

# REPRESENTACION ESPACIAL ANUAL Y ESTACIONAL DE LAS PRECIPITACIONES EN LA REGIÓN PAMPEANA, PARA LAS FASES CALIDA Y FRÍA DEL ENOS

Zalazar, S.M.F.<sup>1</sup>; Hurtado\*, R.H.<sup>2</sup>; Serio, L.A.<sup>1</sup>; Faroni, A.P.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Cátedra de Climatología y Fenología Agrícolas FAUBA, Av. San Martín 4453 (1417) CABA. Argentina

<sup>2</sup> Cátedra de Agrometeorología FCA-UNJu, Alberdi 47 (4600) San Salvador del Jujuy. Argentina

\*Contacto: hurtado@agro.uba.ar

**Palabras clave:** lluvia, El Niño, variabilidad.

## INTRODUCCIÓN

El recurso agua interviene en todas las actividades que el hombre realiza y desarrolla; pero en algunos países, se está reconociendo a los sistemas agrícolas de regadío como la principal causa de agotamiento de los acuíferos, debido a la baja eficiencia en el uso del agua (FAO, 2011). La Argentina muestra un importante crecimiento de estos sistemas en su área de producción de cultivos de secano (INDEC, 1988; 2001).

Si bien es de suponer que para esta región la intensidad y distribución de las lluvias genera las condiciones para el logro de buenos rendimientos en los cultivos, estos suelen estar afectados por la variabilidad interanual de las precipitaciones asociada, en parte, a las fases del fenómeno El Niño-Oscilación del Sur (ENOS).

Para identificar las fases del ENOS, Smith y Sardeshmukh (2000) propusieron la utilización del índice BEST (**B**ivariate **E**NSO **T**ime-**S**erie). Para la región pampeana, este índice ha sido señalado como un posible predictor de anomalías de precipitación durante el último trimestre del año (Zalazar *et al.*, 2012) y por ende de los rendimientos de maíz (Hurtado *et al.*, 2005; Fernández Long *et al.*, 2011).

El objetivo de este trabajo es determinar la variabilidad en la distribución de las isoyetas anuales y estacionales en la región pampeana argentina, cuando se presenta cada una de las fases (cálida o fría) del ENOS.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se estableció como área de estudio la región pampeana argentina, ubicada entre los 28°S-40°S y 28°W-68°W.

Se utilizaron datos de precipitación mensual del periodo 1950-2011 de 50 estaciones meteorológicas, 41 pertenecientes al Servicio Meteorológico Nacional (SMN) y las restantes al Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA); y los valores de anomalías estandarizadas mensuales del índice BEST, publicado por el Earth System Research Laboratory (NOAA, 2014).

Se analizaron las siguientes variables:

- *Precipitación anual*, acumulada desde el mes de julio de un año a junio de año siguiente;

- *Precipitación estacional* primavera-verano, entre septiembre de un año y febrero del año siguiente.

Se identificaron los años en los cuales el ENOS se encontraba en su fase cálida (El Niño) o fría (La Niña) (Tabla 1). Para ello se adoptó un criterio similar al utilizado por la Japan Meteorological Agency (JMA, 2014), tal que si por un periodo de 6 meses (que incluye al último trimestre del año) las anomalías del índice BEST fueron mayores (menores) que 0,5 (-0,5) el año se clasificó como cálido (frío). Cuando no se cumplió ninguna de las dos condiciones, se consideró como año “neutro”.

**Tabla 1.** Clasificación de los años (periodo 1950-2011) según la fase de El Niño-Oscilación del Sur (ENOS).

Fases ENOS	Años entre 1950-2011
Cálida	1951; 1953; 1957; 1963; 1965; 1968 1972; 1982; 1986; 1987; 1991; 1994 1997; 2002; 2004; 2009
Fría	1950; 1954; 1955; 1956; 1964; 1970 1971; 1973; 1974; 1975; 1984; 1988 1995; 1998; 1999; 2007; 2010

Finalmente, se obtuvo para cada estación meteorológica la precipitación anual media (PAM) y la precipitación estacional media (PEM) correspondiente a cada fase. Estos resultados se graficaron en mapas de isoyetas.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La Figura 1a y 1b muestra la PAM para las fases cálida y fría, respectivamente. La distribución espacial de las isoyetas sigue un patrón similar al climatológico (Murphy, 2008), con gradiente del noreste al sudoeste. Se analizó en particular la ubicación de las isoyetas de 500 y 1000 mm, representativas para la producción agrícola. No se observa que haya un desplazamiento significativo de la isoyetas de 500 mm entre ambas fases. En cambio, la isoyeta de 1000 mm muestra un corrimiento muy significativo, ya que en la fase fría se encuentra en el extremo noreste de Entre Ríos, mientras que en la fase cálida se extiende desde el norte siguiendo el límite entre Córdoba y Santa Fe, luego ingresa por el sur de Córdoba hacia el oeste y atraviesa la provincia de Buenos Aires de noroeste a sudeste.

En las Figura 1c y 1d se muestra la PEM, representativa de la disponibilidad hídrica para los cultivos estivales (soja, maíz y girasol). Al igual que el caso anual, se observa un desplazamiento

poco significativo de las isoyetas en el sudoeste de la región, tomando como referencia la de 400 mm. A partir de ésta isolínea la contribución de la precipitación afectada por la fase predominante es más substancial. Desde el centro al noreste de la región en la fase fría se registran precipitaciones de entre 500 y 600 mm, mientras que en la fase cálida se registran entre 600 y 900 mm.

