

PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DE LLUVIAS EN EL NOROESTE ARGENTINO DURANTE LAS FASES DEL ENOS

Hurtado*, R.H.¹, Zalazar, S.M.F.², Portal M. R.¹, Valdiviezo Corte M.¹, Moreno C.¹, Alabar F.¹, Mayo H.¹

¹Cátedra de Agroclimatología. Facultad de Ciencias Agrarias, UNJu. Alberdi 47. 4600. San Salvador de Jujuy. Argentina

² Cátedra de Climatología y Fenología Agrícolas, Facultad de Agronomía, UBA. Av. San Martín 4453 - C1417DSE Cap. Fed. Argentina

* **Contacto:** hurtado@agro.uba.ar

Palabras clave: El Niño-Oscilación del sur; precipitaciones; SST3.4

INTRODUCCIÓN

El fenómeno ENOS (El Niño-Oscilación del Sur) es una de las principales causas de la variabilidad interanual y estacional de las precipitaciones. Aunque el efecto primario se manifiesta sobre el Pacífico Tropical, la influencia que se observa a escala global ha sido atribuida a la teleconexión. La relación entre el ENSO y la precipitación ha sido motivo de estudio en distintas regiones del mundo, con el propósito de establecer pautas predictivas sobre el comportamiento climático para hacer un aprovechamiento más eficaz en la temporada de cultivo (Phillips *et al.*, 1998). Las fases extremas, cálidas y frías (FC y FF) están asociadas a anomalías en las precipitaciones en muchas áreas del mundo. Las precipitaciones acumuladas durante los eventos La Niña (LN) y El Niño (EN) tienen diferente grado de probabilidad de ocurrencia, según la región y época del año. Ropeleswki & Halpert (1987), Kiladis & Diaz (1989), Grimm *et al.* (2000), Hurtado *et al.* (2005) entre otros, han señalado que en el sudeste de Sudamérica durante EN se producen incrementos de las precipitaciones acumuladas entre noviembre y febrero, mientras que en los eventos LN las precipitaciones tienden a disminuir entre junio y diciembre. El Instituto Interamericano para la investigación del cambio global (IAI) en el informe final sobre el ENOS en Argentina (2004), describe que la mitad de desastres por inundaciones en el NOA, corresponden a años Neutros, y la otra se reparte entre FC y FF.

Actualmente muchos de los índices de variabilidad climática son pronosticados con varios meses de anticipación, por lo tanto identificar y cuantificar las veces en que la precipitación se mantiene dentro de cada tercil para cada fase del ENOS, brinda una herramienta de gran utilidad para ajustar la planificación de los manejos culturales y modificar las decisiones empresariales (Smith & Reynolds, 2003; Smith *et al.*, 2008).

El objetivo de este trabajo es determinar la probabilidad de ocurrencia de precipitación en el verano para el Noroeste Argentino, durante eventos cálidos, neutros y fríos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para este análisis se trabaja con datos de precipitación mensual de 21 estaciones pertenecientes al Servicio Meteorológico Nacional, al Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria y a la Red Hidrológica Nacional. Las estadísticas corresponden a diferentes períodos, considerando por lo menos 30 años de datos hasta el año 2013 (Figura 1). Se consideran los meses que tienen más de 25 días con observaciones y el periodo analizado en este trabajo, de diciembre a febrero, es el representativo del verano.

El índice de variabilidad climática SST 3.4 (anomalías de las temperaturas de la superficie del mar, de la región Niño 3.4), utilizado para identificar las fases del ENOS, se obtiene de la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA, 2014), el cual se encuentra estandarizado.

Para cada mes de la serie se determina la fase del ENOS de acuerdo con el criterio establecido por la NOAA. Valores de índice mayores o iguales a 0,5 corresponden a EN, menores o iguales a -0,5 corresponden a LN y los comprendidos entre esos umbrales se consideran neutros N. Los mismos se utilizan para ubicar la precipitación mensual en cada evento.

Para cada mes del trimestre verano, de cada localidad y fase, se estiman terciles, obteniéndose las precipitaciones para los percentiles 33 y 66; posteriormente se determina el porcentaje de veces en que la precipitación se encuentra dentro de cada tercil, durante cada evento.

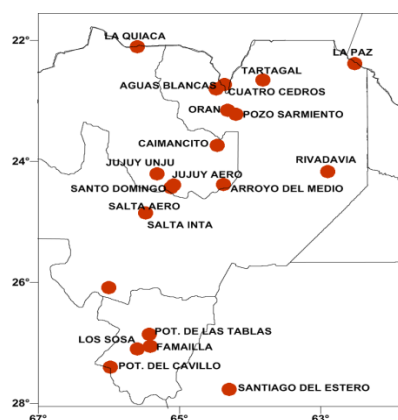


Figura 1. Ubicación estaciones pluviométricas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Por razones de espacio solo se muestran 10 localidades de las 21 estudiadas. La Figura 2 representa el porcentaje de veces en que las precipitaciones de **verano** se encuentran dentro de cada tercil durante los eventos EN, LN y N, según el índice SST 3.4, para las localidades de Jujuy (a: Arroyo del Medio, b: Jujuy Aero, c: Jujuy Ciudad, d: Santo Domingo, e: La Quiaca y f: Caimancito) y Salta (g: Oran, h: Rivadavia, i: Salta Aero y j: Tartagal). En los **eventos LN** (Fig. 2) se observa para Jujuy, que las localidades situadas al este de la provincia, con excepción de Jujuy Ciudad, el mayor porcentaje de veces las precipitaciones se ubican en el primer y segundo tercil. En La Quiaca ocurre un proceso inverso, las precipitaciones se concentran en el segundo y tercer tercil. En Oran, Tartagal y Rivadavia (Salta) ocurre algo similar, en los eventos LN las precipitaciones se encuentran en mayor porcentaje en el primer y segundo tercil, a excepción de Salta Aero.

