

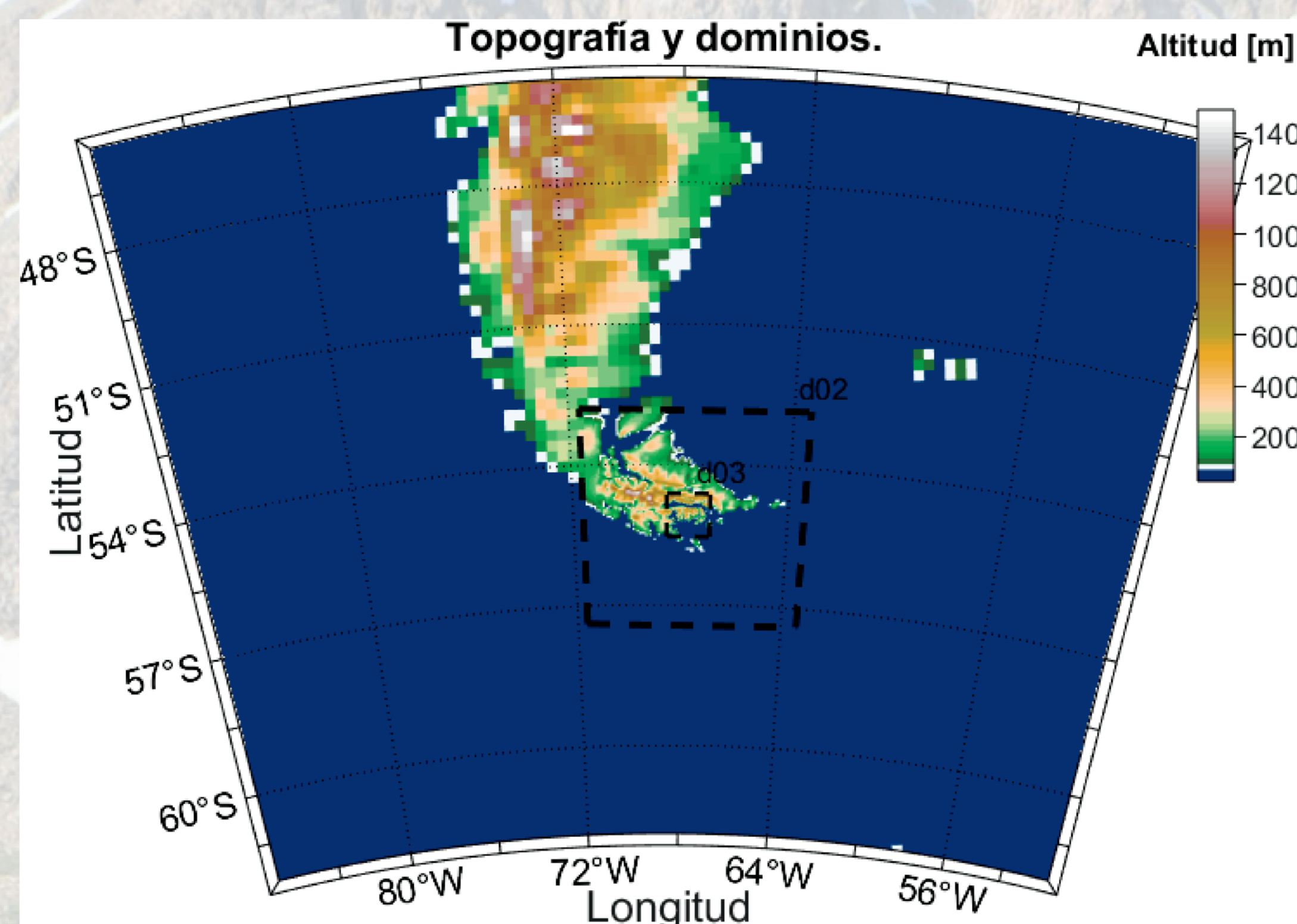
# CONDICIONES METEOROLÓGICAS DE LA ISLA NAVARINO MEDIANTE EL USO DEL MODELO ATMOSFÉRICO WRF PARA EL AÑO 2020

