

# VALIDACIÓN DE ESQUEMAS DE CAPA LÍMITE PLANETARIA UTILIZANDO DATOS DE VIENTO DE RADAR

Paola B. CORRALES<sup>1,2</sup>, María GASSMANN<sup>2,3</sup>, Juan RUIZ<sup>1,2</sup>  
paola.corrales@cima.fcen.uba.ar

<sup>1</sup>Centro de Investigaciones del Mar y la Atmósfera (CONICET-UBA)

<sup>2</sup>Departamento de Ciencias de la Atmósfera y los Océanos (FCEyN - UBA)

<sup>3</sup>Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas

## RESUMEN

Se analizó el desempeño de tres esquemas de parametrización de capa límite planetaria (CLP) disponibles para el modelo WRF al representar el ciclo diario del viento en niveles bajos. Las simulaciones fueron comparadas con observaciones de viento radial de un radar Doppler y observaciones meteorológicas de superficie en Paraná correspondientes a un día despejado en verano en el cual se observó un fuerte jet de capas bajas (LLJ) nocturno. La evolución y estructura del LLJ observado fue consistente con un modelo de oscilación inercial. Los tres esquemas de PBL generaron simulaciones del LLJ con mayor intensidad y en una capa menos profunda. La variabilidad diurna del viento fue mejor simulado en los primeros 600 a 1000 m de altura.

## ABSTRACT

The performance of three planetary boundary layer (PBL) parameterization schemes available for the WRF model in representing the diurnal cycle of low level winds was analyzed. The simulations were compared with radial wind observations of a Doppler radar and surface meteorological observations at Paraná corresponding to a clear sky summer day in which an strong nocturnal Low Level Jet (LLJ) was observed. The evolution and structure of the observed LLJ was consistent with the inertial oscillation model. The three PBL schemes produce stronger and shallower simulations of the LLJ. The diurnal variability of the wind was better simulated in the first 600 to 1000 m.

**Palabras clave:** WRF, VAD, jet de capas bajas

## 1. INTRODUCCIÓN

Uno de los principales desafíos a la hora de estudiar la capa límite planetaria (CLP) o para validar cómo los modelos la representan, es la disponibilidad de observaciones con una adecuada frecuencia temporal y resolución vertical. Una posible fuente de observaciones son los radares Doppler, que miden la componente radial del viento en un radio horizontal de hasta 240 km, a partir de la cual es posible reconstruir perfiles verticales de viento con la técnica Velocity Azimuth Display (VAD, Lhermitte (1962) y posteriores) en condiciones de viento aproximadamente homogéneas. Las observaciones de radar tienen una resolución temporal de hasta 5 minutos permitiendo obtener perfiles de viento con una frecuencia apropiada para caracterizar la evolución temporal del viento en la CLP. Se propone como objetivo de este trabajo analizar el comportamiento de tres esquemas de parametrización disponibles en el modelo Weather Research and Forecasting (WRF - Skamarock (2008)), YSU (cierre no local), MYJ (cierre local) y ACM2 (cierre híbrido) al representar la estructura del viento de la CLP diurna y el desarrollo del Low Level Jet (LLJ) nocturno.

## 2. METODOLOGÍA

El análisis se centró en la región de la ciudad de Paraná (provincia de Entre Ríos, Argentina) donde se encuentran un Radar Doppler (INTA) y una estación meteorológica de superficie (SMN), separados por aproximadamente 9 km de distancia. El período de estudio comprendido entre las 12 UTC del 13/01/2016 y las 12 UTC del día 14/01/2016, fue seleccionado por presentar condiciones de cielo despejado durante el desarrollo de la CLP, tanto diurna como nocturna y un forzante sinóptico débil. Se realizaron las simulaciones utilizando 2 dominios con anidado bidireccional de 12 km y 4 km de resolución horizontal. La retícula vertical de 42 niveles sigma-p se distribuyeron de manera hipérbolo-tangencial, con 20 niveles ubicados en los primeros 1800 m. Para el cálculo de los perfiles verticales de viento tanto para las observaciones como para las simulaciones se utilizó la técnica VAD. La evolución nocturna del perfil vertical del viento fue comparada con el modelo de oscilación inercial propuesto por van de Wiel et al. (2010).

