

Figura 1: Velocidad radial (m/s) observada a las 06 UTC por el radar de Paraná en la elevación  $1.3^\circ$  y  $V_N = 6.7$  m/s con aliasing (a) y sin aliasing (b). Notar las escalas diferentes.

Amante, C., y Eakins, B., 2009. ETOPO1 1 Arc-Minute Global Relief Model: Procedures, Data Sources and Analysis.

Kalnay, E., Kanamitsu, M., Kistler, R., Collins, W., Deaven, D., Gandin, L., Iredell, M., Saha, S., White, G., y Woollen, J. y otros, 1996. The NCEP/NCAR 40-Year Reanalysis Project. Bulletin of the American Meteorological Society, 77, 3, 437-471.

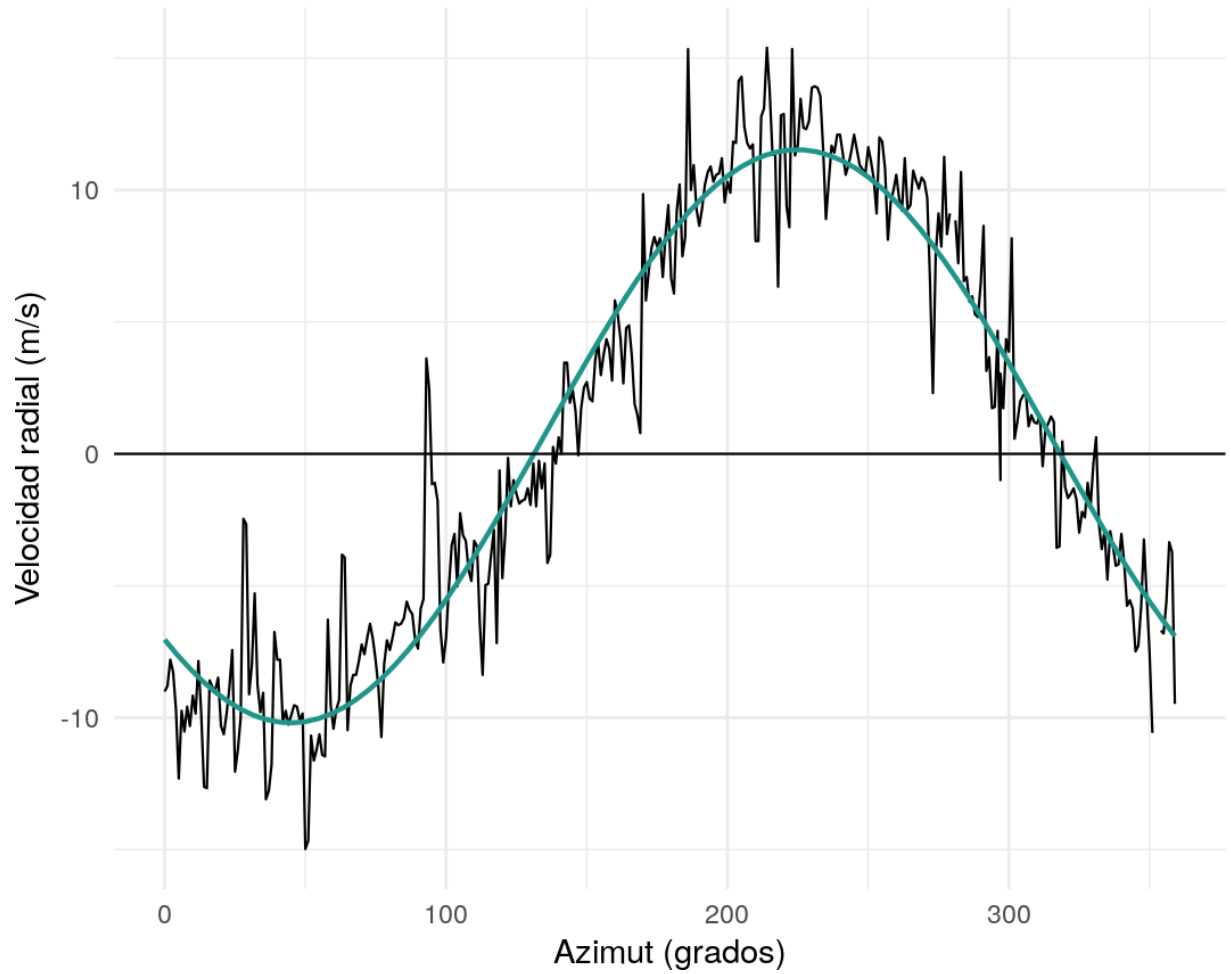


Figura 2: Velocidad radial (m/s) en función del azimut (grados) para un rango y ángulo de elevación fijos. En color se ajusta una función sinusoidal a los datos.

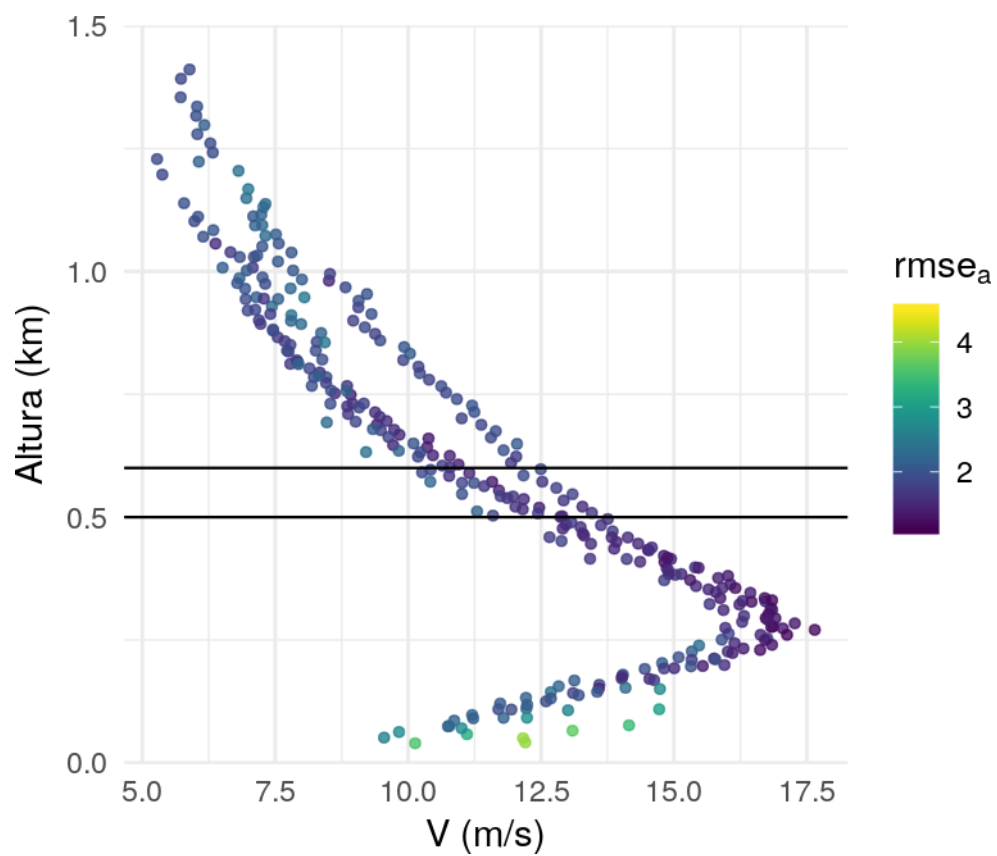


Figura 3: Velocidad del viento (m/s) en función de la altura para cada anillo individual calculada con VAD (puntos) y el perfil vertical obtenido luego del promedio pesado (línea). En colores se muestra el  $rmse_a$  (m/s) de cada anillo.

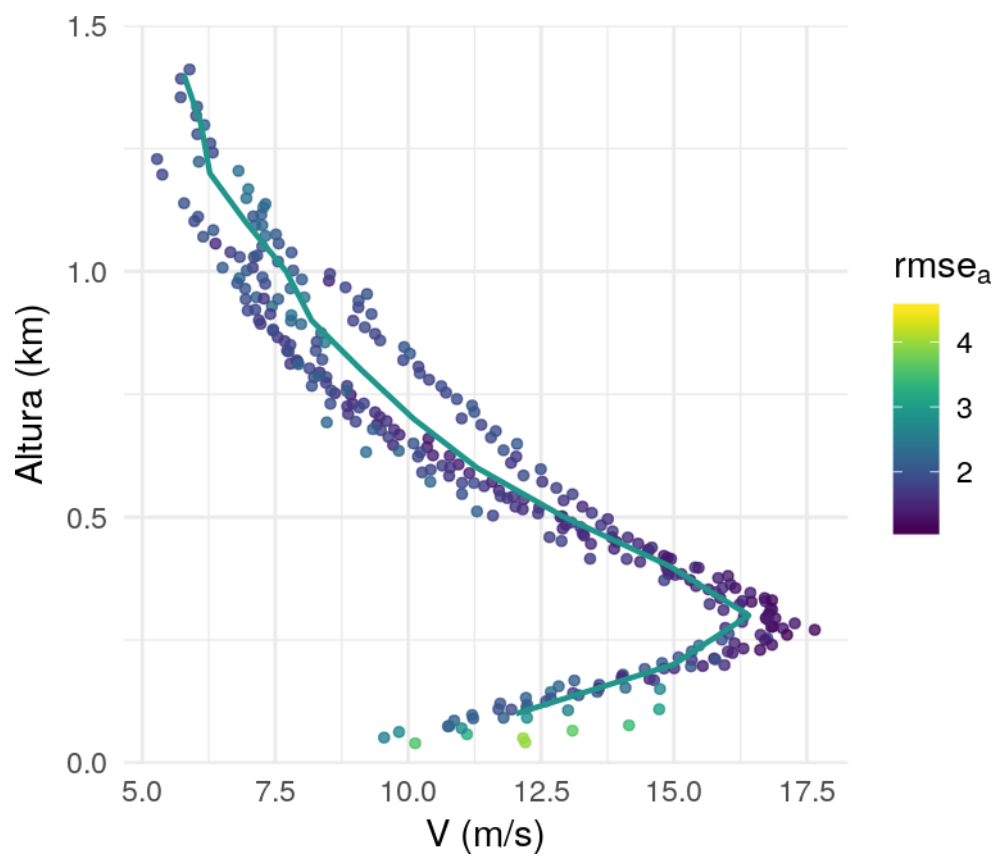


Figura 4: Velocidad del viento (m/s) en función de la altura para cada anillo individual calculada con VAD (puntos) y el perfil vertical obtenido luego del promedio pesado (línea). En colores se muestra el  $rmse_a$  (m/s) de cada anillo.

