

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA RELACIÓN ENTRE LAS OLAS DE CALOR EN ARGENTINA DURANTE EL VERANO CON EL FENÓMENO DE EL NIÑO OSCILACIÓN DEL SUR (ENOS) Y LA OSCILACIÓN ANTÁRTICA (OAA)

José Luis Stella¹
jls@smn.gob.ar

¹Servicio Meteorológico Nacional (SMN)

Palabras clave: ola de calor, enos, oscilación antártica

1) INTRODUCCIÓN

Las olas de calor se encuadran dentro de los fenómenos meteorológicos extremos más relevantes que amplifican el riesgo en cuestiones de salud, economía, sequías, incendios, calidad de agua, escasez de energía y pérdidas agrícolas, causando daños importantes a comunidades de todo el mundo. Las olas de calor afectan a gran parte de Argentina y su climatología muestra que las mismas son más frecuentes sobre la franja central del país, entre 30°S y 40°S, y región del Litoral (Herrera, 2024).

El objetivo de este trabajo es analizar la relación de la ocurrencia de olas de calor en Argentina en el trimestre de verano (diciembre-enero-febrero) con las distintas fases del fenómeno ENOS como forzante estacional, y la posible influencia de la OAA como forzante sub-estacional.

2) DATOS Y METODOLOGÍAS

Se utilizaron los datos de olas de calor para 70 estaciones meteorológicas convencionales del SMN en el período diciembre 1978 a febrero 2024. Para determinar la fase del fenómeno ENOS (WMO, 2014) se consideró la categorización según el índice trimestral ONI⁽¹⁾. Para categorizar la fase de la OAA (Thompson y Wallace, 2000) se tomaron los datos diarios del índice utilizado por NOAA⁽²⁾. Se suavizó la serie calculando un promedio móvil de 7 días, luego se calcularon los terciles para el trimestre de verano en el período 1978-2020 para determinar los umbrales para la fase positiva y negativa. Luego se consideró una persistencia de al menos 3 días consecutivos en la misma fase para obtener los períodos y cantidad de días con fase positiva y negativa. En este primer análisis más general, para tipificar la fase de la OAA, se consideró la prevalencia de días con fase positiva o negativa de cada verano.

El punto de partida de este análisis fue agrupar los días con ola de calor para cada localidad según las distintas fases del ENOS en los 46 veranos de referencia (16 *La Niña*; 15 *El Niño*; 15 *Neutro*). Para visualizar en mapas estos resultados se utilizó el porcentaje de días. La segunda parte de este trabajo consistió en determinar la posible influencia de la OAA en la ocurrencia de olas de calor dependiendo de la fase activa del ENOS.

3) RESULTADOS

Olas de Calor y ENOS: El análisis estadístico para este forzante mostró que bajo condiciones La Niña se observó un mayor porcentaje de días con ola de calor en gran parte del país, como así también en la mayoría de las localidades fue la fase más favorecida (*Figura 1*). En los veranos “El Niño” el mayor porcentaje de días con ola de calor se vieron favorecidos parcialmente en la región del NOA, norte de Cuyo, centro de Córdoba, norte de Misiones y

parte del centro de Buenos Aires. Es de resaltar que para los veranos “Neutros” las olas de calor tienden a ser menos frecuentes en la mayor parte del país. Este patrón es concordante con las composiciones promedio de las anomalías de temperatura para el verano según cada fase⁽¹⁾.

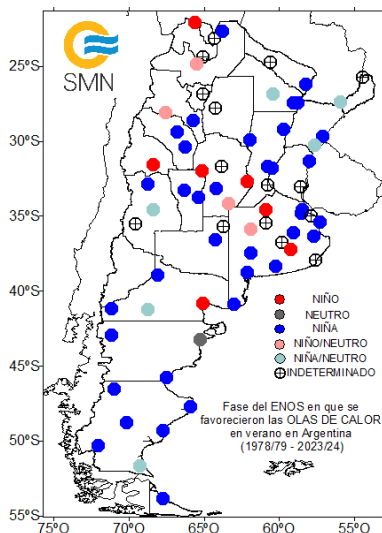


Figura 1: Fase/s del ENOS en que se vieron favorecidas las olas de calor durante el verano en Argentina en el período 1978/79 – 2023/24

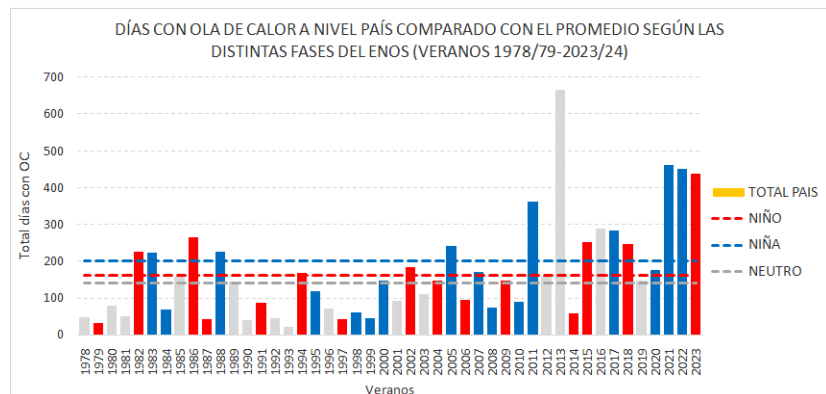


Figura 2: Serie de días con Ola de Calor a nivel país para el trimestre de verano diferenciando la fase del ENOS y comparando con el promedio global para cada fase.

