

EFFECTO DEL FLUJO MERIDIONAL DE VAPOR DE AGUA SOBRE LOS RENDIMIENTOS DE MAIZ EN LA REGION PAMPEANA

Irene Barnatán¹², Adriana Beltrán² y H. Hordij¹³

RESUMEN

Se encontraron relaciones entre un índice meridional del flujo de vapor de agua en niveles bajos de la atmósfera a través de Resistencia (Chaco) y las anomalías de rendimientos de maíz. Las correlaciones más altas se obtuvieron con los índices de agosto, octubre y diciembre, meses previos a la cosecha, y de marzo y abril, coincidente con el período de la misma. Las correlaciones son estadísticamente significativas en diferentes áreas de la región.

Palabras claves: rendimientos de maíz, transporte de vapor de agua, región pampeana.

SUMMARY

Relationships between an index of the meridional low level water vapor transport in Resistencia (Chaco province) and corn yields deviations were obtained. The strongest correlations were found with the index at August, October and December previous to the harvest period and at March, April, that coincide with the harvest period. Correlations were statistically significant in different areas of the Pampean region.

Key words: corn yields, water vapor transport, Pampean region.

INTRODUCCION

Los análisis periódicos efectuados en las reuniones del Centro de Análisis Climático del Servicio Meteorológico Nacional (SMN) evidencian una estrecha relación entre el flujo de humedad desde el norte en capas bajas y las precipitaciones ocurridas en la Pampa Húmeda en un plazo cercano. Dichas precipitaciones tienen incidencia directa sobre los rendimientos de los distintos cultivos de la región. En diversos trabajos anteriores (Hordij et al., 1996, 1997) se encontró, en ciertas áreas de la región pampeana, que los rendimientos de trigo están correlacionados significativamente con el flujo de vapor de agua en Resistencia (Chaco).

El maíz es junto con el trigo uno de los cultivos de producción de granos más importantes de la región pampeana. Su productividad se encuentra fuertemente asociada a la disponibilidad hídrica

¹Servicio Meteorológico Nacional. Argentina. Email: barnatan@hotmail.com

²Cátedra de Climatología y Fenología Agrícolas. Fac. de Agronomía. UBA. Argentina. Email: beltran@mail.agro.uba.ar

³Depto de Cs de la Atmósfera. Fac. Cs. Exactas y Naturales. UBA. Argentina

durante el período de floración (Hall et al, 1992). El riesgo asociado con la alta variabilidad de las precipitaciones condiciona la aplicación de tecnología (p.e. fertilización).

La advección de vapor de agua en capas bajas podría utilizarse como un indicador de futuros rendimientos. La existencia de dicha relación permitiría anticipar problemas de transporte y de acopio e incidir en el comportamiento del mercado, factores a ser considerados por los tomadores de decisión de distintos niveles gubernamentales o particulares.

El objetivo de este trabajo es estudiar la incidencia del transporte de humedad en los futuros rendimientos de maíz en los partidos/departamentos de la Pampa Húmeda y agrupar los resultados en regiones donde dicha incidencia sea estadísticamente significativa.

MATERIALES Y METODOS

Como índice del transporte meridional de humedad en 850 hPa se consideró el producto entre la componente meridional del viento (ms^{-1}) y la relación de mezcla (g kg^{-1}), obtenida a partir de la temperatura de rocío (Iribarne and Godson, 1981). Los valores de viento y temperatura de rocío de los sondeos de Resistencia para la hora 12 TUC entre 1970 y 1997, obtenidos por el SMN, fueron utilizados para calcular los índices diarios. Los índices mensuales (IH) se calcularon como promedio de los valores diarios. Valores negativos de IH corresponden a transporte desde el norte mientras que positivos a transporte desde el sur.

