

EL ÍNDICE ESTANDARIZADO DE PRECIPITACIÓN Y LOS RENDIMIENTOS DE MAÍZ EN EL PARTIDO DE JUNÍN (PROVINCIA DE BUENOS AIRES)¹

G. Murphy, R. Hurtado, M. E. Fernández Long y L. Spescha²

1. INTRODUCCIÓN

Los rendimientos a escala departamental son la consecuencia de un gran número de situaciones que resultan, cada una de ellas, de complejas interacciones de distintas variables como tipos de suelo, material genético, época de siembra, uso de agroquímicos, maquinaria, sistema de labranza y obviamente, distintas variables climáticas.

Por esto, no es posible trasladar directamente a esta escala conocimientos desarrollados a partir de estudios experimentales en parcelas o aún en cultivos comerciales individuales como por ejemplo, los períodos críticos o de máxima sensibilidad respecto de una variable o la variable misma, requiriéndose estudios especialmente enfocados a esta escala (Dale y Daniels, 1995; Seiler, 1997; Ravelo y Pascale, 1997).

El objetivo del presente trabajo es evaluar el Índice Estandarizado de la Precipitación (SPI) como un índice biometeorológico capaz de poner en evidencia la relación entre las disponibilidades de agua y los rendimientos de maíz en el departamento de Junín, determinando las épocas de máxima sensibilidad y cuantificando su influencia.

Se eligió el SPI (McKee et al, 1993) como una variable hídrica más o menos sencilla desarrollada originalmente para el seguimiento de las sequías y usada posteriormente para la evaluación de las inundaciones (Seiler y Bressan, 2000).

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizaron los rendimientos de Junín (provincia de Buenos Aires) del período 1969-70 a 1994-95 provistos por la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación (1969-95) y las precipitaciones diarias de Junín provenientes del Servicio Meteorológico Nacional para el mismo período, las que se acumularon cada diez días (décadas). Se procedió a calcular para todos los años SPI para períodos de 30 días, que diferían entre sí en una década. Se calcularon los coeficientes de correlación (r) de los 19 SPI que van de septiembre a marzo y de otras variables derivadas de ellos con los rendimientos y con los desvíos de éstos respecto de sus rectas de tendencia temporal.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Figura 1 se observa que los r van creciendo de septiembre (época de iniciación del

cultivo) hasta alcanzar los valores más elevados, alguno de los cuales superan el nivel de significación al 5%, en el período que va del 10 de noviembre al 20 de enero considerando los rendimientos y los desvíos. Después de este período de máxima sensibilidad o crítico, que incluye la época de floración y las primeras etapas de la maduración del maíz, los r vuelven a decrecer.

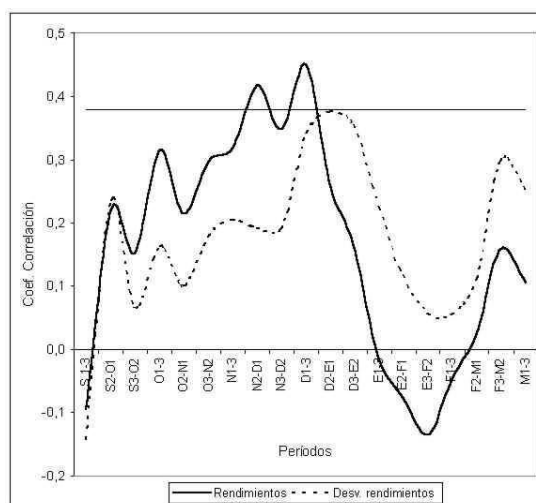


Figura 1. Promedios de coef. de correlación entre SPI / rendimientos y SPI / desvíos de los rendimientos para los diferentes períodos de 30 días entre septiembre y marzo. Referencias: Las letras mayúsculas de las abscisas indican el mes y el índice el número de década.

Se determinó la duración y magnitud de los períodos ininterrumpidos con SPI negativos ocurridos en cada año entre septiembre y enero para inferir la importancia de la disponibilidad de agua antes, durante y/o después del período crítico determinado anteriormente. Los resultados pueden verse en el Cuadro N° 1 donde se aprecia la marcada influencia de algunas variables sobre los rendimientos y los desvíos. Para febrero y marzo todos los r no muestran asociación ninguna entre las variables.

Cuadro N° 1. Coef. de correlación entre los rendimientos y desvíos de los mismos y la duración y magnitud de los períodos ininterrumpidos con SPI negativos considerando los meses de setiembre a fines de enero.

