

# NÚMERO DE DÍAS CON PRECIPITACIÓN EN AÑOS 'NIÑO' Y 'NIÑA' EN LA REGIÓN PAMPEANA ARGENTINA\*

LILIANA SPESCHA; G.M. MURPHY; R.H. HURTADO y MARÍA E. FERNÁNDEZ LONG<sup>1</sup>

Recibido: 09/09/04

Aceptado: 22/12/04

## RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue cuantificar y describir la distribución espacial del número de días con precipitación en escala temporal anual y semestral en la Región Pampeana en años 'Niño' y 'Niña', como una contribución inicial a un estudio de los efectos del ENOS sobre esta variable.

Se utilizó la información de precipitaciones diarias del período 1961-2003 de un total de 76 observatorios de las provincias de Buenos Aires, La Pampa, Córdoba, Santa Fe y Entre Ríos para calcular el promedio del número anual de días con precipitaciones y el correspondiente al semestre cálido de los 42 años de la serie, y de los 15 años 'Niño' y 9 años 'Niña' registrados en dicha serie. Los años 'Niño' y 'Niña' se determinaron mediante el Índice Multivariado del ENSO (MEI).

Se observó que el número anual de días con precipitación en los años el 'Niño' es mayor que los valores correspondientes al promedio de toda la serie. Lo contrario ocurre con los años 'Niña' si bien la diferencia es menos marcada. Algo similar ocurre cuando se analizan los datos correspondientes al semestre cálido.

**Palabras clave.** Frecuencia de precipitaciones, ENOS, Región Pampeana.

## NUMBER OF DAYS WITH PRECIPITATION DURING 'NIÑO' AND 'NIÑA' YEARS IN THE ARGENTINIAN PAMPA REGION

## SUMMARY

The aim of the present study was to quantify and describe the spatial distribution of the number of precipitation days in an annual and semi-annual temporal scale in the Pampa region during 'Niño' and 'Niña' years as an initial contribution to a study of the effects of the ENOS over this variable.

Using the information of daily precipitations from a total of 76 observatories located in the provinces of Buenos Aires, La Pampa, Córdoba, Santa Fe y Entre Ríos from the period 1961-2003 the average annual number of days with precipitation was calculated as well as the corresponding number for the warm semester of the 42 years of the period and for the 15 'Niño' years and 9 'Niña' years in the period. The 'Niño' and 'Niña' years were determined through the Multivariate ENOS Index (MEI).

It was observed that the annual number of days with precipitation during 'Niño' years was greater than the values corresponding to the average of the whole period. The contrary was observed for 'Niña' years although the difference was much less significant. Similar results are obtained when the data from the warm semester is analyzed.

**Key words.** Precipitation frequencies, ENOS, Pampa region.

---

\*Este trabajo fue realizado en el marco del proyecto UBACYT G69, 2004-2007.

<sup>1</sup>Catedra de Climatología Agrícola FAUBA. e-mail: spescha@agro.uba.ar

## INTRODUCCIÓN

La precipitación es un elemento que se caracteriza no sólo por su gran variabilidad anual sino también por la interanual, parte de la cual ha sido asociada con el fenómeno de gran escala con origen en la región ecuatorial del océano Pacífico denominado ENOS (El Niño Oscilación del Sur).

Este fenómeno forma parte de una variación irregular de las condiciones normales del mar y la atmósfera en esta región del océano. La causa de dicho calentamiento regional se descubrió analizando el comportamiento del sistema de presiones atmosféricas y la velocidad y dirección del viento a lo largo del Pacífico ecuatorial. En esta región normalmente existe una alta presión atmosférica cercana a las costas sudamericanas y baja presión en el extremo occidental, es decir en la zona de Australia e Indonesia. Este sistema de presiones hace que los vientos sobre la superficie oceánica del Pacífico ecuatorial soplen de este a oeste por lo que las aguas superficiales, calentadas por la radiación solar son arrastradas hacia el oeste. 'El Niño' es un debilitamiento o inversión de los vientos superficiales a lo largo del Pacífico ecuatorial causado por el cambio en las presiones atmosféricas que determina un calentamiento superficial de las aguas en el lado este del Pacífico. 'La Niña' es el fenómeno inverso a este proceso. Philander (1990) y Glantz (1991) mostraron que, en general, estos fenómenos están asociados con precipitaciones por encima y por debajo de lo normal en distintas regiones del mundo.