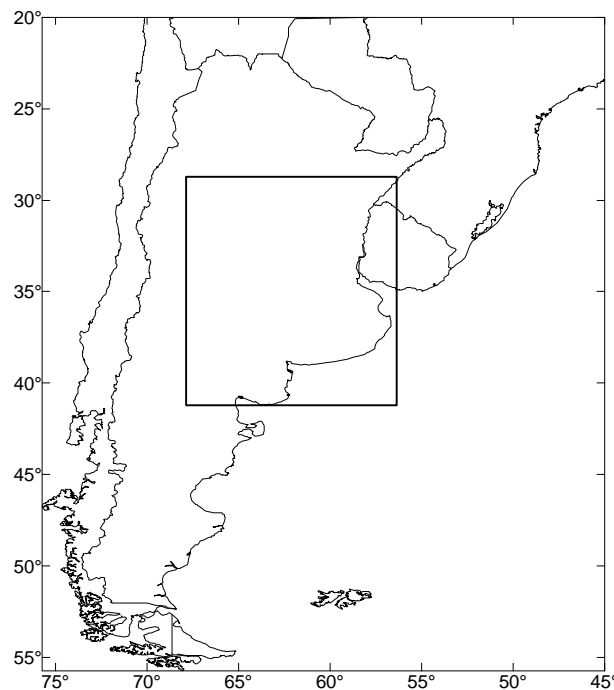


Figura 1. Región considerada en el trabajo.

Los rendimientos (tn ha^{-1}) de maíz (*Zea mays*) de los partidos/departamentos de las provincias de Buenos Aires, Córdoba, La Pampa, Santa Fe y Entre Ríos (Figura 1) estimados por la

Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca, presentaron durante este período tendencia positiva significativa como consecuencia de la adopción de nuevas tecnologías. Por tal motivo se aplicó un filtro lineal, obteniéndose los residuales de rendimientos anuales ($\Delta\eta$). Los $\Delta\eta$ de maíz se correlacionaron con los IH correspondientes a esa campaña. Los coeficientes de correlación (r) obtenidos se plotearon, delimitándose las áreas que presentaron r con significancia estadística ($|r| \geq 0.36$).

RESULTADOS Y DISCUSION

Los mayores coeficientes de correlación se obtuvieron para los meses de octubre y mayo con valores de aproximadamente -0.70 . En los meses de enero, febrero, junio, julio, setiembre y noviembre no se encuentra un patrón espacial de r significativos bien definidos y por lo tanto no fueron considerados en el análisis.

En agosto se observa en la región centro de Córdoba y Santa Fe y sur de Entre Ríos correlaciones significativamente positivas, indicando que un mayor aporte de humedad desde el norte redundaría en una disminución de los rendimientos en la futura campaña (Figura 2). Este exceso de humedad transportado, asociado generalmente a calentamientos prematuros, puede inducir a prácticas culturales o decisiones perjudiciales, tales como un adelantamiento de la fecha de siembra.

Octubre presenta una amplia zona comprendida por el centro-oeste de Córdoba y este de La Pampa con valores de correlación negativa y significativa (Figura 3). Un mayor flujo de vapor de agua durante este mes que corresponde a la época de siembra-emergencia contribuirá a un adecuado crecimiento del cultivo con el consecuente aumento de los rendimientos.

La región que comprende una “medialuna” ubicada en el centro-sudoeste de la provincia de Buenos Aires presenta en diciembre r negativos (Figura 4). Este es el mes correspondiente a la época de emergencia en esta zona; un mayor aporte de humedad se reflejará en un adecuado contenido hídrico en el suelo, redundando en mayores rendimientos.

En los primeros meses del otoño aparece una correlación significativa positiva en el centro y norte de Buenos Aires y sur de Santa Fe (Figura 5). Tales resultados podrían ser atribuibles a la incidencia desfavorable del exceso de humedad sobre las labores de cosecha.

En mayo se encontró una amplia región ubicada en el centro-oeste de Córdoba y centro de La Pampa con correlaciones negativas (los resultados no son mostrados). No se pudo encontrar una clara explicación para las relaciones observadas, principalmente debido a la gran antelación con que los rendimientos son estimados (IH de 10 meses anteriores a la cosecha).

