

# VII WorkEta

26 a 30 de setembro de 2022

Workshop em Modelagem Numérica de Tempo, Clima e Mudanças Climáticas Utilizando o Modelo Eta: Aspectos Físicos e Numéricos

## Un Estudio de Caso de un Evento de Nevada de Alto Impacto en la Sierra Sur del Perú: Dinámica y Evaluación del Modelo Eta

Marco Bojorquez<sup>1</sup>, Adrian Huerta<sup>2</sup> y Victoria Calle-Montes<sup>3</sup>

<sup>1</sup>mbojorquezspzo@gmail.com <sup>2</sup>adrhuerta@gmail.com

<sup>3</sup>vcmquebec@lamolina.edu.pe

### INTRODUCCIÓN

En el año 2013, el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) registró que las nevadas fueron el segundo fenómeno meteorológico más adverso que originó la mayor cantidad de personas afectadas en la Sierra Sur del Perú (SSP) y que en los últimos 10 años afectó a cerca de medio millón de personas. La SSP es una región vulnerable a eventos hidrometeorológicos extremos (Junquas et al. 2017), donde se ven afectados sectores como agricultura, ganadería, turismo, transporte, vivienda y salud. De esta forma, la previsión de este tipo de fenómenos de gran alcance territorial son un desafío para el Servicio Meteorológico Nacional (SENAMHI).

El conocimiento relacionado a los patrones de circulación atmosférica asociado a la ocurrencia de nevadas intensas en la SSP ha aumentado en los últimos años. Quispe (2017) encontró que la presencia de Bajas Segregadas (BS) asociados a la ocurrencia de nevadas generalizadas son más frecuentes durante meses invernales (Quispe, 2017).

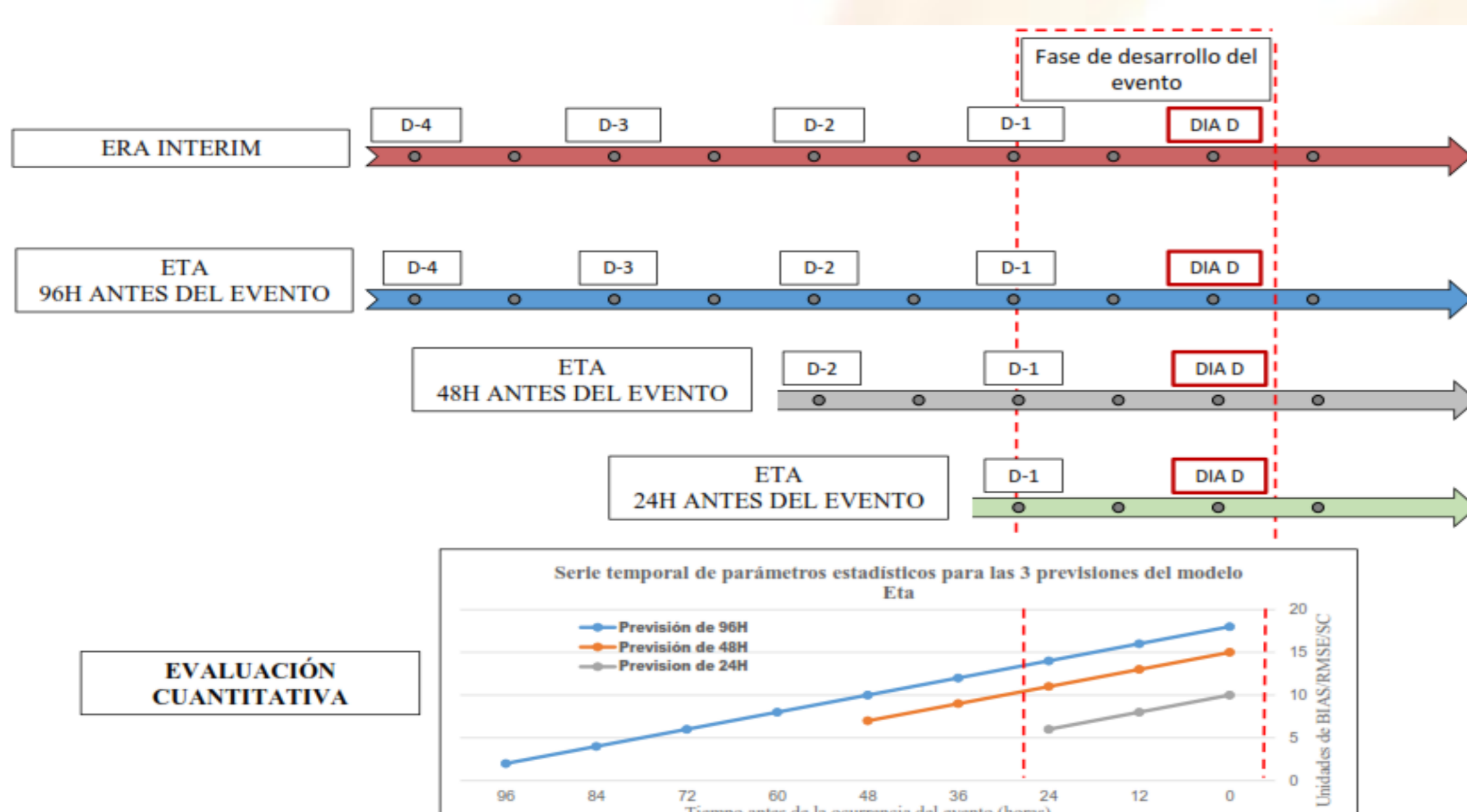
En este contexto, es conocida la importancia de evaluar las predicciones de los modelos, sin embargo, estas se centran en variables básicas como temperatura y precipitación (Chou, 2005). Existe escasa o nula evidencia de evaluaciones referidas a los campos sinópticos asociados a eventos meteorológicos extremos en el Perú, especialmente en aquellos casos asociados a nevadas regionales