Matías Troncoso-Villar y Héctor H. Sepúlveda

La isla Navarino (54°56'S; 67°36'O) es una zona insular considerada un *hotspot* subantártico para la investigación socio-ecológica de largo plazo y presenta carencia de información a nivel global. Estos estudios requieren datos meteorológicos y climáticos de alta resolución que permitan complementar el trabajo analítico. Las estaciones meteorológicas locales son escasas y se caracterizan por su difícil acceso y tienen una gran dispersión geográfica entre ellas. Además, la densidad de estaciones por  $km^2$  no es suficiente para planificar estudios de alta resolución, monitoreo de cambio local de las condiciones atmosféricas o aportes a estudios globales desde esta zona austral. La evaluación preliminar del modelo WRF durante el año 2020 en la isla Navarino se realizó mediante las pruebas estadísticas del RMSE, MAE, MSE y CE durante una semana del mes de enero para la estación *in-situ* Guardiamarina Zañartu, ubicada en el aeródromo de Puerto Williams. Los resultados preliminares muestran que la simulación o escalamiento mediante WRF reduce el error respecto a las condiciones iniciales en 1,8°C según los estadísticos de RMSE, y resultados complementarios con MAE, MSE y CE (coeficiente de efectividad) en 1,7°C, 10 puntos y 1 punto, respectivamente. Hubo una mejora en el desempeño de los estadísticos en la simulación WRF. Las simulaciones son útiles para obtener datos meteorológicos con un error reducido en la zona, pero se necesita seguir simulando para mejorar la validez de las pruebas.

## Introducción

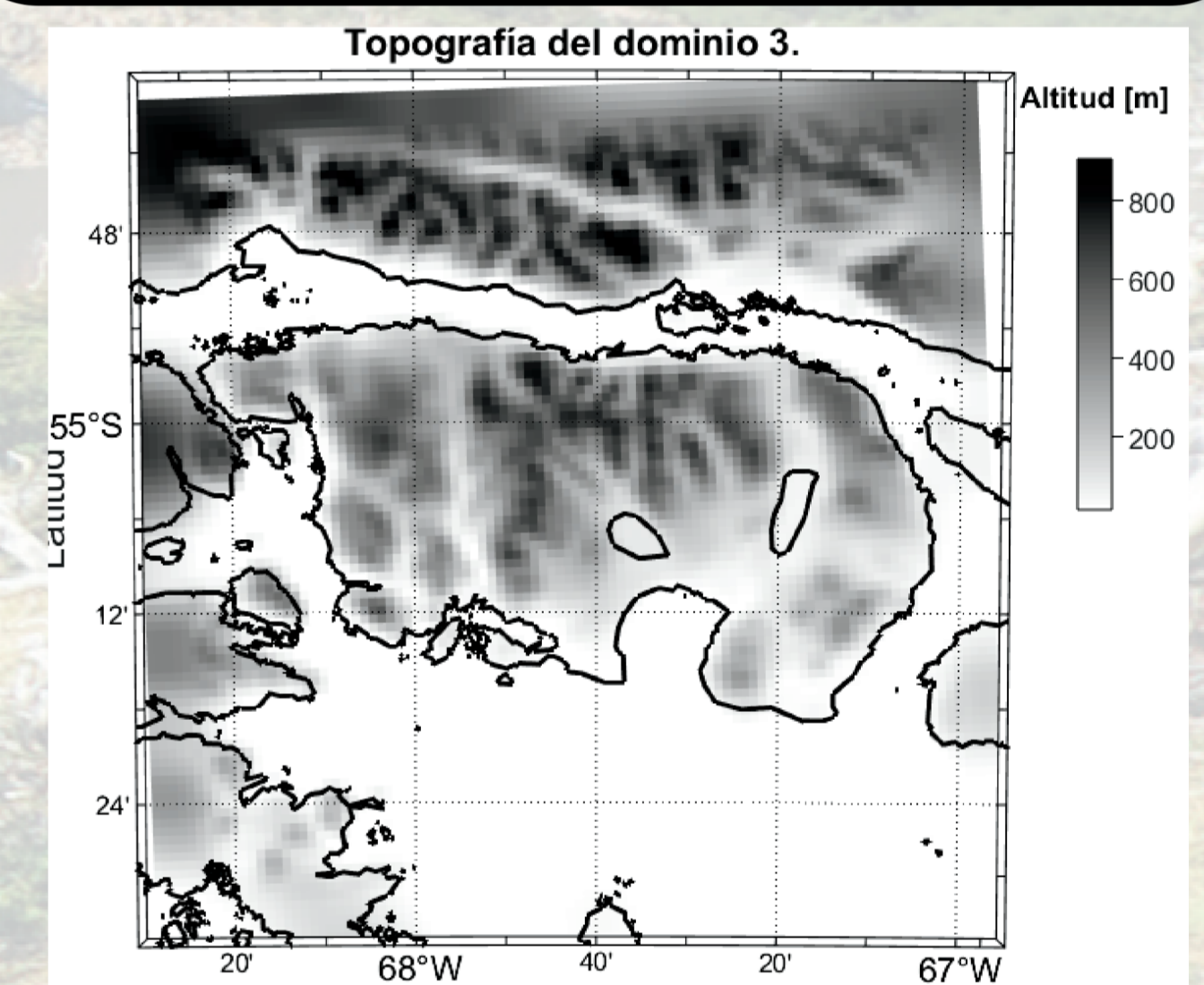
El modelo numérico WRF (*Weather Research and Forecast*) permite simular en alta resolución las condiciones de la atmósfera en momentos determinados a partir de condiciones iniciales de baja resolución. La técnica de *downscaling* o escalamiento dinámico es un método que puede mejorar las simulaciones numéricas en la medida que se agregue también nueva y buena información al modelo. En esta simulación se desarrollaron 3 dominios principales (Figura 1).