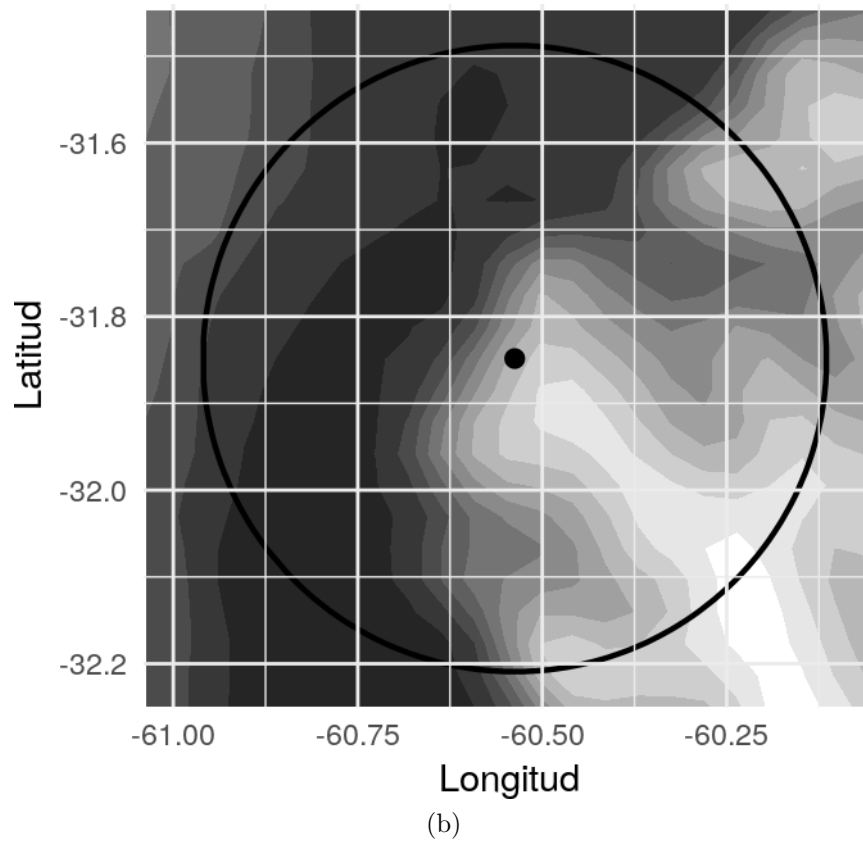
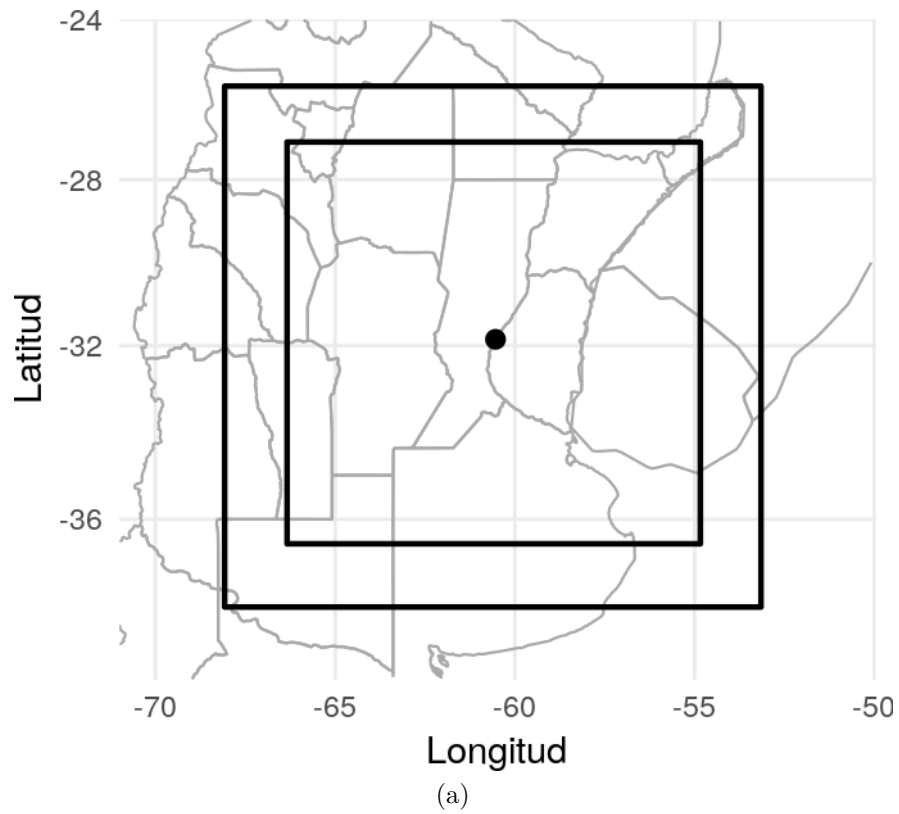


Figura 5: Dominios utilizados. (a) Dominio utilizado en el modelo con resolución de 12 km (dominio exterior) y 4 km (dominio interior). El punto representa la ubicación del radar y (b) Topografía sobre el nivel del terreno respecto de la ubicación del radar. El círculo negro corresponde al dominio de análisis centrado en el radar, de 40km de radio.

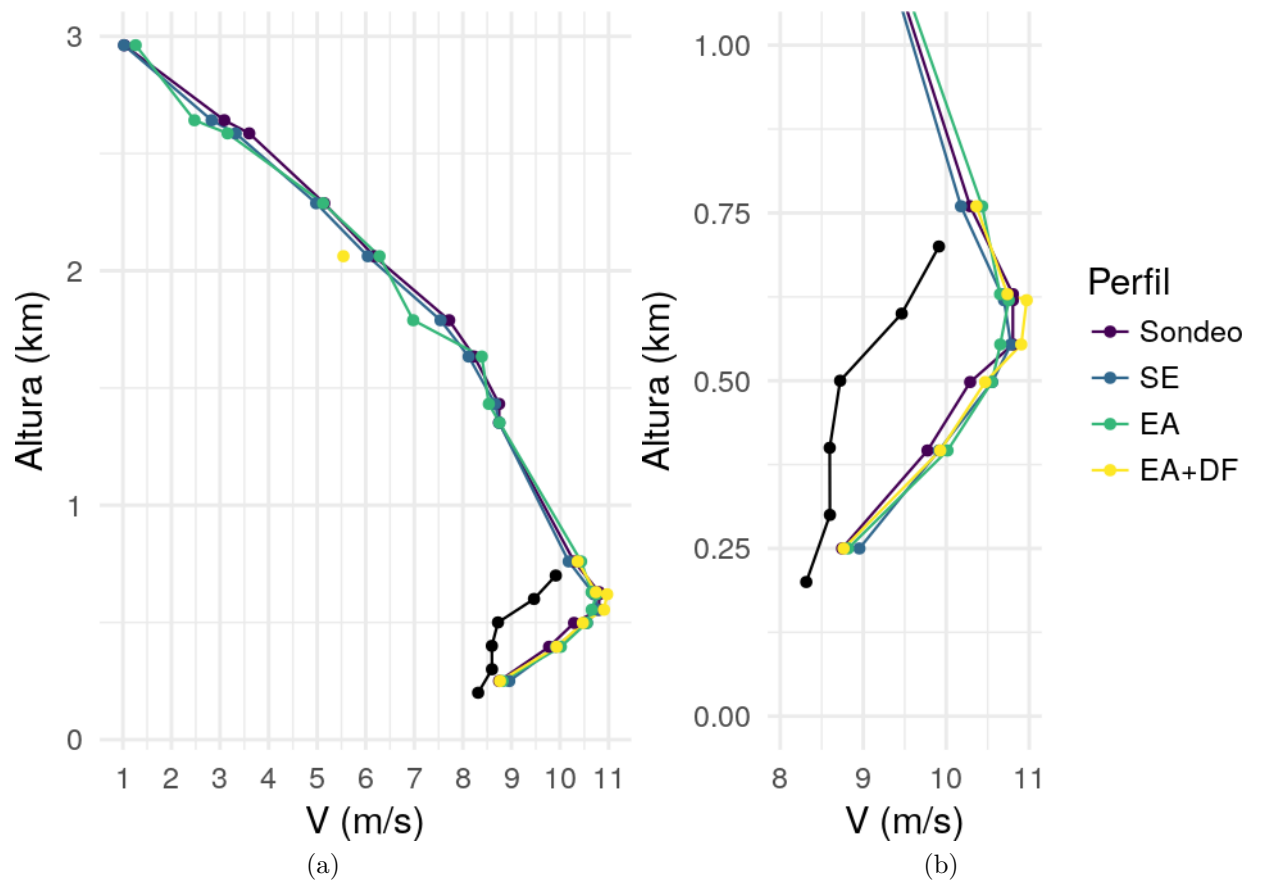


Figura 6: Viento medio (m/s) en función de la altura a partir del sondeo, y las distintas pruebas de validación (a) y detalle ampliado del máximo en niveles bajos (b).