### OBJETIVO

- a) investigar la evolución de la circulación sinóptica y sus efectos sobre la SSP durante el evento de nevada de mayor impacto social, basado en la información grillada del Reanálisis Era-Interim.
- b) evaluar las predicciones del modelo Eta SENAMHI durante la ocurrencia del evento de nevada con una antelación de 96, 48 y 24 h.

### METODOLOGÍA

Se realizó la descripción sinóptica observada a través del Reanálisis del ERA-Interim (0.75° x 0.75 °). En la evaluación de la predicciones de los campos sinópticos se utilizó el dominio A1 de Sudamérica (por defecto en la ejecución del modelo) y una segunda área de estudio que abarcó la región de los departamentos de la SSP y sus vecindades (A2) debido a la importancia de la proximidad e interacción entre los sistemas atmosféricos en tropósfera alta y media que condicionan la ocurrencia de nevadas generalizadas en la SSP. Se realizó una evaluación cuantitativa de las predicciones del modelo Eta/SENAMHI (32km) frente al ERA Interim utilizando parámetros de verificación estadística para los tres casos de predicción y sobre las regiones A1 y A2. La información obtenida del modelo Eta fue interpolada de forma bilineal hacia la retícula del Reanálisis ERA/Interim.



### RESULTADOS

Figura. a) Área de estudio A1 y A2 b) Cobertura de nieve (%) del MODIS durante el 25 de agosto de 2013 en los Andes de Perú, Chile y Bolivia (a), y sobre la SSP

