

Crecimiento y Desarrollo de Caapiquí (*Stellaria media*) en Cultivos de Trigo.

JORGE A. ZAVALA y EMILIO H. SATORRE¹

Resumen. Se evaluó la dinámica del establecimiento, crecimiento y patrón fenológico de poblaciones espontáneas de *Stellaria media* en cultivos de trigo. Poblaciones de la maleza de emergencia temprana y tardía fueron estudiadas en condiciones de campo sobre parcelas sembradas el 20/7 con el cultivar Leones INTA y en áreas sin cultivo. El número de individuos, la biomasa aérea y área foliar de *S. media* fueron determinados a los 29, 76 y 147 días desde la emergencia del cultivo. Sobre una microparcela de 0,4x0,4m de cada unidad experimental periódicamente se identificó el estado de desarrollo de cada individuo de la maleza. La competencia del cultivo redujo la producción de biomasa aérea y área foliar de poblaciones tempranas de *S. media* en un 92 % ($P < 0.01$) respecto de la producción en áreas sin cultivo. El patrón fenológico y la estructura de las poblaciones de la maleza no fueron afectadas por el cultivo; Al inicio del macollaje del cultivo, el 50 % de los individuos de *S. media* formaban rosetas de hasta 50 mm, mientras que 35 y 12 % poseían hasta 6 y 2 hojas, respectivamente. Sin embargo, el número de individuos que alcanzó el estado reproductivo fue mayor en las poblaciones tempranas de la maleza que en las tardías. Nomenclature: Caapiquí, *Stellaria media* #²STEME; Trigo, *Triticum aestivum*. Palabras clave: ecofisiología de malezas; competencia; *Stellaria media*; trigo.

Summary: Growth and Development of Chickweed (*Stellaria media*) in Wheat Crops. Seedling establishment, growth and phenology pattern of spontaneous populations of *Stellaria media* were evaluated in wheat crops. Early and late cohorts were studied under field conditions in plots sown on 7th July with cultivar Leones INTA and in unsown areas. The number of weed plants, aerial biomass and leaf area of *S. media* were determined at 29, 76 and 147 days after crop emergence. Permanent microplots (0.4x0.4m) were used to identify the developmental stage of each individual of the weed. Competition from the crop reduced the production of aerial biomass and leaf area of early cohorts of *S. media* by 92% ($P < 0.01$) in relation to unsown areas. The phenology pattern and population structure of the weed were not affected by the crop; during crop tillering 50 % of *S. media* plants were forming rosettes less than 50 mm diameter, while 35 and 12 % of the plants had achieved the 6 and 2 leaves stage, respectively. However, the number of weed plants that reached the reproductive stage was higher in the early cohort than in the late one.

Additional index words: weed ecophysiology, competition, *Stellaria media*, wheat.

INTRODUCCION

El conocimiento de la dinámica poblacional de las malezas en sistemas cultivados contribuye a comprender las bases de su éxito y a diseñar estrategias más eficaces para su manejo y control (4, 5). La descripción de cambios poblacionales ha sido de interés en el manejo de especies maleza, sentando bases para ajustar (i) los planteos de producción de los cultivos a un mayor aprovechamiento espacial y temporal de los recursos ambientales y (ii) los momentos de control, maximizando la eficacia y eficiencia de uso de agroquímicos (ej. 1, 6).

Las relaciones que se establecen entre cultivo y malezas pueden producir cambios importantes en el crecimiento, desarrollo y capacidad reproductiva de las malezas. Sin embargo, son pocos los trabajos que reportan esos cambios en estudios conducidos bajo las mismas condiciones. Estos trabajos son relevantes

¹ Asistente de Investigación y Profesor Asociado, respectivamente; Cátedra de Cerealicultura, Departamento de Producción Vegetal, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires, Argentina. ² Las palabras que siguen a este símbolo son códigos de la WSSA, versión 1989. Disponibles en WSSA, 1508 West University Ave., Champaign, IL 61821-3133, USA.

porque aportan evidencias que permiten la validación de modelos y favorecen el análisis integrado del efecto de manejos y controles a la luz de los procesos de establecimiento, desarrollo y crecimiento de las malezas.

