

Martin Rugna, Diego Giménez, Luciano Vidal, Aldana Arruti
mrugna@smn.gov.ar

Servicio Meteorológico Nacional, Argentina

Motivación y objetivos

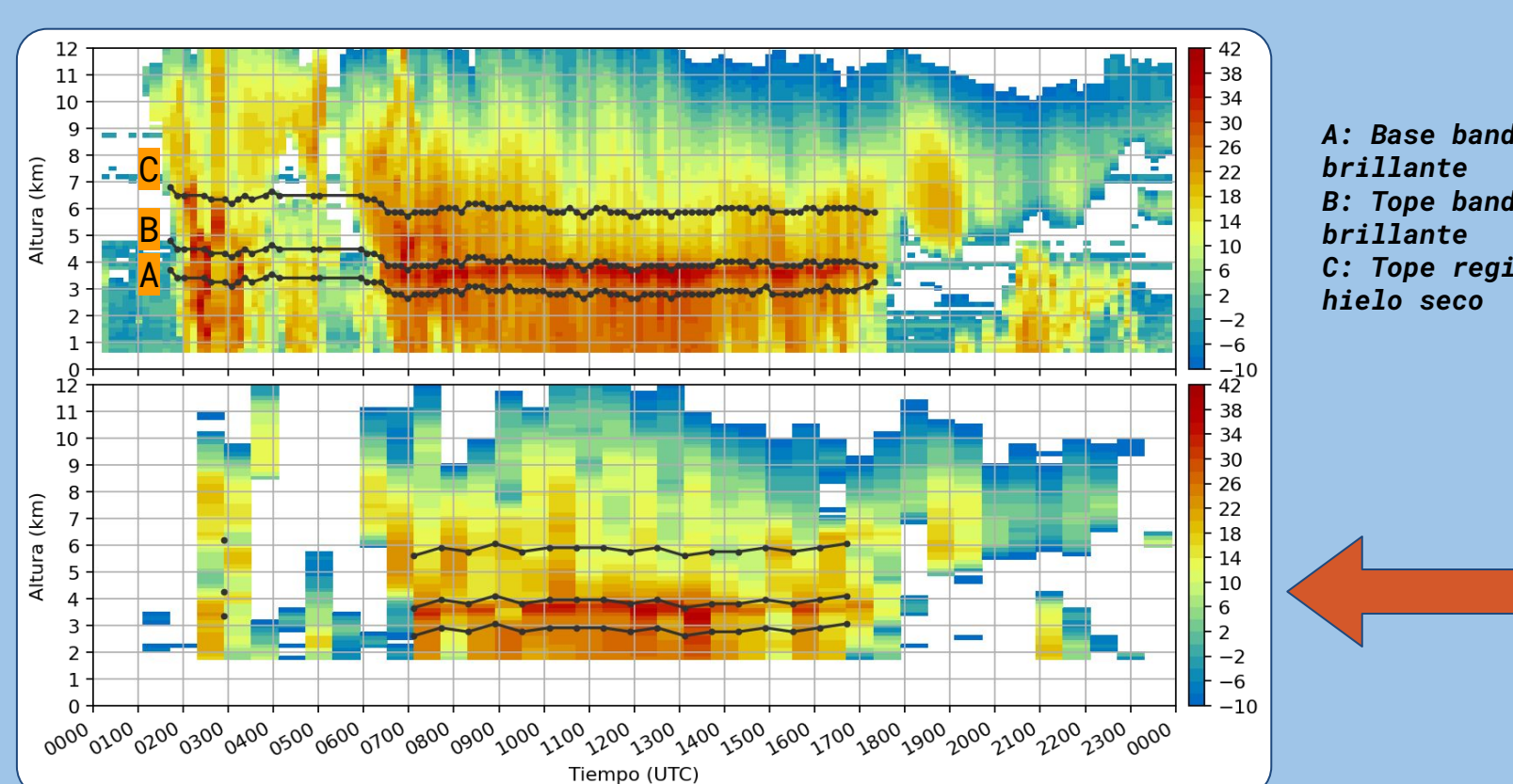
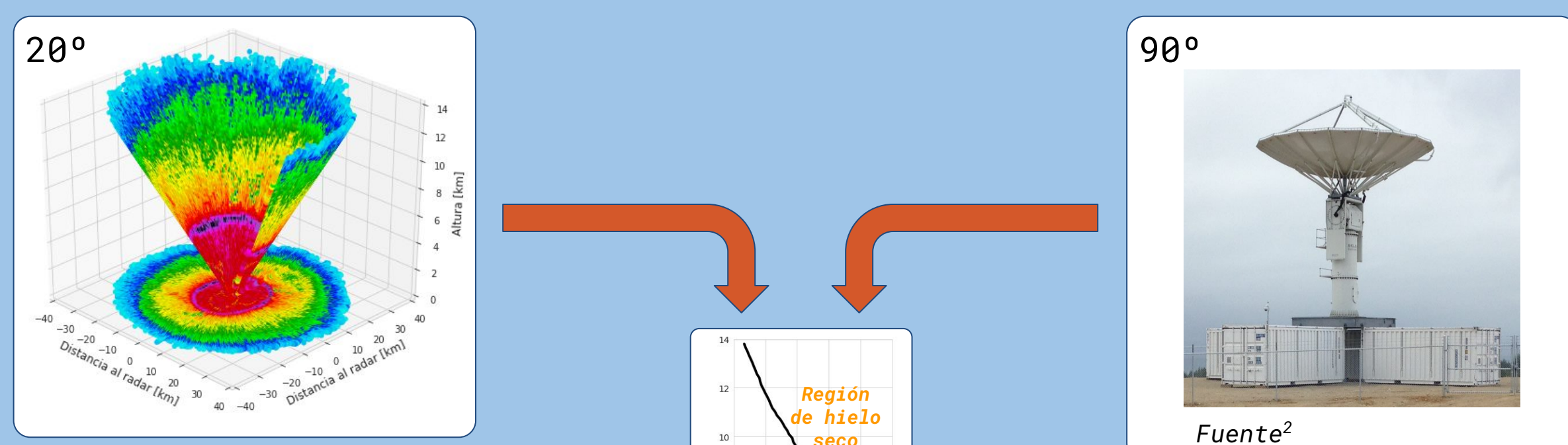
Los radares meteorológicos de doble polarización son fundamentales para la estimación cuantitativa de precipitación (RQPE). La reflectividad diferencial (ZDR) permite conocer la forma de la gota de lluvia que precipita. Para ser utilizada ZDR de forma cuantitativa debe ser calibrada y debe corregirse el sesgo que se presenta por el propio uso del radar. Se propone en este trabajo evaluar dos métodos de observación mediante el análisis series temporales de largo plazo de ZDR en los radares RMA-C320.