En los **eventos EN** para las localidades de Arroyo del Medio y Caimancito, la probabilidad que la precipitación se encuentre entre el segundo y tercer tercil (normal o superior a lo normal) corresponden al 67 y 77 % respectivamente, no así para Jujuy Ciudad, donde la mayor cantidad de veces la precipitación se encuentra en el segundo tercil (63%). Sin embargo para La Quiaca y Jujuy Aero el efecto se invierte. Existe mayor probabilidad de tener precipitaciones normales o inferiores a lo normal. En Salta las cuatro localidades suman probabilidades entre normal y superior a lo normal de 80, 67, 67 y 85 para g, h, i y j.

Para los **eventos N** las precipitaciones de las localidades de Jujuy, a y b, se encuentran en el primer y segundo tercil, el mayor porcentaje de veces Salta Aero, es la que muestra mayor probabilidad de ocurrencia de precipitaciones normales o inferior a lo normal.

De acuerdo al índice SST3.4 aparentemente, no se observa una respuesta homogénea de las fases del ENOS para la región y específicamente para las localidades analizadas de la provincia de Jujuy.

CONCLUSIONES

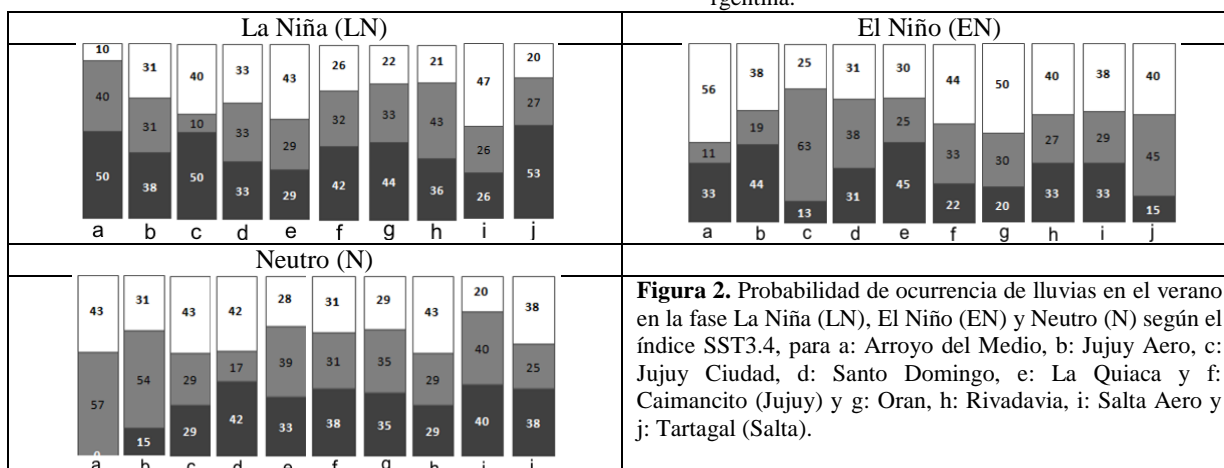


Figura 2. Probabilidad de ocurrencia de lluvias en el verano en la fase La Niña (LN), El Niño (EN) y Neutro (N) según el índice SST3.4, para a: Arroyo del Medio, b: Jujuy Aero, c: Jujuy Ciudad, d: Santo Domingo, e: La Quiaca y f: Caimancito (Jujuy) y g: Oran, h: Rivadavia, i: Salta Aero y j: Tartagal (Salta).

En las localidades que se encuentran al este de las provincias de Jujuy, las precipitaciones tienden a estar normal a superiores a lo normal durante la fase EN; y en forma inversa durante la fase de LN. En La Quiaca, la situación se revierte, la mayor probabilidad de ocurrencia es durante las fases LN para el período analizado (verano). Jujuy Ciudad tienen un comportamiento similar a esta última. En Salta para LN y las localidades ubicadas al norte y este, las precipitaciones están entre normal e inferior a ellas, e inversa para EN.

En los años neutros, Arroyo del Medio, Jujuy Aero y Salta Aero, son las localidades que presentan mayor probabilidad de ocurrencia de precipitación normal o superior a lo normal.

REFERENCIAS

Grimm, A.; Barros, V. and Doyle, M. 2000. Climate variability in Southern South America associated with El Niño and La Niña events. *J. Climate* 13: 35-58.

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

INTA. 2013. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. (<http://www.inta.gov.ar>)

Kiladis, G. and Diaz, H. 1989. Global climatic anomalies associated with extremes in the Southern oscillation. *J. Climate.* 2: 1069-1090.

NOAA. 2014. National Oceanic and Atmospheric Administration. <http://www.cpc.ncep.noaa.gov/data/indices/ersst3b.nino.mth.81-10.ascii>

Ropelewsky, C. and Halpert, M. 1987. Global and regional scale precipitation patterns associated with the El Niño/Southern Oscillation. *Mon. Wea. Rev.* 115: 1606-1626.

Smith, T.M. and Reynolds, R.W. 2003. Extended Reconstruction of Global Sea Surface Temperatures Based on COADS Data (1854-1997). *Journal of Climate* 16:1495-1510.

Smith, T.M.; Reynolds, R.W.; Peterson, T.C. and Lawrimore, J. 2008. Improvements to NOAA's historical merged land-ocean surface temperature analysis (1880-2006). *J. Climate* 21: 2283-2296.

Herzer, H., Caputo, M.G., y Celis A. 2004. Gestión de riesgos de desastre ENSO en América Latina. Informe final Argentina. Capítulo II. 53 pp. En <http://www.cambioglobal.org/enso/informes/anho4/Argentina>.