Stellaria media (Caapiquí) es una especie maleza anual frecuente en los cultivos de cereales de siembra otoño-invernal. Esta maleza se caracteriza por poseer un ciclo de crecimiento corto en estos cultivos; las poblaciones que germinan en otoño, invierno y primavera temprana alcanzan la madurez con anterioridad a la cosecha de los cultivos (2, 3, 8). Caapiquí, ha sido consistentemente señalada en la literatura como una especie de relativa poca habilidad competitiva causando pérdidas de rendimiento inferiores al 10 % en cultivos de trigo (7, 8); si bien se han reportado importantes reducciones de rendimiento cuando la maleza alcanza a formar matas densas en lotes fertilizados (2). Esta especie ha mostrado, sin embargo, mayor habilidad competitiva que especies tales como *Veronica persica*, *Anagallis arvensis* o *Capsella bursa-pastoris*, también frecuentes en los cultivos de trigo.

El presente trabajo fue llevado a cabo con la finalidad de describir la dinámica fenológica de poblaciones espontáneas de *Stellaria media* de emergencia temprana y tardía en cultivos de trigo, evaluando, además, el efecto de regulación del cultivo sobre la producción de área foliar y biomasa de la maleza. Para ello, se condujo un experimento en condiciones de campo durante el año 1990.

MATERIALES Y METODOS

El ensayo fue establecido en la unidad experimental de la Cátedra de Cereales en la Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires (34° 25' latitud Sur, 58° 25' longitud Oeste; 25 msnm). Cuatro tratamientos fueron distribuidos en un diseño en tres bloques completos al azar, los tratamientos fueron:

(1) Cultivo enmalezado tempranamente: se permitió el crecimiento de las malezas espontáneas aparecidas durante los 29 días siguientes a la emergencia del cultivo; i.e. las malezas emergidas posteriormente fueron desmalezadas a mano. (2) Cultivo enmalezado tardíamente: sólo las malezas espontáneas aparecidas luego de los 29 días de la emergencia del trigo crecieron con el cultivo; hasta ese momento el cultivo se desmalezó a mano para evitar el establecimiento de malezas tempranas. (3) Malezas tempranas sin cultivo: Se permitió sólo el establecimiento y crecimiento de malezas tempranas en áreas sin cultivo. (4) Malezas tardías sin cultivo: Se permitió sólo el enmalezamiento tardío de áreas sin cultivo.

El cultivar de trigo Leones INTA fue sembrado a mano el 20 de Julio en hileras distanciadas a 20 cm entre sí. Todas las parcelas, aún las que no fueron sembradas, recibieron idénticas labores.

En cada unidad experimental, tres microparcels de 0.4x0.4 m fueron delimitadas. Sobre ellas, se realizaron las cosechas de biomasa y las observaciones fenológicas. La fecha de emergencia del cultivo fue el 3 de Agosto y la de las primeras malezas el 6 de Agosto. Periódicamente, se contaron e identificaron las plantas de malezas establecidas en una de las microparcels de cada unidad experimental a fin de determinar la distribución de la emergencia y describir el estado fenológico y características sobresalientes de cada situación estudiada.

Se realizaron tres muestreos de biomasa aérea de malezas a lo largo del ciclo del cultivo. En cada oportunidad se cosechó una microparcels de cada tratamiento, siendo aquella en la que las malezas fueron marcadas, cosechada a madurez del cultivo. En las tres cosechas el área foliar fue determinada con un areafoliómetro y, luego, el material aéreo fue puesto en estufa a 72°C durante 48 hs. y pesado con una precisión de 0,1 mg.

El período inicial del ensayo se caracterizó por la deficiencia de precipitaciones respecto al promedio anual, alcanzando -66, -43 y -51 mm durante Junio, Julio y Agosto, respectivamente. Los resultados fueron analizados con análisis de varianza, los datos de materia seca y área foliar fueron transformados logarítmicamente previo al análisis.

RESULTADOS Y DISCUSION

Desarrollo de Caapiquí: El patrón de emergencia no difirió entre las poblaciones tempranas y tardías de la maleza, ni entre las áreas con y sin cultivo de trigo (Figura 1). Ambas poblaciones aportaron un número semejante de individuos al total de la especie (56 y 44 % correspondientes a la población de emergencia temprana y tardía, respectivamente).

