

VARIABILIDAD Y TENDENCIA DE LOS EXTREMOS DE TEMPERATURA SOBRE LA PROVINCIA DE MENDOZA, ARGENTINA.

Gabriela C. MULENA¹; Diego C. ARANEO¹
celeste.mulena@gmail.com

¹Instituto Argentino de Nivología, Glaciología y Ciencias Ambientales (CONICET-IANIGLA)

RESUMEN

En este trabajo analizamos la tendencia de los extremos de las temperaturas y la variabilidad de las olas de calor, en la provincia de Mendoza (Argentina) durante los últimos 40 años. Para ello, empleamos datos de temperaturas máxima y mínima de las estaciones meteorológicas disponibles en la región en el periodo comprendido entre Octubre a Marzo de 1977-2017. Para llevar a cabo el objetivo de esta investigación, las observaciones de cada sitio fueron estandarizadas mediante sus medias y desviaciones estándares y promediadas por el número de estaciones. Posteriormente, las olas de calor fueron definidos a partir de aquellos promedios de temperaturas máximas y mínimas estandarizadas y los percentiles 90 respectivos. El estudio muestra, que en contraposición a la temperatura máxima, las temperaturas mínimas en la región muestran una tendencia creciente positiva durante los últimos 40 años. Asimismo, la variabilidad de las olas de calor en la región en estudio está influenciada por una variabilidad climática interanual, la cual podría estar asociada al ciclo El Niño-La Niña.

ABSTRACT

In this paper, we analyzed the trend of the extremes of temperatures and the variability of heat waves in the province of Mendoza (Argentina) during the last 40 years. For this, we employed data of maximum and minimum temperatures of the meteorological stations available in the region in the period from October to March of 1977-2017. To carry out the objective of this research, the observations of each site were standardized by means of standard means and deviations and averaged by the number of stations. Subsequently, the heat waves were defined from those averages of maximum and minimum standardized temperatures and the respective 90th percentiles. The study showed that, in contrast to the maximum temperature, the minimum temperatures in the region show a positive upward trend during the last 40 years. Likewise, the variability of heat waves in the region under study is influenced by interannual climate variability, which could be associated to the El Niño-La Niña cycle.

Palabras clave: Olas de calor, Provincia de Mendoza.

1) INTRODUCCIÓN

La provincia de Mendoza, ubicada al oeste de Argentina, en las últimas décadas ha detectado una marcada tendencia positiva de aumento de temperatura, tanto en el piedemonte como en la Cordillera de los Andes producto posiblemente del Cambio Climático. Las proyecciones climáticas globales sugieren que en esta región es muy probable que la intensificación de estrés térmico continúe lo largo del siglo XXI (IPCC AR5 2013). Asimismo, la provincia de Mendoza podría ser afectada por los eventos extremos meteorológicos, tales como los episodios de calor extremo u olas de calor. Para el mejor conocimiento de los autores de este trabajo, con la excepción de unos pocos estudios sobre olas de calor en Argentina (e.g. Rusticucci et al. 2015), no se han registrado estudios recientes que demuestren la tendencia de los extremos de temperatura y la variabilidad de los eventos de olas de calor en las últimas décadas en el oeste de Argentina. Este trabajo tiene como objetivo analizar el comportamiento de las temperaturas extremas y de las olas de calor entre 1977-2017 en la Provincia de Mendoza en relación a la tendencia y variabilidad climática con el interés de determinar si ha habido cambio a lo largo de los 40 años de estudio.

2) MÉTODOS Y MATERIALES

Para llevar a cabo el objetivo de esta investigación, empleamos datos de las temperaturas máximas (T_{max}) y mínimas (T_{min}) diarias de 7 estaciones meteorológicas en la provincia de Mendoza en el periodo comprendido entre Octubre y Marzo de 1977-2017 provistas por el Servicio Meteorológico Nacional de Argentina (<https://www.smn.gob.ar/>) y el Centro Científico Tecnológico (CCT) Mendoza. Las observaciones diarias de cada serie temporal para cada sitio fueron estandarizadas mediante sus medias y desviaciones estándares. Seguidamente se determinaron las series de promedios anuales de las temperaturas máximas y mínimas estandarizadas T_{max_st} y T_{min_st} respectivamente conformadas, por los promedios diarios de las 7 estaciones meteorológicas empleadas. Posteriormente, los episodios de calor fueron definidos como T_{max_st} y T_{min_st} que exceden los percentiles 90 respectivamente, $P90_{min}$ y $P90_{max}$. En este sentido, un evento de olas de calor se define como un

episodio con al menos tres días consecutivos cuyas T_{\min_st} (T_{\max_st}) se ubican por encima del $P90_min$ ($P90_max$). Asimismo, la frecuencia de ocurrencia, la máxima duración y el total de duración de las olas de calor fueron examinadas mediante el análisis espectral de las Funciones de Modo Intrínsecas (FMI) derivadas del método de Descomposición en Modo Empíricos y la tendencia de los extremos de temperatura fueron analizadas por test de Mann-Kendall.

3) RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La Figura 1 muestra la distribución de los promedios anuales de las anomalías de las temperaturas mínima y máxima (T_{\min_st} y T_{\max_st}) por temporada durante el período 1977-2017. La Figura 2a señala que para la T_{\min_st} las temporadas más frías durante el periodo ocurrieron entre 1981-1982 (I) y la más cálida durante 2016-2017 (II). De acuerdo a la Figura 2b, la T_{\max_st} la temporada más cálida del periodo se registró en 1988-1989 (III), y la más fría en 1999-2000 (IV). El test de tendencia de Mann-Kendall con un nivel de significancia de 0,05 muestra una evolución anual creciente positiva para los últimos 40 años para la T_{\min_st} . La T_{\max_st} no muestra una tendencia significativa.

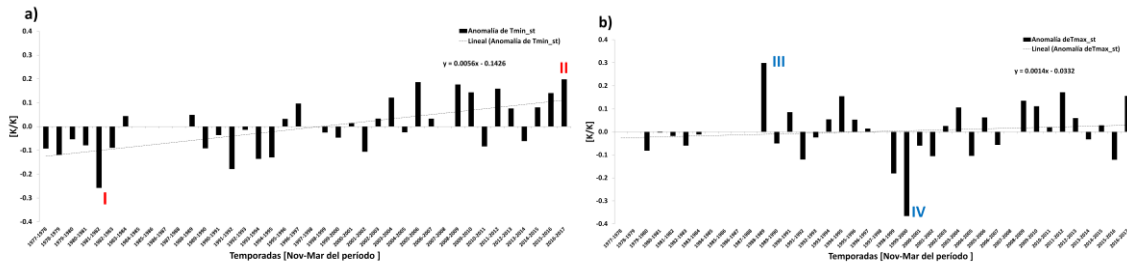


Figura 1: a) Promedio anuales de las anomalías de temperatura mínima estandarizada (T_{\min_st}) por temporada durante el período 1977-2017; b) Idéntica descripción para T_{\max_st} .

La Figura 2 muestra que la máxima ocurrencia de olas de calor no supera los 5 eventos por temporada, mientras que el número de días por temporada que conforman olas de calor puede llegar a los 25 días, y la máxima duración de olas de calor puede alcanzar los 10 días. Los modos de oscilación más significativos de las variables descritas muestran ciclos de 3 años, que podrían estar relacionados con los ciclos del Niño-Niña.

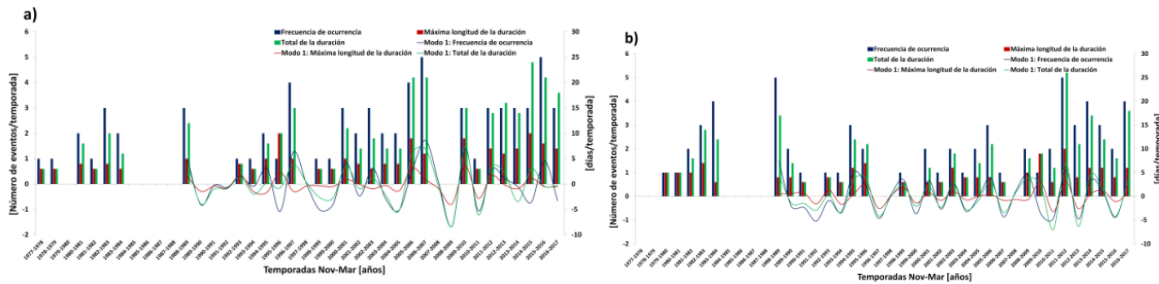


Figura 2: a) Frecuencia de ocurrencia y su Modo 1 de FMI (eje izquierdo), Máxima longitud de la duración y su Modo 1 FMI (eje derecho), Total de la duración y su Modo 1 FMI (eje derecho) de los eventos de olas de calor por temporada durante el período 1977-2017 detectadas con las T_{\min_st} ; b) Idéntica descripción para T_{\max_st} .

4) REFERENCIAS

Intergovernmental Panel on Climate Change, 2013: Change Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate. edited by T. F. Stocker et al. Cambridge University Press.

Rusticucci, M., Kyselý, J., Almeida, G. et al. 2015: Long-Term Variability of Heat Waves in Argentina and Recurrence Probability of the Severe 2008 Heat Wave in Buenos Aires. Theoretical and Applied Climatology 124 (3–4), 679–89.