Ropelewsky y Halpert (1987 y 1989), utilizando índices como el SOI (Índice de Oscilación del Sur), encontraron interesantes relaciones entre las diferentes fases del fenómeno ENOS y las distribuciones de lluvia en distintas partes del globo, de acuerdo con las diferencias de presión atmosférica en superficie entre distintas áreas del Pacífico ecuatorial, así como con la temperatura de las aguas superficiales de distintas zonas de esa amplia cuenca oceánica. Para la Argentina merecen destacarse, entre otras, las contribuciones de Tanco (1994), Barros *et al.* (1996) y Forte Lay y Aiello (2001).

La mayor parte de los trabajos analizan la distribución anual y mensual de las precipitaciones y su relación con el ENOS. Cuando se considera la relación entre las lluvias y el comportamiento de los cultivos estos pasos temporales suelen no adaptarse a la duración de sus períodos críticos con respecto a la disponibilidad hídrica. Es bastante más re-

ducida la información referida a períodos inferiores a los mensuales.

El conocimiento de los días con precipitación es de utilidad tanto para la planificación de las prácticas culturales y otros trabajos rurales, que determinan regionalmente de las épocas de siembra que, en cierta medida, regulan los calendarios agrícolas.

El objetivo del presente trabajo es cuantificar y describir la distribución espacial del número de días con precipitación en escala temporal anual y semestral en la Región Pampeana en años 'Niño', y 'Niña', como una contribución inicial a un estudio de los efectos del ENOS sobre esta variable.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se contó con información de precipitaciones diarias del período 1961-2003 de un total de 76 estaciones de las provincias de Buenos Aires, La Pampa, Córdoba, Santa Fe y Entre Ríos. Los datos de 63 estaciones fueron proporcionados por el Servicio Meteorológico Nacional (SMN) y las otras 13 corresponden al Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA).

Para cada localidad se procedió al cálculo del número anual de días con precipitaciones mayores a 1 mm y se efectuó el promedio para los 42 años de la serie. El cálculo para el semestre cálido se realizó considerando las lluvias entre el 1 de octubre al 31 de marzo.

La elección del semestre cálido de cada año se debió a que es el período que presenta mayor variabilidad en las precipitaciones y el que, en general, incluye el período crítico de la mayor parte de los cultivos de la región, cuyos rendimientos tienen una muy alta dependencia con la disponibilidad de agua en el suelo en esa época (Spescha y Aiello, 1997) (Hurtado *et al.*, 1999).

Para determinar las fases del ENOS a lo largo del período analizado, se contó con valores bimestrales imbricados del MEI (Multivariate ENSO Index) o Índice Multivariado del ENOS, desarrollado en el Climate Diagnostics Center de NOAA. Este índice numérico integra la acción de diferentes factores que caracterizan al fenómeno y oscila entre valores positivos para la fase cálida o 'El Niño' y negativos para la contraparte fría o 'La Niña' (Wolter 2004)

Posteriormente, se realizó el mismo cómputo para los 15 años 'Niño' y los 12 'Niña' comprendidos entre 1961 y 2003 tanto para los valores anuales como para los semestrales. Los resultados obtenidos se volcaron en mapas mediante el "software" Surfer 7.0. Las isolíneas

se trazaron cada 5 días en los cómputos anuales y cada 2 días en los semestrales.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La Figura 1 muestra la distribución espacial del promedio de número de días anuales con precipitación para los 42 años de la serie. Este valor disminuye de este a oeste, oscilando entre 75 y 50 días respectivamente, hallándose una gran región que abarca la mitad oriental de las provincias de Buenos Aires y Entre Ríos con valores entre 70 y 75 días. En la zona núcleo maicera-sojera varía entre 65 y 70 días, disminuyendo hacia el noroeste de la provincia de Córdoba a 55 y 60 días.

