceánica.



En conclusión, el avance tecnológico y la interoperabilidad de sus componentes, permite mejorar las capacidades de recolección, procesamiento y producción de los datos oceanográficos y meteorológicos empleando modelos de predicción, los cuales, son diseminados a través de pronósticos en paquetes personalizados a los usuarios con un nivel de confiabilidad aceptable y oportuna, resultando ser una herramienta indispensable para el proceso de toma de decisiones y que en la actualidad, es la tendencia que esta revolucionando los pronósticos océano - meteorológicos a nivel mundial.