

RELACION ENTRE EVENTOS “EL NIÑO” Y LAS PRECIPITACIONES ESTIVALES EN EL ESTE DE LA PROVINCIA DE LA PAMPA

MARIA LAURA BELMONTE Y LORENA VERONICA CARREÑO

EEA INTA ANGUIL “GUILLERMO COVAS”, RUTA 5 KM 580 (6326) ANGUIL, LA PAMPA

belmonte.maria@inta.gob.ar

RESUMEN

El fenómeno ENOS es un factor de variabilidad climática que impacta principalmente en las lluvias, además puede anticiparse con varios meses de antelación. La fase cálida del fenómeno se correlaciona con anomalías positivas de precipitación en la Región Pampeana Argentina, pero aún no se tiene mucha precisión de su influencia en diferentes regiones de La Pampa (LP). El objetivo de este trabajo fue analizar las precipitaciones durante eventos ENOS fase cálida (EN) respecto de promedios en los últimos 50 años, en el Este de LP durante el trimestre estival. Se analizó información pluviométrica de 11 localidades y se mapeó la información. Durante eventos EN intensos el rango de anomalías de precipitación positivas osciló entre 20 y 52% y, en todas las localidades la precipitación acumulada durante el verano superó al promedio histórico individual. Durante episodios EN leves a moderados, no existieron diferencias significativas de lluvias respecto a los promedios históricos. A partir de los mapas de anomalías de lluvia pudieron observarse ciertos patrones zonales. Las diferencias positivas durante eventos EN intensos representan en promedio unos 100 mm en el trimestre estival, diferencia adicional que resulta considerable para las actividades agropecuarias en la región de estudio.

ABSTRACT

The ENSO phenomenon is a climate variability factor that mainly impacts on rainfall, and it can also be anticipated several months in advance. The warm phase of the phenomenon is correlated with positive precipitation anomalies in the Pampean Region of Argentina, but its influence in different regions of La Pampa (LP) at different times of the year is still not well known. The objective of this work was to analyze the precipitation during ENSO warm phase events with respect to averages in the last 50 years, in eastern LP during the summer quarter. Rainfall data from 11 localities were analyzed and mapped. During intense EN events the range of positive precipitation anomalies ranged from 20 to 52%. At all locations, the accumulated precipitation during the summer exceeded the individual historical average. During mild to moderate EN episodes, there were no significant differences in rainfall with respect to historical averages. Certain zonal patterns could be observed from the rainfall anomaly maps. Positive differences during intense EN events represent an average of about 100 mm in the summer quarter, an additional difference that is considerable for agricultural activities in the study region.

PALABRAS CLAVE: ENOS, lluvias, planificación agropecuaria, estepa pampeana

KEY WORDS: ENSO, precipitation, agricultural planning, pampas steppe

INTRODUCCION

Gran parte del riesgo que afronta la producción agropecuaria está asociado con el clima y su variabilidad espacio-temporal. La imprevisibilidad de los fenómenos meteorológicos también aumenta la vulnerabilidad del sector. No obstante, en los últimos años, el pronóstico del clima ha avanzado notablemente. Un ejemplo es la anticipación al fenómeno El Niño-Oscilación del Sur

