X X Jornadas de Ciencias, Tecnologías e Innovación

Dinámica del viento y variabilidad horaria del PM10 durante dos eventos de incendios extremos asociados a "La Niña Triple-Dip"

LOCICERO, Martina[1*]; LÓPEZ-PADILLA, Gamaliel[2]; IPIÑA, Adriana[3]

[1] Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura, UNR
[2] Plataforma de Estudios Ambientales y Sostenibilidad, UNR
[3] Instituto de Física Rosario, CONICET-UNR

*martinalocicero@gmail.com

INTRODUCCIÓN

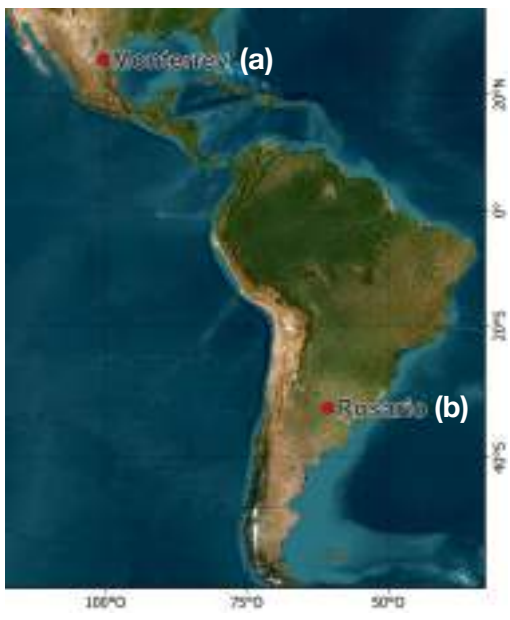


Figura 1. Regiones analizadas.

La influencia del calentamiento global en la alteración de la intensidad y la duración de El Niño-Oscilación del Sur (ENSO) ha sido un tema muy relevante. A principios de la década actual, ocurrió "La Niña Triple-Dip", un fenómeno de 3 años consecutivos de la fase fría de ENSO.

Este evento provocó sequías e incrementó los incendios forestales en el continente americano, afectando la calidad del aire. En el presente trabajo se analiza el transporte de emisiones provenientes de incendios forestales que generaron episodios críticos de contaminación en dos grandes áreas metropolitanas: Monterrey (AMM), México[a] y Rosario (AMR), Argentina[b].

OBJETIVO

Investigar en el período de La Niña Triple-Dip la secuencia:



METODOLOGÍA

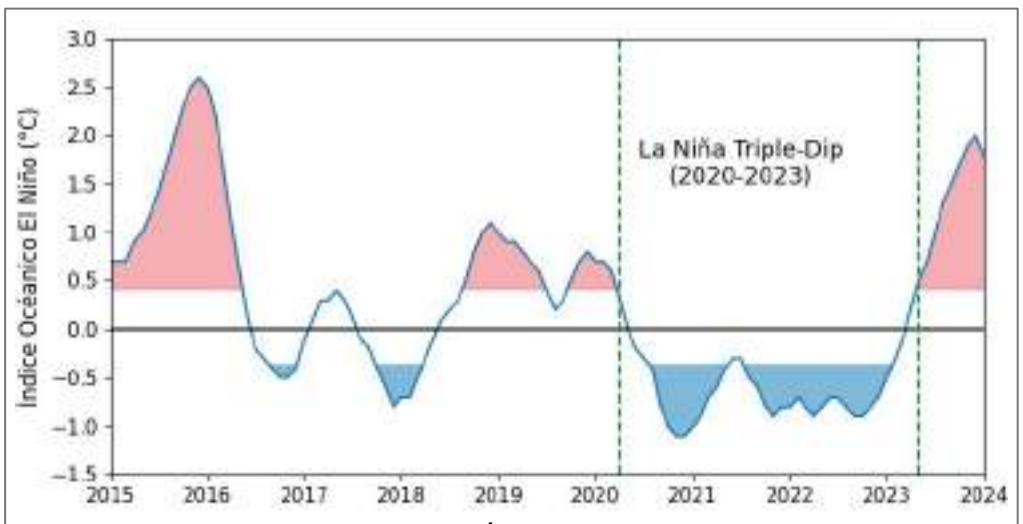


Figura 2. Evolución temporal del Índice Oceánico de El Niño indicando fases cálidas (rosa), frías (azul) y evento multianual de La Niña (verde).

Fechas analizadas: (a) 2021/Mar/17 y (b) 2022/Jul/22.



Mediciones in situ de PM10, velocidad y dirección del viento: (a) Instrumentos Met One Instrument Inc. del Sistema Integral de Monitoreo Ambiental. (b) Temtop 2000 y estación Davis del Instituto de Física Rosario.

