

EL CULTIVO DE LA COLZA Y SU RELACION CON EL REGIMEN HIDROLOGICO EN LA ARGENTINA

E.M. SIERRA y A.M. LAMAS¹

Recibido: 19-11-92

Aceptado: 07-05-93

RESUMEN

Mediante un modelo de balance hidrológico mensual considerando los coeficientes de cultivo, se evaluaron los riesgos hídricos para el cultivo de la de colza doble cero en la Argentina. En la Región Pampeana se lo hizo por comparación con el trigo, cuyo ciclo y respuesta a las variables hídricas son muy similares. De esta manera pudo determinarse que la colza es levemente más vulnerable a la sequía que el trigo, sobre todo en años en que el pico primaveral de lluvias se atrasa, aunque en líneas generales pueda atribuírsele la elevada seguridad de cosecha de aquel. En el ambiente de la cordillera austral, la colza es un cultivo ideal pues su temprana floración le permite aprovechar las lluvias de invierno y comienzos de primavera.

Palabras clave: Colza, balance hidrológico, riesgos.

SUMMARY

Drought and water excess risks for colza were evaluated by means of a monthly water balance model considering crop coefficients, for locations in Buenos Aires Province and in the Southern Andes.

Colza's hydric potential behaviour was very similar to wheat's one, although with a small greater vulnerability when spring rains come late. In the Southern Andes where no alternative crops exists, colza showed a very good potential behaviour.

Key words: Colza, water balance, risk.

INTRODUCCIÓN

Por ser un cultivo invernal de alto potencial de rendimiento y capaz de brindar un producto de alto precio, la colza constituye un buena alternativa para ampliar el esquema de producción de oleaginosas en la Argentina que actualmente padece un bajo nivel de diversificación y un alto grado de vulnerabilidad al impacto climático.

Las anomalías hidrológicas constituyen el

riesgo más grave y frecuente que deba enfrentar la producción de granos en las regiones argentinas de agricultura en secano. (Sierra y Pérfido, 1980; Sierra y Brynsztein, 1990; Sierra y Murphy, 1983, 1986).

Dado que se ha señalado que la colza es un tanto más vulnerable a las deficiencias hídricas que los cereales de invierno (Richards y Thurling, 1979), apareciendo como un elemento de gran importancia en la delimitación agroclimática de la especie

¹Cátedra de Climatología y Fenología Agrícolas. UBA. Avda. San Martín 4453. (1417) Buenos Aires -Argentina-

(Murphy y Pascale, 1988 y 1989), se llevó a cabo la evaluación de ese riesgo en las dos regiones de expansión del cultivo mencionadas en los trabajos citados, la Región Pampeana y la Región Andina.

MATERIALES y METODOS

Tomando como base la red de ensayos de Procolza, iniciada en 1990 y que se desarrolla en localidades comprendidas en la Subregión pampeana sur y la Subregión andina, se seleccionaron cinco localidades representativas de la distintas situaciones delimitadas en la zonificación agroclimática de la especie efectuada por Murphy y Pascale, 1988 y 1989 (Figura 1).

Se utilizaron las series mensuales de precipitación, de las localidades de: Pergamino, Bahía Blanca, Tres Arroyos, Trenque Lauquen y Esquel, correspondientes a estaciones del Servicio Meteorológico Nacional, para el período de 1941-1989.

La elección de la serie cronológica de datos meteorológicos de referencia (Período de referencia) planteó una decisión delicada, dado que el régimen hídrico de la llanura pampeana sufre ciclos de exceso y déficit (Sierra y Montesinos, 1990).

En los últimos 50 años, pueden distinguirse tres escenarios hídricos. La década del 40 y los comienzos de la del 50 fueron secos; luego se registró un período de transición desde mediados de la década del 50 hasta mediados de la del 70 y finalmente, un ciclo húmedo desde mediados de la década del 70 hasta el presente.

En la Figura 2 se compara la precipitación mensual en los períodos 1941/50 y 1980/89 en Pergamino, representativos de las situaciones extremas. Queda en evidencia que en los meses de septiembre y octubre, ambos críticos por producirse allí la floración del trigo y la colza, el régimen 1941/50 presentó menos precipitaciones, aunque en mayo y en julio dónde la siembra de colza y trigo respectivamente las condiciones de humedad

algo más favorables que en la década 1980/89.