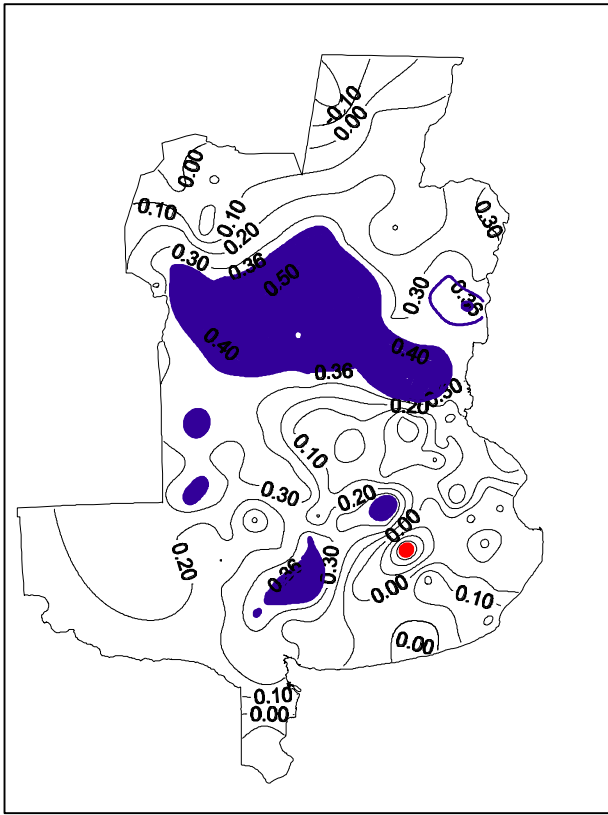


Figura 2 . Coeficientes de correlación para el mes de agosto.

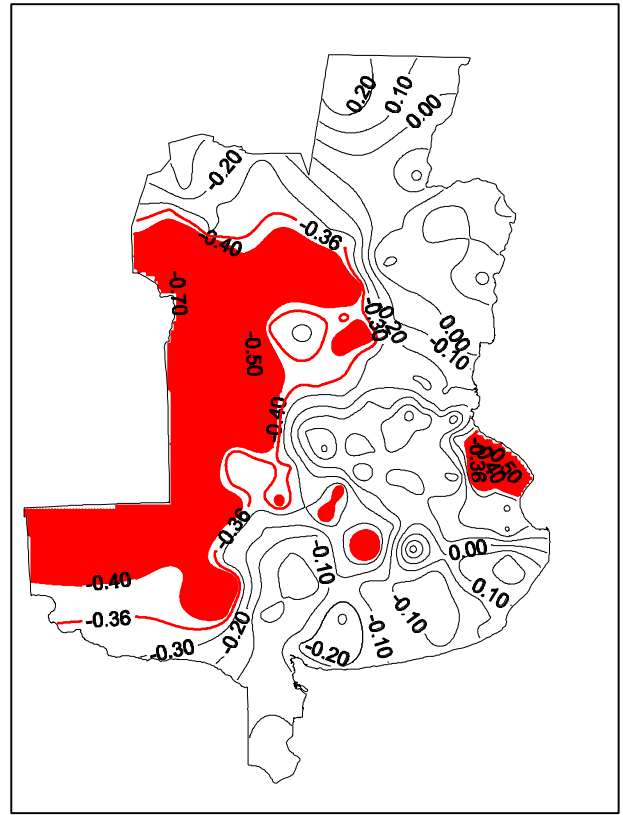


Figura 3 . Coeficientes de correlación para el mes de octubre.

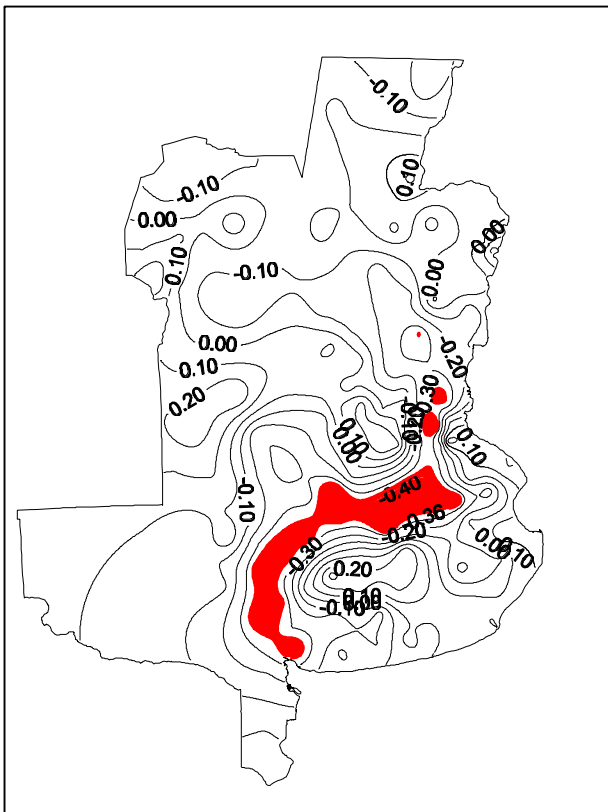


Figura 4 . Coeficientes de correlación para el mes de diciembre.