## 3. RESULTADOS

En la Figura 1 se muestra la hodógrafa temporal para tres niveles verticales donde el viento simulado se ajusta cualitativamente al modelo de Van de Wiel, con su forma característica de herradura y concordante con las observaciones. Sin embargo, el LLJ simulado se encuentra retrasado entre una y dos horas respecto del observado (no se muestra) y el máximo de viento es ligeramente superior en niveles bajos (Fig. 1). En niveles superiores hay diferencias en la magnitud del viento en las tres simulaciones por lo que podrían no estar representando de manera correcta los procesos de CLP. Al analizar la diferencia entre observaciones y simulaciones para todo el período se observa que las últimas sobreestiman ligeramente la velocidad del viento durante el día, mientras que la subestiman durante la noche. Si bien la correlación es muy alta hasta 500 m, el bias positivo genera errores importantes (entre 1,5 y 2.25 m/s) en esos niveles. Otros resultados incluyen el análisis la estructura de la CLP y de sensibilidad a la condición inicial.

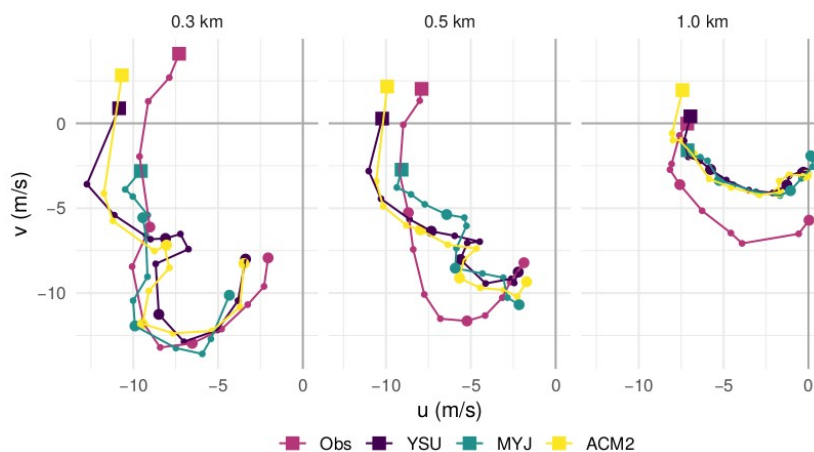


Figura 1: Hodógrafa temporal para tres niveles. Cada círculo representa un valor horario (círculos grandes cada 4 horas) y cuadrado marca el tiempo inicial (14/01/16 00UTC).

superior en niveles bajos (Fig. 1). En niveles superiores hay diferencias en la magnitud del viento en las tres simulaciones por lo que podrían no estar representando de manera correcta los procesos de CLP. Al analizar la diferencia entre observaciones y simulaciones para todo el período se observa que las últimas sobreestiman ligeramente la velocidad del viento durante el día, mientras que la subestiman durante la noche. Si bien la correlación es muy alta hasta 500 m, el bias positivo genera errores importantes (entre 1,5 y 2.25 m/s) en esos niveles. Otros resultados incluyen el análisis la estructura de la CLP y de sensibilidad a la condición inicial.

## REFERENCIAS

- Lhermitte, R., 1962:** Note on wind variability with Doppler Radar. *Journal of Atmospheric Sciences*, 19, 343-346.
- Skamarock, W., Klemp, J., Dudhi, J., Gill, D., Barker, D., Duda, M., Huang, X.-Y., Wang, W., y Powers, J., 2008:** A Description of the Advanced Research WRF Version 3.
- Van de Wiel, B.J.H., Moene, A.F., Steeneveld, G.J., Baas, P., Bosveld, F.C., y Holtslag, A.A.M., 2010:** A Conceptual View on Inertial Oscillations and Nocturnal Low-Level Jets. *Journal of the Atmospheric Sciences*, 67, 8, 2679-2689.