

ESTUDIO PRELIMINAR DE LOS EFECTOS DE “EL NIÑO-SOUTHERN OSCILLATION” EN LA OCURRENCIA DE HELADAS EN SAN PEDRO (ARGENTINA)

Fernández Long¹, M.E.; Messina¹, C.D; A. Lamas¹ y S. Bischoff²

1) Cátedra de Climatología Agrícola. Facultad de Agronomía. UBA. Argentina.

E-mail flong@mail.agro.uba.ar.

2) Dpto. de Cs. de la Atmósfera. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. UBA. Argentina.

E-mail bischoff@at.fcen.uba.ar

RESUMEN

Es ampliamente conocido el efecto adverso ocasionado por las heladas sobre los frutales. El fenómeno ENSO (El Niño – Southern Oscillation) es, en la actualidad, una de las principales fuentes de variabilidad climática. Con el objetivo de conocer su influencia en la ocurrencia de heladas en la localidad de San Pedro, Provincia de Buenos Aires (33° 41' S, 59° 41' W), se analizaron las fechas extremas y el número de heladas clasificadas según eventos Niño, Niña y Neutro. Se pudo observar que, en los años Niño la fecha de ocurrencia de primera helada se atrasa significativamente y el número de heladas es menor que en los eventos Niña y Neutro. Surge de este trabajo que el fenómeno ENSO guarda una estrecha relación con la ocurrencia de heladas en la zona estudiada, sería de suma importancia aplicar esta información en la planificación de actividades que contribuyan a disminuir el efecto de las heladas sobre la producción de frutales.

Palabras claves: ENSO, heladas, frutales.

SUMMARY

Freezes effects on fruit crops is widely known. Farmers may take advantage from a frost forecasting system. The “El Niño-Southern Oscillation” (ENSO) is a major source of climate variability on seasonal to interannual scales and is predicted several months in advance. ENSO affects thermal regime on Southeastern South America. The objective of this paper is to detect an ENSO signal on frost occurrence in San Pedro (Argentina) (33° 41' S, 59° 41' W). We analyse the date of first and last frost and the number of frosts for “El Niño”, “Neutral” and “La Niña” years. We demonstrate a delay on the date of the first frost and a reduction on the number of frosts during “El Niño” in San Pedro. ENSO forecasts can aid farmers to improve frosts mitigation planning.

Key words: ENSO, frosts, fruit crops

INTRODUCCIÓN

La ocurrencia de heladas es la adversidad meteorológica de mayor impacto en la producción de frutales en la zona del nordeste de Buenos Aires. En 1996 el 80% de la producción de duraznos [*Prunus persica* (L.) Batsch] en San Pedro se perdió a causa de la ocurrencia de heladas tardías en el mes de septiembre (Anónimo, 1996). En este mismo año las pérdidas en la producción de cítricos en Entre Ríos por la ocurrencia de heladas tempranas en el mes de junio alcanzaron 50 10⁶ U\$s (Garín, 1996). El costo de mitigación de los efectos de esta adversidad es una componente sustancial del costo de producción (Anónimo, 1996) y un buen pronóstico es de suma importancia para aumentar la eficiencia de producción.

El fenómeno “El Niño-Southern Oscillation” (ENSO) es uno de los elementos de variabilidad de la interacción atmósfera – océano hacia el que se enfocan los mayores esfuerzos para desarrollar el pronóstico estacional e interanual (Trenberth, 1997). Este fenómeno se puede resumir como la presencia de dos fases opuestas: “El Niño” y “La Niña”. Durante los eventos Niño (Niña) las temperaturas invernales medias tienden a ser mayores (menores) que lo normal (Kiladiz y Díaz, 1989, Halpert and Ropelewski, 1992). Los cambios en las temperaturas medias asociados al ENSO lleva a preguntarse sobre la posibilidad de utilizar esta información para el pronóstico estadístico de heladas y la toma de decisiones en la producción de frutales. Stone et al. (1996) encontraron asociaciones entre las fases del SOI y la ocurrencia de heladas en Australia.

El objetivo de este trabajo es cuantificar los efectos del ENSO en las fechas extremas de ocurrencia y en el número de heladas en la localidad de San Pedro como estudio preliminar para determinar la utilidad potencial de esta información en el pronóstico estadístico y para la toma de decisiones en la producción de cítricos y frutales de carozo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para el análisis se utilizaron registros de temperatura mínima diaria de la estación meteorológica ubicada en la EEA San Pedro INTA (33° 41' Lat. S, 59° 41' Long. O) para el período 1967-1996. Las mediciones se realizan en abrigo meteorológico a 1,5 metros de altura.

Se calculó la fecha media de primera y última helada (en días desde el 1 de enero), período con heladas y número de días con helada para cada año. Para definir un día con helada se consideraron diferentes umbrales de temperatura: 3°C, 1°C, 0°C y -1°C. La elección de estos umbrales responde

a la necesidad de considerar la variabilidad interespecífica en la susceptibilidad a las heladas que condicionan las decisiones para mitigar la ocurrencia de esta adversidad.

