

# LA TEMPERATURA MÍNIMA Y SU RELACIÓN CON EL ENOS DURANTE LA ESTACIÓN DE CRECIMIENTO DE CULTIVOS DE VERANO

Maio\*, S.; Zalazar, S.M.F. y Hurtado, R.H.

Cátedra de Climatología y Fenología Agrícolas, Facultad de Agronomía, UBA  
Av. San Martín 4453 - C1417DSE Cap. Fed. – Argentina

\* **Contacto:** smaio@agro.uba.ar

**Palabras clave:** ENOS; temperatura mínima medias; MEI; cultivo estival.

## INTRODUCCIÓN

La variabilidad de las temperaturas mínimas repercute, directa o indirectamente, sobre la actividad agrícola, lo que involucra variaciones en los rendimientos como consecuencia de cambios en la duración de la estación de crecimiento o por alteración de procesos de desarrollo.

Una de las fuentes de mayor variación de los procesos atmosféricos es el conocido fenómeno del El Niño-Oscilación del Sur (ENOS) (Oram, 1989). Este fenómeno ocurre en el pacífico ecuatorial y afecta al clima de varias regiones del mundo (Ropelewsky & Halper, 1987; 1996).

Algunos investigadores concluyeron que en el sur de Sudamérica la señal del ENOS produce incrementos en las temperaturas mínimas de invierno durante El Niño (EN) y disminuciones en los años La Niña (LN) (Kiladis & Díaz, 1989). Hurtado *et al.*, (2010) señalan que en los años La Niña hay una disminución generalizada de la temperatura mínima media en casi toda la Argentina durante la estación estival.

Existen numerosos índices que determinan la ocurrencia del evento (EN/LN), algunos relacionados con la componente atmosférica del fenómeno, otros con la oceánica, y también con la combinaciones de múltiples elementos medidos en la misma región donde se desarrolla el fenómeno.

El objetivo de este trabajo es determinar la variación porcentual de la temperatura mínima media en los eventos EN y LN, durante los meses de octubre a marzo, representativo del periodo medio de un cultivo de verano, en la región centro-norte de la Argentina; mediante el índice MEI.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se trabajó con datos de temperaturas mínimas medias mensuales (Tmm) del período 1950-2011 de 90 estaciones (Figura 1), correspondientes al Servicio Meteorológico Nacional (SMN, 2012), Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA, 2012) y Red Hidrológica Nacional (RHN, 2012).

El Índice Multivariado del ENOS (MEI) se obtuvo de la Climate Prediction Center (NOAA, 2012). Su valor de anomalía estandarizada determina el tipo de evento que predomina en cada mes (EN, LN, N: Neutro). Este índice se obtiene de combinar 6 variables, tanto atmosféricas como oceánicas.

Se analizó el período de octubre a marzo del año siguiente. La Tmm se clasificó según las fases del ENOS del índice ONI, de acuerdo con el criterio establecido por la NOAA. Valores mayores (menores) a +0,5 (-0,5) corresponden a EN (LN), mientras que los comprendidos entre esos umbrales se consideran neutros (N).

Para determinar el porcentaje de aumento o disminución de la Tmm durante los eventos del ENOS se comparó ésta, respecto a la media climatológica de toda la serie. Además, se determinaron las áreas para las cuales estas variaciones eran significativas al 90%.

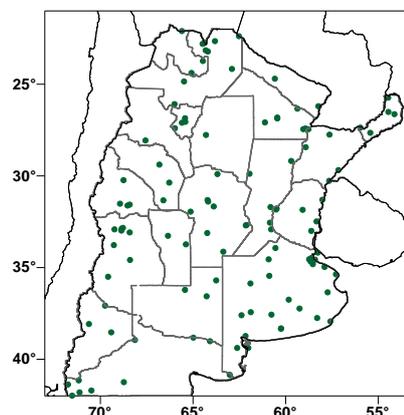
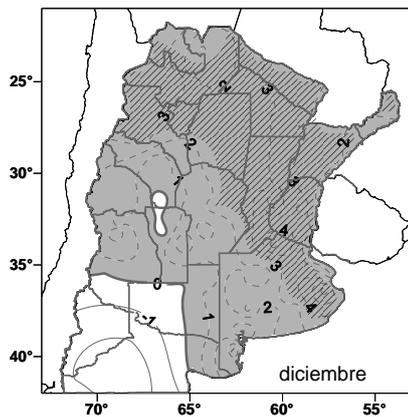


Figura 1. Ubicación estaciones meteorológicas.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Según el índice MEI durante el evento EN las Tmm tienden a estar por encima de lo normal en gran parte del norte del país, durante los meses de octubre a marzo, con excepción de febrero.

En la Figura 2 se observa la región en gris que representa aumentos de temperatura para el mes de diciembre, que abarca aproximadamente del paralelo 40° LS hasta el norte del país. Dicho aumento oscila hasta un 4% por encima del valor normal en una zona ubicada al este de la provincia de Buenos Aires y sur de Santa Fe y Entre Ríos. Además la franja con rayado oblicuo representa el área estadísticamente significativa (AES) al 90%.



