

# Evaluación preliminar de algoritmos de detección de granizo con radar meteorológico en banda C

Martin Rugna y Luciano Vidal  
mrugna@smn.gov.ar

Servicio Meteorológico Nacional, Argentina

## Motivación y objetivos

Las regiones central y norte de Argentina poseen entornos atmosféricos ideales para la formación de granizo de gran tamaño. A partir de aplicar algoritmos a la reflectividad horizontal de radar, se pueden estimar variables cuantitativas como el tamaño y la probabilidad de ocurrencia de granizo de gran tamaño. Dada la relevancia en el ámbito del pronóstico operativo de estos productos, se pretende analizar su desempeño utilizando un conjunto de reportes obtenidos de redes sociales y diarios locales en 2 temporadas estivales.

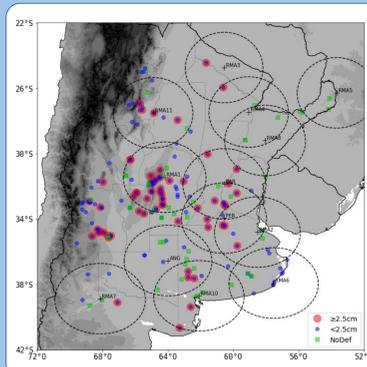
## Datos

Para el cálculo de los índices se utilizaron datos de los radares RMA-C320 pertenecientes a la Secretaría de Infraestructura y Política Hídrica (SINARAME) y Gematronik pertenecientes al Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). El análisis se centró en las temporadas de verano 2019-2020 y 2020-2021.

Para la evaluación preliminar se empleó una base de reportes de granizo obtenidos a partir de redes sociales y diarios locales (Vidal y Bedka, 2021).



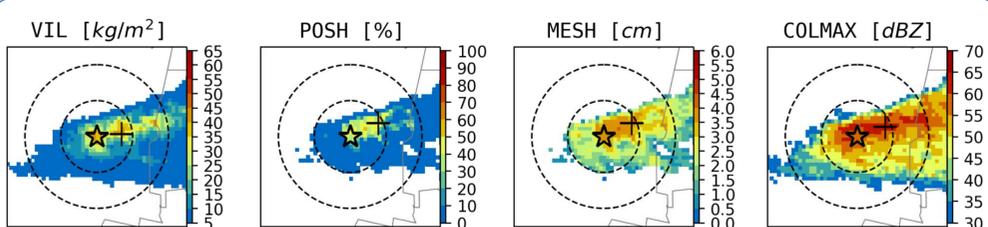
Vidal, L. y K. Bedka, 2021: Detección automática de ascendentes intensas mediante imágenes satelitales y su relación con tiempo severo. Nota Técnica SMN 2021-115.



Ubicación aproximada de reportes 2019-2020 y 2020-2021. Los círculos representan el radio de 240 km para cada uno de los radares analizados. Se muestra además una clasificación subjetiva en función al tamaño estimado.

## Metodología

- Para cada uno de los reportes se ubicó el radar más cercano y se comprobó que estuviera a menos de 180 km de distancia. Reportes más lejanos que este límite fueron descartados.
- Con el reporte validado (esto es, un radar cerca y con archivos disponibles para procesar) se procesó una ventana de 3 horas de datos de radar centrada en la hora del reporte.
- Para cada volumen de radar dentro de dicha ventana, se calculó el Vertically Integrated Liquid (VIL), el Maximum Expected Size of Hail (MESH) y el Probability of Severe Hail (POSH).
  - Para obtener el MESH y el POSH es necesario contar con datos de las alturas de las isotermas de 0°C y -20°C en el sitio de radar. Estas se obtuvieron a partir del reanálisis ERA-5 calculando la media mensual del período 1990-2020.
- Dentro de la ventana de 3 horas, se acumuló el valor máximo por cada pixel de las variables VIL, POSH, MESH y COLMAX.
- Dentro de un radio de 20 km se calcularon diversos parámetros estadísticos cuando el porcentaje de ocupación de dicha región superase el 20% resultando en 70 reportes válidos.