	Rendimiento		Desvíos	
	Duración.	Magnitud	Duración	Magnitud
SPI < 0	-0.41 *	0.36	-0.49 **	0.51 **
SPI < -1	-0.33	0.32	-0.38	0.41 *
SPI < -1.5	-0.30	0.24	-0.32	0.36
SPI < -2	0.05	-0.11	-0.01	-0.03

¹ Trabajo realizado en el marco del Proyecto UBACyT G053

² Cátedra de Climatología Agrícola. Fac. de Agronomía. UBA. Argentina. e-mail: murphy@mail.agro.uba.ar

Se estudió la influencia de la disponibilidad de agua durante el período crítico, comprendido entre noviembre y enero, acumulando los SPI positivos y negativos por una parte y sólo los negativos, por la otra, en lapsos de distintas duración. Los resultados del Cuadro N° 2 muestran que, para los rendimientos, la mejor correlación corresponde al período más largo (noviembre a enero). A medida que el período considerado es más corto los r van siendo menores. Para los desvíos, las correlaciones siguen siendo altas aún en períodos de menor duración alcanzando valores significativos al 5% y al 1%. En todos los casos en que se producen correlaciones significativas o muy significativas está incluido el mes de diciembre y los primeros días de enero, lapso que puede considerarse, a esta escala, la época de máxima influencia en la determinación de los rendimientos. Puede apreciarse también que resulta más conveniente la utilización de la acumulación de los SPI positivos y negativos que la acumulación de los negativos exclusivamente.

Cuadro N° 2. Coeficientes de correlación de los SPI acumulados en diferentes períodos con los rendimientos y los desvíos de los mismos

		Suma de SPI		Suma de SPI (-)	
		Rto.	Desv.	Rto.	Desv.
N ₁ -E ₃	90	0.51**	0.49*	0.58**	0.47*
N ₂ -E ₃	80	0.48*	0.50**	0.55**	0.46*
N ₃ -E ₃	70	0.40*	0.50**	0.37	0.38*
D ₁ -E ₃	60	0.33	0.49*	0.26	0.37
D ₁ -E ₂	50	0.39*	0.48*	0.31	0.31
D ₂ -E ₂	40	0.24	0.43*	0.16	0.25

* significativo al 0.05

** significativo al 0.01

Las 26 campañas analizadas fueron divididas en dos grupos de acuerdo con que los rendimientos superaran la línea de tendencia temporal (desvíos positivos) o estuvieran por debajo de ella (desvíos negativos). Para ambos grupos se repitió el análisis descrito anteriormente.

Para el grupo de los desvíos positivos se obtuvo una correlación de 0.78 (significativa al 1%) para el SPI del período que va del 20/Dic al 20/Ene. El resto de los coeficientes se muestran en el Cuadro N° 3 donde es posible ver que hay correlaciones significativas y muy significativas que expresan la buena asociación entre los rendimientos y/o sus desvíos para algunos períodos.

Cuadro N° 3. Coeficientes de correlación de los SPI acumulados en diferentes períodos con los rendimientos y los desvíos positivos de los rendimientos

		Suma de SPI		Suma de SPI (-)	
		Rto.	Desv.	Rto.	Desv.
N ₁ -E ₃	90	0.36	0.51*	0.23	0.12
N ₂ -E ₃	80	0.40	0.55*	0.37	0.20
N ₃ -E ₃	70	0.38	0.60*	0.41	0.37
D ₁ -E ₃	60	0.40	0.70**	0.41	0.52*
D ₁ -E ₂	50	0.57*	0.69**	0.60*	0.52*
D ₂ -E ₂	40	0.43	0.71**	0.57*	0.53*

* significativo al 0.05

** significativo al 0.01

Lamentablemente no ocurre algo similar con el grupo formado por los desvíos negativos para el que no se han hallado correlaciones significativas.

4. CONCLUSIONES

Se determinó un período de máxima sensibilidad de los rendimientos de Junín con respecto a las precipitaciones que comprende los meses de diciembre y enero, siendo relevante también el mes de noviembre.

Los subperíodos de mayor sensibilidad a la disponibilidad hídrica surgidos de ensayos experimentales están incluidos en el subperíodo crítico determinado.

El nivel de algunas de las correlaciones permite suponer la posibilidad de considerar el SPI como una de las variables a utilizar en estudios que vinculen los rendimientos con las disponibilidades ambientales.

5. REFERENCIAS

- DALE, R. F. and J. A. DANIELS. 1995. A weather-soil variable for estimating soil moisture stress and corn yield probabilities. **Agronomy Journal**. 87: 1115-1121, 1995.
- Mc KEE, T. B.; N. J. DOESKEN and J. KLEIST. The relationship of drought frequency and duration to time scales. **Preprints, 8th Conference on Applied Climatology**, 17-22 January, Anaheim, CA, 179-184, 1993.
- RAVELO A. C. y A. J. PASCALE. Identificación de ocurrencia de sequías mediante imágenes del satélite NOAA e información terrestre. **Rev. Facultad de Agronomía**. 17(1): 101-106, 1997.
- SEILER R. A. Estado de la vegetación y rendimientos de maíz en la provincia de Córdoba evaluados mediante datos NOAA-NDVI. **Rev. Facultad de Agronomía**. 17(1): 51-56, 1997.
- SEILER R. A. y L. A. BRESSAN. Uso del índice estandarizado de precipitación para la evaluación permanente del riesgo de inundaciones. **Rev. Facultad de Agronomía**. 20(2): 229-234, 2000.