

Estudio de olas de calor en la ciudad de La Plata en el período 1988 - 2023

Rubén H Sarochar¹

Resumen En nuestro país las invasiones de aire tropical húmedo han sido poco estudiadas y se las ha enmarcado dentro del estudio de temperaturas extremas, junto con las irrupciones de aire frío. Las invasiones de aire cálido que provocan olas de calor provienen principalmente de la región meridional del continente y suceden durante períodos relativamente largos dominados por vientos de componente norte. Afectan la región centro norte de Argentina, generando condiciones de fuerte estrés térmico para personas y demás seres vivos. En situaciones extraordinarias pueden llegar a cubrir el norte de la Patagonia aunque en general, su efecto en esta región es poco frecuente. Este trabajo realiza un estudio de las olas de calor registradas en la ciudad de La Plata en el período que va del 1 de enero de 1988 al 31 de marzo de 2023, entendiendo que estos eventos se dan en el marco de situaciones sinópticas características de la temporada cálida del año y como tales, afectan a toda la región.

Palabras clave Olas de calor, temperaturas máxima y mínima, anomalías de geopotencial.

INTRODUCCIÓN

Una ola de calor implica entonces la entrada de aire particularmente cálido, teniendo una persistencia de varios días 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 tropósfera.
- la acción del jet 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 toda esa zona se mantienen soplando vientos del norte en superficie y capas bajas ya que el anticiclón del Atlántico estará intensificado, resultando toda la franja central y norte de nuestro país está sometida a fuerte subsidencia. Por ende, la temperatura en superficie aumenta por la conjunción de tres factores: radiación, al haber menor 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 a la llegada 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 et al., 2007).

DATOS Y METODOLOGÍA

El Servicio Meteorológico Nacional establece para la definición de una ola de calor en una localidad o región, la persistencia en al menos tres días consecutivos con temperaturas máximas y mínimas

¹Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas, Universidad Nacional de La Plata (UNLP), Argentina. Email: rsarochar@fcaglp.unlp.edu.ar

diarias iguales o superiores a ciertos umbrales establecidos, los cuales se calculan para cada localidad en base a criterios determinados. Normalmente, esos umbrales se calculan a partir del percentil 90 de los registros de temperaturas de la temporada cálida (octubre a marzo, [Aldeco & Chesini \(2019\)](#)). También pueden aplicarse umbrales de humedad porcentual, en general cercanos al 60 %, aunque esto es útil para regiones como el NOA y Cuyo (donde el aire normalmente es seco y las humedades relativas suelen ser bajas en horas de la tarde). Esto puede subsanarse con los percentiles de Temperatura de Rocío para hacer un análisis conjunto de temperatura y húmeda. Para el cálculo de los umbrales de temperaturas máximas y mínimas en este trabajo y en particular, para la estación La Plata Observatorio se utilizaron las series diarias correspondientes desde el 1 de enero de 1988 al 31 de diciembre de 2022 para los meses cálidos de cada año, esto es enero, febrero, marzo, octubre, noviembre y diciembre. No se consideraron parámetros de humedad. Los valores umbrales calculados son:

$$\text{Temperatura máxima} \geq 31.6^{\circ}\text{C}$$

$$\text{Temperatura mínima} \geq 21.0^{\circ}\text{C}$$

Para todos los períodos de tiempo en que se dieron esas olas de calor, se utilizaron los reanálisis del NCEP/NCAR con valores medios de referencia entre 1991 y 2020. Utilizando el Physical Sciences Laboratory de la NOAA se analizaron las anomalías alturas geopotenciales en 500 y 250 hPa, las anomalías de temperatura en superficie y las de la componente meridional del viento (no se muestran los campos).

RESULTADOS

En el período analizado y de acuerdo a los criterios antes expuestos, se detectaron 28 olas de calor que afectaron a la ciudad de La Plata cuya distribución temporal se muestra en la Figura 1. Tal como se puede observar, las más recurrentes son las de tres y cuatro días de duración, disminuyendo la frecuencia a medida que se hacen más duraderas. Para el caso de olas de tres días, febrero es el mes que más olas registra, seguido por enero. Esto se invierte con olas de cuatro días, las que ocurrieron principalmente en enero. En noviembre sólo registró un evento (año 2008) y marzo sólo dos pero que se dieron ambos en 2023, el primero de siete días (del 1 al 7 de marzo) y el segundo de cinco días (del 10 al 14 de marzo). Entre el 22 y el 30 de diciembre de 2013 se dio la ola más larga dentro del período analizado, con 9 días consecutivos de duración.

En cuanto a la estructura vertical de la tropósfera en estas situaciones, en general en todos los meses se observan fuertes anomalías positivas de geopotencial relacionadas con la presencia de cuñas en altura, estas anomalías son más visibles a partir de 500 hPa y se profundizan con la altura, extendiéndose por el Atlántico sur, con zandas anomalías negativas sobre gran parte de la Patagonia, separados estos núcleos cerca de los 45° de latitud Sur por una zona con marcados gradientes meridionales de geopotencial. Esto sería indicativo de que los frentes fríos pasaron por la meseta patagónica de Oeste a Este, al sur de esa latitud y sin avanzar a la zona central del país.

