

**INVESTIGACIÓN
CIENTÍFICA**

Foto: Archivos Dimar

Una nueva visión de los pronósticos hidrodinámicos a corto plazo

Autores:
Claudia Patricia Urbano Latorre, investigadora Área de Oceanografía Operacional CIOH
Ángel G. Muñoz, Phd Ciencias de la Tierra y medio Ambiente

Bahía Solano

LA OCEANOGRAFÍA OPERACIONAL ABARCA TODAS AQUELLAS ACTIVIDADES QUE PERMITEN MONITOREAR, INTERPRETAR Y PREDECIR EL COMPORTAMIENTO DEL OCÉANO

A través del tiempo se ha intentado entender y predecir el clima, y de manera particular el comportamiento del océano, esto con la finalidad de preservar la seguridad de las personas en el mar y gestionar las actividades socioeconómicas a corto y medio plazo, más aun teniendo en cuenta que cada año se presentan eventos climáticos adversos que cobran vidas humanas y son causantes de daños en las poblaciones, produciendo enormes pérdidas económicas (*Centre for Research on the Epidemiology of Disasters - CRED, 2009*)². Siendo necesario entonces enfocar esfuerzos para fortalecer las investigaciones y estudios en oceanografía operacional que se realizan en el país.

La oceanografía operacional abarca todas aquellas actividades que permiten monitorear, interpretar y predecir el comportamiento del océano. En Colombia esta temática es liderada por la Dirección General Marítima (Dimar), a través de su centros de investigaciones oceanográficas e hidrográficas ubicados en el Caribe y el Pacífico colombianos.

En el 2007 a través del Sistema de Pronóstico Océano-Atmosférico (SPOA) se realizaron las primeras modelaciones de pronóstico operativo en el Caribe. En la actualidad, los avances de dicho sistema se desarrollan en el marco del Sistema Integrado de Pronósticos para la Seguridad Marítima (Sipsem) y las observaciones a través de la Red de Parámetros Oceanográficos y de Meteorología Marina (Redpomm), que en conjunto entregan una descripción más completa del comportamiento del mar en las aguas jurisdiccionales de Colombia. Sin embargo, una de las dificultades evidenciada en las

observaciones y mediciones está dada por las limitaciones espaciales, debido a los altos costos que implica la toma de datos en el mar. De ahí que los modelos numéricos logren suplir las necesidades de información, dando una aproximación acerca del estado de las variables físicas del océano, en tiempo presente y futuro en el corto plazo con los pronósticos.

Al presente, la mayoría de sistemas de pronóstico en Latinoamérica se basan en resultados determinísticos (o sea de un solo modelo); sin embargo, en el ámbito global desde hace más de 25 años (Buizza & Richardson, 2017)¹ se ha implementado un método probabilístico a partir de la ejecución de un conjunto de pronósticos (método ensemble multi-física), que permite entregar una medida de cuán preciso podría ser el resultado en comparación con los pronósticos únicos. Estimando de forma objetiva y mucho más confiable el rango de posibles estados futuros del sistema climático.

El enfoque de ensamble o conjuntos de predicciones es común en meteorología y estudios climáticos, pero relativamente nuevo en oceanografía. Bajo este contexto, el diseño de sistemas de modelación en esta temática es un campo de investigación muy activo y probablemente se mantendrá así en el futuro.

Reconociendo las altas potencialidades del modelado oceánico como complemento esencial de las metodologías científicas en oceanografía, la Dimar a través de sus centros de investigaciones científicas marinas ha evolucionado hacia nuevos pronósticos de corto plazo, incorporando la metodología emergente de ensembles. En la ejecución de estos

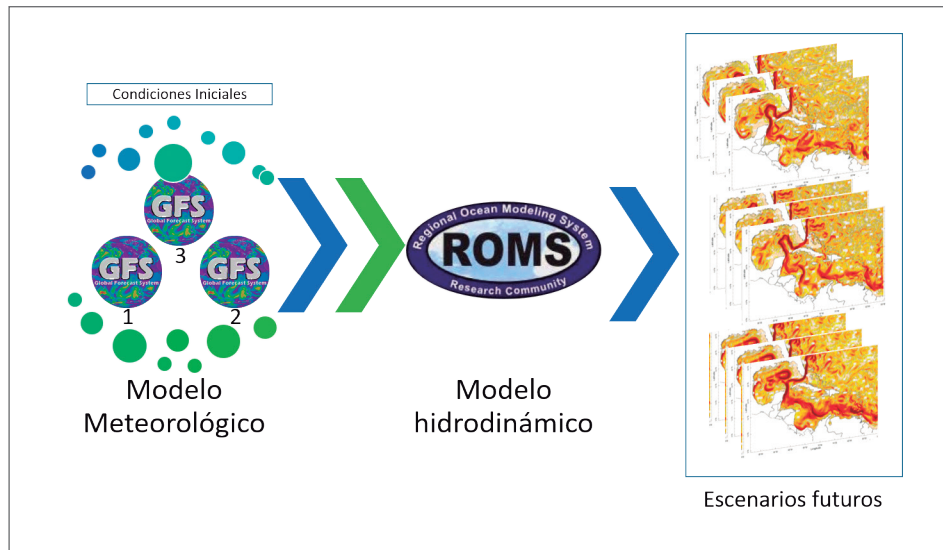


Figura 1. Ensamble para pronósticos hidrodinámicos en el Caribe.

se nombra miembro a cada ejecución del modelo con condiciones iniciales distintas, que en este caso es basado en diferentes configuraciones del forzante meteorológico (Figura 1). Hasta el momento el sistema de pronósticos hidrodinámico cuenta con tres miembros dentro del ensamble.

El sistema ha sido evaluado con observaciones satelitales de temperatura superficial del mar, en el cual se ha obtenido correlaciones por encima de 0.8 (en escala de 0 a 1) para el primer día de pronóstico, estas disminuyen día a día logrando estar por encima de 0.7 hasta el tercer día; por lo cual el *skill* o habilidad del modelo se mantiene hasta el tercer día de pronóstico. La disminución de la correlación se debe a las limitaciones intrínsecas del pronóstico climático, consecuencia del crecimiento caótico de los errores del mismo, vinculado a las incertidumbres en el conocimiento del estado inicial y a las aproximaciones del modelo.

Por otro lado, buscando mejorar aún más la capacidad predictiva de las variables oceanográficas en el área de estudio, se aplican correcciones con el método *Mode Output System* (MOS) (Glahn & Lowry, 1972)³,

técnica especializada basada en el reconocimiento de patrones espacio-temporales que permite corregir los modelos numéricos del clima al relacionar los resultados del modelo con los datos de observación.

Finalmente, la aplicación del sistema de predicción por ensambles en la hidrodinámica del Caribe, mejorará los resultados en actividades de búsqueda y rescate y la predicción de la trayectoria de derrames de hidrocarburos en el mar, ya que estos procesos interactúan directamente con la dinámica de corrientes. ¹

Bibliografía

¹ Buizza, R., & Richardson, D. (October de 2017). 25 years of ensemble forecasting at ECMWF. Newsletter(153). doi:10.21957/bv418o

² Centre for Research on the Epidemiology of Disasters - CRED. (2009). The International Disaster Database. Obtenido de <https://www.emdat.be/>

³ Glahn, H. R., & Lowry, D. A. (de-cember de 1972). The use of model output statistics (MOS) in objective weather forecasting. Journal of applied meteorology, 11. ²