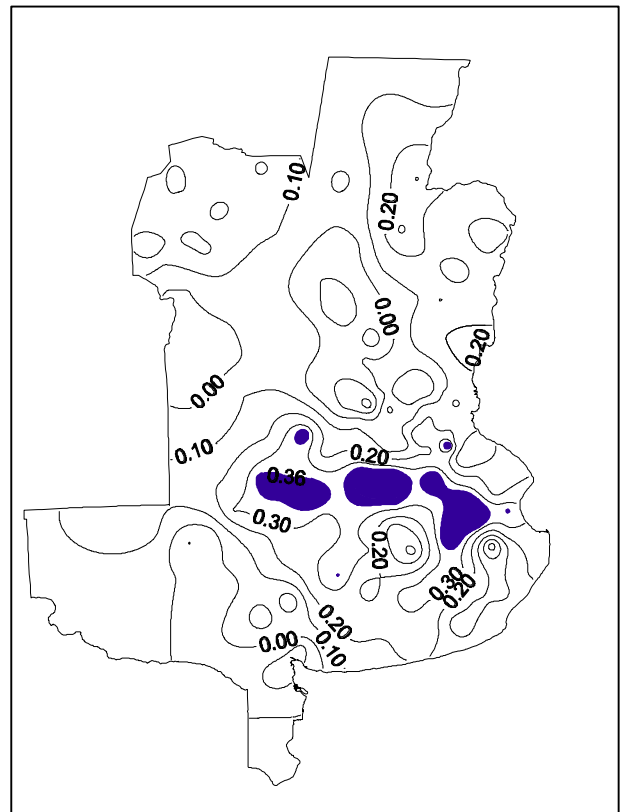


Figura 5 . Coeficientes de correlación para el mes de abril.

Para enero no se han encontrado señales significativas a pesar de ser éste el mes de floración, período crítico ante un déficit hídrico. Esto se debe a que el flujo de vapor desde Resistencia no es aparentemente el principal mecanismo sinóptico en la generación de lluvias en la Pampa húmeda sino que la componente este del viento sería la mayor responsable del aporte de humedad.

CONCLUSIONES

Las relaciones encontradas entre el índice de transporte meridional del vapor de agua a través de Resistencia (Chaco) y las anomalías de rendimientos de maíz en la región pampeana muestran la posibilidad de ser utilizadas como un elemento de referencia para la toma de decisión de actividades culturales con varios meses de anticipación. Las correlaciones más altas se obtuvieron con los índices de agosto, octubre y diciembre, meses previos a la cosecha, y de marzo y abril coincidentes con el período de la misma, en diferentes áreas de la región.

AGRADECIMIENTOS

A la Dra. Susana Bischoff y al Lic. Luis Rosso (Servicio Meteorológico Nacional) por su colaboración en la obtención de los datos de radiosondeos y a los Ing. Agr. Rafael Hurtado y Carlos Messina por facilitar los datos de rendimientos y por los comentarios realizados sobre el trabajo.

BIBLIOGRAFIA

- HALL A.J.; C.M. REBELLA; C.M. GHERSA; J.P. CULOT. Field crop systems of the Pampas. Pearson C.J. (ed). Field crop ecosystems. Ecosystems of the world, 18.Elsevier, pp.413-450, 1992.
- HORDIJ, H.; I. BARNATÁN; A. BELTRÁN. Incidencia del flujo de vapor de agua de Resistencia sobre cultivos en la Pampa Húmeda. Actas VII Congreso Argentino de Meteorología y VII Latinoamericano e Ibérico de Meteorología. 63-64, 1996.
- HORDIJ, H.; I. BARNATÁN; A. BELTRÁN. Incidencia del flujo de vapor de agua de Resistencia (Chaco) sobre los rendimientos de trigo de la Región Pampeana. Revista Facultad de Agronomía, 17(1):67-69, 1997.
- IRIBARNE, J.; W. GODSON. Atmospheric thermodynamics. 2nd. Ed. Reidel Pub..259 pp., 1981