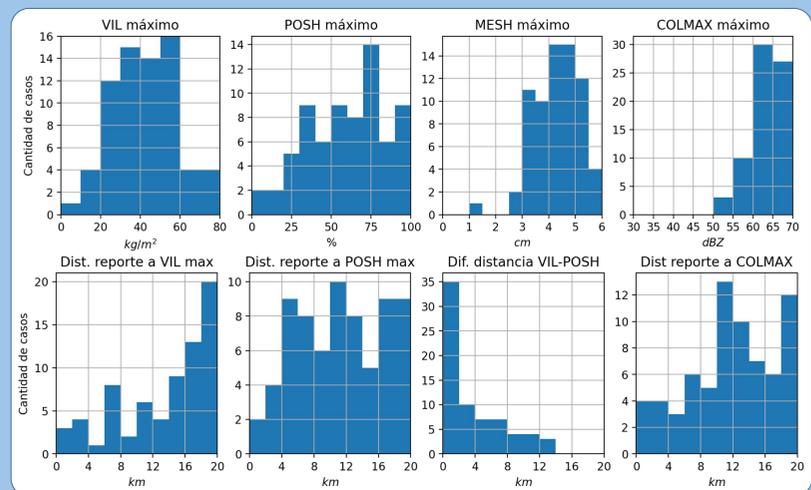
Campos de diversas variables acumuladas en una ventana de 3 horas para el reporte asociado al radar RMA1 (Córdoba) el 29/11/2019 a las 2100Z. La ubicación del reporte se marca con una estrella y con una cruz el máximo de cada variable dentro de un radio de 20 km del reporte (anillo exterior).

## Resultados

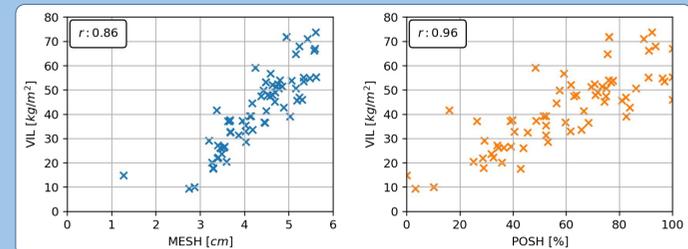
- Tomando el valor máximo de cada variable para cada reporte y dentro de un radio de 20 km resultaron los siguientes valores estadísticos:

	VIL ( $kg/m^2$ )	POSH (%)	MESH (cm)	COLMAX (dBZ)
Percentil 25	31,7	39,9	3,6	61,5
Media	42,4	59,8	4,2	63,2
Percentil 75	53,0	76,6	4,9	66,0

- Además se observa que en la mayoría de los casos el máximo de VIL y de POSH se encuentran cerca del límite propuesto de 20 km. Sin embargo, estos máximos generalmente se encuentran cerca entre ellos: en la mitad de los casos a menos de 2 km en la ventana de 3 horas.



- Finalmente, para los casos analizados se observa que el VIL y el POSH, a pesar de estar relacionados a través de la reflectividad, poseen una mejor correlación que el VIL y el MESH.



## Conclusiones

- En el presente trabajo se utilizaron algoritmos para el cálculo de parámetros cuantitativos de granizo a partir de la reflectividad horizontal de radar. Se comparó con reportes obtenidos de redes sociales presentando los parámetros un buen acuerdo con lo observado.
- Por el lado de la metodología, es posible que algunos valores máximos sean de dos celdas distintas dentro del radio de 20 km o en distintos momentos dentro de la ventana de 3 horas. Mayormente los valores máximos se encuentran a menos de 8 km uno del otro.
- En un futuro se trabajará en identificar una relación entre los valores máximos de las variables cuantitativas para aportar al trabajo del pronosticador.