**Figura 2.** Porcentaje de aumento y disminución de la Tmm durante la fase de El Niño en el mes de diciembre y AES.

En lo que respecta al resto de los meses solo se detectaron AES durante noviembre en Formosa y Chaco, con aumento de hasta 4 %. En marzo solo se detectaron AES en el centro-este de la región de Cuyo, donde el incremento de las temperaturas osciló entre un 4 y 6 %; en algunas pequeñas zonas en Buenos Aires y en Santa Fe, con aumentos significativos entre un 3 y 4 %.

Durante la fase LN, el comportamiento no es estrictamente inverso respecto a la fase opuesta, solo la región noreste del país para octubre, noviembre y diciembre presenta dicha diferencia.

En el mes de octubre (Figura 3a) se observa un AES la cual abarca el centro-este del país con disminuciones de hasta 9 % en Entre Ríos; noreste de la región pampeana con disminuciones entre 4 y 6 %, y sureste de la provincia de Santiago del Estero con valores comprendidas entre -3 a -4 %.

En noviembre (Figura 3b) se observa un AES que abarca desde el norte del país hasta el sudeste de Buenos Aires, con disminuciones de hasta el 9 % al igual que el mes anterior.

Diciembre (Figura 3c) muestra la mayor AES que va desde el noroeste del país al sur de la provincia de Buenos Aires sin presentar

disminuciones tan intensas como los meses anteriores.

Durante enero y febrero no hay AES. En marzo ésta se estableció en la provincia de San Luis, centro-sur de Córdoba y la región cordillerana de Mendoza. Las disminuciones de la temperatura mínima alcanzaron valores de -5 %.

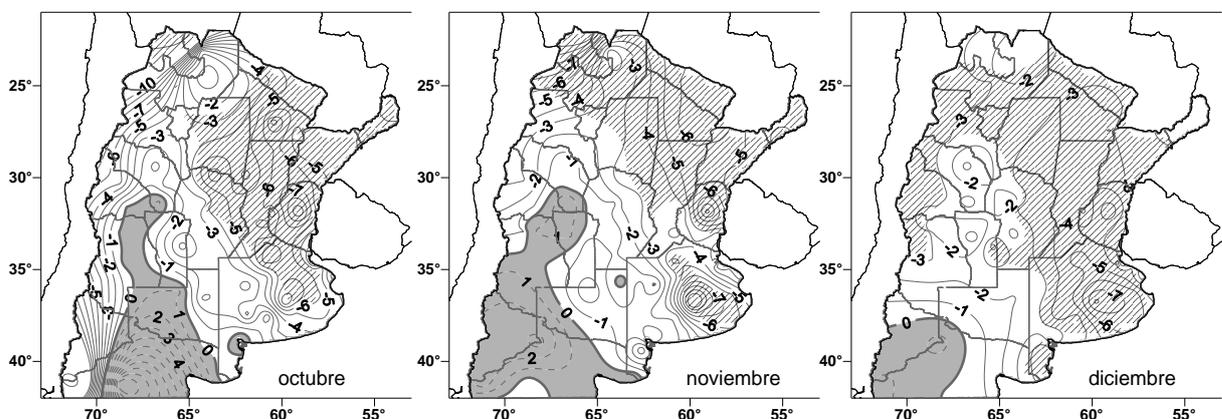
## CONCLUSIONES

Según el índice MEI durante la fase El Niño en la zona centro-norte del país se observa aumentos de la Tmm durante el período octubre-marzo excepto en el mes de febrero. Durante la fase La Niña ocurre lo contrario, y tiende a ser más marcados en el noreste del país durante el trimestre de octubre-diciembre.

**Agradecimientos.** Este trabajo fue realizado en el marco del Proyecto UBACyT G078.

## REFERENCIAS

- Hurtado, R.; Maio, S.; Faroni, A.; Vich, H. 2010. La temperatura mínima durante el verano y su relación con las fases del ENSO en la Argentina. Actas de la XIII Reunión Argentina y VI Latinoamericana de Agrometeorología. Ed. Federico Bert. ISBN: 978-987-26317-0-3 (Ar). Pag. 85-86.
- INTA. 2012. [www.inta.gov.ar](http://www.inta.gov.ar)
- Kiladis, G.N.; Diaz, H.F. 1989. Global climatic anomalies associated with extremes in the Southern oscillation. *J. Climate*. 2: 1069-1090.
- NOAA. 2012. [www.cpc.ncep.noaa.gov](http://www.cpc.ncep.noaa.gov)
- Oram, P.A. 1989. Sensitivity of agricultural production to climate change, an update. p. 25-44. In *Climate and Food Security*. IRRI, Manila, The Philippines.
- RHN. 2012. [www.hidricosargentina.gov.ar](http://www.hidricosargentina.gov.ar)
- Ropelewsky, C.F.; Halpert, M.S. 1987. Global and regional scale precipitation patterns associated with the El Niño/southern oscillation. *Mon Wea. Rev.* 115: 1606-1626
- Ropelewsky, C.F.; Halpert, M.S. 1996. Quantifying Southern Oscillation-Precipitation Relationships. *Journal of Climate*, 1043-1059
- SMN. 2012. [www.smn.gov.ar](http://www.smn.gov.ar)



**Figura 3 a, b y c.** Porcentaje de aumento y disminución de la Tmm durante La Niña, según el índice ONI.