Algo similar ocurrió en el resto de las localidades consideradas (Cuadro N°1), causa por la cual se decidió efectuar esta evaluación comparativa tomando como período de referencia al correspondiente al 1980-89, que corresponde a la actual situación.

En las localidades de la provincia de Buenos Aires se introdujo el trigo como patrón de comparación, dado que su ciclo y respuesta a la disponibilidad o exceso de agua son muy similares y permiten extraer conclusiones por similitud. En Esquel se considero únicamente la colza, ya que no existen cultivos alternativos.

El balance hidrológico seriado mensual se procesó según la metodología propuesta por Thornthwaite-Mather (1957) adaptado por Pascale y Damario (1977), mediante el programa de balance desarrollado por Sierra (1983) al que se introdujeron las variaciones requeridas por Doremboos y Pruitt (1977), consistentes en permitir la elección de la lámina de agua a utilizar, percolación, cultivo o rotación y los valores de coeficiente de cultivo (Kc) correspondientes a cada mes considerado.

La Evapotranspiración potencial mensual de referencia (ET_o) fue estimada por el método de Penman (1948) modificado Doremboos y Pruitt (1977), supuesta constante dado que Jensen y Wright (1978) demostraron que la variabilidad en la ET_o es de escasa importancia si se compara con la de la lluvia.

Para obtener los Kc se utilizaron los trabajos realizados en colza por Parodi Pinedo (1987) y en trigo por Pascale-Damario (1961), y mediante los mismos se calculó la evapotranspiración del cultivo (ET_c) lo que permite determinar el consumo de agua en cada uno de los estados fenológicos durante todo el ciclo de crecimiento, según la siguiente expresión:

$$ET_c = ET_o \cdot K_c$$

Por tratarse de una evaluación de las



Fig. 1: Ubicación geográfica de las localidades incluídas en este estudio: (1) Pergamino; (2) Tres Arroyos; (3) Trenque Lauquen; (4) Bahía Blanca y (5) Esquel.

disponibilidades agroclimáticas, en todas las localidades se consideró una lámina de 200 mm, con un valor de almacenaje a coeficiente de marchitez de 109.3 mm, 90.7 mm de agua útil y una percolación del 100%, implicando esto último que no se transfirieron excesos de un mes al siguiente.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En las Figuras 3a hasta 3j se resumen los resultados obtenidos. La línea de 200 mm representa la capacidad de campo, mientras que el nivel de 100 mm corresponde al coeficiente de marchitez.

Dentro de dicho sistema de coordenadas se puede observar la marcha anual del alma-

cenaje de agua del suelo para niveles de probabilidad del 20, 50 y 80%, que describen las condiciones hídricas en años secos, medios y húmedos, respectivamente. En cada figura se señala la fenología del cultivo.

En todas las localidades de la provincia de Buenos Aires (Figuras 3 a 10) analizadas se puso de manifiesto que la floración más temprana de la colza con respecto al trigo representa para ésta una cierta desventaja por que dicha fase se inicia antes del comienzo del pico primaveral de lluvias. Por lo tanto requiere un manejo más cuidadoso que el trigo, dado que los mayores rendimientos se logran cuando se mantiene una adecuada humedad del suelo a lo largo de todo el ciclo. (Parodi Pinedo, 1987).

En todos los casos se hace evidente la ventaja de un barbecho, lo que permite una acumulación de humedad a la siembra, que se traduce casi directamente en la producción de silicuas y en el rendimiento. (Leterme, 1986). Al final del ciclo y para una probabilidad del 50 % las condiciones de humedad se encuadran en los valores no limitantes. El trigo en términos generales no presenta diferencias significativas con la colza co la que hay gran similitud en todos los casos estudiados.

En Pergamino (Figuras 3a y 3b) ambos cultivos presentan un comportamiento satisfactorio en años húmedos ($P=0,80$) y normales ($P=0,50$), aunque en años secos ($P=0,20$) el contenido hídrico del suelo se acerca al comienzo de sequía durante la etapa crítica de floración o espigazón. Para la colza dada su fenología más temprana el riesgo es un poco mayor sobre todo en primavera en que se atrasa el inicio de las lluvias.

