

# DISPONIBILIDAD ACTUAL DE AGUA EDAFICA PARA LOS CULTIVOS DE GRANOS EN LA ARGENTINA

Sierra E., O. Marchiori, H. Giorgini y Diana Giorgini.

Facultad de Agronomía UBA, Av. San Martín 4453, 1417 Buenos Aires.

FAX 522-8395. e-mail esierra@charao.agro.uba.ar

## RESUMEN

En un trabajo anterior pudo comprobarse que la disponibilidad de agua edáfica para los cultivos de granos en la Región Pampeana ha mejorado considerablemente desde mediados de la década del 70 hasta la actualidad. En el presente trabajo se calculó el balance hidrológico del suelo para cultivos de verano y de invierno, así como para un doble cultivo, para todos los partidos y departamentos de las Provincias en el área de producción de granos de la Argentina, para las condiciones climáticas actuales. Se emplearon datos extraídos de las publicaciones difundidas por el Servicio Meteorológico Nacional, los cuales se emplearon para calcular el balance hidrológico del suelo por medio de la metodología recomendada por FAO. Los resultados están disponibles en soporte magnético.

Palabras Clave: Balance Hidrológico, Región Pampeana, Cultivos de Granos.

## GRAIN CROPS SOIL WATER BALANCE FOR PRESENT CONDITIONS IN THE PAMPA REGION

### SUMMARY

In a previous paper it was found that soil water availability for grain crops in the Pampa Region has considerably improved since the mid seventies to present time. In the present paper the monthly soil water balance for summer and winter crops, as well as for double cropping was calculated for all counties of the provinces in the grain growing area of Argentina for present conditions. Data from the statical publications issued by the Argentine Meteorological Service (Servicio Meteorológico Nacional) were employed to calculate the soil water budget by means of the FAO methodology. Results are available in magnetic diskette.

Key Words: Soil Water, Pampa Region, Grain Crops

### INTRODUCCION

Un trabajo anterior puso en evidencia un incremento en la disponibilidad de agua en el suelo para los cultivos de granos (Sierra et al, 1996 a) en la Región Pampeana determinando cambios significativos en la distribución de los cultivos de granos (Sierra et al, 1995, 1996 b).

A partir de mediados de la década del 70 tuvo lugar en la Región Pampeana un continuado avance de los cultivos de granos hacia el oeste. Si bien gran parte del éxito de este proceso se debió a una cuidadosa planificación y a un uso racional de la tecnología dis-

ponible, se ha pasado por alto el hecho de que durante dicho periodo tuvo lugar un incremento en el régimen de precipitaciones del área (Hoffman 1987; Krepper 1987; Minetti y Vargas, 1983; Minetti et al. 1987; Minetti y Sierra, 1989; Hoffman, 1989; Hoffman et al, 1991; Sierra et al 1994 a; Messina et al, 1996), que contribuyó significativamente al mismo.

Sierra et al (1994) evaluaron los corrimientos de las isoyetas decenales medias de 500, 750 y 1000 mm anuales durante el periodo 1941-90 en la región Pampeana, observando que la isoyeta de 500 mm anuales que constituye el

limite occidental de la región registró un considerable corrimiento hacia el oeste, que alcanzó su mayor magnitud a mediados de la década 1981-90. La isoyeta anual de 750 mm. que corresponde aproximadamente al limite entre la Pampa Húmeda y la Pampa Seca, también sufrió un corrimiento semejante. Por último, la isoyeta de 1000 mm anuales, que durante la década 41-50, apenas tocaba el Norte de la Provincia de Buenos Aires, protagonizó una verdadera invasión a la misma, lo cual concuerda con el ciclo de inundaciones registrado a partir de los años 70.

Ello ha hecho necesario llevar a cabo una actualización del estado medio de disponibilidad de agua de los cultivos con respecto al trabajo de Pascale y Damario (1983), el cual, en su momento, representó una muy útil obra de consulta, pero que, por haber utilizado datos de un periodo considerablemente más seco que el presente, ha quedado ahora desactualizado.

### MATERIALES Y METODOS

Se emplearon valores climáticos mensuales medios representativos del estado actual del régimen de precipitaciones pampeano obtenidos de la Estadísticas Climatológicas 1981-1990 publicadas por el S.M.N. (Argentina 1992), los cuales se interpolaron para cada uno de los partidos o departamentos de las provincias correspondientes al área nacional de cultivo de granos (Cuadro 1), y se llevó a cabo una actualización del balance hídrico del suelo, empleando la metodología desarrollada por FAO (1977), con coeficientes de cultivo aplicados a la evapotranspiración potencial calculada por el método de Penman y considerando una lámina media de agua útil de 100 mm, equivalente a una capacidad de campo de aproximadamente 200 mm.