A partir de la emergencia, el patrón fenológico de la maleza difirió entre poblaciones. La frecuencia de individuos jóvenes de la maleza (de hasta 2 hojas verdaderas expandidas) fue mínima entre los 25-35 días desde la emergencia del cultivo y máxima alrededor de los 10 y 50 días para las poblaciones de emergencia temprana y tardía, respectivamente (Figura 2a). Para la población de emergencia temprana, la frecuencia de individuos de entre 2 y 6 hojas verdaderas fue máxima a los 20 días y la de individuos entre 6 hojas y rosetas de 50 mm de diámetro lo fue a los 30 días de la emergencia del cultivo (Figura 2b y c); es decir, aproximadamente cada 10 días desde la emergencia del cultivo se produjo un máximo de presencia de cada clase de desarrollo. Para la población de emergencia tardía, en cambio, el patrón fenológico de los estadios evaluados previos a floración se caracterizó por picos máximos mas atenuados y una marcada disminución de la frecuencia de individuos representados en cada clase de desarrollo (Figura 2b y c).

El patrón de desarrollo no difirió entre las áreas con y sin cultivo, poniendo en evidencia la escasa regulación interespecífica del trigo sobre los estadios jóvenes de Caapiquí. Sin embargo, el número de individuos de la maleza que alcanzaron el estadio de 6 hojas en la población de emergencia tardía fue muy inferior al establecido. La baja disponibilidad hídrica de los meses de Agosto y Septiembre habría disminuido la supervivencia de las plantas mas jóvenes de esta población.

En los cultivos de trigo, los tratamientos con herbicidas hormonales se concentran en el estado de macollaje. En este ensayo, los cultivos alcanzaron pleno macollaje cerca de los 30 días desde la emergencia y la estructura de edades de la población de Caapiquí reflejaba cierta heterogeneidad: 53 % de los individuos habían alcanzado el estado de rosetas de 50 mm pero, 36 % y 11 % habían alcanzado los estados de plantas de hasta 6 y 2 hojas, respectivamente (Figura 2a,b y c). Para maximizar los beneficios de las técnicas de manejo que incluyen herbicidas aparece necesario comprender cómo el cultivo y el ambiente afectan la dinámica de desarrollo y crecimiento de la maleza, regulando la organización de las poblaciones y comunidades en los cultivos de trigo.

Los primeros individuos de la maleza en alcanzar el estado reproductivo fueron evidentes desde los 45 días desde la emergencia del cultivo; la floración de la maleza fue máxima a los 55 días de la emergencia del trigo. Por otra parte, la cantidad de individuos de Caapiquí de emergencia tardía que alcanzaron a florecer resultó muy pequeño. Estos resultados pusieron en evidencia que los individuos de Caapiquí que se establecen dentro de los 30 días de la emergencia del cultivo, tendrían mayor habilidad para desarrollarse, una baja mortalidad y alta probabilidad de tener éxito reproductivo, contribuyendo a la reinfestación de la maleza y su perpetuación.

Crecimiento de Caapiquí: Hubo diferencias significativas ($P < 0.05$) entre fechas de muestreo, sistemas de cultivo y poblaciones de emergencia temprana o tardía, en la producción de materia seca aérea y área foliar de la maleza. La importancia relativa de los individuos de emergencia temprana en la producción de materia seca y área foliar de la maleza fue muy superior a la de los individuos que emergieron tardíamente; la población de emergencia temprana produjo cerca de 76 g/m² en ausencia del cultivo, en los primeros días del mes de Octubre (76 días luego de la emergencia del trigo; Cuadro 1), mientras que sólo 2 g/m² fueron producidos por los individuos de emergencia tardía. El cultivo fue un fuerte factor de regulación del crecimiento foliar y producción de biomasa de la maleza; la competencia del cultivo redujo la producción de biomasa aérea en un 92 % (Cuadro1). Estos resultados ponen en evidencia la relativamente baja habilidad competitiva de la maleza respecto al cultivo de trigo, lo que coincide con las pequeñas pérdidas de rendimiento citadas por otros autores (3, 8). La mayor competitividad del cultivo, particularmente frente a los individuos de poblaciones de emergencia tardía podría formar parte del diseño de estrategias efectivas de manejo y control de la maleza.

