

# GENERACIÓN DE SERIES HISTÓRICAS DE TEMPERATURA MÍNIMA DIARIA EN EL SUR DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

Félix Carrasco Galleguillos y Adriana Basualdo

felix.marcial@gmail.com

**Palabras clave:** temperatura mínima, estimación satelital, agricultura.

## 1) INTRODUCCIÓN

Las heladas que mayor daño causan no son las que se producen durante el período normal de ocurrencia de este fenómeno, sino las que aparecen fuera del mismo. Debido a los daños que eventualmente causan, existe gran interés por estudiar el comportamiento histórico y su alcance en zonas productivas. En este sentido, las estimaciones satelitales de temperatura superficial permiten abarcar zonas de monitoreo que no cuentan con estaciones. Sin embargo aparecen algunos inconvenientes con este tipo de productos: i) En satélites de órbita polar, con buena resolución espacial depende mucho la hora en la que pasa por la región, ya que puede estar alejado. Algo que satélites geoestacionarios como GOES compensa. ii) El registro histórico de los datos GOES abarca datos desde 2018, por lo que estudios históricos para analizar cambios en el comportamiento se dificultan.

En este trabajo se plantea una metodología para generar una serie histórica en un sector del sur de la provincia de Buenos Aires a partir de los resultados encontrados en la comparación de estaciones meteorológicas y los datos de temperatura superficial de GOES.

## 2) DATOS Y METODOLOGÍA

El área de estudio elegida corresponde a los partidos de la provincia de Buenos Aires con mayor superficie al sur del paralelo 36°S. Se trata de los 46 partidos que se pueden ver en color verde en la Figura 1, a los cuales también se colocan las estaciones y los píxeles considerados.

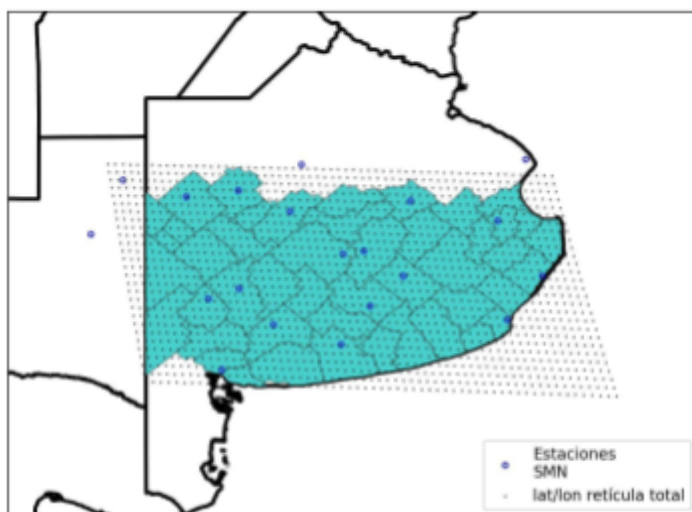


Figura 1: Área de estudio del trabajo, donde en puntos azules están las estaciones meteorológicas y los puntos negros chicos son los píxeles de la estimación satelital.

Dadas las excelentes relaciones lineales halladas (Basualdo et al, 2025), es posible reconstruir series históricas de temperatura mínima en cada píxel en función de las medidas en la estación meteorológica más cercana. Así, se procede a la generación de series de temperatura mínima diaria en cada píxel entre 01/01/2004 y el 31/12/2023 para los meses de octubre hasta abril (20 años). Estas series estarán conformadas por estimaciones satelitales (posteriores a 2018) y por valores reconstruidos en función de la regresión hallada

entre el píxel y la estación más cercana (entre 2004 y 2017) y también en aquellos lugares donde hubo datos faltantes satelitales, en los cuales se reemplaza por la estimación a partir de la estación más cercana.