A diferencia del trabajo de Pascale y Damario (1983), en el que se consideró un cobertura vegetal invariable durante todo el año, en el presente trabajo se calculó el balance para

tres secuencias de cultivos de granos: 1) Cultivos de verano (Soja, maíz, girasol, sorgo, etc.) con su máximo consumo de agua centrado sobre los meses de enero y febrero; 2) Cultivos de invierno (Trigo, cebada, centeno, avena, lino, etc.), con el máximo sobre septiembre octubre; y 3) Doble cultivo (Trigo-soja, trigo-maíz y trigo-girasol), con un consumo aproximadamente parejo a lo largo del año (Cuadro 2).

**Cuadro 1: Provincias y Departamentos para los cuales se actualizó el balance hídrico**

PROVINCIA	Nº DE PARTIDOS Y DEPTOS.
Buenos Aires	97
Catamarca	1
Chaco	25
Cordoba	26
Corrientes	21
Entre Rios	15
Formosa	6
Jujuy	6
La Pampa	16
Misiones	4
Salta	7
San Luis	3
Santa Fe	19
Tucuman	8
Sgo. del Estero	9
<b>Total</b>	<b>263</b>

Esta modalidad se adoptó teniendo en cuenta las numerosas consultas que se reciben en la Facultad de Agronomía UBA, en las que se desea conocer el balance hidrológico de cultivos de invierno o verano o para doble cultivo, y para las cuales el balance hidrológico climático, que supone una cobertura vegetal invariable, resulta insuficientemente preciso.

Asimismo, la presentación, en lugar de hacerse por medio de mapas, se hizo en forma numérica, a fin de facilitar su consulta directa por computadora.

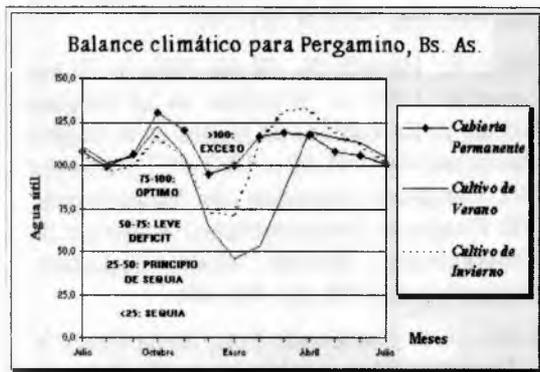
**Cuadro 2: Coeficientes de cultivo**

Coeficientes de cultivo. Década del 90			
Mes	Doble Cultivo	Cult. estival	Cult. invernol
Jul	0,6	0,40	0,64
Ago	0,6	0,53	0,77
Sep	0,6	0,67	0,87
Oct	0,6	0,80	0,90
Nov	0,6	0,88	0,87
Dic	0,6	0,90	0,77
Ene	0,6	0,85	0,64
Feb	0,6	0,74	0,49
Mar	0,6	0,60	0,38
Abr	0,6	0,46	0,31
May	0,6	0,35	0,31
Jun	0,6	0,30	0,38

## RESULTADOS Y DISCUSION

La comparación de los balances hidrológicos climáticos correspondientes a la presente situación con el trabajo de referencia (Pascale y Damario, 1983) muestra diferencias significativas.

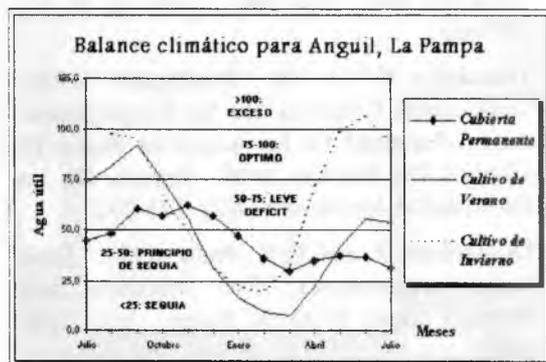
En la Región Pampeana Central (Buenos Aires, Córdoba y Santa Fe) la actual disponibilidad de agua influye positivamente en la siembra, floración y madurez (Figura 1).



**Figura 1: Balance Hidrológico Climático Actualizado para Pergamino (Pcia. de Bs.As.)**

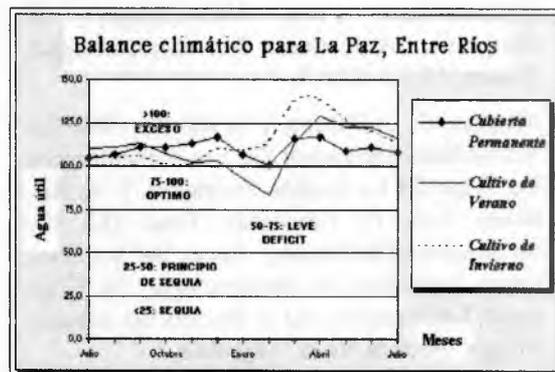
La Región Marginal oeste presenta un aumento del agua edáfica total durante el ciclo del cultivo, con una disminución considerable en las deficiencias (Figura 2), permitiendo un aumento en la superficie sembrada, lo cual no hubiera sido probablemente exitoso en las

condiciones que prevalecieron durante la década 1941-50.