CONCLUSIONES

Stellaria media emergió, se desarrollo y creció junto con el cultivo de trigo; el cultivo tuvo poco efecto regulador sobre la dinámica de desarrollo de la *Stellaria media* pero habría disminuido el potencial reproductivo de la maleza, al afectar su crecimiento. La pobre habilidad competitiva de la maleza en las condiciones del ensayo determinó su bajo nivel de producción de materia seca y área foliar en las áreas cultivadas. La respuesta fenológica y de crecimiento de la maleza abre oportunidades para el diseño de estrategias integradas de manejo y control, que deberían ser puestas a prueba en ambientes variados.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue subsidiado por CONICET a través de un proyecto PID N° 3-041300/88.

Cuadro 1. Producción de materia seca aérea (a) y área foliar (b) de dos poblaciones de *Stellaria media* en áreas con y sin cultivo de trigo. Los resultados en escala logarítmica ($\log_{10}(x+1)$) se presentan entre paréntesis y su Diferencia Mínima Significativa ($P < 0.05$) calculada fue 0.58 y 0.73 para los valores de materia seca (a) y área foliar (b), respectivamente. DDE: Días desde la emergencia del cultivo.

(a) Producción de Materia Seca (g/m^2)

DDE	Emergencia temprana		Emergencia tardía	
	Con Trigo	Sin Trigo	Con Trigo	Sin Trigo
29	0.37 (0.14)	0.37 (0.14)	--	--
76	5.6 (0.82)	76.25 (1.89)	0.83 (0.26)	2.17 (0.50)
147	0.21 (0.08)	1.17 (0.34)	0.81 (0.26)	0.21 (0.08)

(b) Producción de Area Foliar (cm^2/m^2)

DDE	Emergencia temprana		Emergencia tardía	
	Con Trigo	Sin Trigo	Con Trigo	Sin Trigo
29	71 (1.85)	65 (1.81)	--	--
76	1071 (3.03)	15474 (4.19)	144 (2.16)	467 (2.67)
147	38 (1.57)	210 (2.32)	146 (2.17)	38 (1.57)

Figura 1. Dinámica de emergencia de poblaciones tempranas (a) y tardías (b) de *Stellaria media*. Los valores son promedios de tres repeticiones y dos situaciones, con y sin cultivo.

Figura 2. Presencia de individuos de poblaciones tempranas () y tardías () de *Stellaria media* en distintos estados de desarrollo. (a) Individuos de hasta 2 hojas verdaderas; (b) Individuos de entre 2 y 6 hojas verdaderas; (c) Individuos de entre 6 hojas y rosetas de 50 mm de diámetro; (d) Individuos en floración. La flecha indica el momento mas frecuente de tratamiento con herbicidas hormonales.

Figura 1.- "Crecimiento y Desarrollo de Caapiqui en cultivos de Trigo" Jorge A. Zavala y Emilio H. Satorre