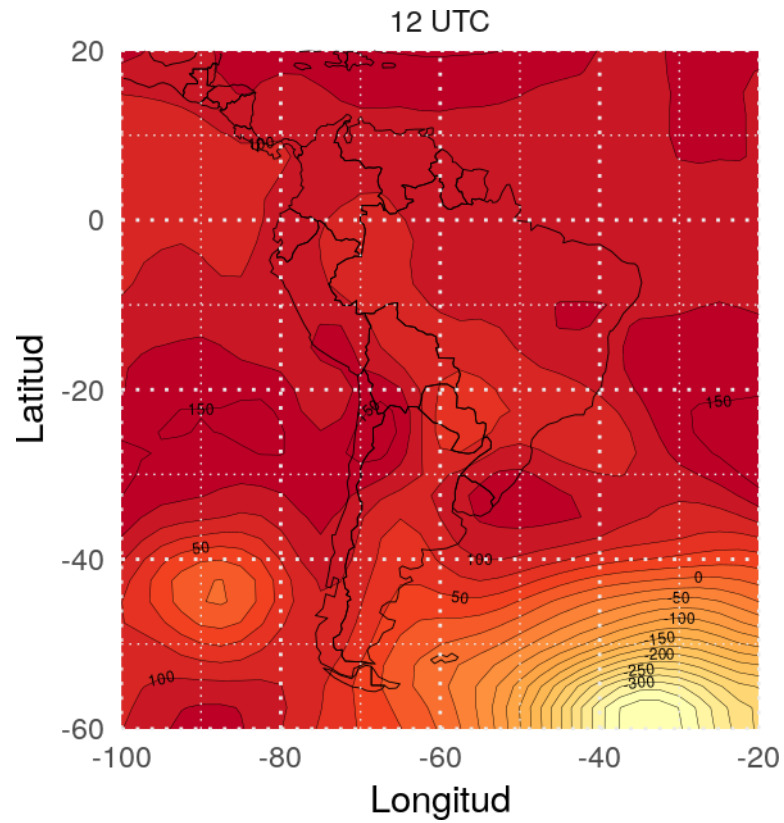


Figura 7: Altura geopotencial (mpg) en 1000 hPa para las 00 y las 12 UTC del 14 de enero de 2016 (Caso 1). Datos de Reanálisis NCEP (NOAA/OAR/ESRL PSD - Kalnay et al., 1996).

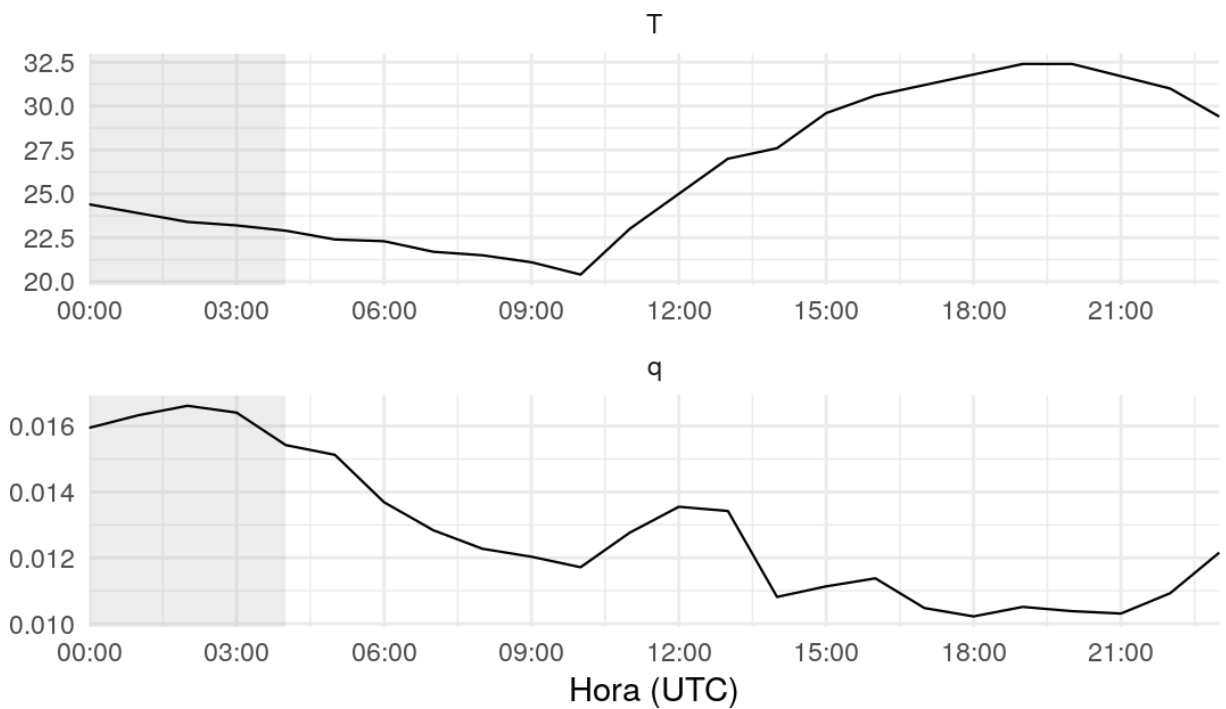


Figura 8: Variables de superficie observadas por la estación meteorológica Paraná el 14 de enero de 2016 (temperatura (°C) y humedad específica). La región sombreada corresponde al período donde se observa nubosidad (ver texto). Datos Servicio Meteorológico Nacional.

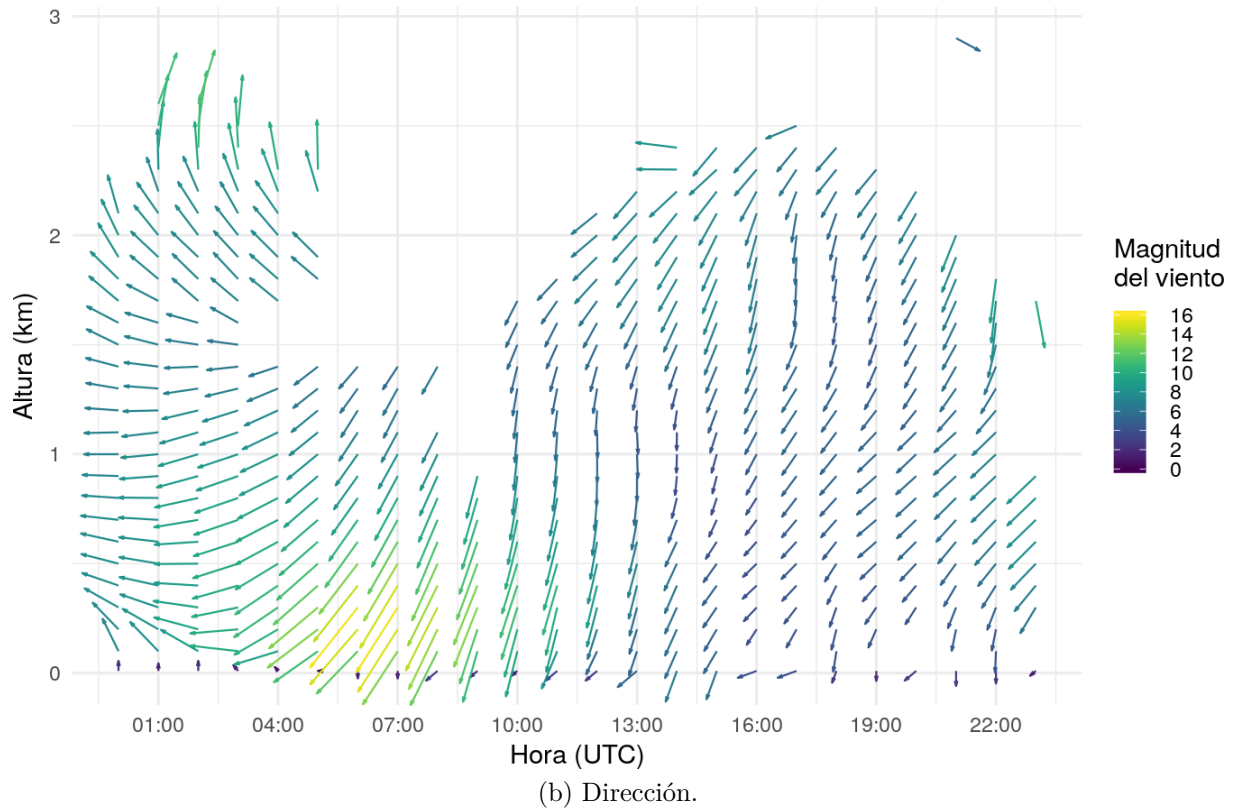
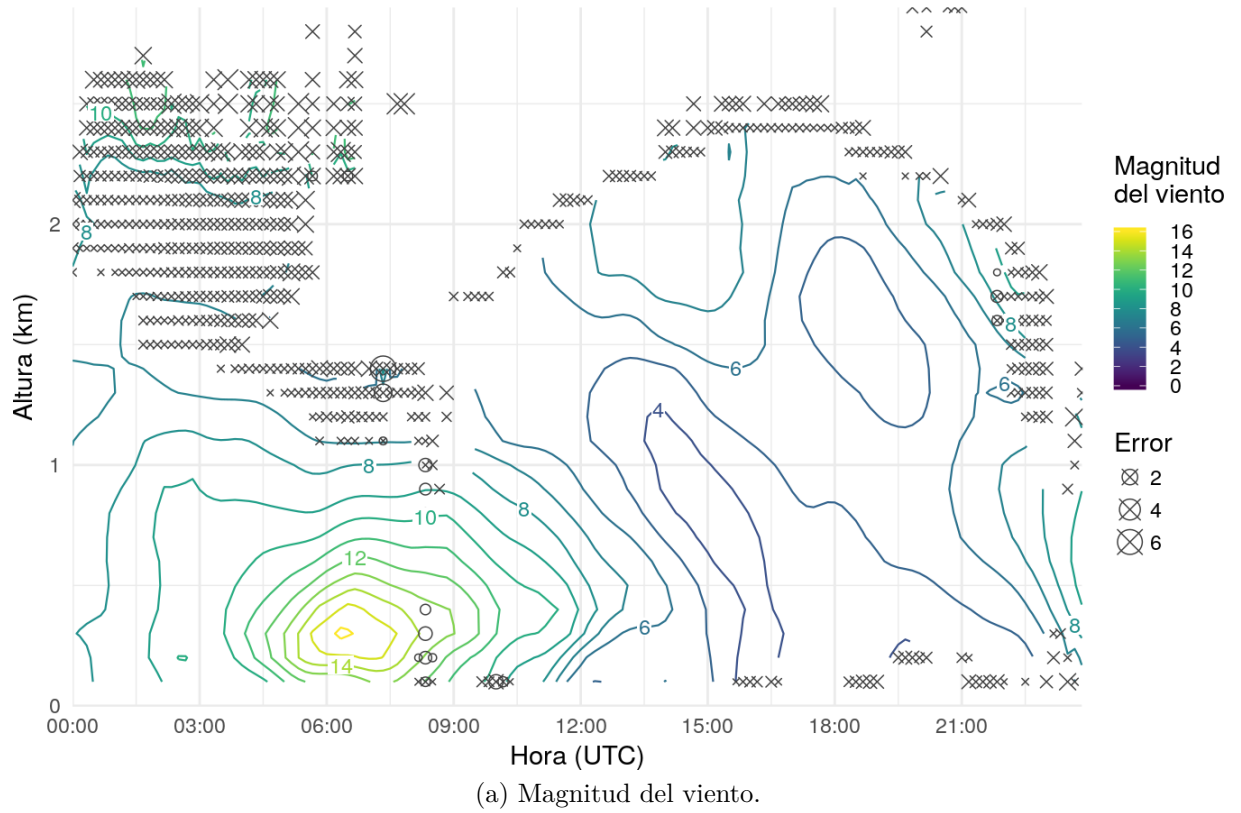


