

MODELADO DE PRECIPITACIONES CONVECTIVAS EN LA REGIÓN DE LOS ANDES CENTRALES: ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DEL MODELO WRF A LAS CONDICIONES INICIALES

Pascual, Romina M.^{1,2*}; Allende, David G.¹; Mulena, Gabriela C.^{1,3}; Bolaño-Ortiz, Tomás R.^{1,3}, Ruggeri María F.^{1,3}, Puliafito Salvador E.^{1,3} y Lakkis, Susan G.^{4,5}.

e-mail: rominapascual@gmail.com; david.allende@frm.utn.edu.ar

**1: Grupo de Estudios de la Atmósfera y el Ambiente (GEAA)
Facultad Regional Mendoza
Universidad Tecnológica Nacional
Rodríguez 273, Mendoza-Argentina (M5502AJE)
<http://www.frm.utn.edu.ar/geaa>**

2: Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica

3: Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas

4: Facultad de Ciencias Agrarias, Pontificia Universidad Católica Argentina (UCA), Cap. Gral. Ramón Freire 183, (C1426AVC), Buenos Aires, Argentina.

5: Equipo Interdisciplinario para el Estudio de Procesos Atmosféricos en el Cambio Global (PEPACG), Pontificia Universidad Católica Argentina (UCA), Alicia Moreau de Justo 1300, Buenos Aires, Argentina.

RESUMEN

La Región de los Andes Centrales, se vería considerablemente afectada por el cambio climático, el cual provocaría una alteración de las relaciones entre precipitaciones líquidas y sólidas, modificaciones en la distribución estacional de los derrames de los ríos andinos y adelantamientos en los picos de escorrentía. Debido a los posibles impactos socioeconómicos en la región existe una necesidad de diseñar e implementar estrategias de adaptación para estos cambios previstos.

Debido a que la resolución gruesa de los modelos globales (≈ 100 km) no es apropiada para determinar impactos a nivel regional, una de las técnicas necesarias para obtener información relevante en estudios de alta resolución es a través del downscaling dinámico. El modelo de predicción numérica WRF utiliza datos derivados de modelos globales para conducir estudios en áreas de alta resolución. Sin embargo la parametrización de fenómenos de subgrilla y configuración inicial del modelo es uno de los problemas más relevantes en WRF, ya que el usuario posee gran flexibilidad en la elección de las diferentes opciones disponibles. Particularmente, esta elección depende del tipo de aplicación, el área de estudio y la resolución temporal y espacial.

El principal objetivo de este estudio es optimizar el diseño de una estrategia de modelado que incluya una configuración apropiada para predecir precipitación líquida y sólida en los Andes Centrales. Con este propósito este trabajo se concentró en realizar un análisis de sensibilidad respecto a la inclusión de campos constantes y variables de Temperatura de la Superficie del Mar (SST, por sus siglas en inglés).

SST puede ser un parámetro relevante para la estimación de los flujos de calor y sistemas de vientos locales cerca de las costas, con gran influencia en la humedad y precipitaciones. Dadas las condiciones del área de estudio, se consideró de particular importancia evaluar la respuesta del modelo a la utilización de valores de SST invariantes en el tiempo y datos de SST actualizados diariamente. Datos diarios del análisis global NCEP SST con resolución espacial 1/12 grados.

Estas dos configuraciones de WRF se corrieron con 3 dominios anidados (resolución 36, 12, 4 km, 50 niveles verticales) cubriendo un área de 151.200 km², con el objeto de capturar procesos de gran escala y evitar defectos del modelo cerca de los contornos laterales. Las diferentes configuraciones fueron probadas durante 8 distintas quincenas de enero y febrero de los años 2013 y 2014. Condiciones iniciales y de contorno meteorológicas fueron derivadas de los reanálisis del NCEP.

Las salidas del modelo WRF se compararon con el set de datos de precipitación TRMM y estaciones de superficie.

El modelo que incluye SST replica mejor las observaciones durante simulaciones debido posiblemente a una mejor representación de los flujos de humedad.

Palabras clave: precipitaciones, WRF, sensibilidad del modelo, SST

ABSTRACT

The Central Andes region would be considerably affected by Climate Change, which would cause disturbances of relations between liquid and solid precipitation, changes in the seasonal distribution of Andean rivers spills and overtaking at the peak runoff. Because of the potential socio-economic impacts in the region there is a need to design and implement adaptation strategies for these expected changes.

Since the coarse resolution global models (≈ 100 km) can't properly determine impacts at regional level, one of the necessary steps to obtain relevant information in studies of high resolution techniques is through dynamic downscaling.

The numerical prediction model WRF uses data derived from global models to conduct studies in areas with high resolution. However, sub-grid parameterization phenomena

and the initial configuration of the model is one of the most important problems in WRF, since the user has great flexibility in the choice of different available options. In particular, this choice depends on the type of application, the study area and the temporal and spatial resolutions.

The main objective of this study is to optimize the design of a modeling strategy that includes an appropriate configuration for predicting liquid and solid precipitation in the Central Andes. For this purpose, this work focused on performing a sensitivity analysis regarding the inclusion of constant fields and variables Sea Surface Temperature (SST).

SST may be relevant for estimating the heat flows and local winds systems near the coast, with great influence in humidity and rainfall. Given the conditions of the study area, it was considered particularly important to assess the response of the model to the use of values of time-invariant and daily updated SST data. Daily data of global analysis NCEP SST with spatial resolution 1/12 degrees.

These two WRF configurations were run with 3 nested domains (resolution 36, 12, 4 km, 50 vertical levels) covering an area of 151,200 km² , in order to capture large-scale processes and avoid defects of the model near the lateral boundaries. Different configurations were tested for 8 different periods of January and February of 2013 and 2014. Initial and boundary conditions were derived from the NCEP reanalysis.

WRF model outputs were compared with the data set TRMM precipitation and surface stations.

The model including daily updated SST data replicate best the observations during simulations possibly due to a better representation of moisture fluxes.

Keywords: rainfall , WRF , sensibility model , SST