En Tres Arroyos (Figuras 3c y 3d) si bien la colza al florecer encuentra una disponibilidad de agua levemente superior al trigo, el comportamineto post floración se encuadra dentro de las generalidades descritas en las demás localidades. También en este caso, se nota la vulnerabilidad de ambos cultivos a las sequías primaverales.

Para salvar esta situación sería necesario

Cuadro N°1: Comparación entre los valores de precipitación en la llanura pampeana durante los períodos 1941/50 y 1980/89.

LOCALIDAD	OTOÑO		INVIERNO		PRIMAVERA		VERANO		AÑO	
	1941/50	1980/89	1941/50	1980/89	1941/50	1980/89	1941/50	1980/89	1941/50	1980/89
PERGAMINO	253	288	128	129	227	308	294	305	902	1030
TRENQUE LAUQUEN	229	262	91	82	179	252	193	356	692	952
TRES ARROYOS	195	260	136	119	234	226	180	240	745	845
BAHIA BLANCA	163	178	69	81	162	165	138	138	532	560

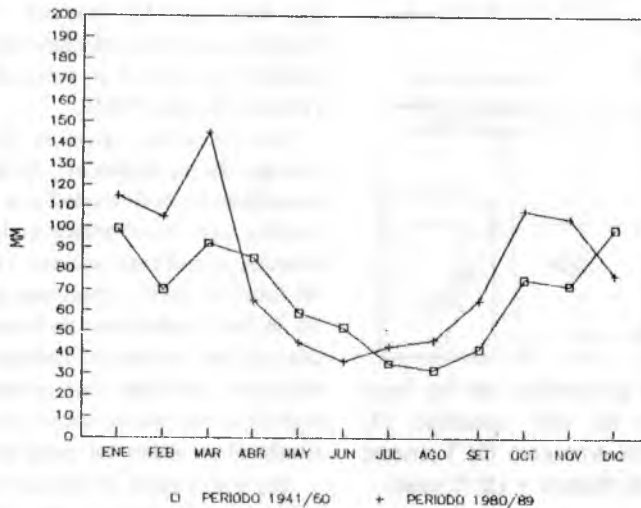


Fig. 2: Precipitaciones mensuales en Pergamino períodos 1941/50 y 1980/89.

prever uno o dos riegos complementarios lo cual pudo ser comprobado a través de los resultados obtenidos en 1991 por la Red de Ensayos Procolza, dado que una situación de estrés trae una serie de consecuencias considerables como es la reducción en el número de semillas por planta (Merrien, 1990).

En Trenque Lauquen (Figuras 3c y 3f), las situaciones son similares a las de Bahía Blanca (Figuras 3g y 3h), en lo que respecta a las situaciones comparativas entre los dos cultivos considerados, colza y trigo. Es decir el ciclo más corto de este último hace que al

llegar a la floración disponga de mayor humedad en el suelo. Luego de esta fase los requerimientos del trigo son levemente superiores a la colza. En ambas localidades se observa la vulnerabilidad de los cultivos a las sequías primaverales (Prob: 20%).

En el régimen mediterráneo con lluvias invernales de la Patagonia, representada en este estudio por la localidad de Esquel (Figura 3i), la fenología más temprana de la colza representa, por el contrario, una ventaja, porque le permite completar su ciclo antes de que se agote el agua acumulada en el suelo

El cultivo de la colza y su relación...