**Figura 1:** Primer dominio de la simulación WRF (totalidad). El segundo dominio (rectángulo d02) permitió crear el tercer dominio (rectángulo d03). Este último es aquel con el que se tratan los datos.

## Métodos

Mediante el modelo WRF y desde condiciones iniciales de NCEP-FNL c/6h, se llegó a un escalamiento con un dominio final de 200 m de resolución de topografía (Figura 2) y salidas c/1h. El periodo es el 2020 porque las estaciones meteorológicas en tierra tienen buena calidad de datos en ese año. Se analizó la efectividad de la simulación mediante el RMSE, MAE, MSE y CE, que son ampliamente utilizados en este tipo de estudios. Las parametrizaciones físicas del modelo fueron elegidas en base a la literatura de la región.



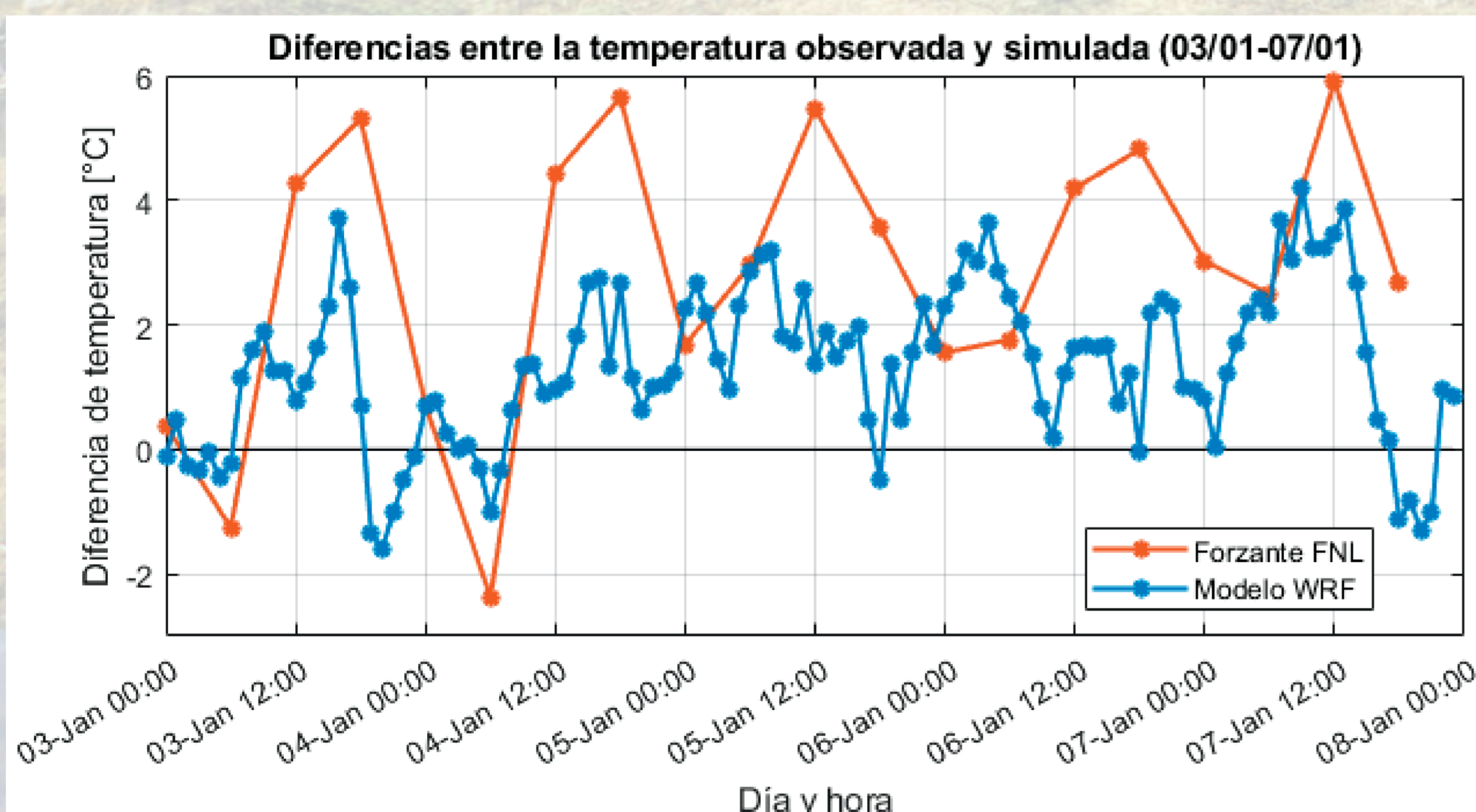
**Figura 2:** Topografía final del tercer dominio (d03) con una resolución de 200 m. Se demarca la línea de costa.