Los datos utilizados en este trabajo corresponden al producto satelital Land Surface Temperature (LST), producido por la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) en función de imágenes suministradas por el satélite GOES-R (NOAA NESDIS STAR, 2020). La resolución espacial es de 10km y la temporal es de una hora, esencial para estimar la temperatura mínima del día. Además se consideran datos de temperatura mínima diaria registrados en las 16 estaciones meteorológicas convencionales del Servicio Meteorológico Nacional (SMN) en el área de estudio. El trabajo de Basualdo et al, (2025) encuentra una relación lineal entre las estimaciones satelitales y el dato de temperatura mínima con buenas correlaciones dado por la fórmula:

$$Tmin\_LST = A * Tmin\_SMN + B$$

A partir de esto, para aquellos años donde no hay estimación satelital, pero sí medición de la estación, se utiliza para cada píxel del área de estudio los valores de  $A$  y  $B$  de la estación más cercana para reconstruir su valor. Además para que no queden faltantes se llega hasta la cuarta estación más cercana al píxel para reconstruir dicho valor.

### 3) RESULTADOS Y CONCLUSIÓN

A continuación se muestran las correlaciones y la distancia de cada píxel a su estación más cercana, donde podemos ver mayoritariamente en la zona valores sobre 0.9 incluso para píxeles donde la distancia a su estación más cercana supera los 75 km (Figura 2).

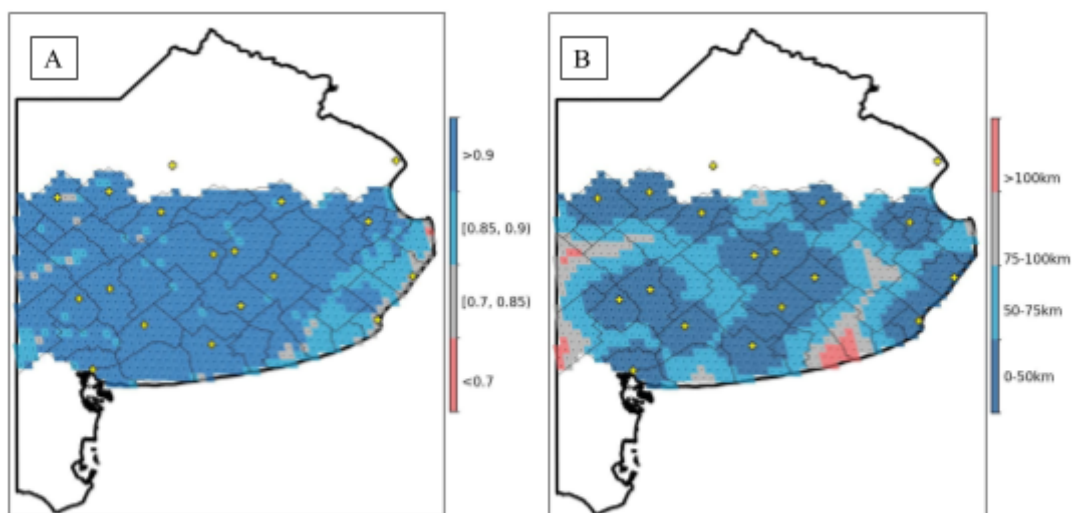


Figura 2: Mapas con las estaciones meteorológicas (cruz amarilla) y A) Coeficiente de correlación para cada píxel: estimación satelital vs. medición en estación; B) Distancia del píxel a su estación más cercana.

Para hacer una revisión de los resultados se muestra el gráfico de boxplot (Figura 3) de los resultados de  $Tmin$  en la estación Azul y también el de la serie reconstruida en el píxel más cercano a Azul.