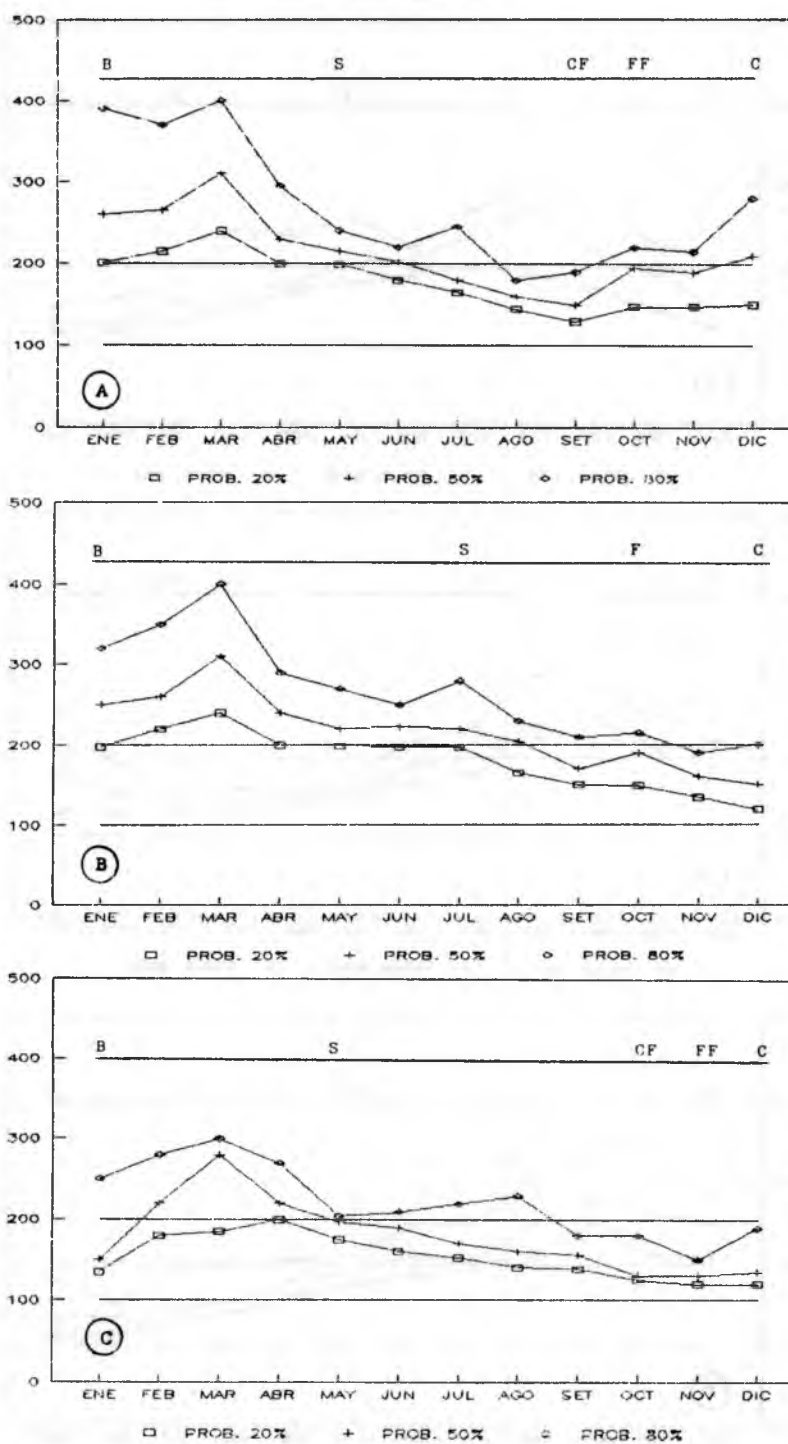


Fig. 3: Balance hidrológico para el cultivo de la colza. (A: Pergamino; C: Tres Arroyos; E: Trenque Lauquen; G: Bahía Blanca; I: Esquel) y para el cultivo de trigo (B: Pergamino; D: Tres Arroyos; F: Trenque Lauquen; H: Bahía Blanca). B: Barbecho; S: Siembra; CF: Comienzo de floración; FF: Fin de floración; C: Cosecha.