(ENOS) a tal punto que en algunas circunstancias es posible estimar su ocurrencia con meses de antelación. Diversos antecedentes han demostrado que el ENOS tiene gran influencia en las lluvias del Sur de Sudamérica. La respuesta atmosférica asociada a la ocurrencia de sus diferentes fases (fría y cálida) altera la magnitud y distribución de las precipitaciones de forma desigual, según diferentes regiones de la Argentina afectando el rendimiento en los cultivos agrícolas. Estudios han demostrado que, durante los periodos cálidos, o fase “El Niño” (EN), la región sudeste de Sudamérica experimenta anomalías positivas de precipitación durante el período que va desde noviembre del año en que empieza el evento, hasta febrero del año siguiente (1). En la Región Pampeana Argentina (RPA) durante eventos EN, las precipitaciones estivales pueden ser abundantes con fuerte impacto sobre los cultivos, pero a su vez variable según la intensidad del evento, la época del año, zona o influencia de otros forzantes climáticos (2) (3) (4). La provincia de La Pampa (LP) forma parte de la RPA y se ubica geográficamente más alejada de las regiones donde se ha demostrado gran correlación con las lluvias y el ENOS, a su vez presenta características continentales con una gran variabilidad climática. Si bien suele asociarse a los efectos de EN con anomalías positivas de precipitación en toda la RPA, aún no se tiene mucha precisión de cómo influye en las diferentes regiones de LP en diferentes épocas del año. Determinar el grado de asociación entre el ENOS y las anomalías de precipitación en una región resulta de utilidad a modo de identificar patrones característicos que puedan ser utilizados para predecir esas anomalías.

El objetivo de este trabajo fue comparar y analizar la cantidad de precipitación durante eventos ENOS fase cálida (EN) respecto de las precipitaciones promedio en los últimos 50 años, en la región Este de la provincia de LP (entre los 35-38° de latitud Sur y los 63-65° de longitud Oeste), durante el trimestre estival. Este periodo fue seleccionado debido a que existen trabajos que evidencian el impacto en las lluvias durante eventos EN en la RPA y también, porque la cantidad de lluvia que ocurra durante este periodo define una buena parte del éxito o fracaso de cultivos de cosecha y forrajeros en la región.

MATERIALES Y METODOS

Para este trabajo se seleccionaron once localidades distribuidas en la región de estudio que presentaban datos de precipitación continua con registros históricos del periodo 1973-2022 verificados y validados (5) (6) (7). Se calcularon los acumulados de lluvia y sus respectivos promedios durante los trimestres del verano (diciembre, enero y febrero - DEF) que transcurrieron en fase cálida EN. Asimismo se calcularon los promedios de precipitación histórica de los trimestres DEF del periodo analizado en cada una de las localidades, en los 50 años. Los eventos de EN se obtuvieron de acuerdo a los valores de anomalías de temperatura superficial del mar (TSM), mediante el índice Oceanic Niño Index (ONI) publicados por NOAA-CPC-NCEP de trimestres DEF (8). Según los valores ONI se diferenciaron eventos EN leve a moderado (EN_1), cuando el ONI trimestral presentó valores entre 0,5 y 1,4 °C, y eventos EN intenso (EN_2), en los casos donde los índices ONI alcanzaron o superaron los 1,5 °C. En total transcurrieron 12 trimestres con eventos EN_1 y 6 trimestres con eventos EN_2. Se calcularon diferencias entre promedios de precipitación durante eventos EN con los promedios históricos correspondientes del periodo y sus respectivas anomalías en milímetros y porcentaje, según (1):

$$(1) \quad Pi (\%) = \left[\frac{Pi - \bar{Pi}}{\bar{Pi}} \right] \cdot 100$$

En donde:

APi (%) = Anomalía pluviométrica del período i , en porcentaje

Pi = Precipitación acumulada del período i , en milímetros

\bar{P}_i = Precipitación media acumulada del período i , en milímetros

A fin de determinar si la variable presenta algún tipo de patrón zonal, se construyeron mapas de anomalías para DEF-EN_1 y DEF-EN_2, mediante el software libre y gratuito *QGIS 3.10.1* (9). La base de datos fue linkeada con un shape de las 11 localidades (**Fig. 1**). En un paso posterior, mediante la herramienta *GRASS* \rightarrow *Vectorial* \rightarrow *v.surf.rst*, se realizó una interpolación lineal de puntos. Una vez realizada la interpolación, en el panel de simbología, se utilizaron distintas paletas de colores a fin de diferenciar las categorías y sus respectivos rangos de valor, en %.