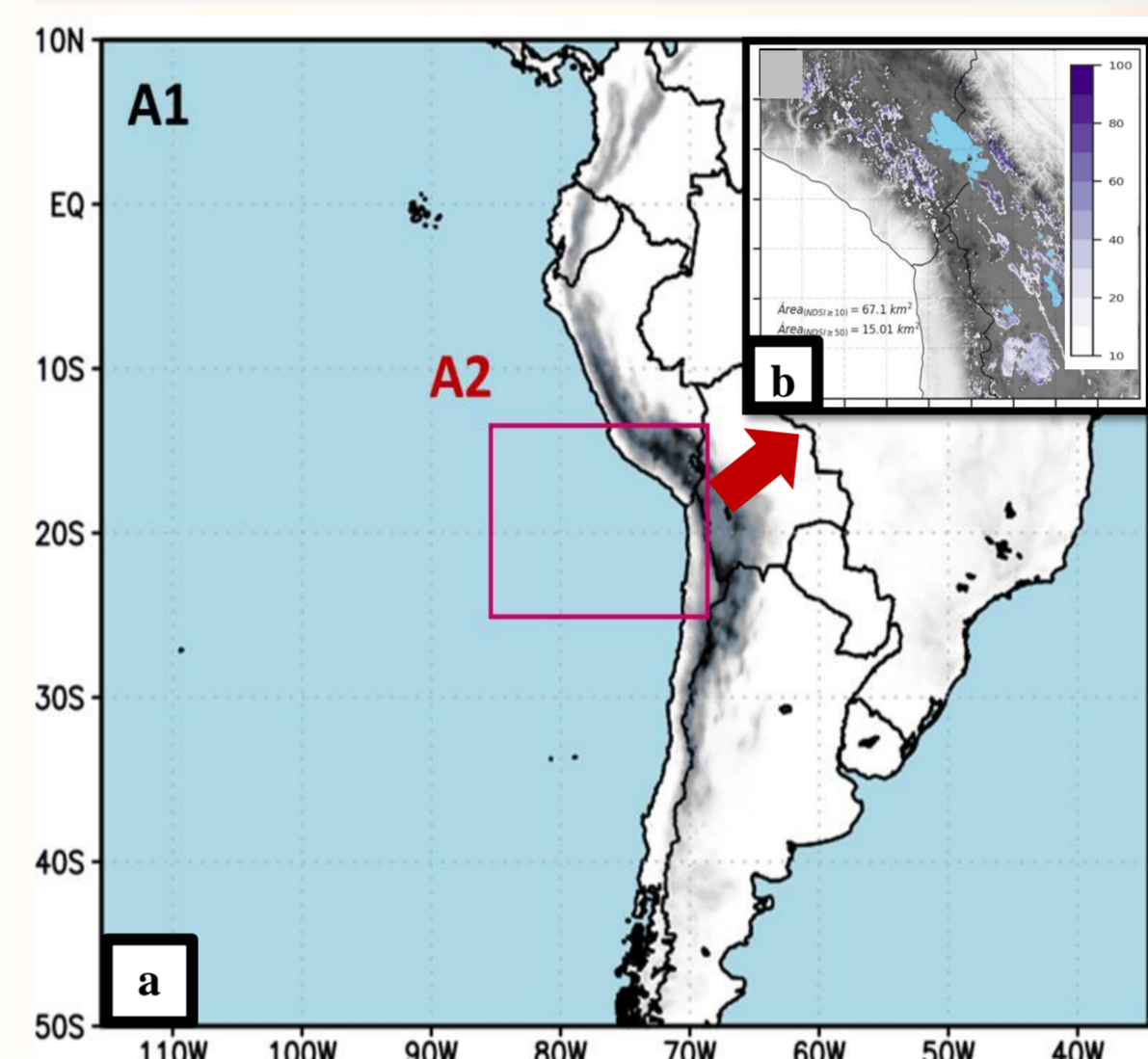


Figura. a) Corte de sección vertical en latitud 16°S durante la ocurrencia del evento para temperatura potencial equivalente (Kelvin, contorno gris), vorticidad relativa (x 10^-5 s^-1, sombreado en grises), humedad relativa (% sombreado naranja), movimiento vertical (Pa/s, contornos punteados verdes), isoterma de 0°C (contorno azul) e isotermas de -14 y -17°C (contorno morado). b) Diagrama de Hovmöller de temperatura del aire (°C, sombreado) y humedad relativa superior a 90% (% contornos), y c) Diagrama de Hovmöller para relación de mezcla en 600 hPa (g/kg, sombreado anaranjado). Líneas paralelas en gris indican sobre 70°W y 75°W indican el área de influencia de la SSP.

