

# ESTUDIO DE OLAS DE CALOR EN LA CIUDAD DE LA PLATA EN EL PERÍODO 1909 - 2024

Narela Alvarez<sup>(1)</sup>, Mauricio Bocanegra<sup>(1)</sup>, Micaela Cabrera<sup>(1)</sup>, Juan Augusto Diaz<sup>(1)(2)</sup>, Mora Ledesma<sup>(1)</sup>, Lisandro Pinto<sup>(1)</sup>, Serena Sanchez<sup>(1)</sup>, Victoria Vahnovan<sup>(1)</sup>, Alejandro Godoy<sup>(1)(2)</sup>, Rubén H. Sarochar<sup>(1)</sup>

[grupopronolp@gmail.com](mailto:grupopronolp@gmail.com)

<sup>(1)</sup>Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas – UNLP

<sup>(2)</sup> Servicio Meteorológico Nacional

**Palabras clave:** olas de calor, La Plata, criterios.

## Introducción

Una ola de calor se define a partir de la entrada de aire particularmente cálido que tiene una persistencia de varios días, al menos tres, con temperaturas máximas y mínimas por encima de un umbral determinado. En el sur de Sudamérica las olas de calor son características de la temporada cálida del año, ocurriendo principalmente en enero y febrero (Stella – Aldeco, 2009) y en menor medida en los meses de noviembre, diciembre o marzo. En estas situaciones, los principales forzantes son la presencia de una cuña muy visible en 500 hPa sobre toda la zona centro - norte del país que se intensifica en los niveles superiores de la troposfera y la acción de la corriente en chorro en capas bajas que aporta aire cálido y húmedo de la región norte. La cuña tiende a permanecer estacionaria, lo cual impide la llegada de frentes fríos al centro/norte del país. En la región persisten vientos del norte en superficie y niveles bajos ya que, en estos casos, el anticiclón del Atlántico aumenta su intensidad, resultando en mayor subsidencia en toda la franja central y norte de nuestro país. Por ende, la temperatura en superficie aumenta por la conjunción de tres factores: la radiación, cielos despejados y disminución de la nubosidad producto de la presencia de la cuña; por advección, los vientos del norte llevan aire desde latitudes menores y por subsidencia, el aumento la temperatura se debe al descenso de aire *caliente* desde niveles medios hacia capas bajas.

Las olas de calor no cambian el patrón de tiempo de un momento a otro, sino que se van gestando a lo largo de los días, a medida que la masa de aire se va calentando y humedeciendo progresivamente. Suelen terminar con eventos de fuerte precipitación convectiva y tiempo severo (Norte y otros, 2007). En este trabajo se definen y analizan distintos criterios con el objetivo de identificar olas de calor en la ciudad de La Plata en el período que va del 1 de enero de 1909 al 31 de marzo de 2024 utilizando datos de la estación La Plata Observatorio.

## Datos y metodología

El Servicio Meteorológico Nacional define una ola de calor en una localidad o región como un período de al menos tres días consecutivos en los que las temperaturas máximas y mínimas diarias son iguales o superiores a determinados valores umbrales. Estos umbrales se calculan para cada localidad a partir del percentil 90 de los registros de temperatura correspondientes a la temporada cálida (octubre a marzo).

En este estudio se utilizaron las series diarias de temperatura máxima y mínima correspondientes al período comprendido entre el 1 de enero de 1909 y el 31 de diciembre de 2024, registradas en la estación La Plata Observatorio, dependiente de la Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas de la Universidad Nacional de La Plata. Se consideró el verano extendido, definiendo la temporada cálida como los meses de noviembre, diciembre, enero, febrero y marzo.