Del análisis de esos campos (que no se muestran) se observa que a mayor duración de la ola de calor, más intensas son las anomalías de geopotencial, tanto en 500 hPa como en 250 hPa. Este comportamiento se mantiene con olas de 6 o más días. Las anomalías de temperaturas medias a 2 m sobre la superficie y sobre la región muestran que los valores medios son mucho más marcados en la zona central del país, con anomalías de entre 4 y 5°C y se extienden hacia el sudeste sobre el Atlántico pero con menor intensidad. En la región patagónica y al sur de 45° se observan anomalías negativas de temperaturas del mismo orden que las anteriores, producto del confinamiento de los frentes fríos al sur del continente. Además de lo ya mencionado en cuanto a que las olas mas cortas son las más frecuentes, a medida que se avanza en los años de estudio puede observarse aumenta la cantidad de eventos totales y se hacen más frecuentes los de mayor duración, hecho que podría

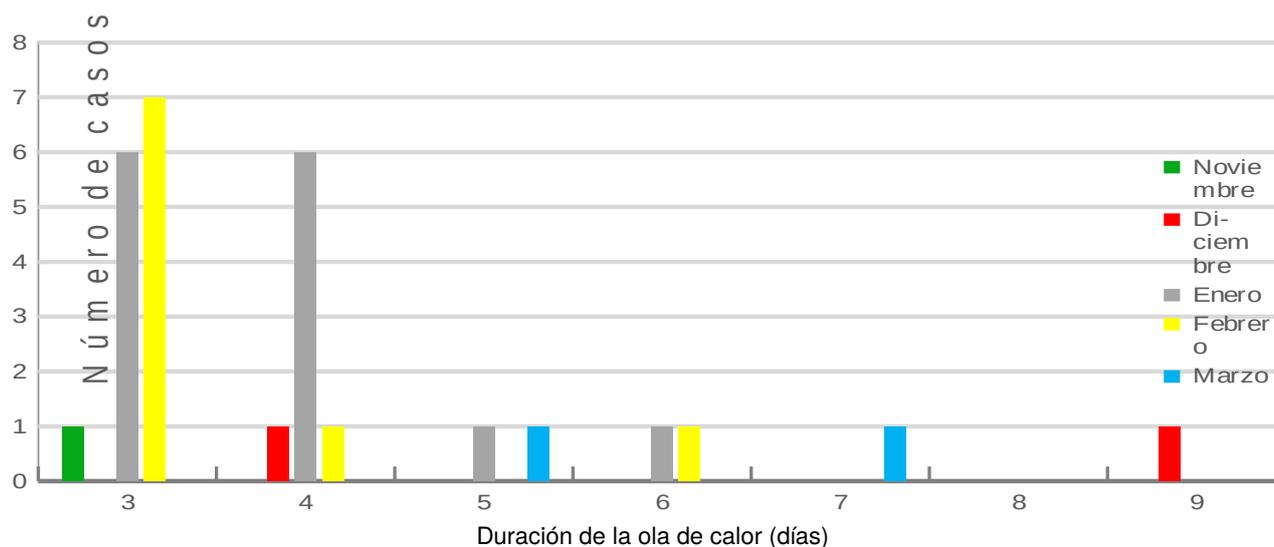


Figura 1. Olas de calor ocurridas en La Plata entre enero de 1988 y marzo de 2023, separadas por su duración y mes de ocurrencia.

tener relación con el efecto del calentamiento global el cual, aunque en menor medida, también se está evidenciando en el cono sur de Sudamérica.

CONCLUSIÓN

Dentro del período analizado para la ciudad de La Plata se observa que el 50 % de las olas de calor se han dado en enero (14 eventos) y algo menos en febrero (9 eventos). En diciembre sólo dos olas, en el mes de marzo de 2023 también se observan dos olas consecutivas separadas por tres días en los que no se superaron los umbrales para clasificar las olas de calor, pero que se enmarcaron en la misma situación sinóptica de bloqueo. Solo un evento se dio el mes de noviembre de 2008 y no se registraron olas de calor en octubre. Por otra parte se observa que a medida que pasan los años el número de olas de calor se incrementa, como así también la duración de las mismas, registrándose un caso de siete días en marzo de 2023 y otro de nueve días en diciembre de 2013. En cuanto a la estructura de la tropósfera en niveles medios y altos, en todos los casos se da la presencia de cuñas de lento desplazamiento sobre la zona central de Argentina, dándose anomalías de geopotencial intensas, más notables a partir de 500 hPa e incrementándose con la altura. Estas anomalías son tanto mayores cuanto mayor es el tiempo de vida de la ola de calor, clara relación entre esto, la intensidad de los sistemas en altura y su acción bloqueante.

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". 26 y 27 de agosto de 2019.
- Norte, F., Seluchi, M., et al.** (2007). Análisis de una ola de calor extrema en la región subtropical de América del Sur. *Revista Brasileira de Meteorología*, 22(3), 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 (CONGREGMET X)*. 5 al 9 de Octubre de 2009.