

CONTRIBUCIONES PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UMBRALES METEOROLÓGICOS QUE TIENEN EN CUENTA LOS IMPACTOS

Daniel Anaya¹, Carolina Cerrudo², Marcos Saucedo²
danielcarlos.anaya@mseg.gba.gov.ar

¹ Dirección Provincial de Riesgos y Emergencias, Subsecretaría de Emergencias, Ministerio de Seguridad, Provincia de Buenos Aires (DPRyE)

² Servicio Meteorológico Nacional (SMN)

Palabras clave: pronóstico basado en impactos, umbrales climatológicos, alerta meteorológico

1) INTRODUCCIÓN

La emisión de alertas meteorológicas ante potenciales eventos de alto impacto es una de las competencias asignadas legalmente al Servicio Meteorológico Nacional (SMN), para el cumplimiento de su misión sustantiva de proteger la vida y los bienes de la población (Decreto 1432, 2007). Los sistemas utilizados para cumplir esta misión han variado a lo largo del tiempo, siendo su modificación más reciente la ocurrida a raíz de la implementación del sistema PIMET, a partir de noviembre de 2020 (Saucedo, 2022). Este cambio implicó el agregado de áreas gráficas en la emisión de avisos y se incorporó el uso de colores de tipo “semáforo”, con el verde para la ausencia de alertas y tres niveles de severidad para su presencia: amarillo, naranja y rojo (de Elía et al., 2021). Como parte de esta implementación fue necesario establecer criterios para la toma de decisiones respecto de los niveles de alerta, los cuales se pueden consultar en Saucedo et al., 2021.

Las metodologías para la determinación de umbrales de alerta son materia de debate en el mundo, por lo que es relevante incorporar estas discusiones en nuestro país. Una de las principales razones de interés es poder pasar de predecir “cómo va a estar el tiempo” a “qué va a hacer el tiempo”, para hacer más comprensibles las predicciones meteorológicas y así facilitar el pasaje de la “alerta temprana” a la “acción temprana” (OMM, 2015; OMM, 2022). Para ello es relevante la incorporación de impactos en los umbrales de alerta, tanto para la construcción de Pronósticos Basados en Impactos (IBF por sus siglas en inglés) o bien de Pronósticos Orientados a los Impactos (IOF).

En el presente trabajo se busca establecer umbrales meteorológicos basados en impactos, que puedan aproximar la determinación de los colores de alerta incorporando el impacto potencial de los fenómenos, en línea con el paradigma de la gestión del riesgo (Potter et al, 2018). De esta manera, pasar de un sistema de alerta centrado en los fenómenos meteorológicos entendidos como amenaza, a un sistema que esté centrado en el riesgo asociado a los mismos, incorporando de formas indirectas las dimensiones de la vulnerabilidad y la exposición a través de los relevamientos de impacto.

2) METODOLOGÍA

En el presente trabajo se desarrolló una metodología para la construcción de umbrales de alerta. Se trabajó exclusivamente con la variable precipitación, para un grupo de provincias relativamente homogéneas. Para ello, y ante la falta de registros oficiales, se utilizaron diferentes fuentes de información meteorológica y de impacto, con el fin de asociar niveles de alerta con percentiles climatológicos.

Para su construcción se utilizaron datos de precipitación de las estaciones oficiales del SMN, así como datos de precipitación de fuentes no oficiales. También se trabajó con información de impacto en general, y las particularidades relacionadas con cada una de las diferentes fuentes de las que se tomaron. Se relevaron datos de las bases de Menalled (2015), Desinventar, y se