## Resultados

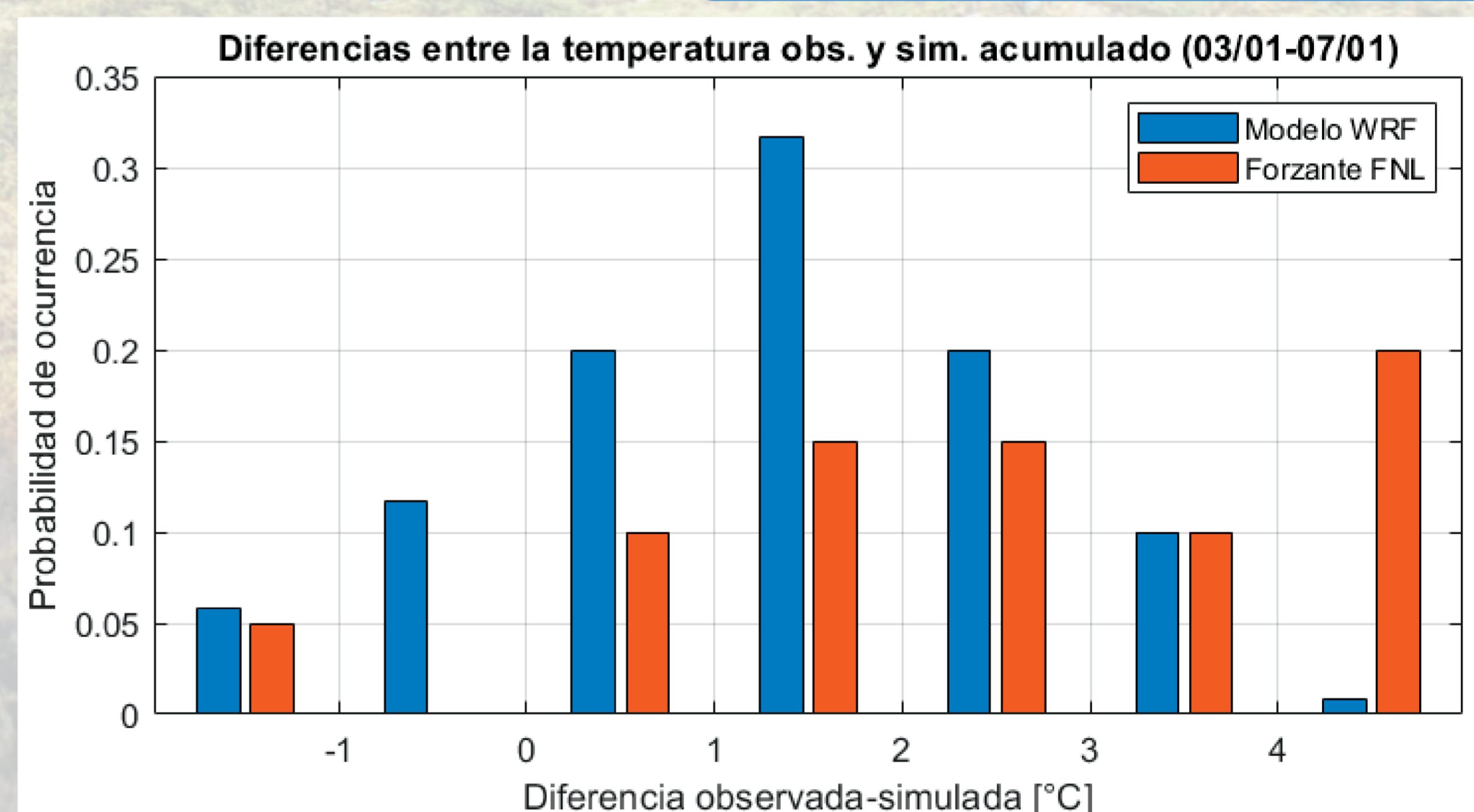
Los resultados preliminares se analizan respecto a una estación meteorológica *in-situ* ubicada en el aeródromo de Puerto Williams y el punto más cercano a este sitio. Las horas están en UTC. Los resultados preliminares se basan en los errores para los diferentes momentos y los errores acumulados a todo el periodo.