## CONCLUSIONES

El impacto más significativo del ENOS en la región pampeana se observa desde el centro de la provincia de Buenos Aires hacia el noreste de la región. Las diferencias en la precipitación media acumulada desde julio hasta junio son de 100-200 mm en el centro y de hasta 200-400 mm en Entre Ríos. La mayor parte de esta diferencia se debe a la precipitación acumulada durante el semestre primavera-verano.

## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue realizado en el marco del Proyecto G477 (2011-2014).

## REFERENCIAS

JMA. 2014. ENSO Index, JMA SSTA. Consultado en: <http://www.jma.go.jp/>

FAO. 2011. The state of the world's land and water resources for food and agriculture (SOLAW)-Managing systems at risk. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome and Earthscan, London.

Fernández Long, M.E.; Spescha, L.B.; Hurtado, R.H.; Murphy, G.M. 2011. Impacto del ENOS sobre los rendimientos de maíz en la región pampeana argentina. *Agriscientia*, 28:31-38.

Hurtado, R.H.; Serio, L.A.; Spescha, L.B.; Fernández Long, M.E.; Murphy, G.M. 2005. Análisis de la sensibilidad de distintos índices del ENOS para explicar los rendimientos de maíz en la región pampeana. *Rev. Fac. Agronomía UBA*, 25:53-60

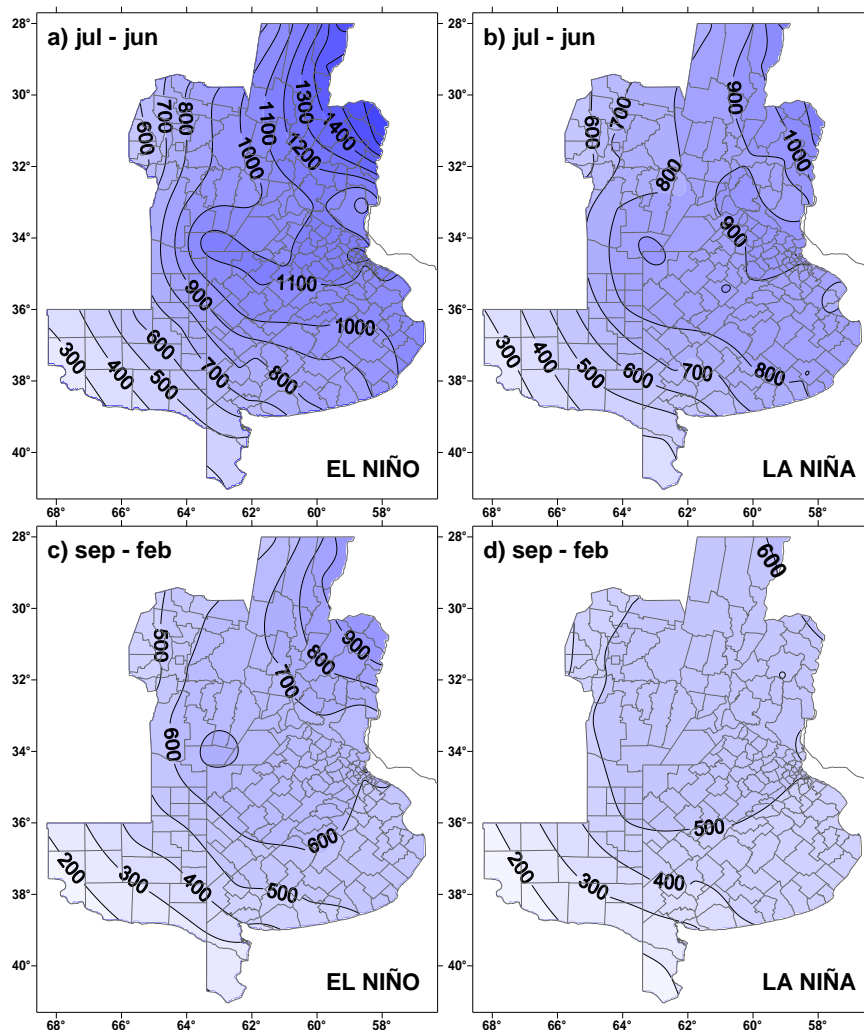
INDEC. 2014. Censo nacional agropecuario 1988; 2001. Disponible en: <http://www.indec.mecon.ar/>

Murphy, G.M. (Ed.) 2008. Atlas Agroclimático de la Argentina. Ed. Facultad de Agronomía. Universidad de Buenos Aires. 132 p.

NOAA, 2014. Earth System Research Laboratory. Consultado en: <http://www.esrl.noaa.gov/>

Smith, C.A.; Sardeshmukh, P. 2000. The effect of ENSO on the intraseasonal variance of surface temperature in winter. *Inter J. of Clim*, 20:1543-1557.

Zalazar, S.M.F.; Hurtado, R.H.; Serio, L.A. 2012. Predictibilidad de las anomalías de precipitación durante el ciclo de los cultivos de verano en la región pampeana, Argentina. *Rev. Agronomía & Ambiente*, 33(1-2):9-20.



**Figura 1.** Precipitación anual media (julio a junio) y estacional media (septiembre a febrero) de la región pampeana argentina cuando el ENOS se encuentra en su fase cálida (El Niño) o fría (La Niña).