

## Modelado de olas en el litoral argentino: ¿se pueden mejorar los pronósticos?

Guadalupe Alonso <sup>(1,2,3)</sup>, Walter C. Dragani <sup>(1,2,3)</sup>, Matías G. Dinápoli <sup>(2,3,4)</sup> y Claudia G. Simionato <sup>(2,3,4)</sup>.

(1) Departamento de Oceanografía - Servicio de Hidrografía Naval (SHN/MINDEF), Buenos Aires, Argentina. (2) Departamento de Ciencias de la Atmósfera y los Océanos (DCAO/FCEN-UBA), Buenos Aires, Argentina. (3) Centro de Investigaciones del Mar y la Atmósfera (CIMA/CONICET-UBA), Buenos Aires, Argentina. (4) Laboratorio Internacional de Investigación Instituto Franco-Argentino para el Estudio del Clima y sus Impactos (IRL IFAECI/ CNRS-IRD-CONICET-UBA).



**INTRODUCCIÓN** El diagnóstico y pronóstico del estado del mar, en particular del oleaje, es de vital importancia para las actividades marítimas y costeras a lo largo del litoral marítimo y Río de la Plata de nuestro país. Debido a la extensión, la dinámica y la complejidad de los ambientes marinos la producción de esa información sólo puede resolverse mediante implementación regional de modelos físico-matemáticos de olas. El primer paso para ello es la definición de la arquitectura de modelado a utilizar para representar adecuadamente los parámetros principales de oleaje (altura, periodo y dirección). En este trabajo se presentan los resultados de la primera etapa en la implementación de un sistema de modelado de olas usando el modelo espectral WAVEWATCH III (WW3) v7.14 (Tolman, 2009) en la Plataforma Continental Argentina (PCA).

**METODOLOGÍA** Se implementaron arquitecturas de grillas regulares anidadas de manera tradicional. Esto es, las condiciones de borde de una grilla se obtienen de las simulaciones de la grilla que la contiene (grilla madre). Se consideró además la representación de obstáculos no resueltos.

**Viento**  
CFSRv2  
Saha et al. (2014)

**Batimetría**  
GEBCO  
GEBCO Compilation Group  
(2023)

**Modelo numérico**  
WAVEWATCH III  
Tolman (2009)

**Parámetros de ola:**

- Altura Significativa ( $H_s$ )
- Periodo ( $T$ )
- Dirección de propagación.