Los años calendarios se clasificaron en eventos Niño y Niña según la clasificación propuesta por Kiladiz y Díaz (1989). De acuerdo a esta clasificación los años 1969, 1972, 1976, 1982, 1986, 1987, 1991, 1994 corresponden a eventos Niño y los años 1967, 1970, 1971, 1973, 1974, 1975 y 1988 a eventos Niña. Los años restantes se definen como Neutrales.

Se utilizó el test t de Student para determinar la existencia de diferencias significativas entre los valores medios para cada fase del ENSO de las variables analizadas y el test de Fisher para determinar la existencia de cambios en la varianza.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los análisis realizados fueron de utilidad para demostrar la existencia de efectos significativos del ENSO en la fecha de ocurrencia de la primera helada y el número de heladas en la localidad de San Pedro. En contraste, no se encuentra evidencia de una señal ENSO en la fecha de ocurrencia de heladas tardías.

El número de heladas, para el umbral 3°C, disminuye significativamente durante los eventos Niño ($P < 0.05$) y tiende a incrementarse durante las Niñas ($P < 0.15$) con relación a los eventos Neutrales (Figura 1). Este patrón se repite para los otros umbrales de temperatura considerados. El contraste en el número de heladas entre fases extremas es consistente con el aumento de la temperatura media invernal para los eventos Niño (Kiladiz y Díaz, 1989).

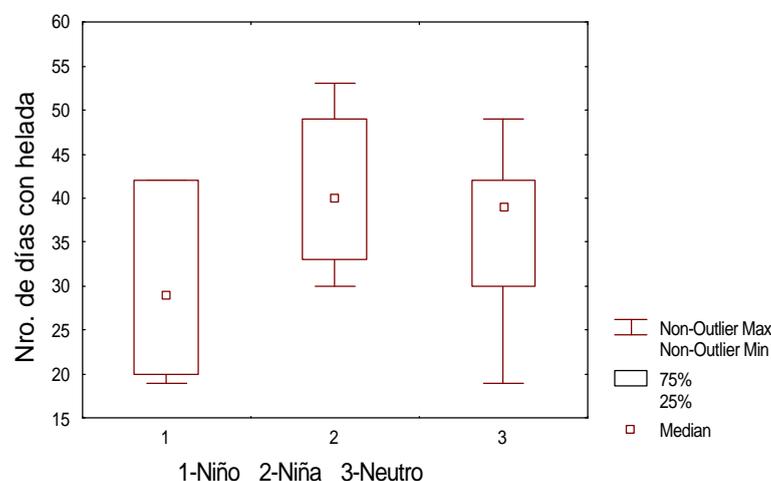


Figura 1. Número de días con helada en San Pedro, clasificados por eventos Niño, Niña y Neutro.

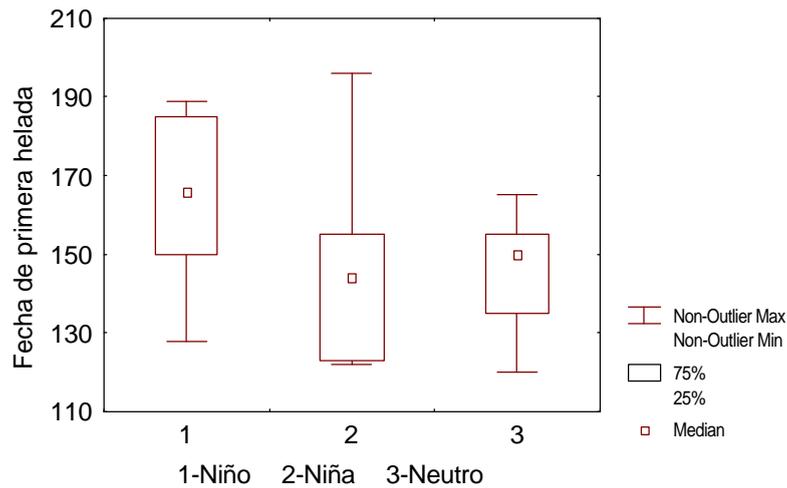


Figura 2. Fecha de ocurrencia de heladas tempranas en San Pedro, clasificadas por eventos Niño, Niña y Neutro.

Asociado con el calentamiento durante los eventos Niño (Kiladiz y Díaz, 1989), la fecha de ocurrencia de las heladas tempranas, para un umbral de temperatura de 0°C, se retrasa con relación a los eventos Neutrales y Niña (Figura 2). La magnitud del retraso es sensible al umbral de temperatura considerado. A medida que aumenta el umbral las diferencias disminuyen. De acuerdo con la clasificación del ENSO propuesta los efectos de la Niña serían de reducida magnitud. Este resultado no es consistente con el aumento del número de heladas durante los eventos Niña y con estudios anteriores que sugieren un enfriamiento durante esta fase (Kiladiz y Díaz, 1989; Halpert and Ropelewski, 1992).