E.M. SIERRA y A.M. LAMAS

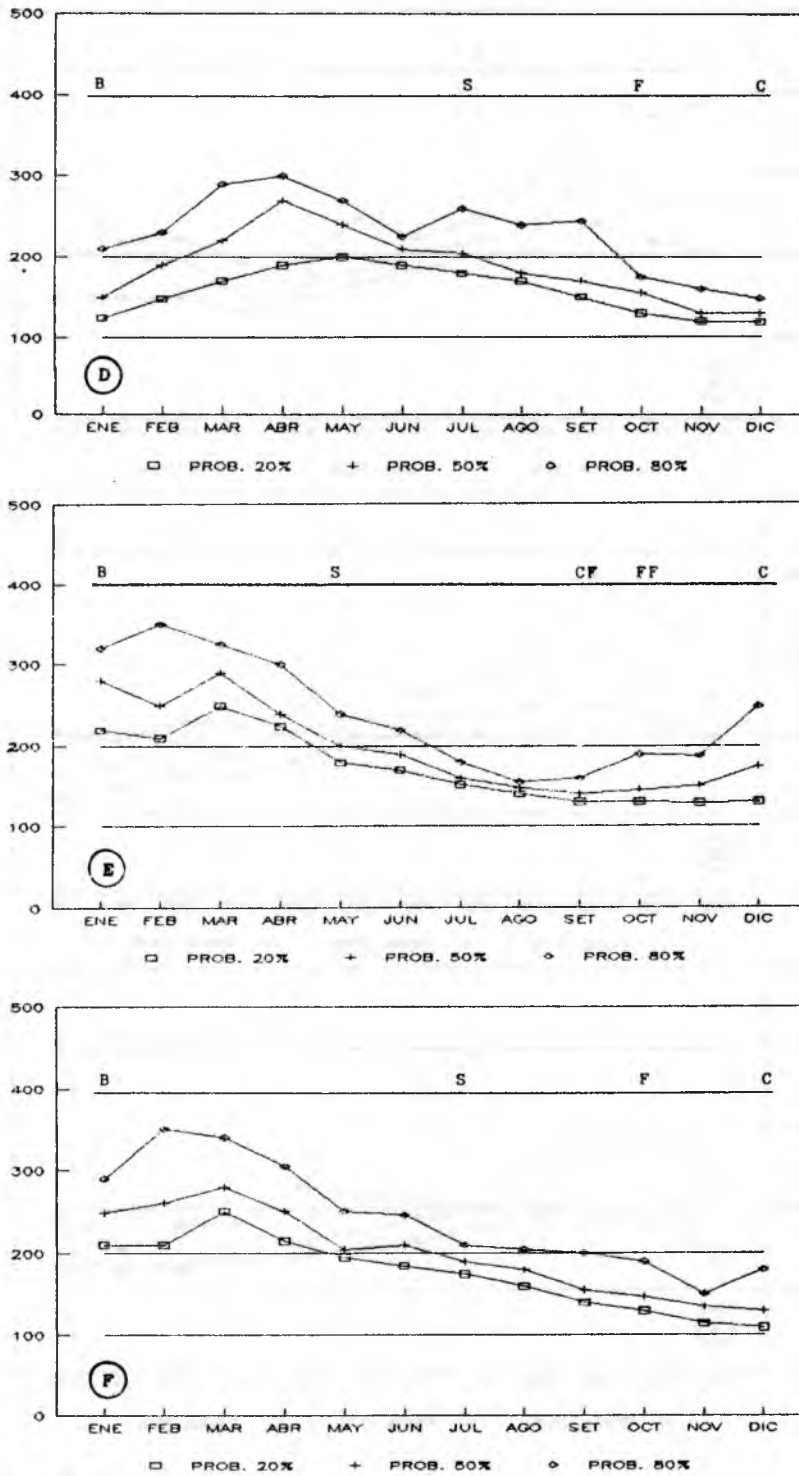


Fig. 3: (Continuación).

El cultivo de la colza y su relación...