Figura 9: Intensidad (m/s) y dirección del viento (grados) correspondiente al Caso 1 (14/01/2016) estimados a partir de las observaciones de radar utilizando la técnica VAD. En el caso de la magnitud del viento se muestran los errores calculados (*dispersión* en círculos y *rmse* en cruces) cuando superan los 0.5 m/s.



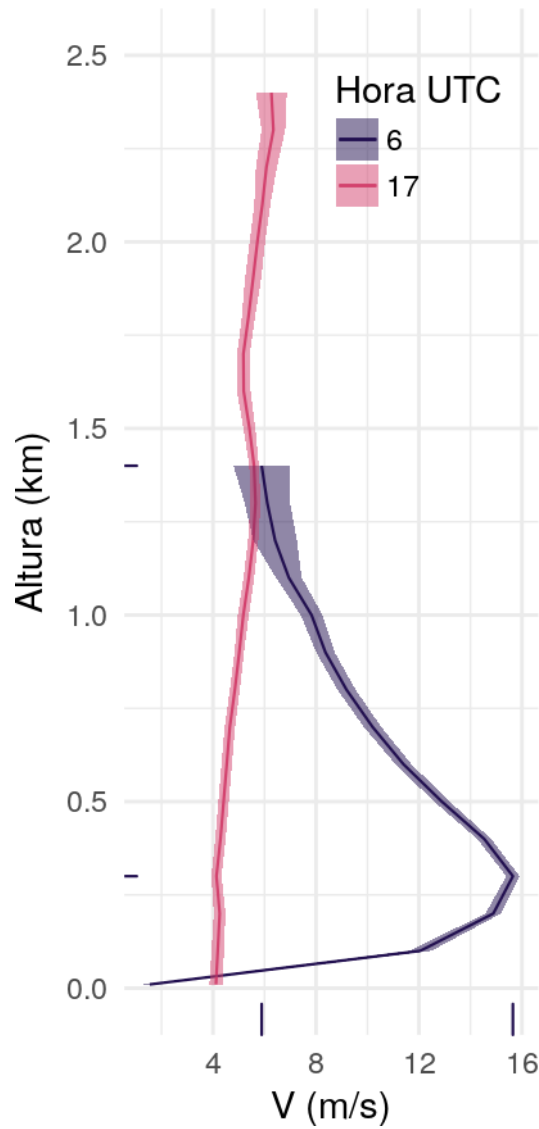
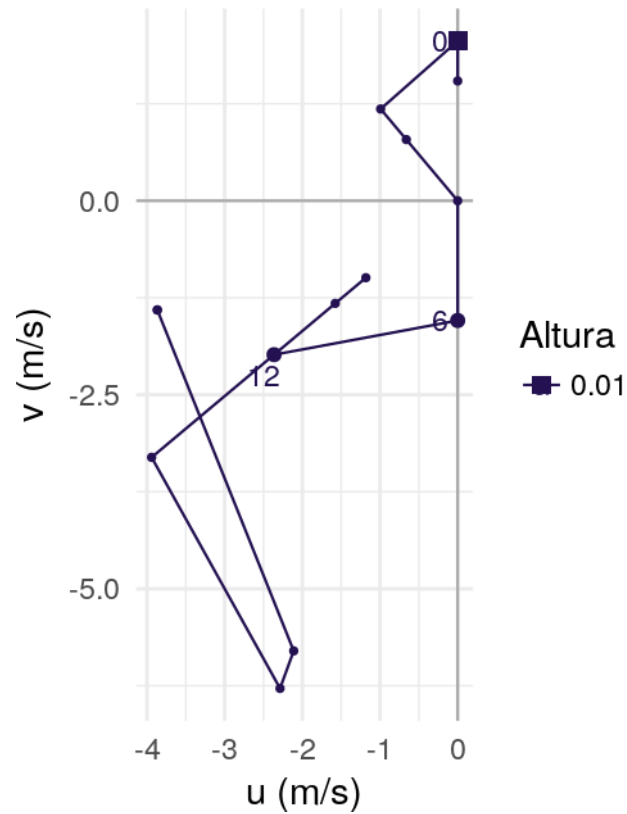
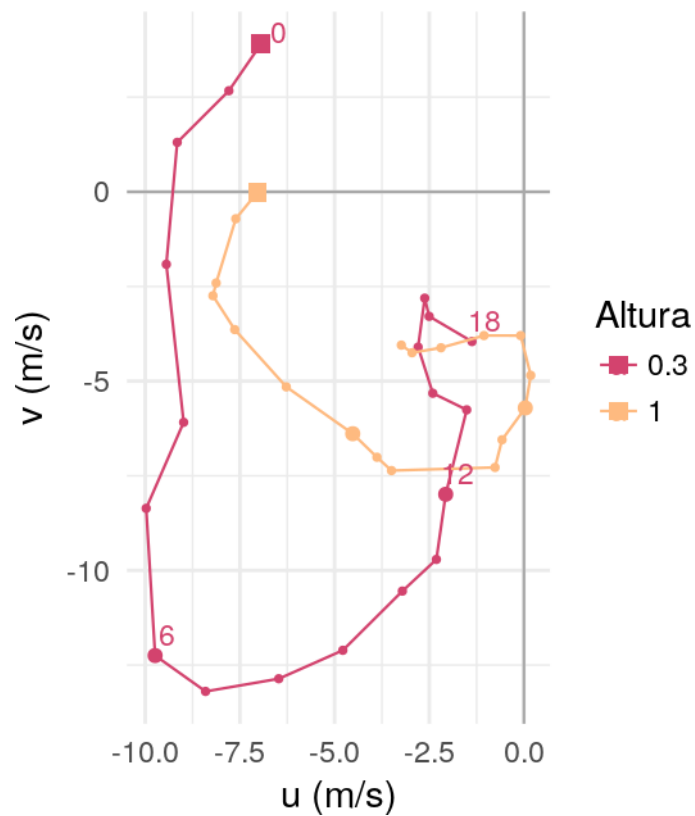


Figura 10: Perfil vertical de viento (m/s) estimado a partir de los datos de radar a las 06 y las 17 UTC y el *rmse* (m/s) en cada punto (sombreado) para los tres casos. Las marcas en los ejes indican la magnitud del viento máxima y mínima (por encima del LLJ) y la altura a la que ocurren. Los valores en superficie fueron obtenidos a partir de los datos de la estación meteorológica Paraná Aero.



(a) Datos observados en la estación meteorológica.



(b) Datos observados por el radar.

Figura 11: Hodógrafa temporal para el nivel correspondiente a los datos de la estación meteorológica (a) y 0.3 y 1 km a partir de la estimación del viento con los dato del radar (b). el cuadrado marca el primer tiempo (00 UTC) y cada círculo representa un valor horario (con círculos más grandes cada 6 horas).

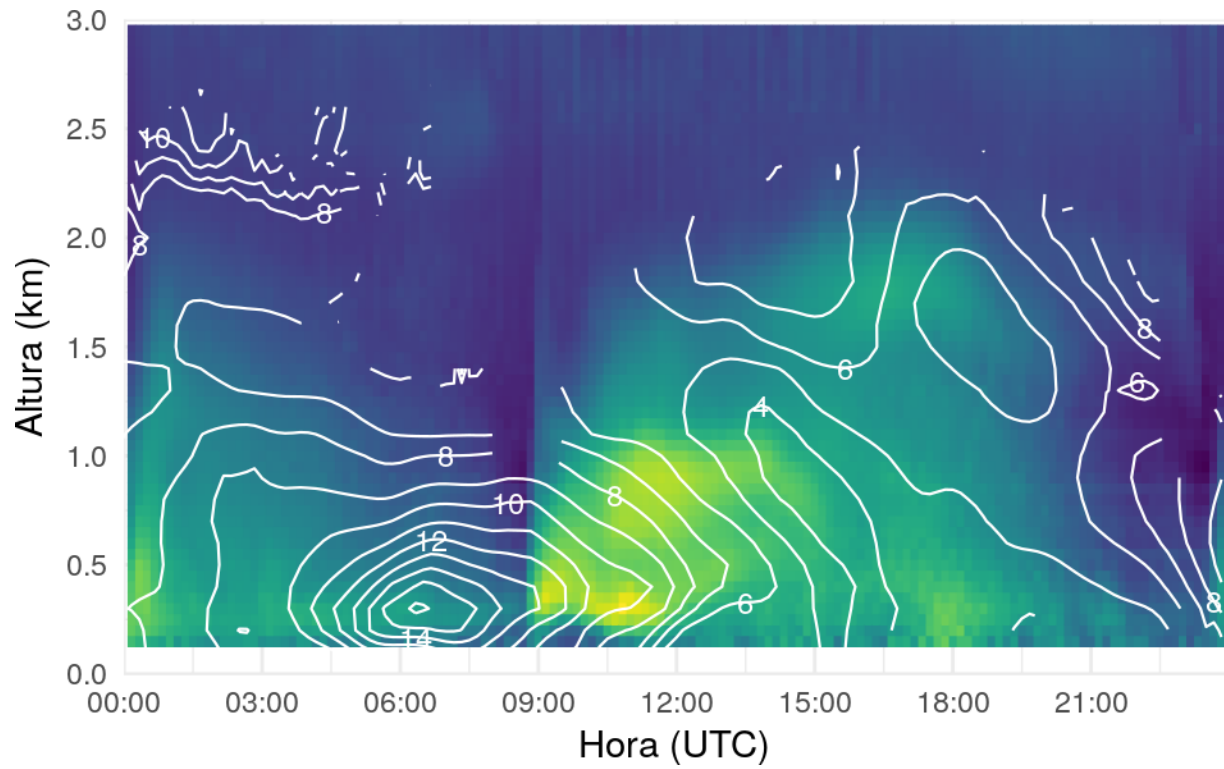


Figura 12: Reflectividad (dBZ) medida por el radar en función de la altura y el tiempo para el Caso 1 (a), el Caso 2 (b) y el Caso 3 (c).