Un análisis mas detallado permitió identificar al evento Niña de 1975 con un comportamiento que se aparta considerablemente de los eventos restantes. En la Figura 3 se presentan los resultados de analizar nuevamente los datos excluyendo este año. Este nuevo análisis demuestra que existe un adelanto en la fecha de primera helada durante las Niñas ($P < 0.02$). El año 1975 constituye un caso interesante de estudio que permitiría identificar mecanismos adicionales que modulan los efectos ENSO en la ocurrencia de heladas.

Una señal ENSO clara en la fecha de ocurrencia de primera helada (Figura 3) indica que esta información es de utilidad para mejorar la programación de acciones dirigidas a mitigar los efectos de la adversidad en la producción de cítricos. La existencia de una señal débil en la fecha de última helada no proveería información de utilidad para la producción de frutales. Sin embargo, el cambio en el número de heladas está asociado con la acumulación de las horas de frío (Damario y

Rodríguez, 1991), mayor (menor) en los años Niña (Niño) (Figura 1). Esto llevaría a adelantos en la fecha de ocurrencia de los estados fenológicos susceptibles (Richardson et al., 1974; Logan et al., 1990; Mechlia and Carroll 1989) incrementando (disminuyendo) así el riesgo de daño durante los años Niña (Niño). Estos resultados sugieren como necesario el estudio de los cambios en la fenología asociadas al ENSO para una mejor evaluación de la utilidad potencial de esta información.

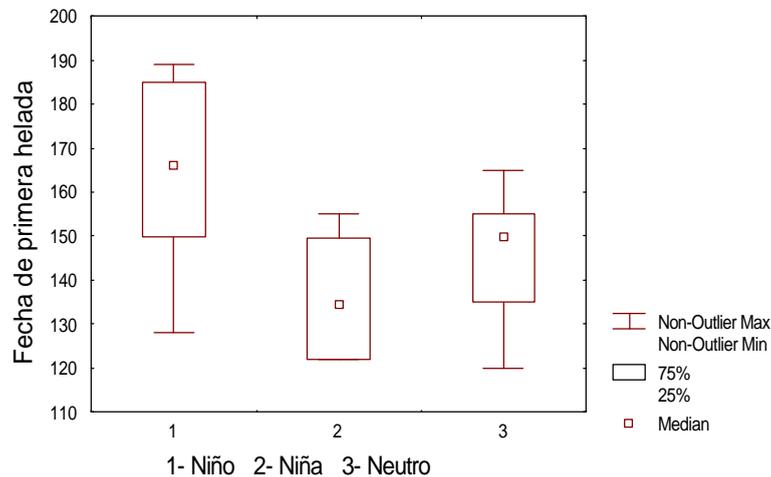


Figura 3. Fecha de heladas tempranas en San Pedro, clasificadas por eventos Niño, Niña y Neutro, sin considerar el año 1975.

CONCLUSIONES

El ENSO afecta la fecha de ocurrencia de primera helada y el número de heladas en la localidad de San Pedro. Conocer con anticipación la ocurrencia de un fenómeno ENSO sería de utilidad para la programación de actividades para mitigar los efectos de las heladas en la producción de frutales. Investigaciones dirigidas a comprender los mecanismos sinópticos mediante los cuales el ENSO afecta la ocurrencia de heladas son necesarios para mejorar el pronóstico usando esta fuente de información. Análisis de riesgo climático mediante simulación numérica de la fenología de cultivos permitiría una mejor evaluación del uso potencial de la información.

BIBLIOGRAFÍA

ANÓNIMO, 1996. Evaluación del nivel de daño ocasionado por las heladas en frutales de carozo en la costa norte bonaerense. Comunicación interna de la Estación Experimental Agropecuaria INTA San Pedro. Septiembre 1996.

- GARÍN R., 1996. Efecto de las heladas del mes de junio de 1996 en la citricultura de Entre Ríos. Comunicación interna de la Estación Experimental Agropecuaria INTA Concordia. Septiembre 1996.
- DAMARIO E. A. Y R. RODRIGUEZ, 1991. Métodos para estimar valores agroclimáticos de "Unidades de frío". Rev. Facultad de Agronomía (UBA), 12(3):253-263,1991.
- HALPERT M. S. AND C. F. ROPELEWSKI, 1992. Surface patterns associated Southern Oscillation. Journal of Climate, Vol. 5:577-593, 1992.
- KILADIZ G. N. Y H. F. DÍAZ, 1989. Global climatic anomalies associated with extremes in the Southern Oscillation. Journal of Climate, Vol. 2(9):1069-1090, 1989.
- LOGAN J., D. E. DEYTON, AND D. W. LOCKWOOD, 1990. Using a chill unit/growing degree hour model to assess spring freeze risks for 'Redhaven' peach trees. HortScience, 25(11):1382-1384, 1990.
- STONE R., N. NICHOLLS and G. HAMMER, 1996. Frost in Northeast Australia: trends and influences of phases of the Southern Oscillation. Journal of Climate, Vol. 9(8):1896-1909, 1996.
- TRENBERTH, 1997
- RICHARDSON E. A., S. D. SEELEY, and D. R. WALKER, 1974. A model for estimating the competition of rest for 'Redhaven' and 'Elberta' peach trees. HortScience, Vol. 9(4):331-332, 1974.