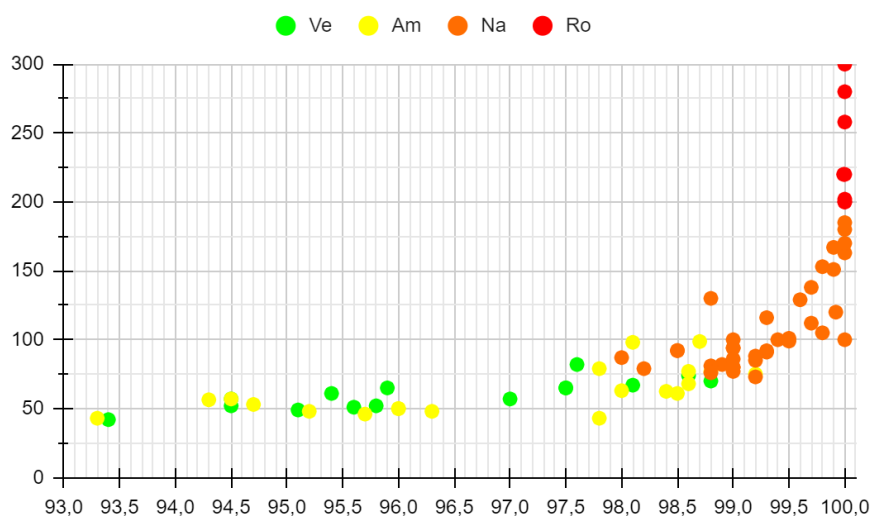
relevó información utilizando el Foro Gustfront (Martorelli, 2019) como fuente primaria en el marco de la ciencia ciudadana, estableciendo un sistema de clasificación de usuarios en tres categorías (U1,U2,U3) análogo al de los Trusted Spotters (Krennert, T. et al, 2018).

Se clasificaron los impactos en tres niveles de severidad (I1, I2, I3) de manera análoga a la clasificación realizada en el trabajo de (Papagiannaki et al., 2013) aunque estableciendo criterios propios basados en la definición de tres tipos de impacto asociados a niveles de severidad del evento. Se eligieron aquellos eventos en los cuales se contaba con datos de precipitación de buena calidad (estaciones del SMN o usuarios U1 y U2) así como datos de impacto para poder establecer relaciones entre ambos tipos de información.

Finalmente, se asociaron los eventos no sólo a valores de lluvia sino al percentil climatológico correspondiente a ese valor de precipitación en ese lugar. De esta manera, se obtuvo una relación entre un percentil climático y el impacto del evento, para utilizar estos percentiles como umbrales que permitan orientar la toma de decisiones respecto a los niveles de alerta.

3) RESULTADOS

En la Figura 1 se muestran los valores de precipitación versus el percentil climatológico de precipitación para cada uno de los eventos, incorporando en colores los datos de nivel de impacto, para los datos relevados de los años 2015 y 2016. Se delimitaron umbrales para agrupar los eventos por nivel de impacto, apuntando a maximizar la cantidad de eventos I1 que quedaran incluidos en el primer rango de percentiles, los eventos I2 en el segundo rango y los I3 asociados exclusivamente a eventos extremos, máximos históricos o bien que estarían por encima del percentil 99,99.



La casi totalidad de los eventos de bajo impacto (I1) se registraron a partir del percentil 93, sin que hubiese registros entre los percentiles 90 y 93. El 60% de los I1 se ubicaron entre el percentil 94 y 98 y el 40% restante entre los percentiles 98,1 y 98,8.

Figura 1: Eventos relevados para los años 2015 y 2016.

En este punto es importante mencionar que los alertas amarillos son los de mayor subregistro por ser los de menores impactos, estar sub representados en la percepción social así como en los medios de comunicación (UNISDR, 2013). Por otra parte, en los alertas naranjas, el 89% de los eventos correspondieron al percentil 98,8 o superiores, habiendo sólo un 11% por debajo del percentil 98,8. La muestra fue, además, mayor a la de eventos de impacto I1, habiendo eventos que corresponden al percentil 100 entre los registrados como de I2. En el caso de eventos I3, todos correspondieron a máximos históricos relativos a la serie temporal climatológica. En algunos rangos coexisten eventos de distinto nivel de impacto por lo que, si bien podemos establecer valores de corte, cualquiera sean los valores podrán conllevar errores propios de la omisión intrínseca de otras variables como la vulnerabilidad o la exposición.