Metodología

Para estimar el sesgo se usan, en este trabajo, dos conjuntos de datos:

- escaneos verticales (birdbath scan, VP) a 90° de elevación de antena
- perfiles cuasi-verticales (QVP) a partir de los escaneos operativos de vigilancia a 20° de elevación de antena.

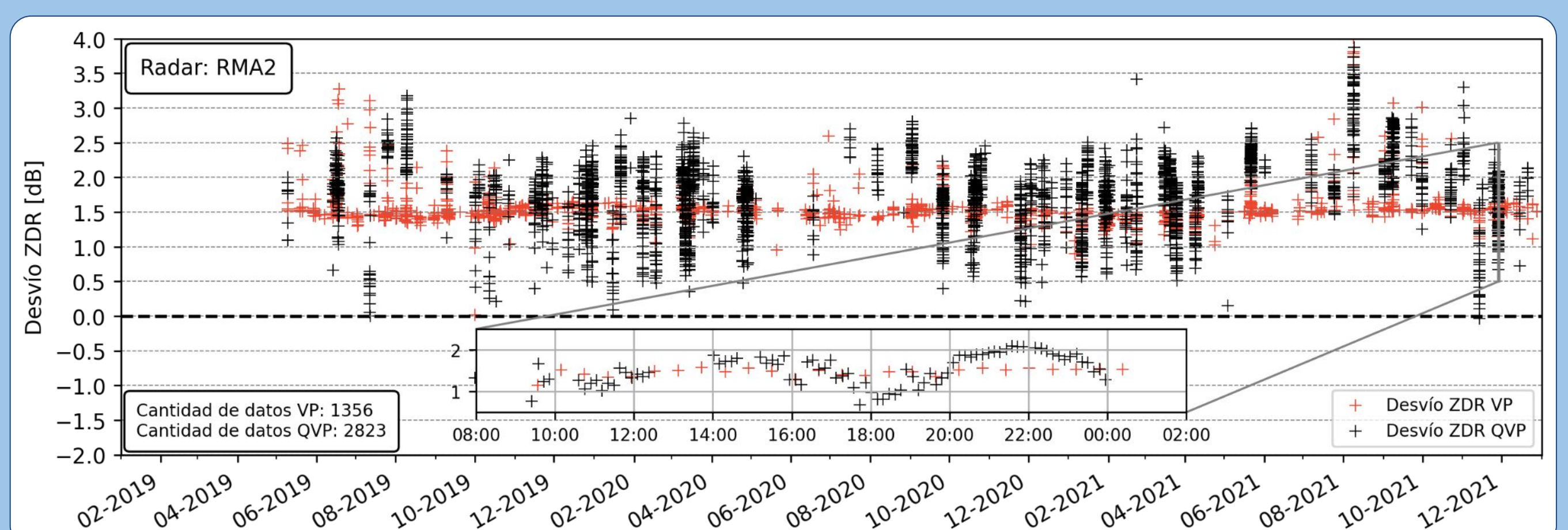
En ellos se identifica una región que característicamente tiene $ZDR \approx 0$ dB (en este caso la región de hielo seco por encima de la banda brillante¹) y se calcula el valor medio de ZDR del perfil en esa sección.



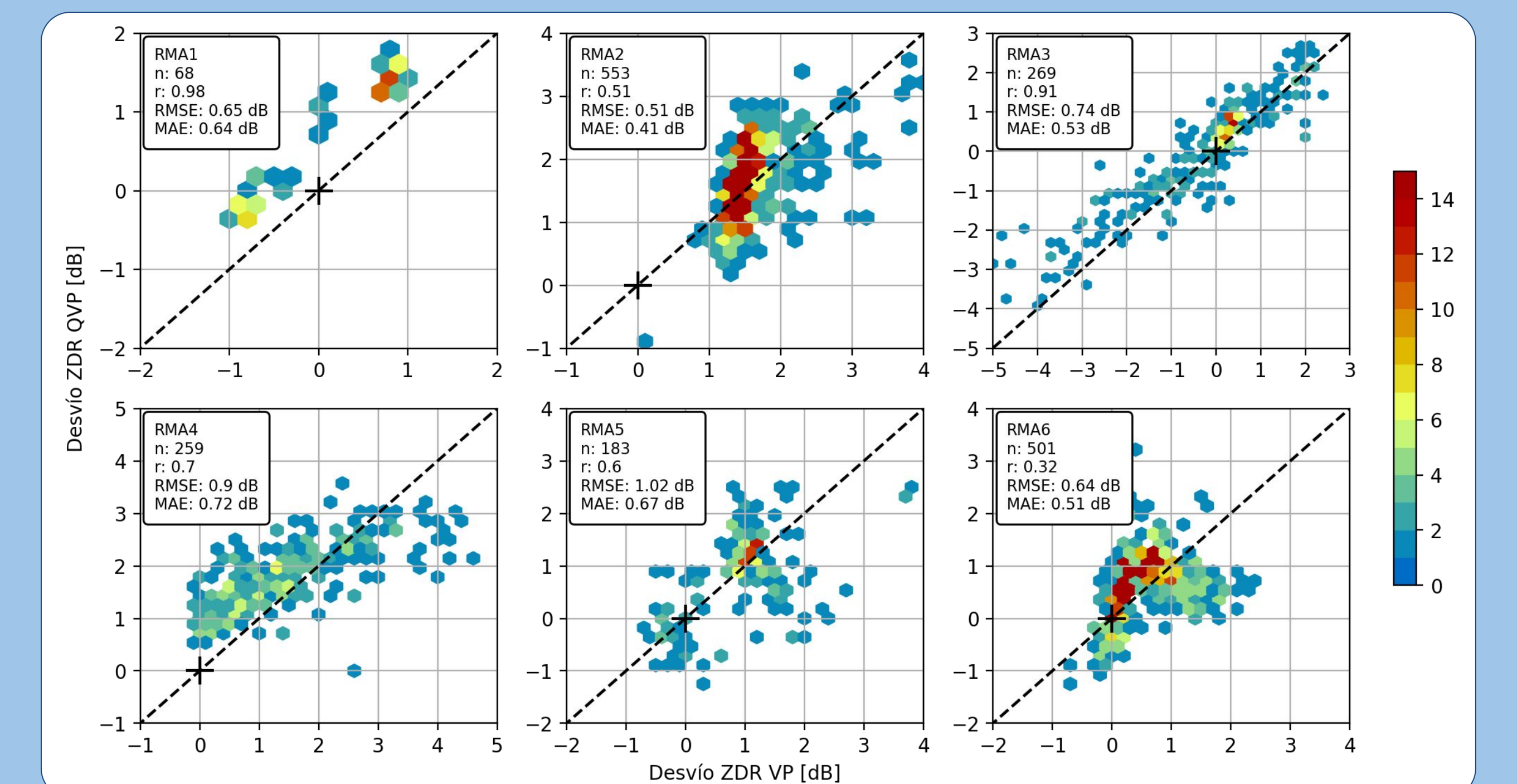
¹Calibration of radar differential reflectivity using quasi-vertical profiles. Sanchez-Rivas y Rico-Ramirez, 2022. Atmos. Meas. Tech.
²Joe Zagrodnik/University of Washington. NASA NPOL Radar Oct. 4. CC BY 2.0.