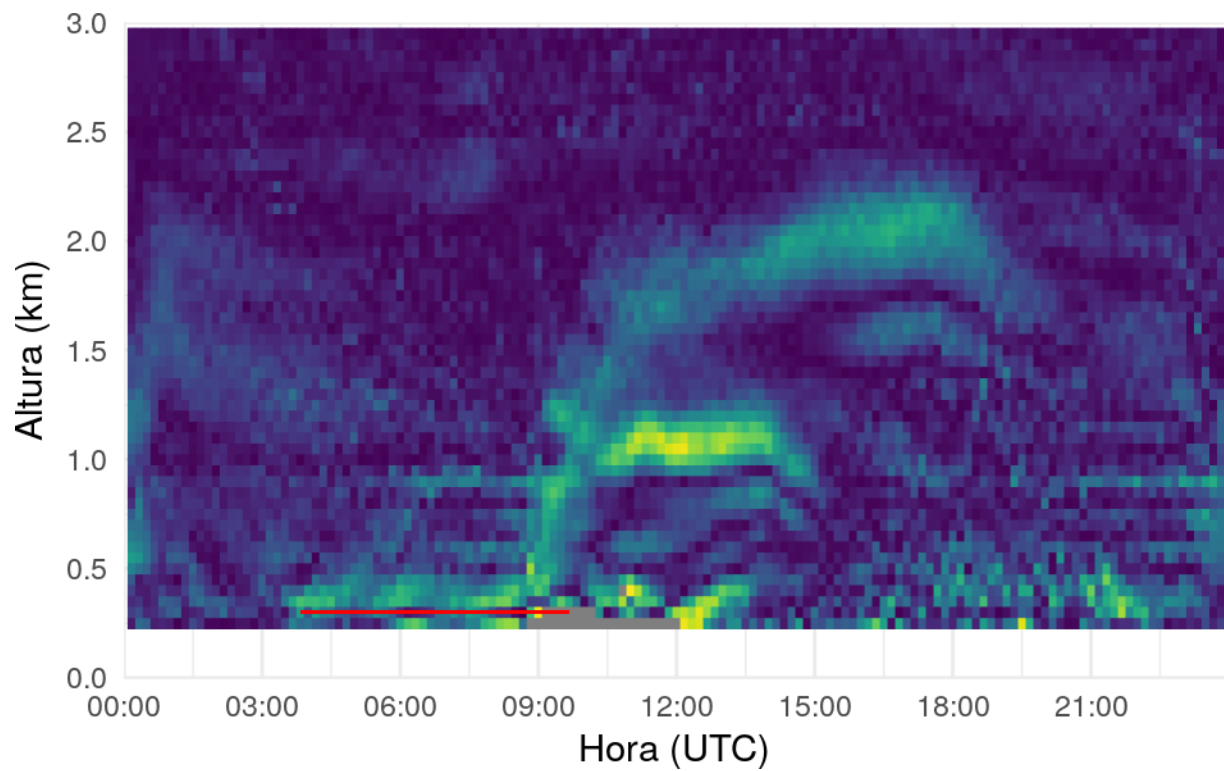


Figura 13: Valor absoluto del gradiente vertical de reflectividad (dBZ/m) en función de la altura y el tiempo para el Caso 1 (a), el Caso 2 (b) y el Caso 3 (c).

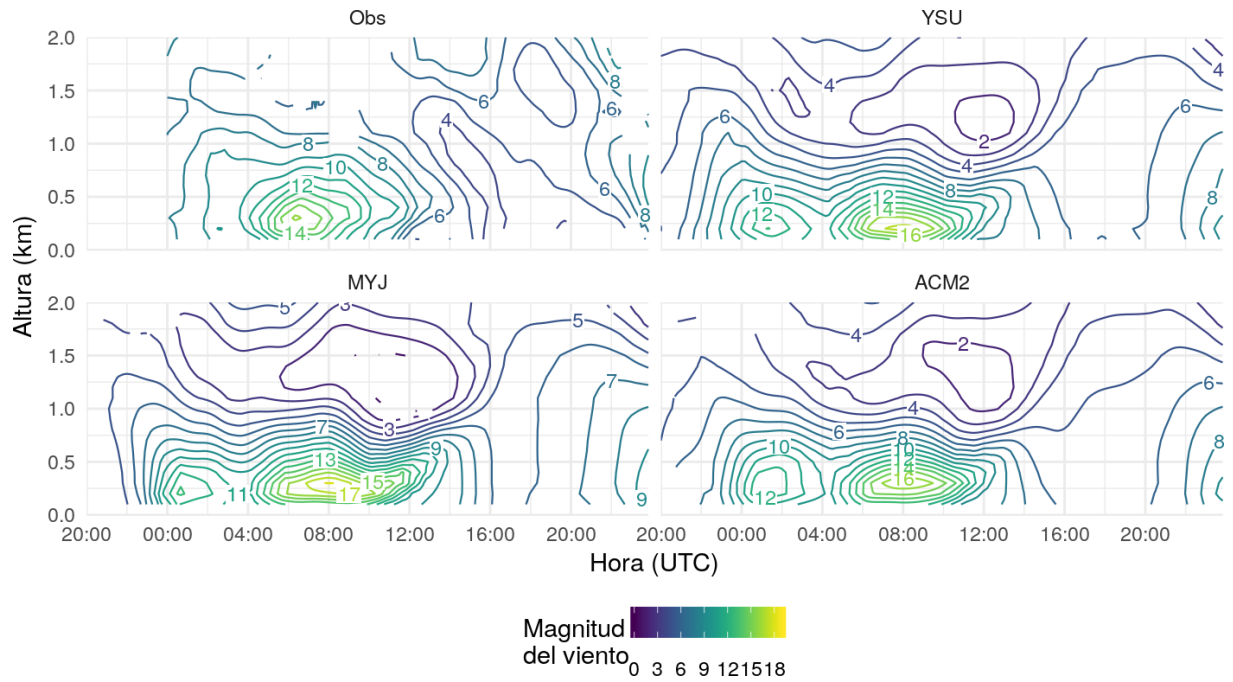


Figura 14: Magnitud del viento (m/s) estimada a partir de los datos de radar (Obs) y simulada por el modelo WRF utilizando distintos esquemas de CLP para el Caso 1 (14/01/2016) y posteriormente procesados con la técnica VAD.