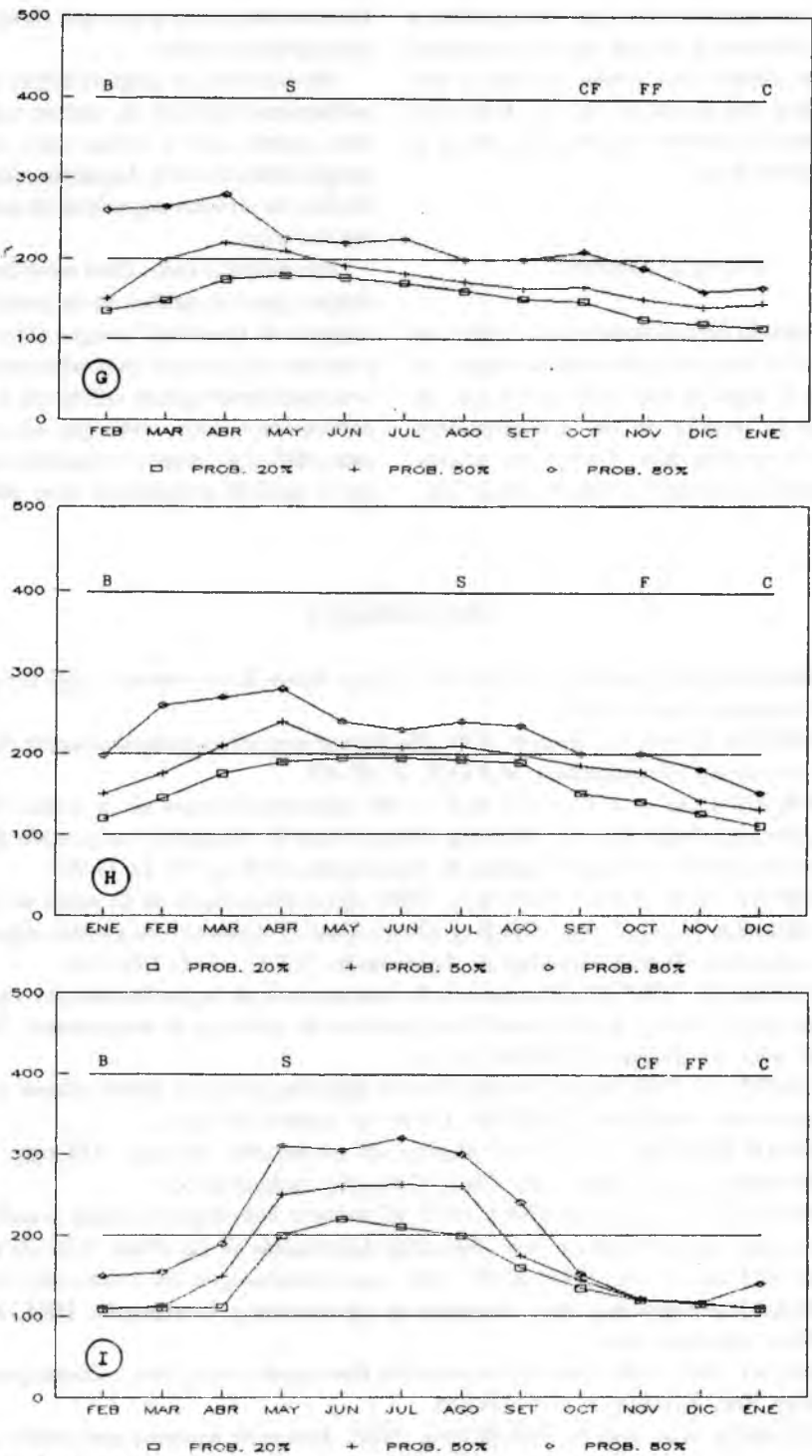


Fig. 3: (Continuación).

durante la estación fría. La maduración y cosecha durante la sequía primavero-estival garantiza además una buena sanidad y una alta calidad del producto, lo que hace particularmente interesante la introducción de la colza en esta zona.

CONCLUSIONES

Dado que la floración en la colza tiene una duración de 30 días aproximadamente, su consumo de agua es alto, de manera que un atraso en la llegada de las precipitaciones significa un posible daño. Comparativamente el trigo tiene un riesgo levemente menor por

floreecer más tarde y por que dicha fase tiene una duración menor.

No obstante, la gran similitud en el comportamiento hídrico de ambos cultivos permite inferir que la colza corre muy pocos riesgos hídricos en la Argentina, pudiéndosele atribuir la elevada seguridad de cosecha propia del trigo.