Utilizando los percentiles 94 y 98,8 como umbrales de alerta amarilla y naranja se observó que se ajustaron de forma adecuada a los eventos registrados para la verificación. Se consideró el criterio de elevar el nivel de alerta ante factores adversos para la estimación del color de alerta correspondiente. Las alertas rojas en todos los casos corresponden a eventos percentil 100, excepto con factores adversos preexistentes.

4) CONCLUSIONES

La incorporación de umbrales climatológicos basados en impactos como criterio para la toma de decisiones al momento de emitir alertas es un método probado internacionalmente como positivo para comenzar a introducir la dimensión del riesgo en los avisos de alerta. En particular, en Argentina puede contribuir a mejorar el sistema de alerta del SMN con la inclusión de percentiles que incorporan una mayor progresividad en los valores de referencia para cada nivel de alerta.

Recoger y sistematizar información de impacto que pueda asociarse a fenómenos meteorológicos es un gran desafío, en especial por la escasez de información y la reducida cantidad de profesionales en relación con la totalidad del territorio. También lo es la inclusión de variables como la saturación del suelo o la altura de los cursos de agua antes de un evento de precipitación, que actualmente son considerados “Factores adversos” en el SAT SMN, así como condiciones de exposición de la población. A pesar de estos desafíos, incorporar la dimensión del riesgo desde los impactos, para que los sistemas de alerta se adecúen a los horizontes planteados por la gestión del riesgo de desastres, es una metodología adecuada y viable en el corto plazo.

CITAS Y REFERENCIAS

- Decreto 1432-2007:** SMN creación como Organismo Descentralizado. Poder Ejecutivo Nac.
- de Elía, R., Lohigorry, P., Guerrieri, J., Chasco, J., Saucedo, M., Cerrudo, C. y Anaya, D., 2021:** El uso de código de colores en alertas meteorológicas. Nota Técnica SMN 2021-108.
- Krennert, T., Kaltenberger R., Pistotnik, Holzer A. M., Zeiler F. y Stampfl M., 2018:** Trusted Spotter Network Austria - a new standard to utilize crowdsourced weather and impact observations. *Advances in Science & Research*, 15, 77-80.
- Martorelli, B. A., 2019:** Estudio de los patrones sinópticos que conducen a eventos de precipitación extrema diaria en Argentina. Tesis de Licenciatura, DCAO, UBA.
- OMM, 2015:** Directrices de la OMM sobre servicios de predicción y aviso de peligros múltiples que tienen en cuenta los impactos. OMM N° 1150.
- OMM, 2018:** Sistemas de Alerta Temprana Multirriesgos: Lista de verificación.
- OMM, 2022:** Alerta temprana y acción temprana. Boletín Vol. 71(1).
- Papagiannaki, K., Lagouvardos K. y Kotroni V., 2013:** A database of high-impact weather events in Greece: a descriptive impact analysis for the period 2001-2011. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 13, 727-736.
- Potter, S. H., Kreft P. V., Milojev P., Noble C., Montz B., Dhellemmes A., Woods R. J. y Gauden-Ing S., 2018:** The influence of impact-based severe weather warnings on risk perceptions and intended protective actions. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 30, 34-43
- Saucedo, M., Campetella C., Cejas A., Cerrudo C., Amorin I. y Stella J.L., 2021:** Definición de umbrales meteorológicos para el nuevo sistema de alertas del SMN. Nota Técnica SMN 2021-109.
- Saucedo, M., 2022:** Implementación del sistema PIMET: un cambio de paradigma en el SMN. Nota Técnica SMN 2022-124.
- UNISDR y Corporación OSSO, 2013:** Impacto de los desastres en América Latina y el Caribe, 1990 -2011.