

EVALUACIÓN DE UNA PERSPECTIVA SEMANAL DESTINADA A LOS SECTORES DE EMERGENCIAS Y ENERGIA

Alejandro Godoy^{1,2}, Carolina Cerrudo¹, Esteban Zuccaro¹, Cam Córdoba¹, Carina Bolzi¹, Paula Romero¹, Florencia Luraschi¹, Florencia Ghetti Paciaroni¹, Laura Chavez¹, Nicolás Mundel¹, Julián Goni¹, Lorena Ferreira¹, Daniela D'Amen¹
agodoy@smn.gob.ar. Autor/a correspondiente.

¹Servicio Meteorológico Nacional (SMN)

²Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas (UNLP)

Palabras clave: Verificación, Codiseño, Sectores.

1) INTRODUCCIÓN

Las predicciones climáticas subestacionales, en particular los pronósticos en periodos de semanas son relevantes para la toma de decisiones en diferentes sectores y es una herramienta que ayuda a la gestión y planificación de acciones anticipatorias. Un ejemplo es el sector de gestión del riesgo de desastres, que tienen la responsabilidad de monitorear y responder ante las diversas amenazas de origen natural que implican riesgos para la población, los bienes y el ambiente. En el sector energético es fundamental tener información de posibles eventos de altas temperaturas que pudieran afectar a la demanda eléctrica. Por este motivo la información oficial generada por organismos científico-técnicos resulta un elemento central para la toma de decisiones y la planificación de acciones en distintos plazos de anticipación por parte de las instituciones estatales que trabajan en los distintos niveles jurisdiccionales. En particular, resulta útil la provisión de información en todos los plazos de pronósticos que resultan efectivos para la toma de decisiones anticipadas por parte de sus usuarios, tal es el caso de esta perspectiva en la segunda semana de pronóstico.

El objetivo del presente trabajo es evaluar la herramienta de perspectiva semanal desarrollada por los pronosticadores del SMN y los resultados de la evaluación e identificación de oportunidades de mejora realizadas junto a técnicos que integran el Sistema Nacional para la Gestión Integral del Riesgo y la Protección Civil (SINAGIR).

2) DATOS Y METODOLOGÍA

El pronóstico de perspectiva a 2 semanas se realiza una vez por semana y se basa en los pronósticos por ensamble de diferentes centros mundiales y productos propios del SMN. Para definir las áreas con anomalías significativas, se establece un criterio subjetivo para determinar zonas con anomalías cálidas y frías, en todo el Territorio Nacional. Asimismo, para marcar las áreas de anomalía de precipitación acumulada con déficit o superávit. Durante el proceso de desarrollo de la perspectiva, se realizan reuniones con especialistas del SMN para discutir/analizar los resultados de todas las herramientas. El producto final es un consolidado del análisis y se genera en formato georeferenciado con QGIS, disponible para ser consumidos por los usuarios. A futuro, este producto podría ser ingestado en una IDE.

La verificación de la perspectiva a dos semanas se realiza analizando, en las áreas pronosticadas, los datos de las observaciones de todas las estaciones del SMN. La base de datos observada se confeccionó con la información diaria de 110 estaciones (periodo 1981-2010) para realizar promedios semanales de temperatura media y precipitación y obtener la climatología semanal de ambas variables. Si las anomalías cumplen los umbrales establecidos anteriormente se consideran aciertos, falsas alarmas si no cumplen y sorpresas si se dan anomalías de signo contrario al pronosticado. Luego, a través de tablas de contingencia, se

calculan los siguientes índices: BIAS en frecuencia, FAR (False Alarm Rate), POD (Probability of Detection) y TS (Threat Score).

3) RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Verificación del pronóstico de perspectiva

La verificación de la perspectiva se realiza en base a 108 pronósticos confeccionados por los pronosticadores en el periodo enero 2023 hasta mayo 2025. En la Fig. 1 se muestra un ejemplo de un pronóstico de perspectiva a dos semanas en conjunto con las observaciones, donde se pronosticó muy bien el área de un evento de anomalías cálidas y un evento de superávit y déficit de precipitación en la región del Litoral. Sin embargo, subestimó la extensión del evento en el centro del país y los excesos de lluvias en el norte de Buenos Aires, mostrando las limitaciones del producto en un pronóstico a mayor plazo.