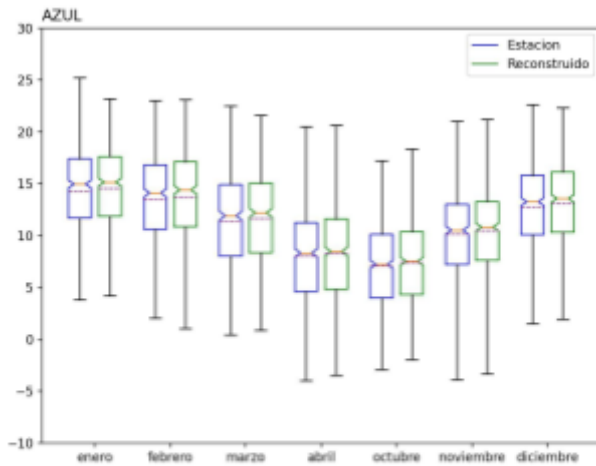


Figura 3: Boxplot para los datos de la estación Azul del SMN (en color azul) y los datos del pixel más cercano a la estación Azul reconstruido. Se consideran datos entre 2003 a 2017.

Donde se pueden apreciar pocas diferencias entre ambas distribuciones de datos para cada uno de los meses considerados.

Por último, aprovechando que ahora se tiene un registro de 20 años en la zona, utilizamos los datos de temperatura mínima reconstruida para calcular la frecuencia de heladas agronómicas ( $T_{min} < 3^{\circ}C$ ) para los distintos meses. En este caso la Figura 4 muestra dicha frecuencia para la primera y segunda quincena del mes de octubre. En este caso, se colocan los valores de frecuencia absoluta y relativa.

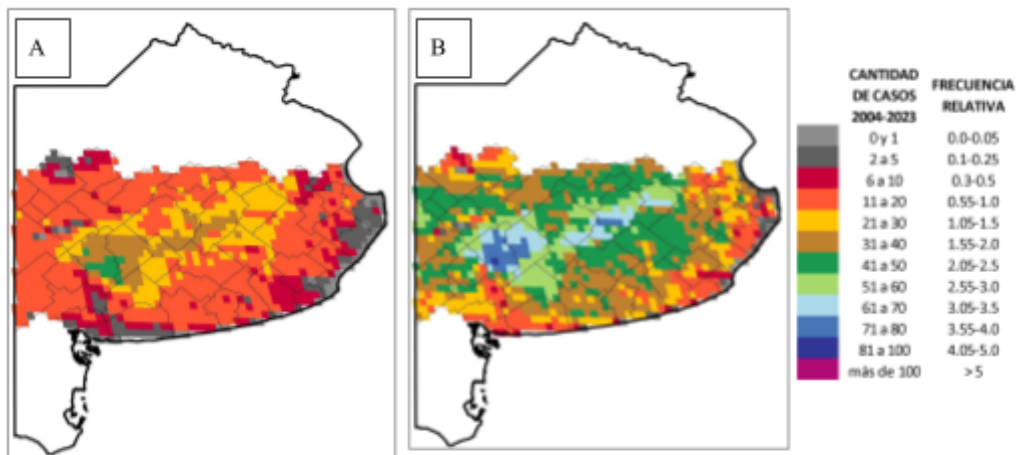


Figura 4: Mapas de frecuencia de heladas agronómicas ( $T_{min} < 3^{\circ}C$ ) en el área de estudio para A) 1-15 de octubre y B) 16-31 de octubre.

Como conclusión, fue posible generar un set de datos con distribución espacial a partir de la relación entre los datos de temperatura mínima medida en las estaciones y los datos estimados por el satélite GOES-R en la región. Con esta serie histórica es posible estimar las frecuencias de heladas agronómicas, un dato relevante a la hora de hacer evaluaciones de posibles impactos y cambios en el tiempo y también aplicaciones para seguros de cobertura por heladas.

## REFERENCIAS

**Adriana Basualdo, Félix Carrasco Galleguillos, Cam Cordoba Fradinger, 2025:** Validación de estimaciones satelitales de temperatura mínima diaria en el sur de la provincia de Buenos Aires. Resumen Congremet 2025.

**NOAA NESDIS STAR, 2020:** GOES-R Advanced Baseline Imager (ABI) Algorithm Theoretical Basis Document For Land Surface Temperature. Center for Satellite Applications and Research <https://www.goes-r.gov/products/baseline-LST.html>