Medición satelital: Anomalías térmicas (fuegos activos) del instrumento VIIRS-SNPP-NASA sobre (a) la Sierra Madre Oriental y (b) el Delta del río Paraná.

Modelo Hybrid Single-Particle Lagrangian Integrated Trajectory (HYSPLIT): Simulación de las trayectorias de masas de aire y la evolución de concentraciones de contaminantes con base en la meteorología local, y los procesos de advección y difusión atmosférica.

RESULTADOS

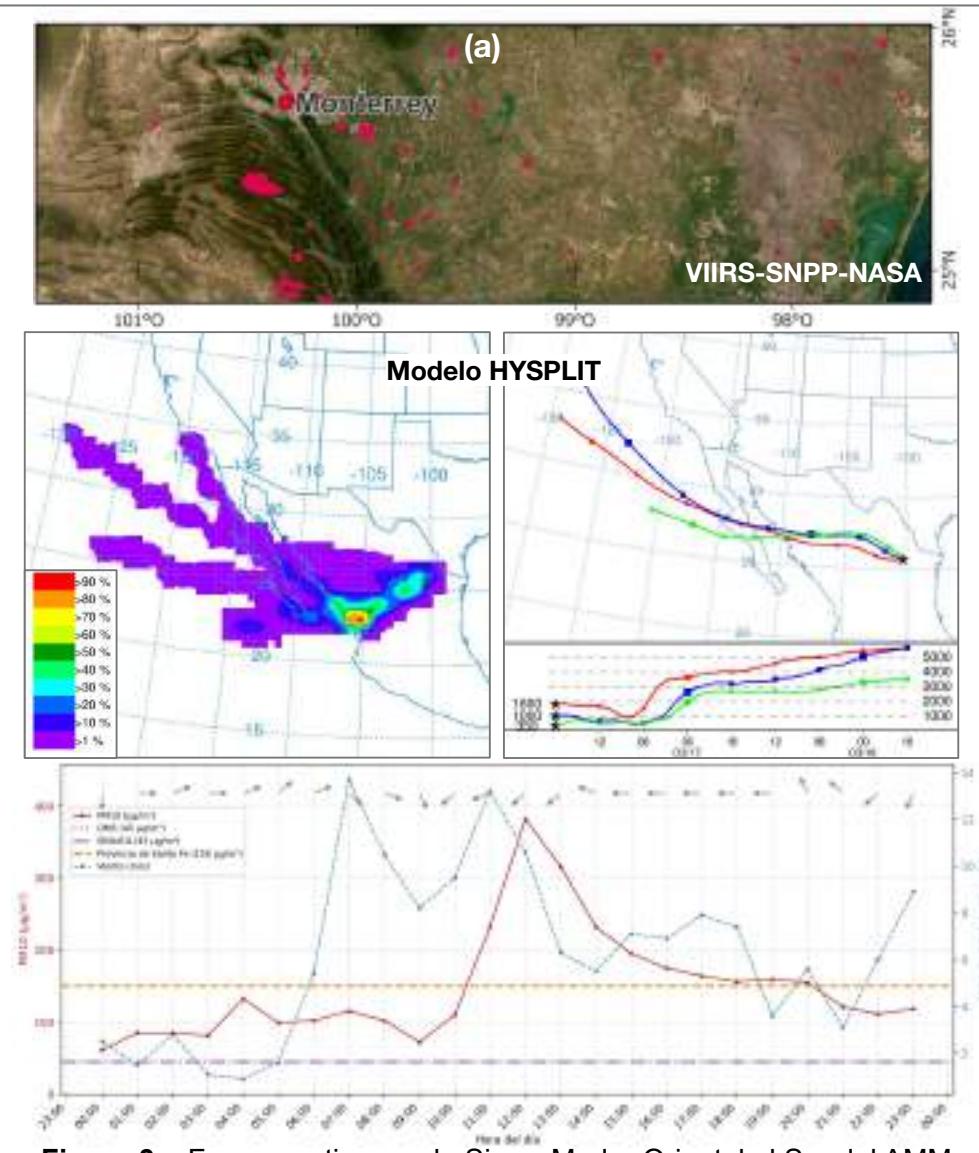


Figura 3a. Fuegos activos en la Sierra Madre Oriental al Sur del AMM (sup), retrotrayectorias de masas de aire en 48h (int), magnitud+dirección de la velocidad del viento y concentración del PM10 (inf) en el AMM.

