

# ESTUDIO SOBRE SITUACIONES METEOROLÓGICAS ASOCIADAS A ALERTAS METEOROLÓGICAS DE NIVEL NARANJA Y ROJO EN ARGENTINA EN 2021

Marcos Saucedo<sup>1</sup>, Alicia Cejas<sup>1</sup>  
[msaucedo@smn.gob.ar](mailto:msaucedo@smn.gob.ar)

<sup>1</sup>Servicio Meteorológico Nacional (SMN)

**Palabras clave:** SAT, Situación sinóptica, Evento meteorológico.

## 1) INTRODUCCIÓN

Desde finales de 2020, el Servicio Meteorológico Nacional (SMN), a través del Sistema de Alerta Temprana (SAT), genera y emite alertas meteorológicas para los fenómenos de lluvia, tormenta, nevada, viento y viento zonda para todo el territorio continental argentino adoptando un nuevo formato gráfico (Saucedo, 2022). Una de las características principales del SAT lo constituyen los diferentes niveles de alerta, denotado por los colores verde, amarillo, naranja y rojo. Para definir el nivel de alerta ante una determinada situación meteorológica, se considera un árbol de toma de decisión definida según umbrales de intensidad de fenómenos, plazo de pronóstico y la eventual presencia de un factor adverso que puede incrementar el impacto del fenómeno (Saucedo y otros, 2021).

Uno de los aspectos más interesantes para analizar son las situaciones meteorológicas asociadas a la emisión de alertas de nivel naranja y rojo, que se asocian con eventos particularmente intensos y de mayor impacto potencial. Luego de poco más de un año de lanzado el nuevo SAT, suelen notarse patrones sinópticos comunes asociados a los diferentes eventos en cada región del país. En el presente trabajo se analizan las características sinópticas más comunes asociadas a alertas de nivel naranja y rojo para cada región del país durante el año 2021.

## 2) SITUACIONES SINÓPTICAS ASOCIADAS A ALERTAS NARANJAS Y ROJOS

Para proceder al análisis del estudio de situaciones sinópticas se divide al territorio nacional en 7 regiones, tal como se puede apreciar en la Figura 1. En cada una de estas regiones se registraron todos los alertas naranjas y rojos emitidas durante el año 2021 para los diferentes fenómenos alertados. En total se registraron 76 eventos meteorológicos, de los cuales 4 están asociados a alertas rojas, repartidos en un evento para los fenómenos de lluvia, tormenta, viento y viento Zonda, y los 72 restantes en alertas de nivel naranja. Los eventos de tormenta son los que registran la mayor cantidad con un total de 30, seguidos por eventos de viento con 18, viento zonda con 14 y lluvia con 12. En último lugar aparecen los eventos de nevada, con apenas 2 situaciones. Este resultado está relacionado con el hecho de que el año 2021 fue un año con escasas nevadas en Patagonia y la Cordillera de los Andes. Si observamos la Figura 1 notamos que los eventos predominantes están asociados a tormentas en las regiones Norte, NEA y Centro Norte. En cambio sobre las regiones NOA y Cuyo si bien los eventos de tormentas aún son predominantes, tenemos una gran ocurrencia de eventos de Zonda. Esto puede estar relacionado con el hecho de que en general los umbrales para este evento son relativamente bajos en comparación con los eventos de viento, por lo que esto puede favorecer una mayor cantidad de alertas naranjas o rojas en estas regiones. Por su parte en la región Centro Sur tenemos una predominancia de los alertas por viento, seguidos por los alertas por tormenta y por lluvia. Finalmente, en la región Patagonia tenemos eventos de todos los fenómenos alertados con un claro predominio de los alertas por viento, un resultado esperable teniendo en cuenta que esta región se caracteriza por ser particularmente ventosa. Siguen en orden decreciente los eventos de tormenta que suelen presentarse en los meses cálidos sobre el norte de la región, con 6 casos, luego los de lluvia con 5 y los de Zonda con 4, los cuales en

esta región están limitados a la provincia de Neuquén. Tal como comentamos anteriormente, los eventos de nevada en esta temporada son muy escasos, debido a las características del año en estudio.

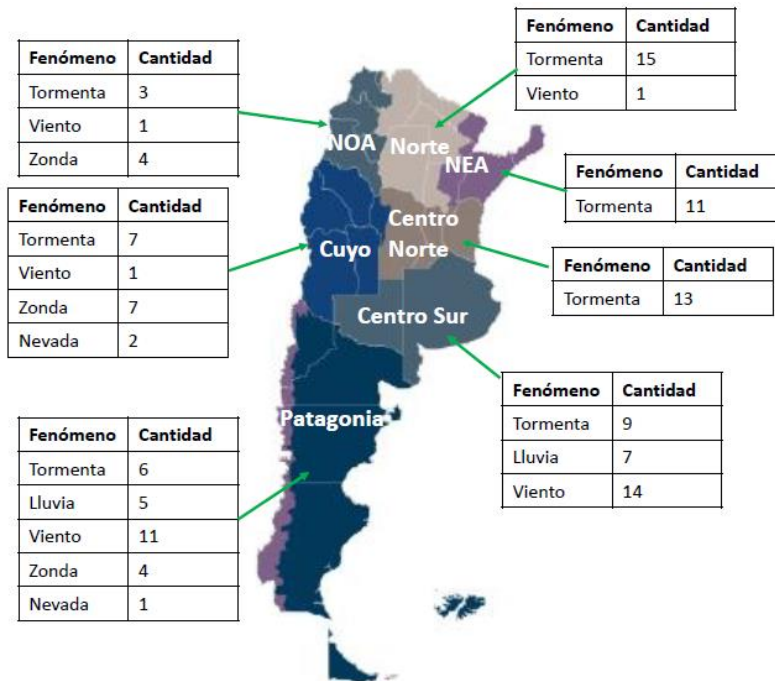


Figura 1: Regiones consideradas para la clasificación de situaciones meteorológicas y cantidad de eventos asociados a alertas de nivel naranja y rojo para cada región.