Dado que la serie abarca **115 años** de datos, se llevó a cabo un análisis de homogeneidad siguiendo la metodología de Hurtado et al. (2020), mediante el cual se identificaron dos quiebres o saltos climáticos en la serie de temperatura máxima y uno en la de temperatura mínima. Como estos quiebres no coincidieron temporalmente entre ambas series y con el fin de trabajar sobre un período homogéneo, se

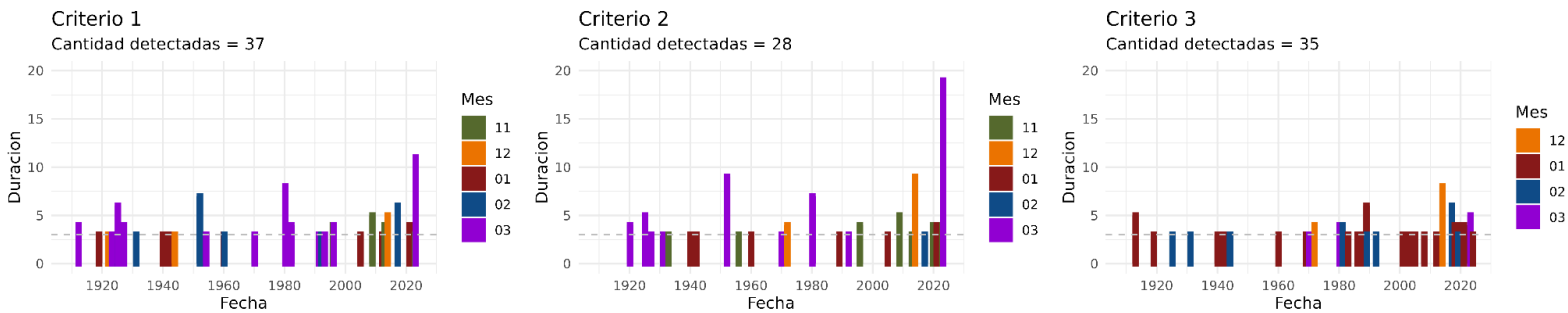
optó por restringir el análisis al intervalo 2002–2024 para el cálculo de los valores umbrales. A partir de este recorte, se establecieron tres criterios distintos para la determinación de dichos umbrales:

- **Criterio 1:** Se definieron umbrales a partir del percentil 90 de las temperaturas máximas y mínimas calculado para cada día de la temporada cálida.
- **Criterio 2:** Los umbrales se establecieron a partir del percentil 90 de las temperaturas máximas y mínimas calculado para cada mes de la temporada cálida.
- **Criterio 3:** Los umbrales se determinaron utilizando el percentil 90 de las temperaturas máximas y mínimas considerando toda la temporada cálida en su conjunto.

A partir de estos valores de referencia, se identificaron eventos de olas de calor en el período 1909–2024, definidos por la persistencia simultánea de temperaturas máximas y mínimas por encima del umbral correspondiente durante al menos tres días consecutivos.

## Resultados

Durante el período analizado, y según los criterios previamente definidos, se identificaron un total de 37, 28 y 35 olas de calor conforme a los Criterios 1, 2 y 3, respectivamente, que afectaron a la ciudad de La Plata. La distribución temporal de estos eventos se presenta en la Figura 1, donde se observa un aumento en la frecuencia de olas de calor hacia el final del período, especialmente marcado en los resultados obtenidos mediante los Criterios 2 y 3. El evento de mayor duración se extendió durante 19 días y fue detectado por los Criterios 1 y 2 en marzo de 2024. Mientras tanto, la Figura 2 muestra la distribución mensual de la frecuencia de olas de calor en la ciudad de La Plata, según los tres criterios considerados. Los Criterios 1 y 2 presentan patrones similares, con el mayor número de eventos detectados en el mes de marzo. En contraste, el Criterio 3 muestra un máximo en enero, con 20 eventos sobre un total de 35.