En los años 'Niño' (Figura 2) se observa una distribución espacial semejante a la de los valores promedio de toda la serie pero, con un incremento en el número de días anuales con precipitaciones, con un corrimiento hacia el oeste de las isolíneas con valores entre 65 y 90 días para el centro y sur de Buenos Aires, La Pampa y Entre Ríos. La aparición de la isolínea de 90 días delimita una amplia zona en el Sudeste bonaerense. En cambio el norte de Buenos Aires, Santa Fe y Córdoba no muestran diferencias significativas con respecto al total de años considerados, poniendo de manifiesto una menor influencia del evento 'Niño' sobre el número de días con lluvias en esta importante región productora de granos.

En los años 'Niña' (Figura 3), la distribución espacial es bastante similar a los valores promedio de toda la serie pero, con un número de días levemente inferior. Se observa, por ejemplo, que la isolínea de 65 días, que en la Figura 1 está ubicada en el oeste de Buenos Aires, en los años 'Niña' está levemente corrida hacia el este, ocurriendo lo mismo con la de 70 y la de 75 días que quedan circunscriptas a su litoral atlántico. En el norte de la Región Pampeña casi no se observan diferencias con respecto al promedio de la totalidad de los años de la serie.

Durante el semestre cálido (Figura 4) el número de días con precipitación promedio de toda la serie varía entre 36 y 46. El centro de Córdoba es la región que presenta los valores de mayor magnitud disminuyendo hacia el este y sur. Gran parte de la provincia de Buenos Aires tiene entre 40 y 42 días con precipitación, lo mismo que Santa Fe y Entre Ríos, mientras que gran parte de la provincia de

Córdoba presenta valores de 42 a 44 días. Cabe destacar que los valores de este semestre corresponden, aproximadamente, al 60% del número anual de días con lluvia.

En los años 'Niño' (Figura 5) se observa un incremento en el número de días con precipitación, manteniéndose el centro de Córdoba con los valores más elevados de 48 a 50 días. Se observa en una gran parte de la provincia de Buenos Aires que el número de días se encuentra comprendido entre 44 y 46, mientras que en el extremo noreste de Santa Fe aparecen valores de 48 días disminuyendo a 46 en el norte de Entre Ríos.

En los años 'Niña' (Figura 6) el número de días disminuye con respecto a los años 'Niño' y en menor medida al compararlos con los correspondientes a la media de toda la serie analizada. Valores de 40 a 42 días en la zona maicera-sojera, aumentan hacia el centro de la provincia de Córdoba donde alcanzan los 44 a 46 días. En el extremo noreste disminuyen a 38 días.

La Figura 7 presenta las diferencias entre las medias de los eventos 'Niño' y 'Niña' para el semestre cálido. Se observa que las mayores diferencias están en la provincia de Entre Ríos y noreste de Santa Fe con 8 días, luego le sigue el noroeste de Buenos Aires, sudeste de Córdoba y sudoeste de Santa Fe con 5 días. Las menores diferencias implican una escasa influencia del ENOS en el número de días con lluvia en el semestre cálido.

El aumento del número de días con precipitación, tanto en los valores anuales como en los correspondientes al semestre cálido, de los años 'Niño' explica, en parte, el incremento de las lluvias que se registran en la región durante esos eventos.

Por otra parte, los resultados obtenidos coinciden con lo hallado por (Fernández Long *et al.* 2002), quienes encontraron, en los últimos años, que el número de días con precipitación en el noroeste de Buenos Aires se incrementó, fundamentalmente hacia fines de verano y principios de otoño. Por el contrario, en los eventos 'Niña', el número de días con precipitación disminuyó tanto en los valores medios anuales como los de semestres cálidos.



FIGURA 1.



FIGURA 3.



FIGURA 2.