## A. Análisis

La Figura 3 muestra las diferencias entre las observaciones *in-situ* con el modelo y las condiciones iniciales. Se observan mayores errores en las horas de mayor cambio en las temperaturas: el amanecer y el atardecer. El acumulado de las diferencias para el modelo y el forzante, al tener diferente cantidad de muestras, han sido normalizadas para mejor comparación como se ve en la Figura 4.



**Figura 3:** Serie de las diferencias entre las condiciones iniciales del forzante FNL y las observaciones (línea naranja); y las diferencias entre el resultado del escalamiento con las observaciones (línea azul) para todo el periodo.



**Figura 4:** Probabilidad de ocurrencia de los errores para la simulación y el forzante en todos los momentos. Han sido calculadas por las diferencias acumuladas mediante normalización PDF.

## B. Estadísticos

Al calcular los estadísticos de evaluación (Tabla 1), todos muestran una mejora respecto a las condiciones iniciales. En especial, hay una mejora de 1,8°C en el RMSE, que se traduce como un acumulado de errores en casi dos grados de diferencia menos.

	MSE	RMSE	MAE	CE
WRF	3,4	1,8°C	1,5°C	0,53
FNL	13,2	3,6°C	3,2°C	-0,34

**Tabla 1:** Resultado de los estadísticos para el periodo.

## Discusión y Conclusión

Se observa una mejora en el desempeño de los estadísticos en el periodo de simulación en WRF. Es notorio que el momento de errores con más amplitud es en los mayores gradientes de temperatura del ciclo diario. Estas simulaciones permiten tener datos de las condiciones meteorológicas con un error reducido y tiene especial utilidad en ambientes como la isla Navarino, en que no se cuenta con una red densa de estaciones *in-situ*. Es necesario continuar con la simulación a todo el año para sumar validez a las pruebas y comparar el comportamiento en diferentes estaciones del año, condiciones atmosféricas y localizaciones.

Powered@NLHPC: Esta investigación fue parcialmente apoyada por la infraestructura de supercómputo del NLHPC (ECM-02)

Referencias: Rozzi, R. (2018). *Magallania*, 46(1), 79-101. | Bozkurt, D., Bromwich, D. H., Carrasco, J., & Rondanelli, R. (2021). *Climate Dynamics*, 56(11), 3853-3874. | Aguirre, F., Squeo, F. A., López, D., Buma, B., Carvajal, D., Jaña, R., ... & Rozzi, R. (2021). *Anales del Instituto de la Patagonia* (Vol. 49). | Garreaud, R., Lopez, P., Minvielle, M., & Rojas, M. (2013). *Journal of Climate*, 26(1), 215-230. | Gaete K. (2018). Tesis de grado Universidad de Concepción. | Mendoza F. (2022). Tesis de grado Universidad de Concepción