*Figura 1: Distribución temporal y duración de las olas de calor detectadas en la ciudad de La Plata entre 1909 y 2024, según tres criterios distintos de umbral térmico. Cada gráfico corresponde a un criterio: (izquierda) Criterio 1; (centro) Criterio 2; y (derecha) Criterio 3. En el eje vertical se representa la duración (en días) de cada evento, mientras que en el eje horizontal se indica el año de ocurrencia. Los eventos están coloreados según el mes en el que iniciaron (de noviembre a marzo).*

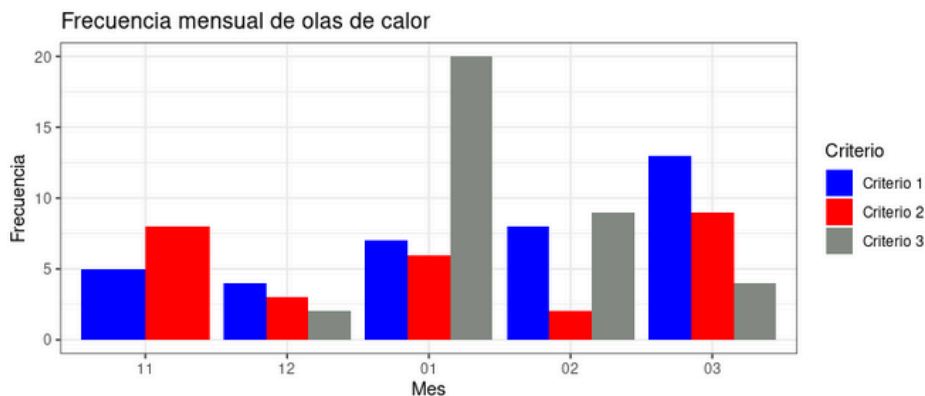


Figura 2: Frecuencia mensual de olas de calor según Criterio 1 (azul), Criterio 2 (rojo) y Criterio 3 (gris) para los meses de noviembre (11), diciembre (12), enero (01), febrero (02) y marzo (03).

## Conclusiones

A pesar de haber utilizado tres criterios diferentes para el cálculo de olas de calor, en los tres casos se identificó un aumento en el número de eventos en los últimos años. Además, se observó un aumento en la duración o persistencia de días cálidos, siendo más notable para los Criterios 1 y 2. Resulta interesante observar que el criterio 3 no detectó una ola de calor de 19 días para marzo del 2024, sino que en su lugar se identificaron 3 eventos de menor duración. Al analizar los histogramas, se distinguió que la elección de criterio determinó la frecuencia de olas de calor por mes. Al utilizar el criterio clásico de umbrales por temporada, se observó que el mayor número de eventos se detectó en el mes de enero, sin identificar olas de calor para el mes de noviembre. En cambio, mediante los criterios 1 y 2 se obtuvieron olas de calor en todos los meses de la temporada cálida, con un aumento en el número de eventos en el mes de marzo a medida que nos acercamos al presente. Asimismo, los valores de los umbrales del criterio 3 son superiores a los obtenidos para el criterio 2, salvo para los meses de enero y febrero, donde el percentil 90 de temperatura máxima y mínima mensual superó al de la temporada.

## REFERENCIAS

- **Aldeco, L., Chesini F. (2019).** Predicción, Preparación y Respuesta a las Olas de Calor en Argentina. Primera reunión para pilotear la guía “Ola de Calor y Medidas a Tomar - Revisión preliminar”. Santiago de Chile, 26 y 27 de agosto de 2019.
- **Norte, F. A., Seluchi, M. E., Gomes, J. L., & Simonelli, S. C. (2007).** Análisis de una ola de calor extrema en la región subtropical de América del Sur. *Revista Brasileira de Meteorologia*, 22, 373-386.
- **Stella, J. L., Aldeco, L., (2009).** Análisis climatológico de períodos cálidos y fríos en la ciudad de Buenos Aires. X Congreso argentino de Meteorología (CONGREMET X): Buenos Aires, 5 al 9 de Octubre de 2009.
- **Rusticucci, M., & Barrucand, M. (2001).** Climatología de temperaturas extremas en la Argentina. Consistencia de datos. Relación entre la temperatura media estacional y la ocurrencia de días extremos. *Meteorológica*, 26, 69-84.
- **Hurtado, S. I., Agosta, E. A. & Zaninelli, P. G., (2020).** A multi-breakpoint methodology to detect changes in climatic time series. An application to wet season precipitation in subtropical Argentina. *Atmospheric Research*, 241, 104955.