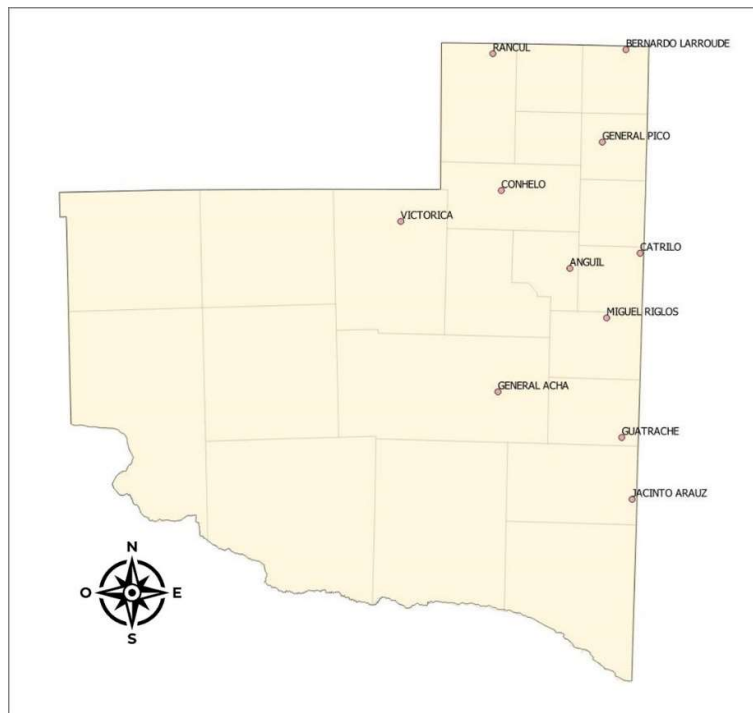


Fig.1. Localidades estudiadas de la provincia de La Pampa.

RESULTADOS

Al analizar en conjunto todas las localidades (**Fig. 2**), los valores promedio de precipitación durante eventos EN_2 en DEF, presentaron diferencias significativas respecto a los promedios históricos en ese mismo trimestre. El rango de anomalías positivas osciló entre 20 y 52% (36% de anomalías positivas en promedio). En todas las localidades analizadas la precipitación acumulada durante el trimestre DEF en EN_2 superó al promedio histórico individual. Por el contrario, durante episodios EN_1, no existieron diferencias significativas, siendo el promedio de precipitación durante estos eventos incluso levemente menor que el promedio histórico (256 vs. 274 mm).

Del análisis también se desprenden ciertos periodos EN_2 que presentaron lluvias excepcionales durante el trimestre analizado, como los eventos 1991/92, 1997/98 y 2009/10. Por ejemplo, durante el primer evento mencionado las localidades de Anguil, G. Acha, Catrilo y Conhelo presentaron anomalías positivas de 98,5%; 88,7%; 88,8% y 90,4% respectivamente. Durante el evento 1997/98 se destacaron B. Larroudé con un 98% y Rancul con un 119% más de lluvia que el promedio del trimestre. En tanto que durante 2009/10, las localidades de B. Larroudé y Catrilo, por

mencionar las más excepcionales, presentaron valores de anomalías positivas de 140% y 146%, respectivamente. Durante el trimestre estival 2015/16, Anguil presentó eventos de lluvias excepcionales, que superaron en un 121,7% a su respectivo promedio histórico.