Resultados

En las series temporales se observa que, aproximadamente, la cantidad de QVPs válidos es entre 2 y 3 veces mayor que la de los VPs. Siendo esto consistente con la frecuencia temporal de ambos conjuntos de datos y las limitaciones espacio-temporales impuestas a los QVPs (persistencia de más de 30 minutos y más de 2 píxeles válidos consecutivos en la vertical). La dispersión de los QVPs es mayor en todos los casos pudiendo llegar a 3 dB de diferencia por evento de precipitación.



Analizando los perfiles verticales concurrentes se encontró que la mayor cantidad de desvíos se encuentra cerca de la recta de igual desvío aunque hay una fuerte dispersión en los datos resultando en errores mayores a 0,4 dB en todos los casos.



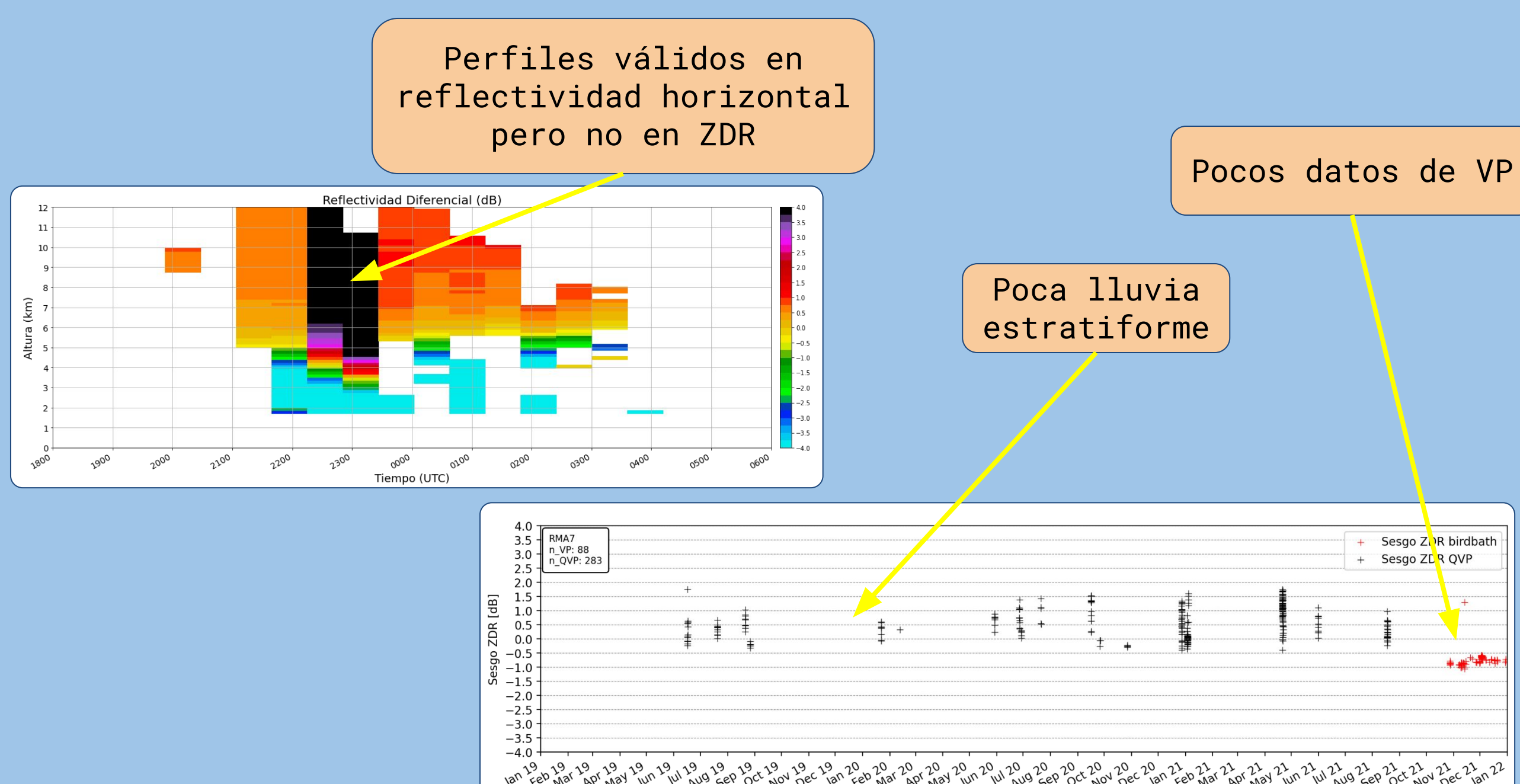
Datos utilizados y problemáticas encontradas

Los QVP se obtienen a partir de los escaneos operativos cada 10 minutos aproximadamente. Los VP se ejecutan cada 3 escaneos de vigilancia, cada 30 minutos aproximadamente.

Período de estudio: enero de 2019 a diciembre de 2021

El análisis se centra en los radares RMA1 (Córdoba), RMA2 (Ezeiza), RMA3 (Las Lomitas), RMA4 (Resistencia), RMA5 (Bernardo de Irigoyen) y RMA6 (Mar del Plata). Los datos de los radares RMA7 a RMA11 no fueron utilizados para el análisis debido, entre otras, a las siguientes causas:

- pocos o nulos eventos de precipitación estratiforme sobre el radar,
- pocos datos de VP para comparar,
- campo de ZDR con datos fuera del rango esperado.



Conclusiones

- La metodología para la identificación de la zona de hielo seco por encima de la banda brillante resultó adecuada para caracterizar el desvío de ZDR en esa sección del perfil vertical.
- Sin embargo se observa que al aplicar este cálculo en los QVP, el valor resultante de ZDR tiene mayor varianza que al aplicarlo a los VP.
- Comparando directamente los VP y QVP concurrentes se ve que la diferencia entre ellos fluctúa entre 0,4 dB y 1 dB.
 - Esto resulta en que es necesario refinar la técnica (por ejemplo, preprocesar los datos antes del cálculo de QVP o filtrar datos erróneos) para achicar la diferencia entre QVP y VP a la encontrada en la literatura de 0,1 dB.
- A futuro este trabajo aportará a la estimación cuantitativa de precipitación en el marco del proyecto PREVENIR.

Agradecimientos

A Daniel Vela Díaz y Federico Renolfi de INVAP S.E. por la colaboración para acceder a los datos de VP y el posterior procesamiento e interpretación de la información.