Cada uno de los eventos meteorológicos registrados fue asociado con una situación meteorológica que caracteriza a dicho evento. Es así que por ejemplo para eventos de tormenta se asocian a frentes fríos (FF), frentes cálidos (FC) o frentes estacionarios (FE). En estos casos particulares suele ser común el desarrollo de sistemas convectivos de mesoescala que suelen provocar los eventos alertados, sin embargo la situación a nivel sinóptico está caracterizada por la presencia de un frente. Para los eventos de lluvia tenemos situaciones de bajas segregadas (BS), vórtices en altura (VORT), vaguadas en altura (VAG) o ciclogénesis en superficie (CG). En este caso la diferencia más sutil tiene que ver con las distinciones entre BS, VORT y VAG. En el primer caso nos referimos a un sistema de baja presión en el nivel de 500 hPa con al menos una isohipsa cerrada y segregado del flujo de los oestes de latitudes medias, mientras que en el caso de VORT nos referimos a un mínimo de altura geopotencial segregado del flujo de los oestes pero sin una isohipsa cerrada. Finalmente en el caso de VAG hacemos referencia a una vaguada polar inmersa en el flujo de los oestes. Finalmente, en el caso de los eventos de nieve, viento y viento Zonda aparecen situaciones de fuerte gradiente bórico (FGB), las cuales están caracterizadas por el pasaje de un ciclón en superficie sobre el sur de la Patagonia o en el pasaje de Drake.

A modo de ejemplo, en las Tablas I y II se muestran los eventos asociados a los diferentes alertas registrados para las regiones Centro Sur y Patagonia, respectivamente.

Para el caso de la región Centro Sur notamos que en general los eventos de tormenta están asociados mayormente con el pasaje de frentes, aunque también hay una contribución de bajas y vórtices en altura. En los eventos de lluvia y viento notamos un predominio de situaciones de ciclogénesis que suelen iniciarse sobre las provincias de Buenos Aires o de Entre Ríos, el Río de la Plata o Uruguay, y luego se profundizan frente a las costas de la provincia de Buenos

Aires. Con todo, en estos eventos también se nota la contribución de sistemas de altura, que en muchos casos suelen desarrollar ciclogénesis sobre esta región.

Por su parte en la región Patagonia tenemos un claro predominio de los casos de FGB en los alertas por viento, mientras que sorprendentemente no se registran eventos de CG por este fenómeno. Por su parte las BS predominan en los eventos de tormenta y los casos de CG suelen dominar en las situaciones de lluvia que comúnmente se presentan en la costa patagónica.

| CENTRO SUR |    |      |    |    |    |    |     |
|------------|----|------|----|----|----|----|-----|
| Fenómeno   | FF | VORT | BS | FC | FE | CG | FGB |
| Tormenta   | 3  | 2    | 1  | 1  | 2  | 0  | 0   |
| Lluvia     | 0  | 1    | 2  | 0  | 0  | 4  | 0   |
| Viento     | 0  | 3    | 3  | 1  | 1  | 5  | 1   |
| Total      | 3  | 6    | 6  | 2  | 3  | 9  | 1   |

Tabla I: Cantidad de situaciones meteorológicas asociadas a eventos de alerta naranja y rojo en la región Centro Sur.

| PATAGONIA |    |    |      |    |     |     |    |
|-----------|----|----|------|----|-----|-----|----|
| Fenómeno  | FF | FE | VORT | BS | VAG | FGB | CG |
| Tormenta  | 1  | 1  | 1    | 4  | 0   | 0   | 0  |
| Lluvia    | 0  | 0  | 0    | 0  | 1   | 1   | 3  |
| Viento    | 0  | 0  | 0    | 0  | 1   | 10  | 0  |
| Zonda     | 0  | 0  | 0    | 0  | 1   | 3   | 0  |
| Nevada    | 0  | 0  | 0    | 0  | 1   | 0   | 0  |
| Total     | 1  | 1  | 1    | 4  | 4   | 14  | 3  |

Tabla II: Cantidad de situaciones meteorológicas asociadas a eventos de alerta naranja y rojo en la región Patagonia.

### 3) CONCLUSIONES

Este trabajo estudió las características principales asociadas a los eventos de alerta más importantes que afectan a las diferentes regiones del país. El estudio de estos patrones es importante a fin de reconocer situaciones que pueden estar asociados a eventos de alto impacto para la población y el medio ambiente. Los resultados encontrados aquí pueden robustecerse en la medida que se agreguen más años al estudio.

### AGRADECIMIENTOS

A los pronosticadores de la Coordinación de Pronósticos Regionales del SMN quienes con su labor diaria cumplen con una de las misiones más importantes del SMN.

### REFERENCIAS

**Saucedo, M., 2022:** Implementación del sistema PIMET en el SMN: un cambio de paradigma. Nota Técnica SMN 2022-124.

**Saucedo, M., Campetella C., Cejas A., Cerrudo C., Amorin I., Stella J.L., 2021:** Definición de umbrales meteorológicos para el nuevo sistema de alertas del SMN. Nota Técnica SMN 2021-109.