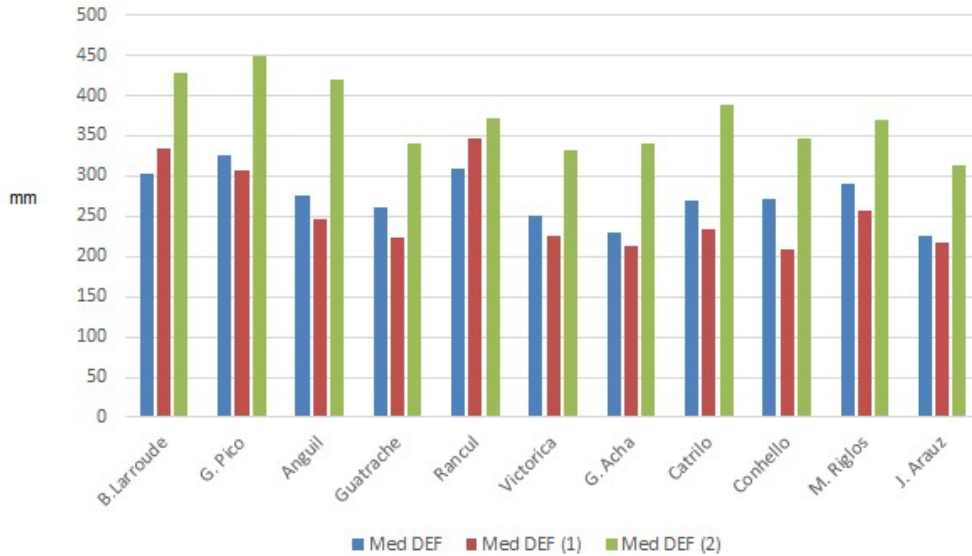


Fig. 2. Comparación de los acumulados de precipitación promedio del trimestre DEF durante eventos EN Intenso (2), eventos EN moderados a leve (1) y promedios históricos para localidades del este de La Pampa.

A partir de los mapas de anomalías (**Fig. 3**) pudieron observarse ciertos patrones zonales. Durante EN_1 los valores de anomalías varían de un mínimo de -22,9% a un máximo de 11,6%, con una distribución espacial de valores positivos muy sectorizados en el Norte provincial. En el resto del área estudiada no se observa un impacto claro en las lluvias durante los trimestres Niño leves a moderados. Durante trimestres transcurridos en EN_2 puede observarse que los mayores incrementos en las lluvias respecto al histórico, se dan a lo largo de un cinturón que va del NE del área de estudio al SW de la misma. Los valores de desviación estándar son similares en ambos (DE-EN_1: 10,3 y DE-EN_2: 9,9), y los mínimos valores se encuentran en el extremo NW y SE del área.

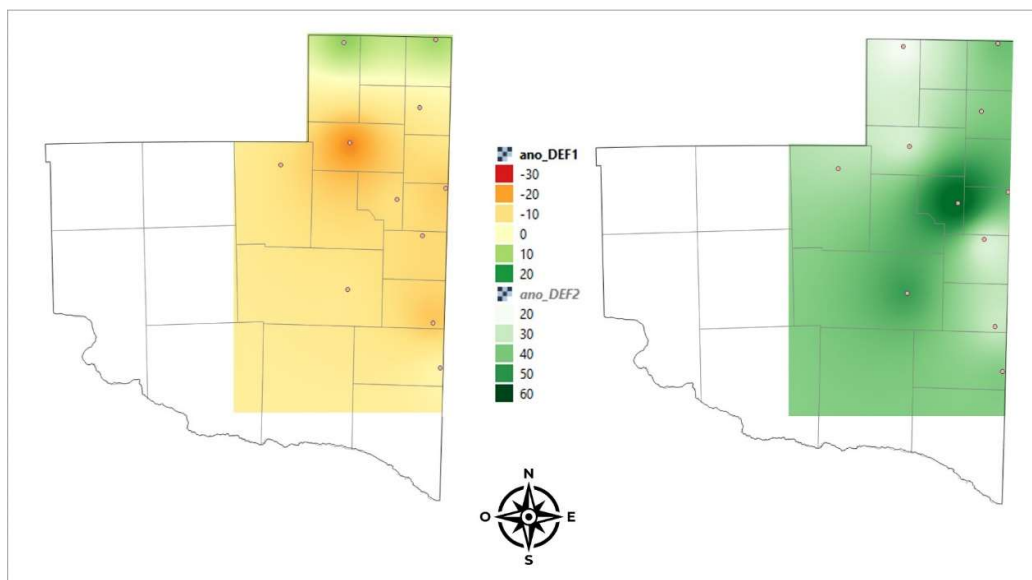


Fig.3. Mapas de anomalías de precipitación DEF durante eventos EN leves a moderados (izq) y durante eventos EN intensos (der).