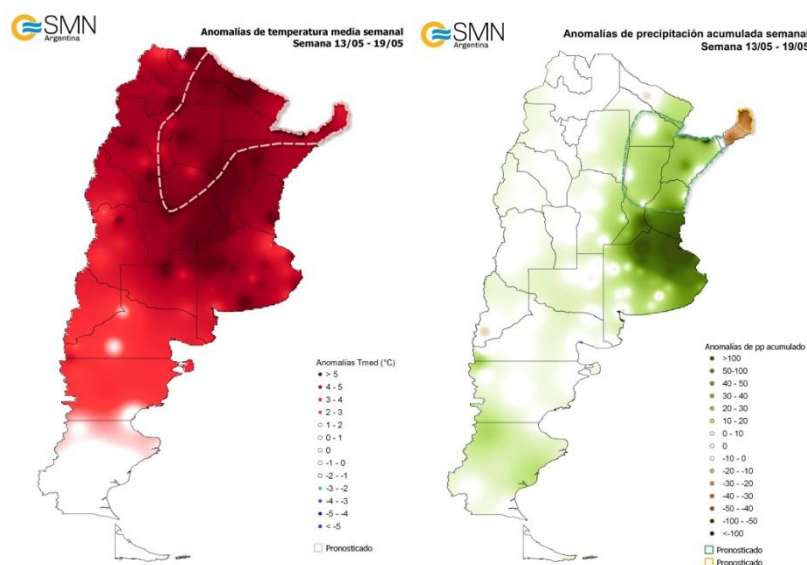


Fig. 1. Gráfico de pronóstico (contorno línea punteada) vs observado (sombreado) para la anomalía de temperatura media y precipitación acumulada semanal del periodo 13/05 al 19/05/2025

En la tabla 1 se muestran los resultados de los índices de verificación de los pronósticos de anomalía de temperatura media y precipitación acumulada semanal. Los resultados muestran que el POD es cercano a 1 para el pronóstico de temperatura media semanal, mientras que para la precipitación acumulada es levemente menor, aunque este último posee un menor FAR que para el pronóstico de temperatura. El TS indica la presencia de falsas alarmas y sorpresas que reducen la habilidad del pronóstico en estas escalas. El desafío es reducir las falsas alarmas y las sorpresas para obtener un producto de mejor calidad.

Tabla 1. Métricas de verificación de pronósticos de perspectiva semanal para la temperatura media y precipitación acumulada semanal.

Métricas	Temperatura media	Precipitación media
BIAS	1.67	1.09
POD	0.94	0.71
FAR	0.43	0.35
TS	0.55	0.51

Evaluación del producto con el usuario y oportunidades de mejora

Con el propósito de relevar información para la mejora del producto, se inició un proceso de prueba junto a usuarios de distintos organismos tales como: personal técnico de la Dirección de Gestión del Riesgo de Desastres de la Secretaría de Protección Civil del Ministerio de Seguridad y Justicia de la provincia de Río Negro, Dirección de Análisis de Riesgo de la Subsecretaría de Gestión del Riesgo y Protección Civil del Ministerio de Seguridad de la Nación, Cruz Roja Argentina, y tomadores de decisión de la Secretaría de Energía y Ministerio de Defensa. En primer lugar, se realizó una reunión de presentación de las características del producto con cada usuario, y luego se procedió a enviar el producto todas las semanas por correo electrónico a los responsables designados por el lapso de tres meses. Durante este período se realizaron distintas encuestas para evaluar la experiencia del usuario con relación al nivel de satisfacción en la visualización y comprensión del producto, el canal de recepción del producto, formato, usos de la información, la pertinencia de los umbrales de anomalías empleados, y la necesidad de información ampliatoria que podrían requerir los usuarios. A través de estas instancias se relevó la información que se muestra en la tabla 2:

Tabla 2. *Relevamiento de la información a usuarios*

Valoración general del producto	<ul style="list-style-type: none">• Positiva. Se destaca lo sintético de la información y su utilidad para la planificación de acciones y la toma de decisiones.• El producto fue incorporado al análisis del riesgo en forma complementaria a los pronósticos de menor escala ya provistos en forma operativa por el SMN.
Comprensión del contenido y escala espacial	<ul style="list-style-type: none">• La noción de anomalías no presentó dificultades.• La escala espacial del producto resultó de gran interés para aquellos usuarios que realizan tareas de análisis del riesgo a escala nacional.• Dependiendo del área de incumbencia del usuario podría ser de interés una visualización del producto a menor escala, como la provincial.
Oportunidades de mejora	<ul style="list-style-type: none">• Evaluar la posibilidad de incorporar avisos especiales en caso de preverse la probabilidad de eventos extremos. Dar rango de valores.• Interés en otros fenómenos como vientos y nevadas.• Mejorar la visualización en formato vertical para una mejor lectura en teléfonos móviles.• Incorporación de formato shapefile en el envío. Revisión de formato, colores, redacción. Unificar criterios en las distintas emisiones.

Como resultado de la devolución de los usuarios se destaca la oportunidad de mejorar la interpretación del producto, lo que conlleva a una toma de decisión mejor informada. En este sentido, se planea a futuro el desarrollo de un manual de usuario, así como también la realización de talleres para relevar otras necesidades con relación al servicio brindado.

AGRADECIMIENTOS: Se agradece la participación de las distintas áreas del SMN en las distintas etapas de desarrollo del producto.