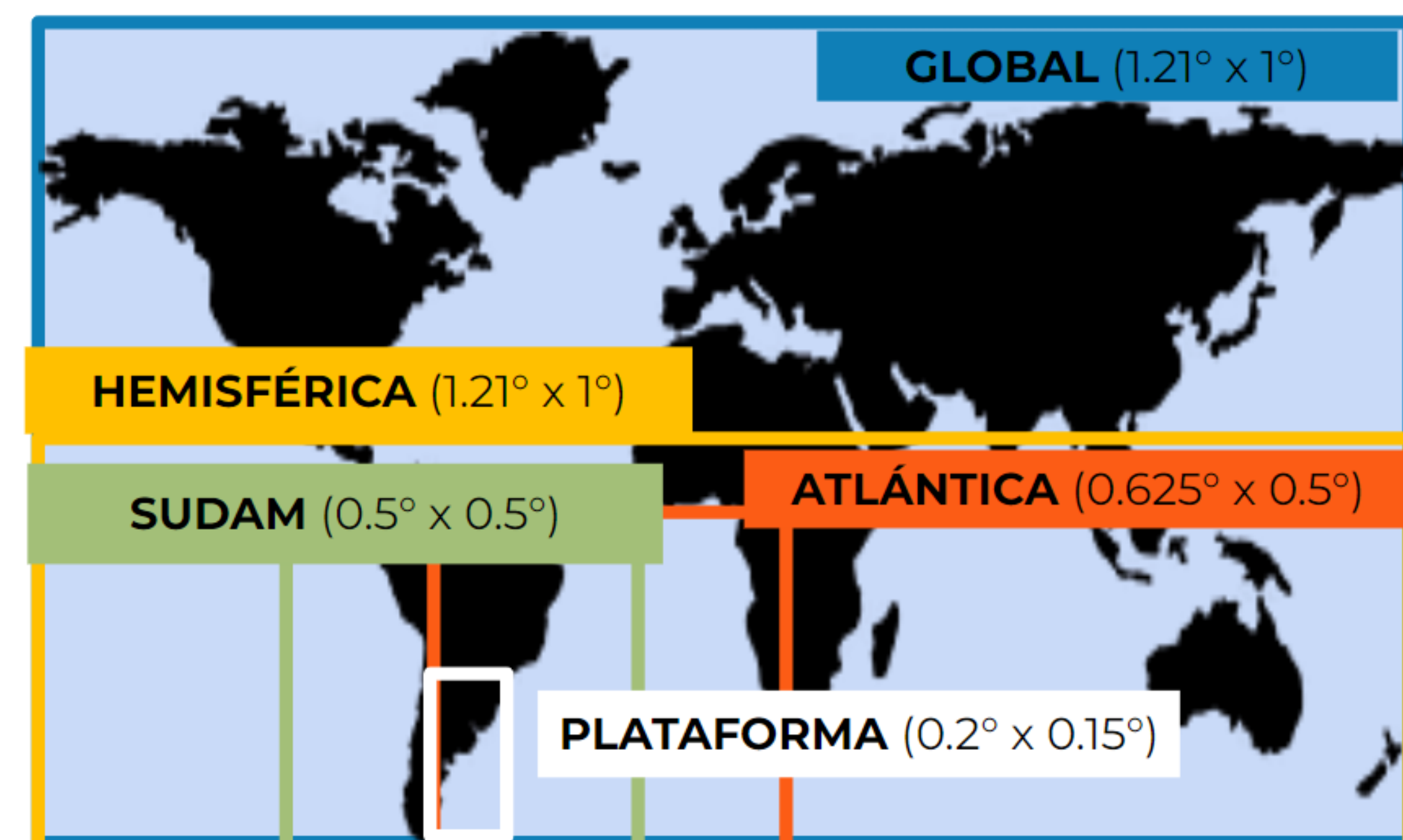


Figura 1: Extensión y resolución de las grillas utilizadas.

Se realizaron simulaciones de diversos escenarios considerando diferentes arquitecturas y la inclusión o no de obstrucciones sub-grilla. Para cuantificar la bondad de la representación se contrastaron los resultados con observaciones in-situ.

Nombre	Dominio	Condiciones de borde
e_1	PLATAFORMA	ATLANTICA<HEMISFERICA<GLOBAL
e_2	PLATAFORMA	ATLANTICA<HEMISFERICA
e_3	PLATAFORMA	ATLANTICA
e_4	PLATAFORMA	SUDAM<HEMISFERICA
e_5	PLATAFORMA	SUDAM
e_6	PLATAFORMA	

Tabla 1: Escenarios utilizados para evaluar la extensión de las grillas a incluir para las condiciones de borde.

Nombre	Dominio	Condiciones de borde
o_1	ATLANTICO sin obstrucciones	HEMISFERICA sin obstrucciones
o_2	ATLANTICO sin obstrucciones	HEMISFERICA con obstrucciones
o_3	ATLANTICO con obstrucciones	HEMISFERICA con obstrucciones
o_4	ATLANTICO con obstrucciones	HEMISFERICA con obstrucciones

Tabla 2: Escenarios utilizados para evaluar el efecto de las obstrucciones sub representadas en las grillas de menor resolución.