Al analizar la serie de días con ola de calor a nivel país (Figura 2) se puede apreciar que, en promedio, fueron más frecuentes en veranos La Niña, seguido por veranos El Niño y menos frecuentes en veranos Neutro. Es de destacar también que se observó un incremento de olas de calor a partir del verano 2011/12 independiente de la fase del ENOS y que la máxima ocurrencia de días con ola de calor a nivel país tuvo lugar durante el verano 2013/14 con el ENOS en fase neutral.

Influencia de la OAA: Analizando por separado los días con ola de calor a nivel país en veranos Niño, Niña y Neutro se trató de determinar qué fase de la OAA fue la predominante. Teniendo en cuenta la diferencia de días con OAA+ y OAA- se pudo observar que:

- En **veranos El Niño** la serie muestra que en los primeros veranos prevalece la fase negativa de la OAA y en los últimos la positiva (Figura 3). El total de días con OAA+ (473) y OAA- (449) en los veranos Niño fueron similares.
- En **veranos La Niña** la serie muestra que en 12 de estos 16 veranos predominó la fase positiva de la OAA (Figura 4). El Total de días con OAA+ (687) fue significativamente mayor al total de días con OAA- (266).
- En **veranos Neutro**, en la primera parte de la serie, no se observó una fase predominante de la OAA. Pero en los últimos veranos la fase que predominó fue la negativa (Figura 5). En este caso el total de días con OAA- (436) resultó ser levemente superior a los días con OAA+ (363).
- La serie de días con **fase positiva de la OAA** mostró un **aumento** a lo largo de los veranos, mientras que los días con **fase negativa de la OAA** tendieron a **disminuir** (Figura 6).

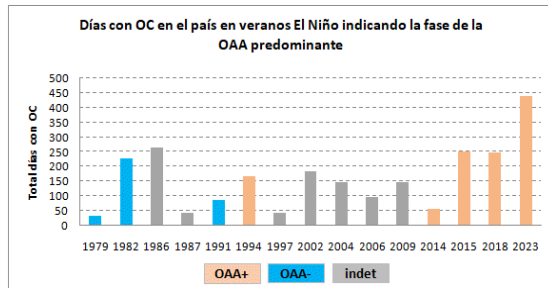


Figura 3: Días con ola de calor en veranos El Niño indicando la fase predominante de la OAA.

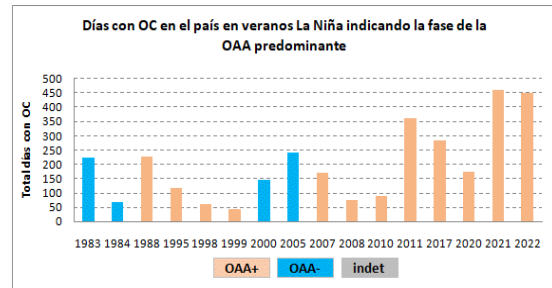


Figura 4: Días con ola de calor en veranos La Niña indicando la fase predominante de la OAA.

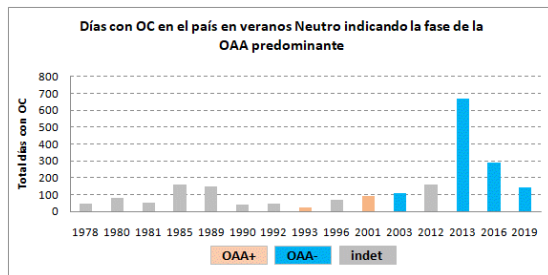


Figura 5: Días con ola de calor en veranos Neutro indicando la fase predominante de la OAA.

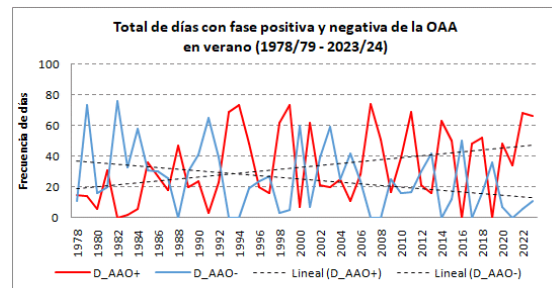


Figura 6: Serie temporal de días con fase positiva y negativa de la OAA en verano (1978/79 - 2023/24)

4) CONCLUSIONES

La frecuencia de olas de calor en Argentina ha aumentado en los últimos años, independientemente de la fase activa del ENOS. Sin embargo en un contexto climatológico histórico se identificó que la fase de La Niña es la que tiende a favorecer más la ocurrencia de olas de calor en verano en la mayor parte del país. La influencia de la Oscilación Antártica en su fase positiva fue más predominante bajo condiciones La Niña. Sin embargo se halló que en los últimos veranos bajo condiciones El Niño La fase positiva de la OAA también fue predominante. Por otro lado en los veranos neutros se observó que en los últimos casos la fase predominante de la OAA fue la negativa. Debido a la tendencia que se viene observando de las olas de calor en los últimos años es necesario seguir analizando la evolución y posibles cambios en la influencia de los diferentes forzantes en las diferentes escalas.

REFERENCIAS

Herrera, N. 2024: Climatología de las Olas de Calor en Argentina en el período 1961/62-2022/23. Nota Técnica SMN 2024-165

WMO pub No. 1145, 2014: El Niño/Southern Oscillation, ISBN 978-92-63-11145-6.

Thompson, D. W. J., and J. M. Wallace, 2000: Annular modes in the extratropical circulation. Part I: Month-to-month variability. J. Climate, 13, 1000-1016.

(1) https://origin.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/ensostuff/ONI_v5.php

(2) https://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/precip/CWlink/daily_ao_index/ao/ao.shtml

(3) https://www.smn.gob.ar/como_nos_afecta