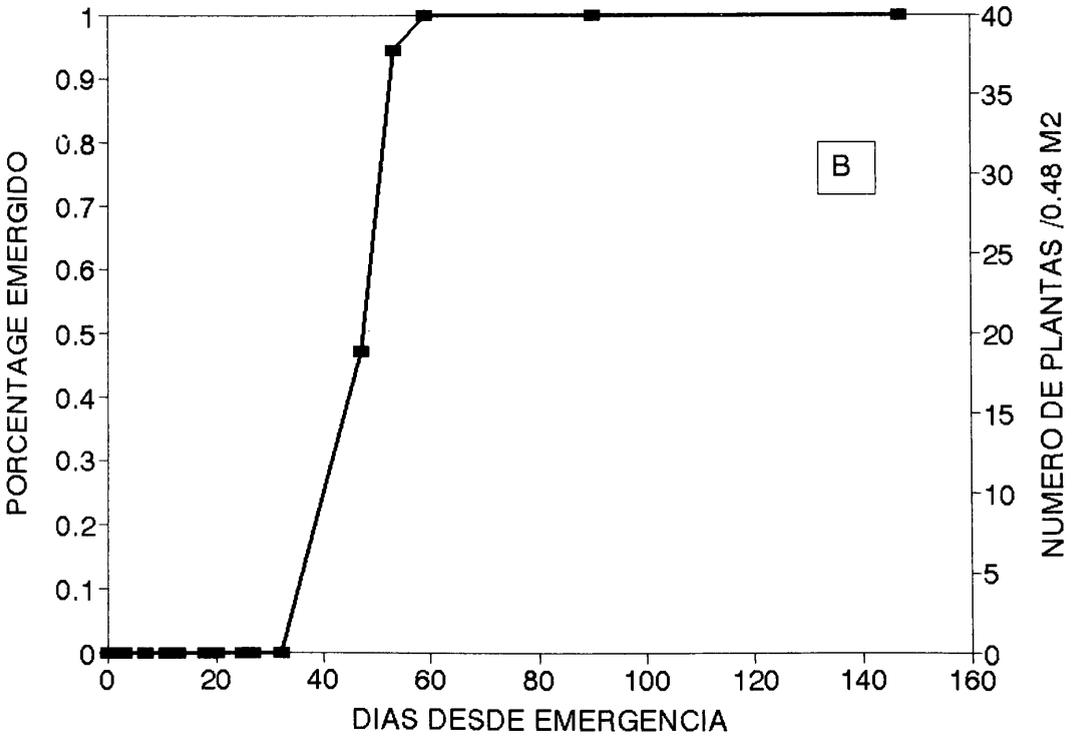
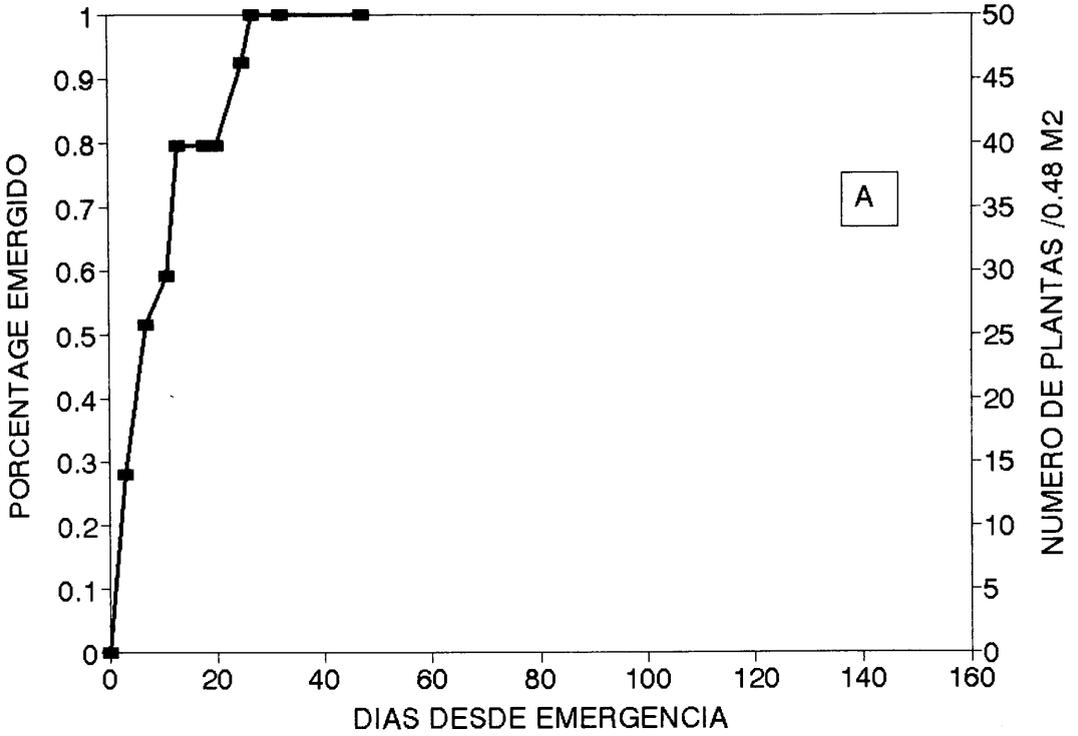
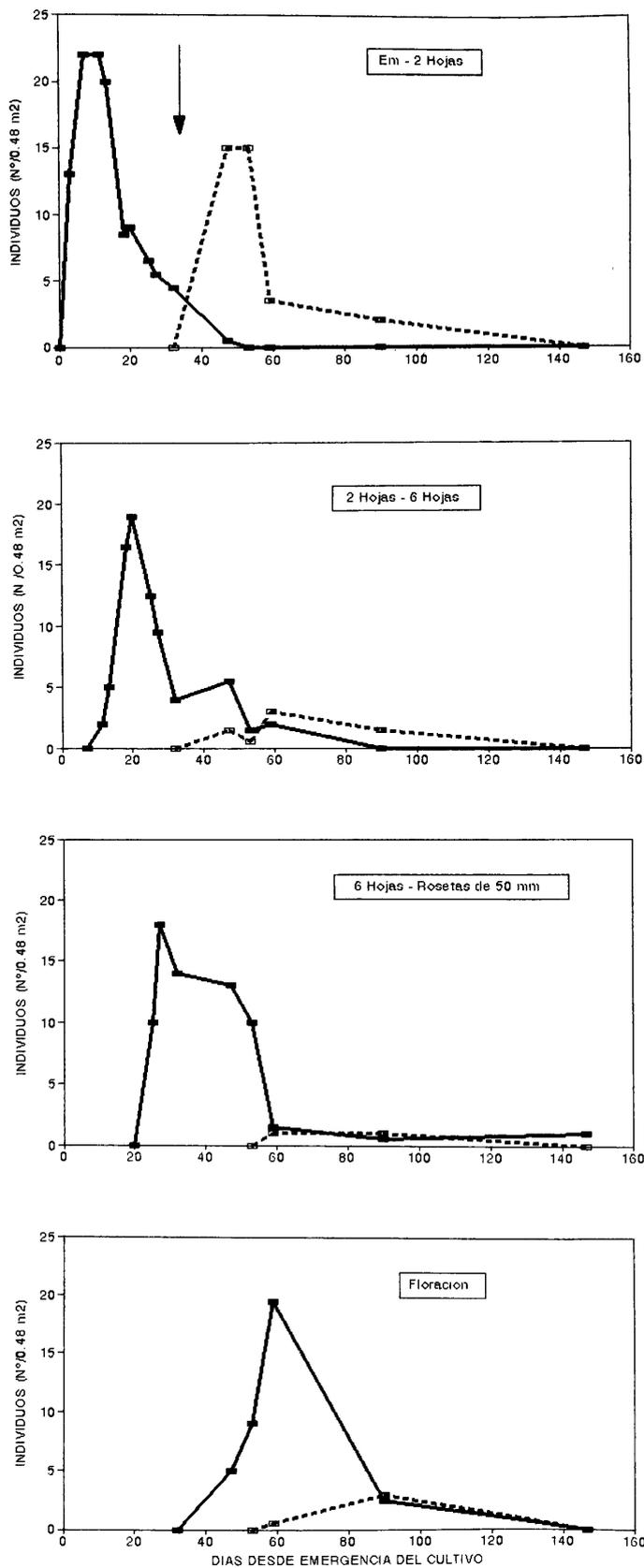