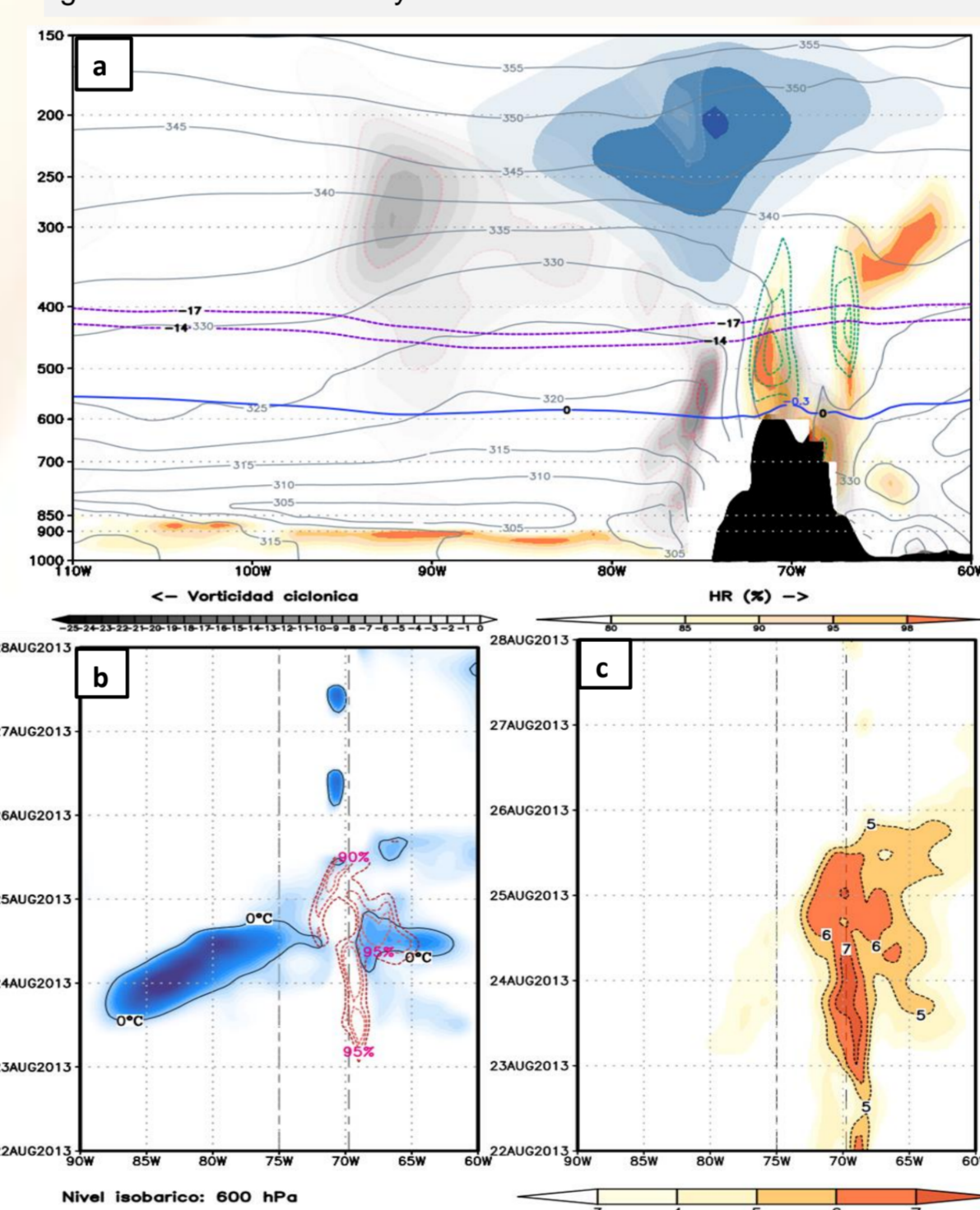


Figura. Análisis de campos horizontales de altura geopotencial (mgs, contornos) e isotacas (kt, sombreado) en 250 hPa (lado izquierdo). Líneas de corriente y divergencia/convergencia (x 10^-5 s^-1, sombreado azul/naranja) en 250 hPa (lado derecho). Secuencia de mapas en cada lado desde el día 24 de agosto a las 00Z hasta el día 25 a las 00Z.