## RESULTADOS

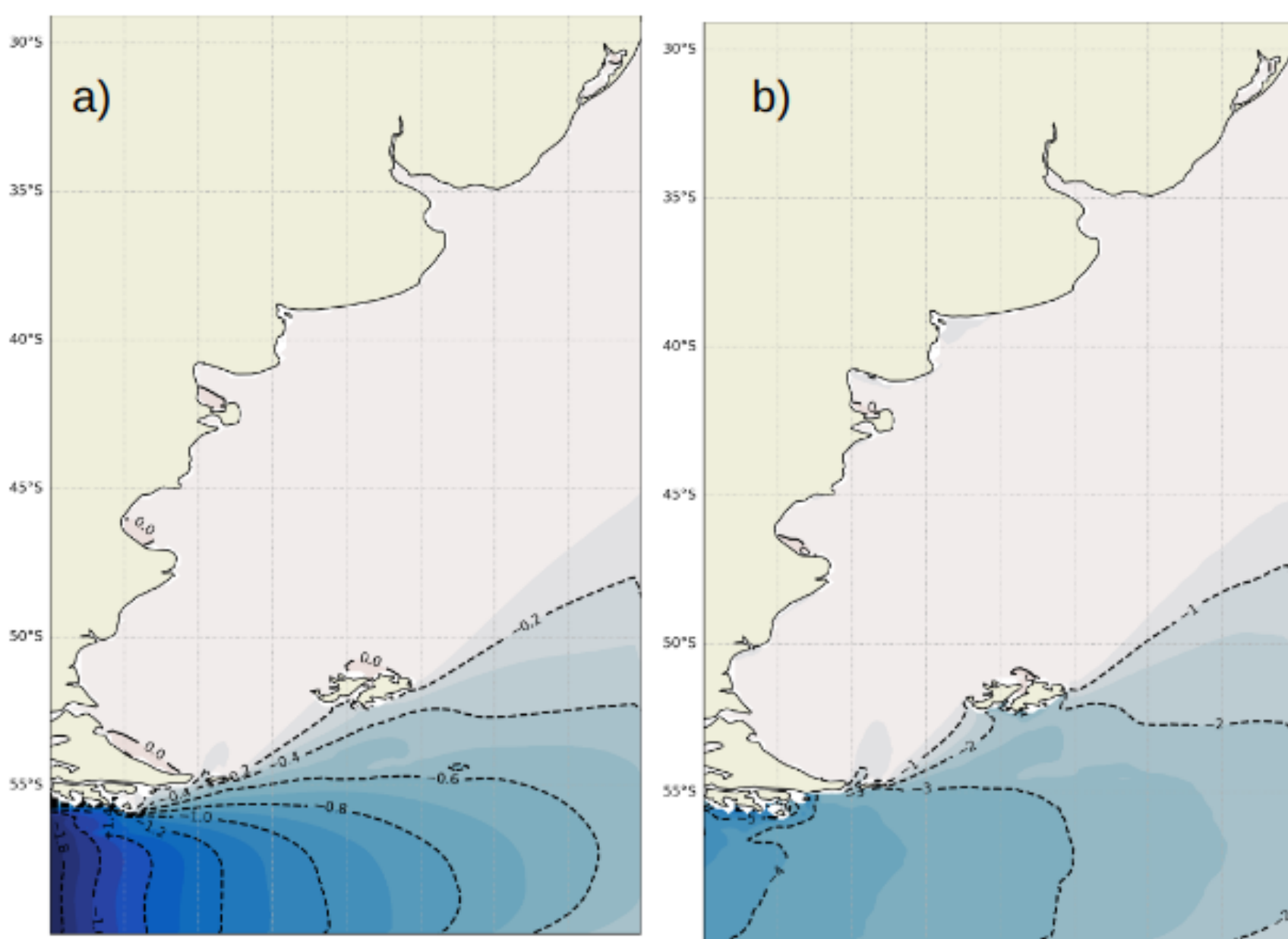


Figura 2: Diferencias medias entre simulaciones del escenario e\_2 y e\_3 para la altura (a) y el periodo (b) del oleaje.

error cuadrático medio obtenido es de 0.25 m para las alturas, 2 s para el periodo y 35° para las direcciones. El bias resultó de -0.13 m para las alturas, 0 s para el periodo y 4° para las direcciones. Estos resultados son comparables con los obtenidos con comparaciones de productos globales al estado del arte. A manera ilustrativa, se muestran los registros observados junto con los parámetros simulados para el mes de abril (Figura 3).

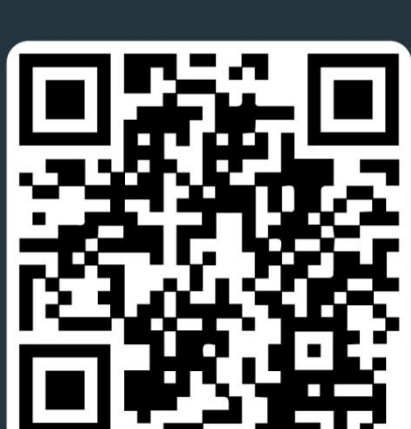
**Los resultados expuestos en este trabajo, si bien constituyen la primera etapa, establecen las bases para la implementación de un sistema de modelado de olas regional con vistas a la mejora de los productos que se brindan, entre otras, en el Servicio de Hidrografía Naval.**

## BIBLIOGRAFÍA

GEBCO Compilation Group (2023) GEBCO 2023 Grid (doi:10.5285/f98b053b-0cbc-6c23-e053-6c86abc0af7b) - Saha, Suranjana and Coauthors, 2014: The NCEP Climate Forecast System Version 2 Journal of Climate (J. Climate). <https://doi.org/10.1175/JCLI-D-12-00823.1> - Tolman, H. L., 2009: User manual and system documentation of WAVEWATCH III v 3.14. NOAA / NWS / NCEP / MMAB Technical Note 276, 194 pp.-Salimbeni, A., Dragani, W., & Alonso, G. (2024). Ocean waves in the southwestern Atlantic Ocean: An evaluation of global wave models. *International Journal of Climatology*.



Figura 3: Serie temporal de los parámetros observados (azul) y modelados (naranja) para el Río de la Plata.



MÁS INFORMACIÓN:  
2024ctid@defensa.gob.ar

Ministerio  
de Defensa  
República Argentina

Secretaría de Investigación,  
Política Industrial y Producción  
para la Defensa

Secretaría de Innovación,  
Ciencia y Tecnología

Facultad de Ingeniería  
del Ejército