Figura 2.- "Crecimiento y Desarrollo de Caapiqui en cultivos de Trigo" - Jorge A. Zavala y Emilio H. Satorre



REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 1 Ghersa, C.M., E.H. Satorre, M.L. Van Esso, A. Pataro y R. Elizagaray (1990). The use of thermal calendar models to improve the efficiency of herbicide applications in Sorghum halepense (L.) Pers. Weed Res. 30, 153-160.
- 2 Hanf, M. (1983). The Arable Weeds of Europe with their Seedlings and Seeds. Basf United Kingdom Ltd. 494 pp.
- 3 Joenje, W. y M.J. Kropff (1987). Relative time of emergence, leaf area development and plant height as major factors in crop-weed competition. Proc. British Crop Protection Conference - Weeds, 971-978.
- 4 Mortimer, A.M., P.D. Putwain y D.J. McMahon (1978). A Theoretical approach to the prediction of weed population sizes. Proc. British Crop Protection Conference - Weeds, 467-474.
- 5 Satorre, E.H. y R. Benech-Arnold (1992). El enfoque poblacional de las malezas como base para el diseño de estrategias para su manejo y control. Proceder Agrotecnológico 1, 8-19.
- 6 Satorre, E.H. y C.M. Ghersa (1985). Bases ecológicas para el manejo de la población de rizomas de sorgo de alepo. Un método para predecir los cambios cíclicos de la biomasa de rizomas a partir de datos meteorológicos. Rev. Técnica 3, 1-5.
- 7 Welbank, P.J. (1963). A comparison of competitive effects of some common weed species. Ann. appl. Biol. 51, 107-125.
- 8 Wilson, B.J. y K.J. Wright (1990). Predicting the growth and competitive effects of annual weeds in wheat. Weed Res. 30, 201-211.