En cualquier caso, debe recordarse que los riesgos para el cultivo de la colza debido al régimen de humedad, aunque algo superiores a los de los cultivos invernales tradicionales, son considerablemente inferiores a los de los cultivos de verano, dado que escapa a la sequía edáfica de enero y comienzos de febrero que a menudo perjudica a estos últimos.

BIBLIOGRAFÍA

- 1) DOREMBOOS J. and O.W. Pruitt 1977. *Crop Water Requirements. FAO Irrigation and Drainage Paper N°24.*
- 2) JENSEN M.E. and J.L. Wright 1978. *The Role of evapotranspiration models in irrigation scheduling. Transactions of ASAE, 21:82-87.*
- 3) MURPHY G.M. y N.C. PASCALE. 1988. *Agroclimatología de la colza de invierno (Brassica Napus L. ssp. Oleifera (Metzg) Sinsk F. Biennis) y su posible difusión en la Argentina. Revista Facultad de Agronomía. (UBA), 9(1-2):73-90.*
- 4) MURPHY, G.M. y N.C. PASCALE. 1989. *Agroclimatología de la colza de primavera (Brassica Napus L. ssp. Oleifera (Metz) Sinsk F. Annuia) y su posible difusión en la Argentina. Revista Facultad de Agronomía. (UBA), 10(3):159-176.*
- 5) LETERME, P. 1987. *Modélisation de la croissance et de la production des siliques chez la colza d'hiver; application à l'interprétation de résultats de rendements. Tirè à Part d' Info. Technique CETIOM, 111 p.*
- 6) MERRIEN, A. 1990. *Main Limiting Factors Affecting yields in winter oilseed rape under european conditions. CETIOM. Center of Applied Biology.*
- 7) PARODI PINEDO, P.C. 1987. *Manual de producción de raps. 318 pág. Convenio Pontficia Univ. Católica de Chile. Compañía Industrial S.A.*
- 8) PASCALE, A.J. y E. DAMARIO. 1977. *El balance hidrológico seriado y utilización en estudios agroclimáticos. Rev. Facultad Agronomía de La Plata, 53(1-2):15-34.*
- 9) PASCALE, A.J. y E. DAMARIO. 1961. *Agroclimatología del cultivo del trigo en la República Argentina. Rev. Facultad de Agronomía y Veterinaria. UBA, XV(1):119 Págs. (trabajo trigo)*
- 10) PENMAN, H.L. 1948. *Natural evaporation from open water, bare soil and grass. Proc. Roy. Soc. London, A 193:120-146.*
- 11) RICHARDS, R.A. and N. THURLING. 1978. *Variation between and within species of rapeseed (Brassica campestris and Brassica napus) in response to drought stress. I. Sensitive at different stages of development. Aust. J. Agric. Res., 469-477*

El cultivo de la colza y su relación...

- 12) SIERRA, E.M. y O.D. PORFIDO. 1980. Factores que afectan los rendimientos en la región maicera argentina. *Rev. Facultad de Agronomía*, 1(2):49-64.
- 13) SIERRA, E.M. y G.M. MURPHY. 1983. Variabilidad del rendimiento en la región maicera argentina. *Meteorológica*, (1-2):73-86.
- 14) SIERRA, E.M. 1983. Procesamiento automático del balance hidrológico seriado mensual. *Rev. Facultad de Agronomía. (UBA)*, 5(1-2):115-124.
- 15) SIERRA, E.M. y G.M. MURPHY. 1986. Agroclimas del cultivo del girasol en la Argentina. *Rev. de la Facultad de Agronomía. UBA.*, 7(1):25-44.
- 16) SIERRA, E.M. and S.M. BRYNSZTEIN. 1990. Wheat yield variability in the S.E. of the Province of Buenos Aires. *Agricultural and Forest Meteorology*, 49(1990):281-290.
- 17) SIERRA, E.M. y E.R. MONTESINOS. 1990. Cronología de inundaciones y sequías en la depresión del Salado. *Revista de la Facultad de Agronomía*, 11(3):185-311.
- 18) THORNTHWAITE, C.W. and R.V. MATHER. 1957. Instructions and tables for computing potential evapotranspiration and the water balance. *Drexel Institute for Technology, Publication in Climatology*, 10(3):185-311.