**Figura 2: Balance Hidrológico Climático Actualizado para Anguil (Pcia. de La Pampa)**

En la Región Marginal oriental (Entre Ríos y Corrientes) hay un incremento constante en todas las etapas del cultivo, con problemas de exceso en la cosecha (Figura 3).



**Figura 3: Balance Hidrológico Climático Actualizado para La Paz (Pcia. de Entre Ríos)**

## CONCLUSIONES

El presente trabajo hace disponible para los usuarios de información agroclimática el estado de disponibilidad actual de agua del suelo, tanto para cultivos de granos de invierno y verano, como para doble cultivo, en una forma de fácil acceso y evitando la realización por su parte de cálculos que requieren una metodología compleja y considerable pérdida de tiempo para quienes no están familiarizados con la misma.

## BIBLIOGRAFIA

- Argentina. 1992. Estadísticas Climatológicas 1981-90.. Serv. Met. Nac. - Serie. B, N° 37, 709 pag.
- Damario, E. y R. Rodriguez. 1982. "Estimación Climática De La Evapotranspiración Potencial En La Argentina Según El Método De Penman 1948". Revista De La Facultad De Agronomía, 4(2): 271-292.
- Doorenbos J. and W.O. Pruitt. 1977. Crop water requirements. Fao irrigation and drainage paper. FAO 24. Roma . Italia. 144 pag.
- Hoffmann, J.A.J., Nuñez, S. Y Gómez, A. 1987. Fluctuaciones De La Precipitación En La Argentina, En Lo Que Va Del Siglo. Ii Congreso Interamericano De Meteorología. Buenos Aires, Argentina.
- Krepper, C.M., Scian, B.V. Y J. Pierini. 1987. Variabilidad De La Precipitación En La Región Sudoccidental Pampeana. Ii Congreso Interamericano De Meteorología. V Congreso Argentino De Meteorología. Anales, 12.2.1-12.2.5.
- Messina C., A.Beltran Y A.Ravelo 1996. La Variabilidad Interanual De Los Rendimientos De Trigo En La Región Pampeana Y Su Relación Con El Fenómeno Enso (El Niño/Southern Oscillation). Actas Del Vii Congreso Argentino De Meteorología. Vii Congreso Latinoamericano E Ibérico De Meteorología. Buenos Aires. Argentina.
- Minetti, J.L. Y Vargas W.M. 1983. Comportamiento Del Borde Anticiclónico Subtropical En Sudamérica. I Parte. Meteorológica, 14 (1-2):645-656.
- Minetti, J.L. Y Sierra, E.M. 1984. La Expansión De La Frontera Agrícola En Tucumán Y El Diagnóstico Climático. Rev.Ind Y Agrícola De Tucumán, 61(2):109-126.
- Minetti, J.A. Y Sierra, E.M. 1989. The Influence Of General Circulation Patterns On Humid And Dry Years In The Cuyo Andean Region Of Argentina. Intl.J.Clim., 9:55-68.
- Pascale A. J., y E. A.. 1983. Variación del agua edáfica disponible para los cultivos en la región Oriental de la Argentina. Rev. Fac. Agr. Bs. As. 4(2): 141-181, 1983.
- Rodriguez R.O Y N.R.Fernandez 1993. Cambio Climático En La Región Pampeana Argentina Y Su Probable Efecto Sobre La Producción Triguera. Ria, 24(1):83-89. Inta. Argentina.
- Sierra, E.M., M.E. Fernandez Long Y C. Bustos. 1994 a. Cronología De Inundaciones Y Sequías En El Noreste De La Provincia De Buenos Aires 1911-1989. Rev.Fac.Agr. 14(3):241-249.
- Sierra, E.M., R.H. Hurtado Y L. Spescha. 1994 b. Corrimiento De Las Isoyetas Anuales Medias Decenales En La Región Pampeana 1941-1990. Rev.Fac.Agr, 14(2):139-144.
- Sierra, E.M ; M.Conde Prat Y Silvia Perez. 1995. La Migración De Cultivos De Granos Como Indicador Del Cambio Climático 1941-93 En La Región Pampeana Argentina. Rev.Fac.Agr, 15(2-3):171-176.
- Sierra E., Hurtado R., Silvina Maio y Liliana Spescha. 1996 a. "Cambios en el Balance hídrico de los cultivos de granos en la Región Pampeana de 1941-50 a 1981-90". Actas del VII Congreso Argentino de Meteorología. VII Congreso Latinoamericano e Ibérico de Meteorología. Buenos Aires. Argentina, septiembre de 1996, pg: 485-486.
- Sierra, E.M ; M.Conde Prat; Silvia Perez Y C.Bustos. 1996 b. La Migración De Cultivos De Granos En La Argentina Y Su Posible Relación Con Cambios Pluviométricos 1970-94. Actas Del VII Congreso Argentino De Meteorología. VII Congreso Latinoamericano E Ibérico De Meteorología. Buenos Aires. Argentina.