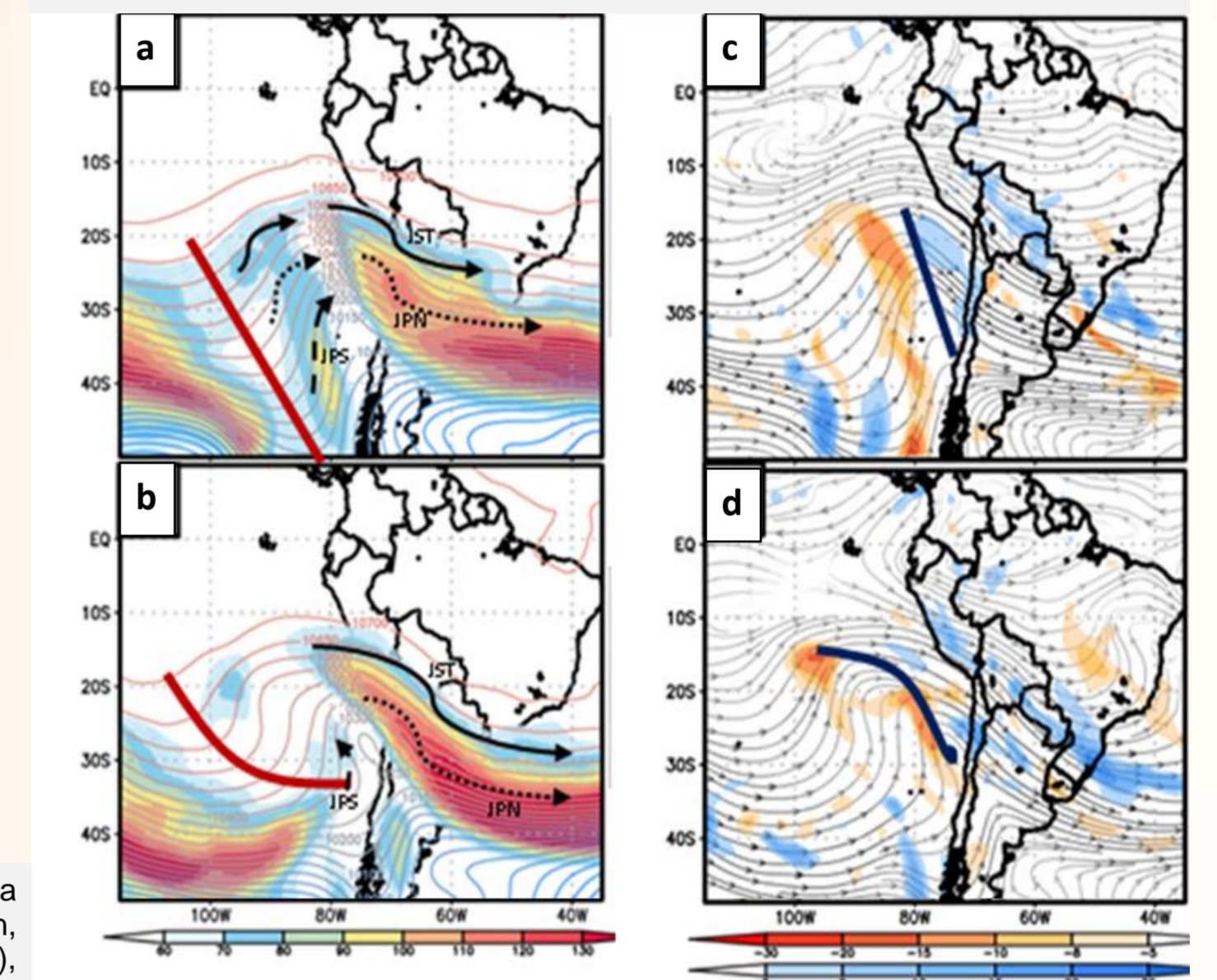
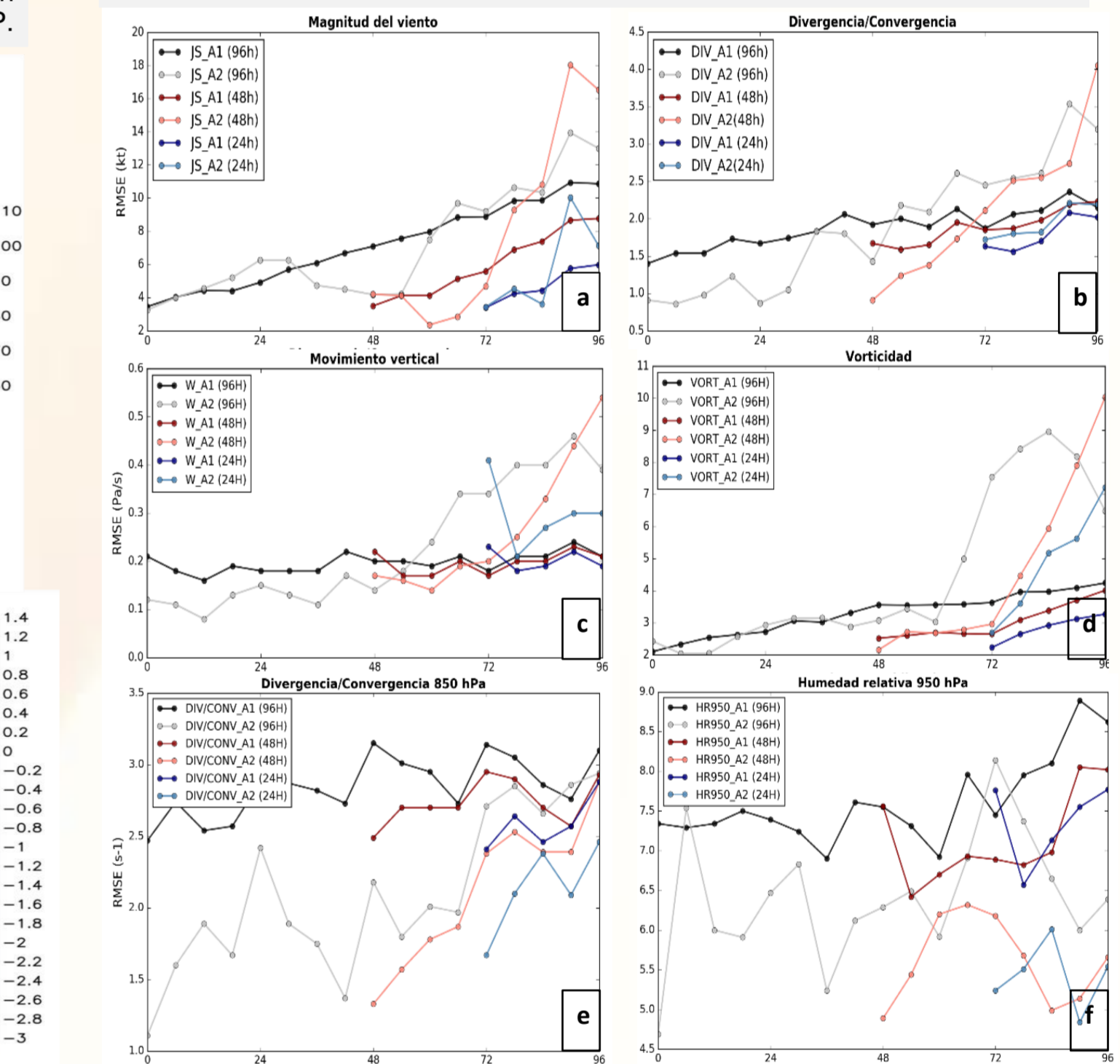