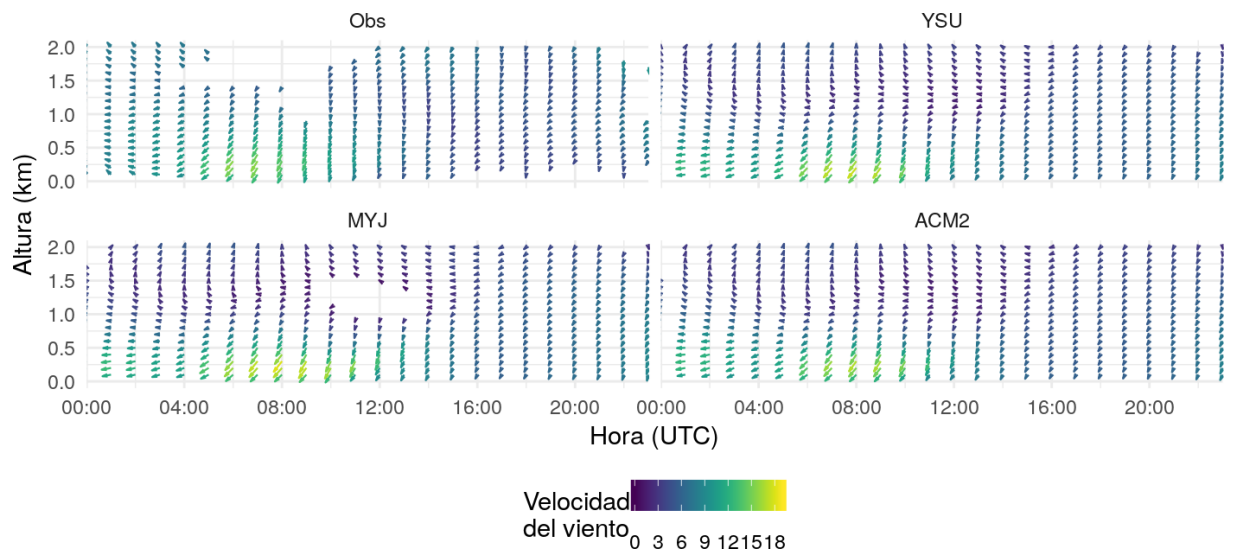
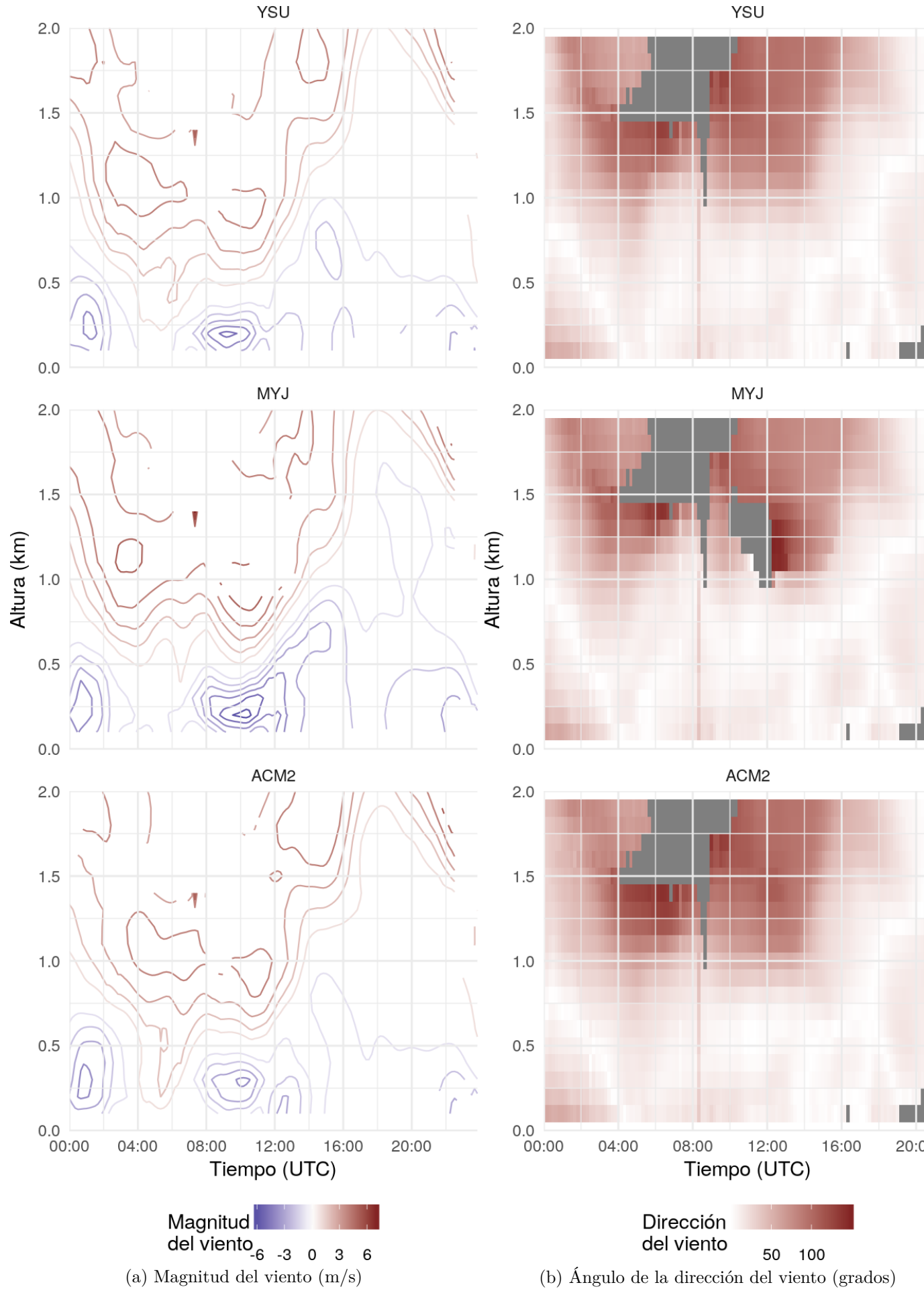


Figura 15: Dirección del viento (grados) estimada por el radar (Obs) y simulada por el modelo WRF utilizando distintos esquemas de CLP para el Caso 1 (14/01/2016) y posteriormente procesados con VAD.



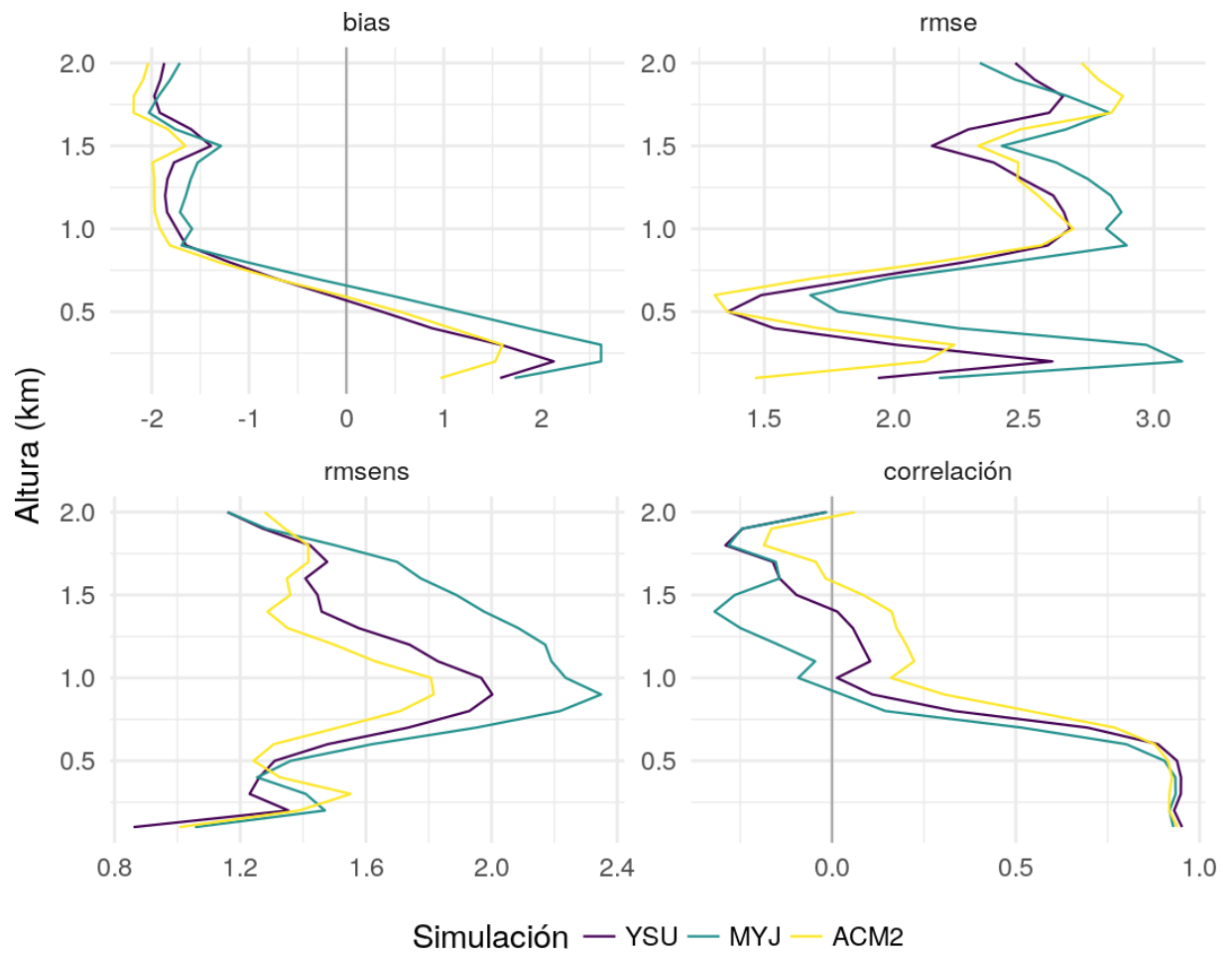


Figura 17: Bias, rmse y rmsens en m/s y coeficiente de correlación para la estimación de la velocidad del viento (m/s) con cada simulación en función de la altura y la simulación.

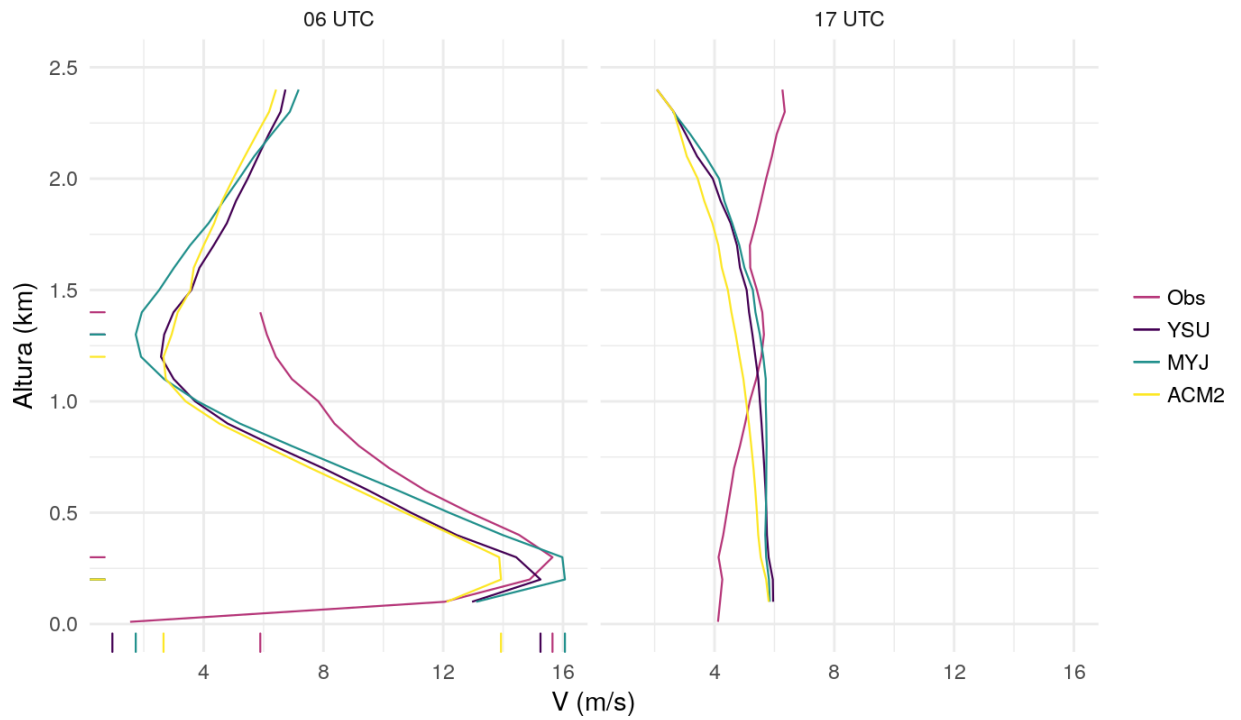


Figura 18: Perfil de viento (m/s) observado por el radar a las 06 y las 17 UTC y perfiles simulados por el modelo para los mismos momentos. Las marcas en los ejes indican la magnitud del viento máxima y mínima y la altura a la que ocurren.