CONCLUSIONES

El sector productivo pampeano demanda información relacionada a la previsión meteorológica en pos de optimizar la toma de decisiones en planificación de actividades agropecuarias. En este sentido, el fenómeno ENOS constituye el factor de variabilidad más importante del clima planetario año a año y puede anticiparse a partir de resultados de modelos internacionales con varios meses de antelación, considerando su impacto principalmente en las lluvias. Con datos de localidades ubicadas en el sector Este y centro de la provincia de LP, este trabajo permitió concluir que, si bien los eventos EN ocurridos durante los últimos 50 años no son numerosos, se encontraron resultados más erráticos en episodios EN considerados leves a moderados. Por el contrario, durante los eventos EN intensos se encontró cierta tendencia a mayor cantidad de lluvias durante diciembre, enero y febrero, en el Este de LP. En términos de milímetros de agua aportados por las lluvias, las diferencias positivas durante eventos EN intensos representan en promedio, unos 100 mm en el trimestre estival, con una variación entre localidades entre 61 y 144 mm por encima de la media. Teniendo en cuenta la capacidad de retención hídrica de los suelos y los usos consuntivos de agua de los cultivos estivales, estos milimetrajes de diferencia adicional resultan considerables para la región de estudio. En el presente trabajo no se analizaron otros forzantes de variabilidad climática que pueden modificar también el impacto en las precipitaciones de la región y, potenciar o debilitar las señales de EN.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- (1) Vera, C.; G. Silvestri; V. Barros and A. Carril. 2004. Differences in El Niño response over the Southern. *J. Climate*, 17(9): 1741-1752.
- (2) Hurtado, R.; L. Spescha; M.E. Fernández Long y G.M. Murphy. 2003. Evaluación del ENSO como predictor de los rendimientos de maíz en la Región Pampeana (Argentina). *Rev. Fac. de Agronomía*, 23(2-3): 131-139.

- (3) Hurtado, R.; L. Serio; L. Spescha.; M.E. Fernández Long y G.M. Murphy. 2005. Análisis de la sensibilidad de distintos índices del ENSO para explicar los rendimientos de maíz en la Región Pampeana. Rev. Fac. de Agronomía, 25(1): 53-60.
- (4) Travasso, M.I.; G.O. Magrin; M.O. Grondona and G.R. Rodríguez. 2009. The use of SST and SOI anomalies as indicators of crop yield variability. Int. J. Climatol., 29: 23-29.
- (5) Sistema de consulta de datos e información agrometeorológica para la provincia de La Pampa (2020). Sistema de consulta de datos e información agrometeorológica y agroclimática con agregado de valor para la producción agropecuaria de la provincia de La Pampa. <https://agrometeorologialapampa.shinyapps.io/SistemaAnguil/>
- (6) Red pluviométrica de la provincia de La Pampa. Dirección de comunicaciones de la Policía de La Pampa. <https://policia.lapampa.gob.ar/contenidos/ver/lluvias/>
- (7) Administración provincial del agua (APA). Ministerio de Obras y Servicios Públicos. Gobierno de La Pampa. <http://www.apa.lapampa.gob.ar/> (5) QGIS versión 3.10.1. <https://qgis.org/es/site/forusers/download.html>
- (8) National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA). National Weather Service (NWS). National Centers for Environmental Prediction (NCEP). Climate Prediction Center (CPC). <https://www.cpc.ncep.noaa.gov/>
- (9) QGIS versión 3.10.1. <https://qgis.org/es/site/forusers/download.html>