Promedio del número anual de días con precipitaciones mayores a 1 mm. Período 1961-2003 (Fig. 1), de los 15 años 'Niño' (Fig. 2) y de los 9 años 'Niña' (Fig. 3).



FIGURA 4.



FIGURA 6.



FIGURA 5.

Promedio del número anual de días con precipitaciones mayores de 1 mm durante el semestre cálido.

Periodo 1961-2003. (Fig. 4),  
de los 15 años 'Niño' (Fig. 5)  
y de los 9 años 'Niña' (Fig. 6).



FIGURA 7. Diferencia entre el número de días con precipitaciones durante el semestre cálido correspondientes a los años 'Niños' y 'Niñas' analizados.

### CONCLUSIONES

El número de días medio anual con precipitación disminuye de este a oeste de 75 a 50 días. En los años 'Niño' ('Niña') en número de días es mayor (menor) con respecto a los valores medios anuales.

En el semestre cálido el número de días con precipitación disminuye de sudeste a noroeste, de 46 a 36 días. En los años 'Niño' ('Niña') se produce un aumento (disminución) del número de días con precipitación.

La diferencia en el número de días con precipitación en los años 'Niña', tanto para valores anuales como del semestre cálido, y los correspondientes a la media de toda la serie son de menor magnitud que la correspondiente a los eventos 'Niño'.

### BIBLIOGRAFÍA

- BARROS, V.; E. CASTAÑEDA y M. DOYLE. 1996: Variabilidad interanual de la precipitación: Señales del ENSO y del gradiente meridional hemisférico de temperatura. *VII Congreso Argentino de Meteorología. VII Congreso Latinoamericano e Ibérico de Meteorología. Buenos Aires. 1: 321-322.*
- FERNÁNDEZ LONG, M.E.; G. MURPHY; L. SPESCHA y R. HURTADO. 2002. Comportamiento de las precipitaciones verano-otoñales que afectan la producción agrícola en el noroeste de la provincia de Buenos Aires, Argentina. *RADA 2(2): 151-158*
- FORTE LAY, J.A. y J.L. AIELLO. 2001. Relaciones entre el MEI (Multivariate ENSO Index) y las precipitaciones en la Argentina continental. *IX Congreso Latinoamericano e Ibérico de Meteorología. VIII Congreso Argentino de Meteorología. Buenos Aires CLÍMET IX-CONGREGMET VIII. CD Rom.*
- GLANTZ, M.H. 1991. Current of change: El Niño impact on climate and society. Cambridge: University of Cambridge 194 pag.
- HURTADO, R.; L. SPESCHA y P. TEXEIRA. 1999 Respuesta de los rendimientos de trigo y maíz a la variación del almacenaje de agua en el suelo en la región pampeana. *Revista de la Facultad de Agronomía, 19(2): 177-183.*
- PHINLANDER, S.G. 1990. El Niño y La Niña and the southern oscillation. San Diego: Academic press 293 pag.
- ROPELEWSKY, C.P. and M.S. HALPERT. 1987 Global and regional scale precipitation associated with El Niño / Southern oscillation. *Monthly weather review. Washington (116) : 1606-1626*
- ROPELEWSKY, C.P. and M.S. HALPERT. 1989. Precipitation patterns associated with the high index phase of the southern oscillation. *Journal of Climate. Boston 9 (5) : 268-184*
- SPESCHA, L. y J.L. AIELLO. 1997 Relación entre el rendimiento de Soja y el almacenaje de agua en el suelo de la provincia de Córdoba *Actas de la VII Reunión Argentina y I Latinoamericana de Agrometeorología. Buenos Aires (1) 80-83.*
- TANCO, R.A. 1994 Relationship between ENSO cycle and rainfall in Argentina and its short term prediction using Canonical Correlation Analysis". Second Training Course on Practical and Theoretical Aspects of Short term Prediction. IRICP. Lamont Doherty Earth Observatory of Columbia University. Palisades, New York, USA.
- WOLTER, K. 2004 <http://www.cdc.noaa.gov/people/klaus.wolte>