Figura. Variación temporal de RMSE para magnitud del viento (a) y divergencia/convergencia (b) en tropósfera alta; movimiento vertical (c) y vorticidad (d) en tropósfera media; divergencia/convergencia (g) y humedad relativa (h) en tropósfera baja.



### CONCLUSIONES

- La ocurrencia del evento estuvo asociado a la invasión tropical de JST acoplado a una vaguada profunda próxima a la SSP en tropósfera alta. Formación de una BS en niveles medios y las condiciones de alta saturación sobre la SSP debido al ingreso de flujos del norte.
- Región de divergencia sobre la SSP en niveles altos que permitiría sostener núcleos máximos de movimiento vertical durante la ocurrencia del evento, acoplándose con temperaturas de -14 a -17 °C (mayor eficiencia para desencadenar el acacimamiento de la nevada intensa).
- La predicción con 24 h de antelación previo a la ocurrencia del evento fue comparativamente mejor, sin embargo, se evidenció la limitación en variables dinámicas como divergencia, vorticidad y movimiento vertical.

### REFERENCIAS

- Chou (2005). Evaluation of Eta Model seasonal precipitation forecasts over South America. **Nonlinear Processes in Geophysics.**
- Junquas et al. (2017) Understanding the influence of orography over the precipitation diurnal cycle and the associated atmospheric processes in the central Andes. **Climate Dynamics.**
- Quispe (2017). Patrones Sinópticos de una DANA Asociados a la Ocurrencia de Nevadas en la Sierra Central y Sur del Perú. Tesis Ing. Meteorólogo. Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima.
- Seluchi y Chou (1999). Intercambio de masas de aire entre latitudes tropicales y extra tropicales de Sudamérica: Validación del modelo regional. **Climanálise.**