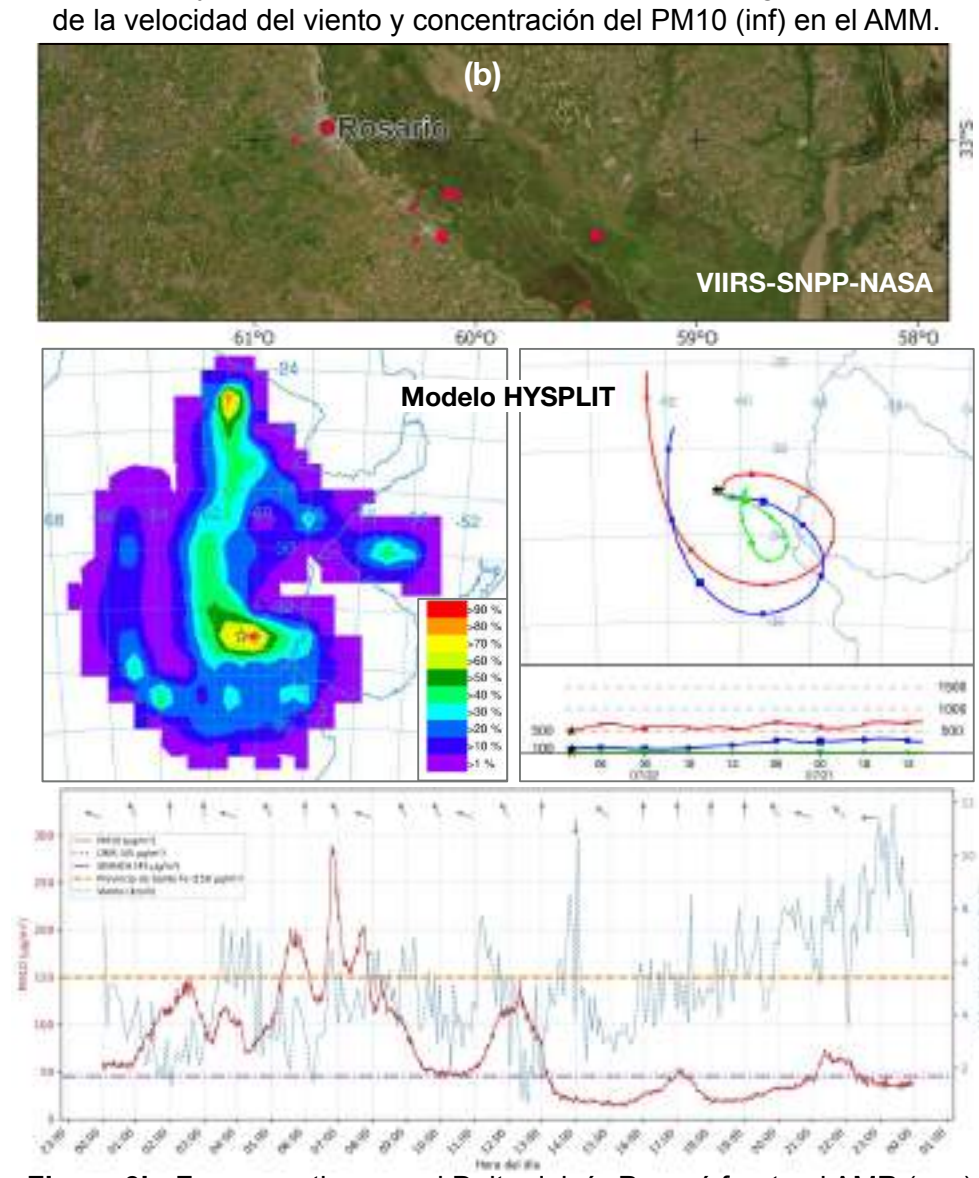


Figura 3b. Fuegos activos en el Delta del río Paraná frente al AMR (sup), retrotrayectorias de masas de aire en 48h (int), magnitud+dirección de la velocidad del viento y concentración del PM10 (inf) en el AMR.

CONCLUSIONES

La Niña Triple-Dip generó una extrema sequía en dos regiones de diferente cobertura vegetal y topografía al Norte y al Sur de América. La abundante biomasa seca e incendios antropogénicos emitieron grandes cantidades de PM10, que se transportaron hacia las áreas urbanas con facilidad debido a la dinámica atmosférica. Los niveles de PM10 superaron las recomendaciones internacionales, evidenciando el detrimento en la calidad del aire.

REFERENCIAS

[1] Ipiña, A., López-Padilla, G., Zúñiga-Villareal, C. et al. Drought and record wildfires during the 3-year La Niña: assessing air pollution impacts in Northeastern Mexico. Environ Monit Assess 198, 15 (2026). https://doi.org/10.1007/s10661-025-14833-6

[2] Ipiña A., Rodriguez T., Orlandini A., Gómez-Fava F., López-Padilla G., Arellano-Vazquez M. (2025). Meteorological conditions during record wildfires in the Paraná River Delta: anomalies and application of a clustering model. AAFA 36, 1-6. https:/doi.org/10.31527/analesafa.2025.36.1.1