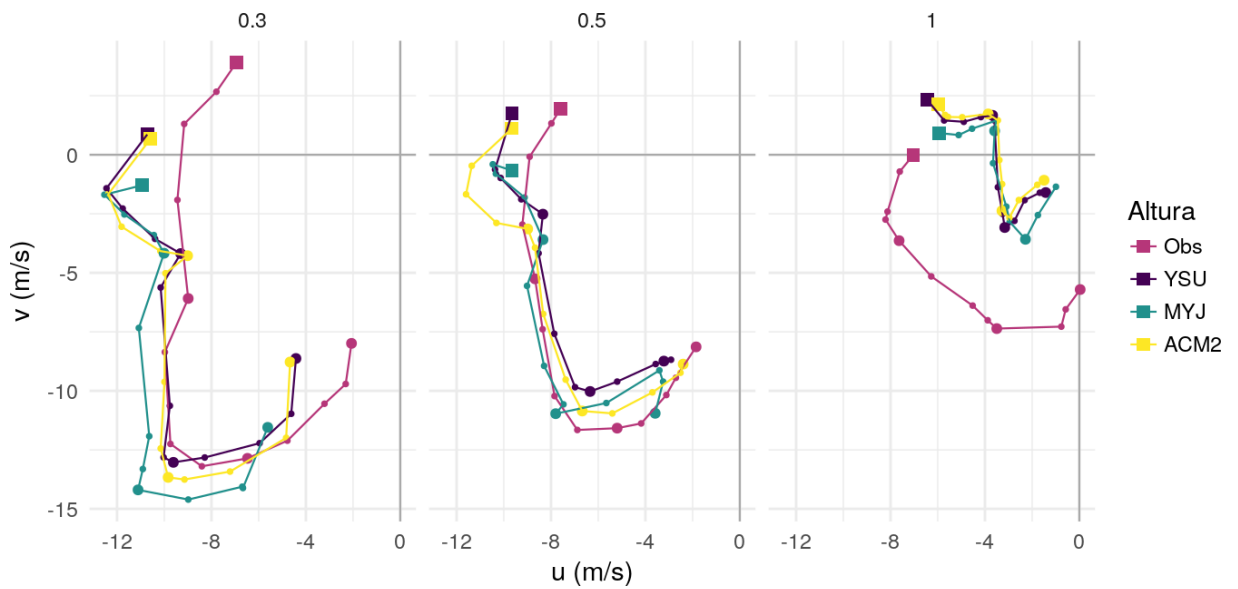
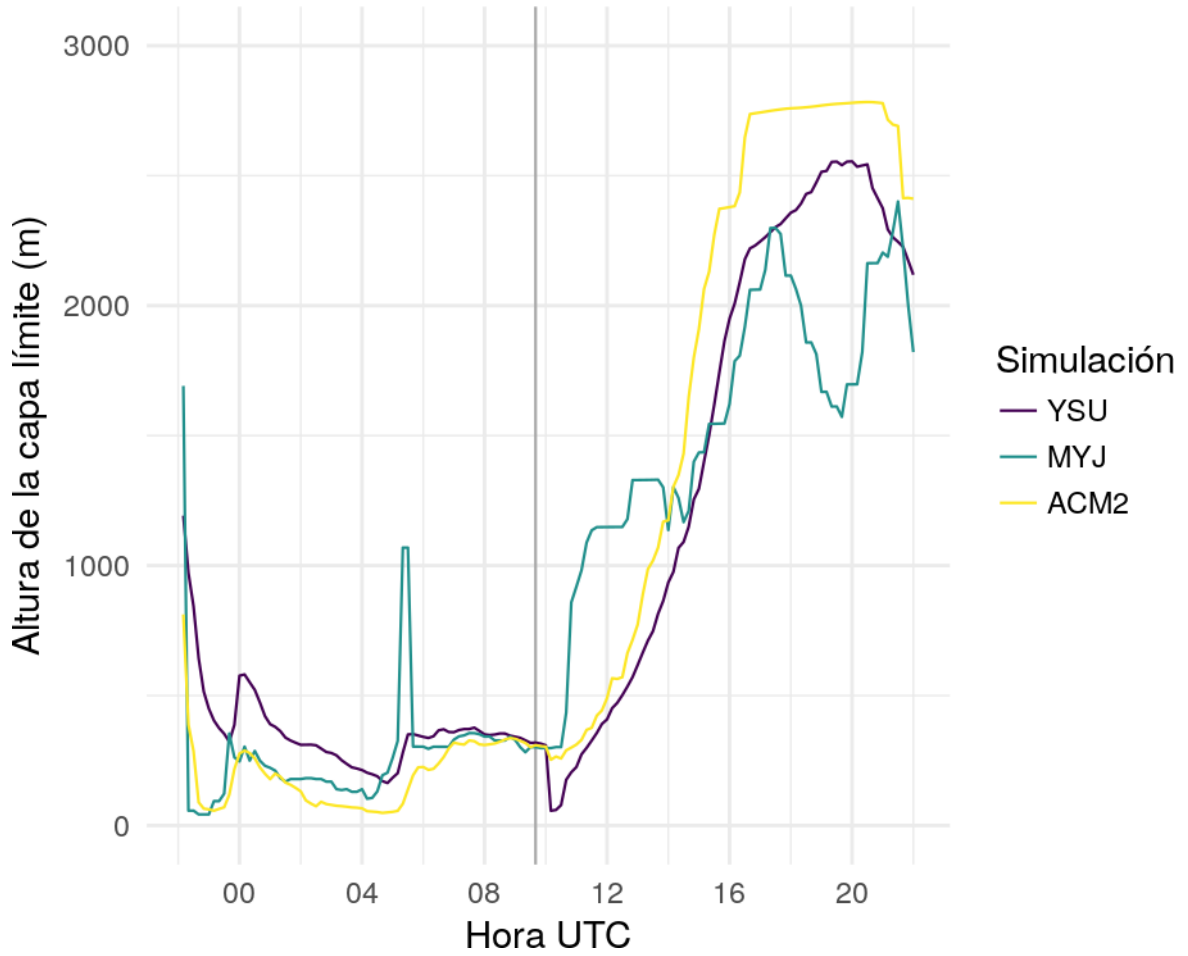
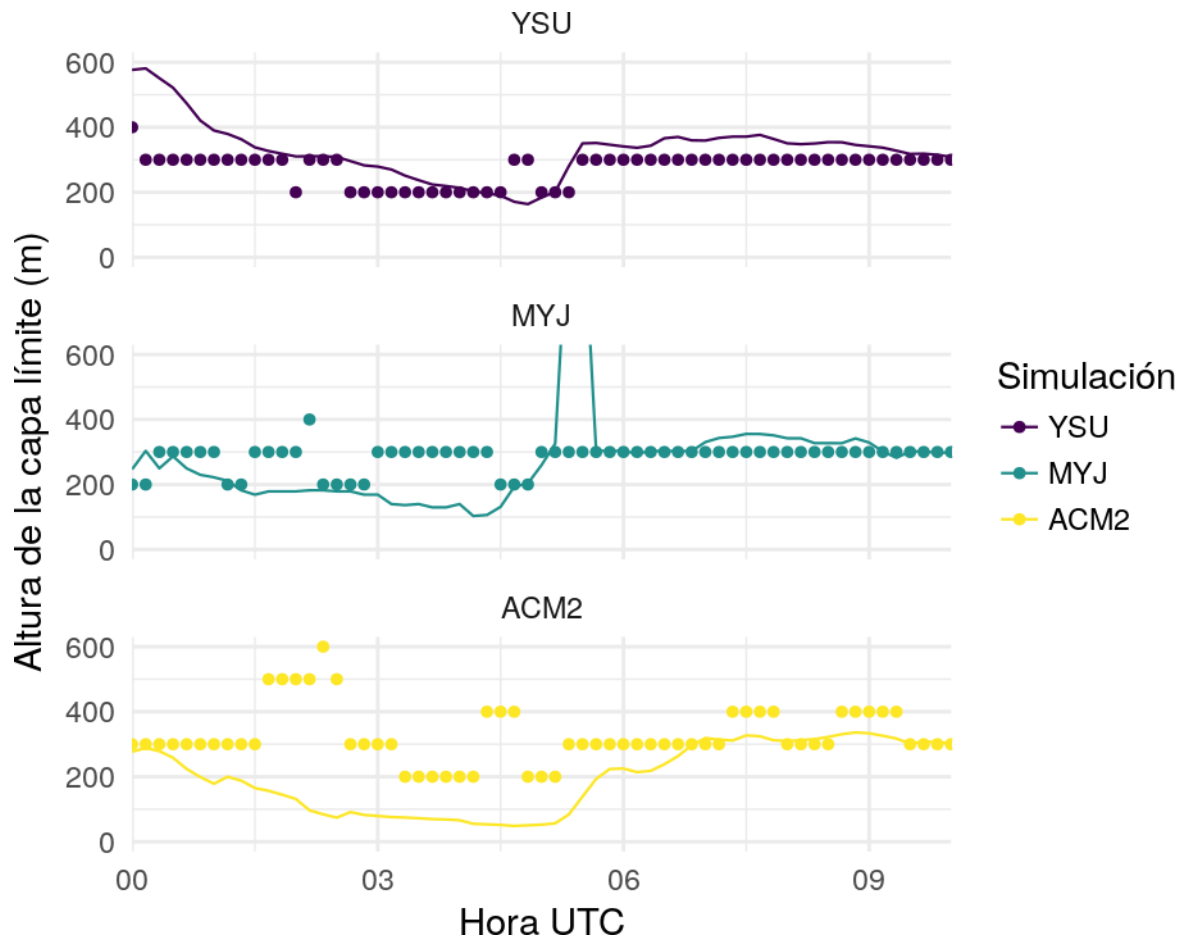


Figura 19: Hodógrafa temporal para tres niveles. Cada círculo representa un valor horario (con círculos más grandes cada 4 horas) y el cuadrado marca el primer tiempo (00 UTC).



(a) Estimada directamente por cada esquema de CLP.



(b) Comparación entre la altura calculada por cada esquema (línea) y la estimada a partir de la altura del viento máximo (puntos) sólo en el período estable.

Figura 20: Altura de la capa límite (m) en cada simulación



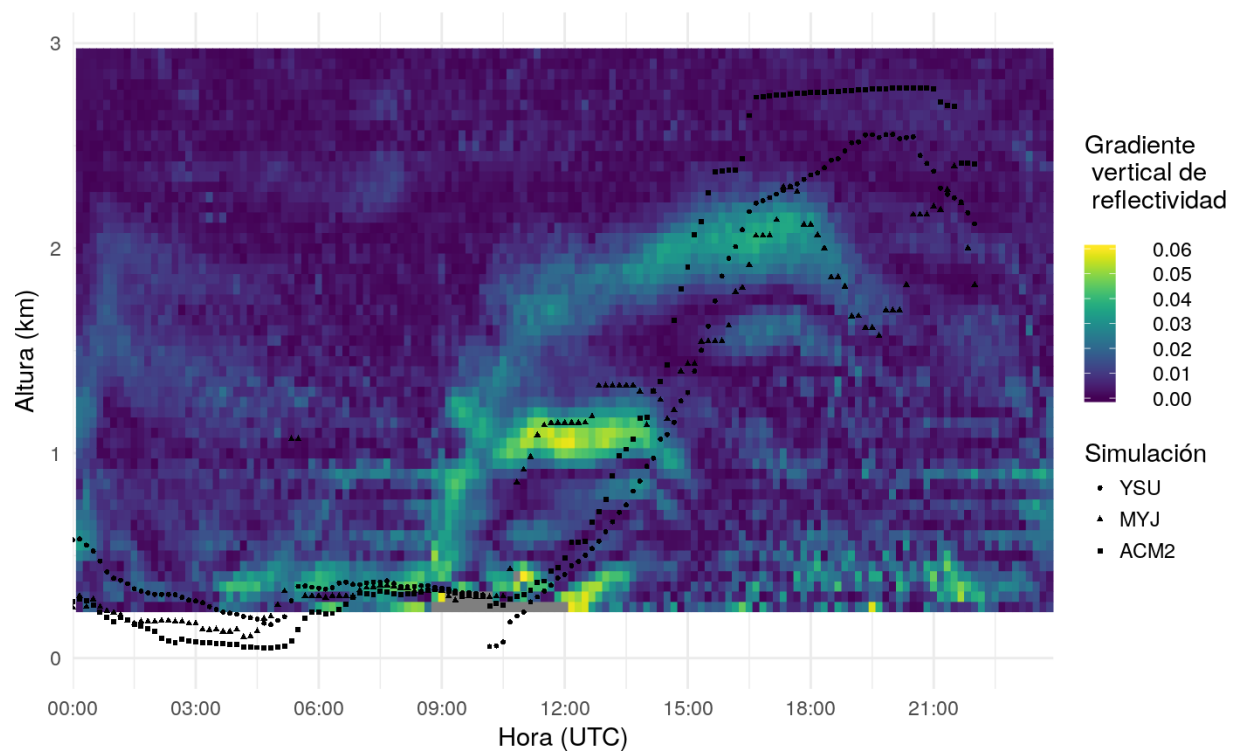


Figura 21: Valor absoluto del gradiente vertical de reflectividad (dBZ/m) en función de la altura y el tiempo para el Caso 1 y la altura de la capa límite estimada en cada simulación.

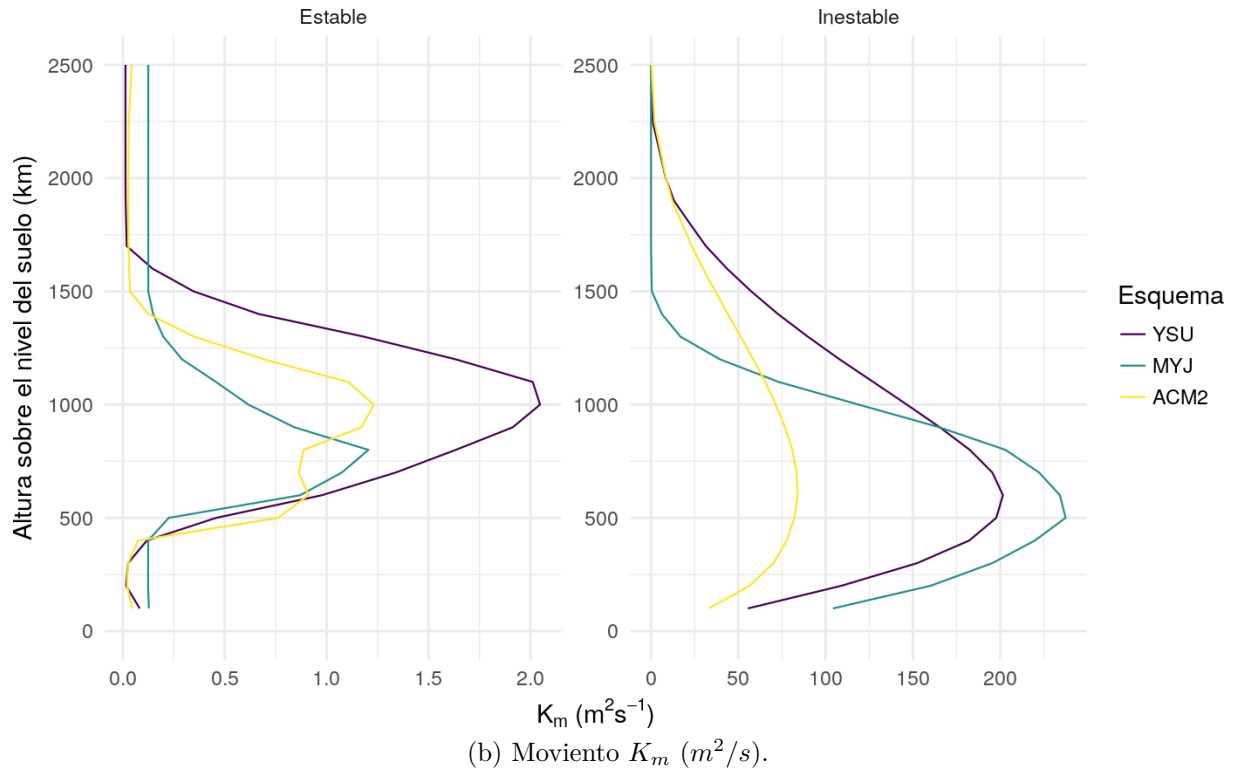
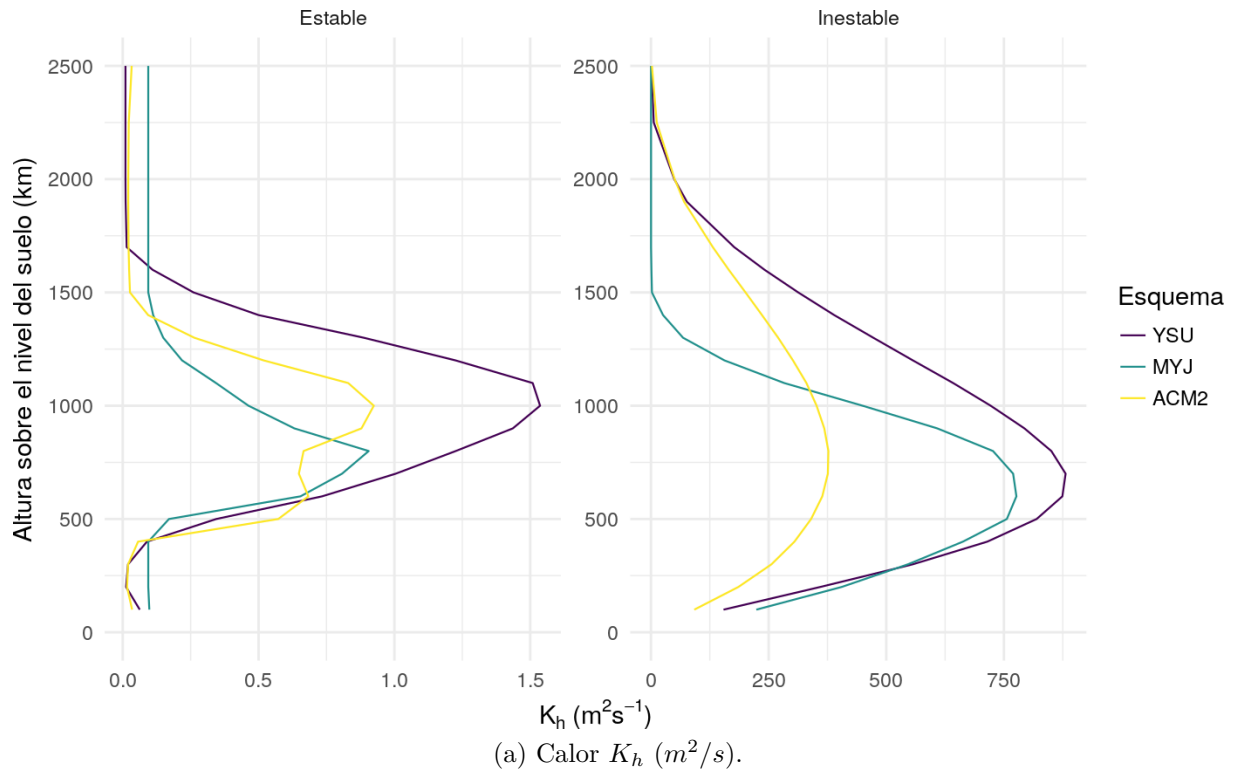


Figura 22: Coeficientes de difusividad turbulenta de calor sensible (a) y cantidad de movimiento (b) promediados entre las 05 y 06 UTC (período estable, izquierda) y entre las 16 y 17 UTC (período inestable, derecha) de la capa límite en todas las simulaciones.