

## DETERMINACION DE LA EPOCA CRITICA DE COMPETENCIA ENTRE EL PEPINO (*Cucumis sativus* L.) Y LAS MALAS HIERBAS<sup>1</sup> / \*

Betty María Acuña \*  
Claudio Javier Gamboa\*\*

### ABSTRACT

**Critical competition period of cucumber (*Cucumis sativus* L.) with weeds.**  
A trial was conducted in order to determine the critical competition period of cucumber (*Cucumis sativus*) with weeds at the Fabio Baudrit Experimental Station, Alajuela, Costa Rica.

The treatments were gathered into two categories. One group was kept weeded during different periods and weedy the remaining time. The other group was kept weedy during different periods and weeded the remaining time. In both cases, the periods were 0, 10, 20, 30, 40, 50 and 60 days.

It was found that the broad leaf weeds and grasses reached higher infestations than the purple nutsedge, and showed an elastic population effect in which the peak was reached at 30 days, approximately.

The yield was lowered by 30% of the amount of cucumber plants, and 70, 80 and 68 percent of total, marketable and culled cucumbers, respectively. For the total weight of the cucumbers, weight of marketable and culled fruit, the reduction was 94, 96 and 78%.

The highest yield was attained when the crop was free of weeds during the first 30, 40, 50 and 60 days, with no statistical difference among them.

The critical competition period was estimated at 20 to 40 days after planting.

### INTRODUCCION

Las pérdidas en el rendimiento de los cultivos ocasionadas por las malas hierbas, se deben principalmente a la competencia que establecen con el cultivo y a las pérdidas al momento de la recolección.

Labrada *et al.* (4) citan que el pepino tiene un ciclo vegetativo corto, de 80 a 90 días, tiempo durante el cual produce mucha cobertura foliar que le permite, en alguna medida, competir con las malezas. Ellos demostraron que la presencia de malezas por períodos de más de 20 días después de la brotación del cultivo, causó pérdidas del 100%. Cuando el cultivo se desyerbó durante 30 a 40 días después de que brotó, se obtuvieron rendimientos similares a los obtenidos cuando se desyerbó durante todo el ciclo. Otros autores informan pérdidas que varían entre un 40 y un 53% (4, 5).

William y Warren (5) encontraron que el período crítico del pepino en competencia con *Cyperus rotundus* fue de tres a siete semanas después de la siembra.

---

1 Recibido para su publicación el 26 de abril de 1985.

\* Parte de la Tesis de Ingeniera Agrónoma presentada por la primera autora a la Escuela de Fitotecnia, Universidad de Costa Rica.

\*\* Programa de Combate de Malezas. Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit Moreno, Facultad de Agronomía, Universidad de Costa Rica.

Friesen (3) realizó ensayos de período crítico en pepino para encurtido y encontró que mantener el cultivo libre de malezas durante doce días después de la brotación, fue tan efectivo con respecto a la producción, como mantenerle libre de malezas hasta la cosecha.

El objetivo de este estudio fue determinar al período crítico de competencia entre el pepino y las malas hierbas, así como también el efecto de éstas sobre el cultivo, durante la época lluviosa y bajo el sistema de siembra rastrero.

**Cuadro 1. Análisis físico y químico del suelo donde se realizó el experimento. Estación Experimental Fabio Baudrit M., 1983\*.**

Arena (%)	29
Limo (%)	45
Arcilla (%)	26
Materia orgánica (%)	8,4
pH	6,0
Al (meq/100 ml)	0,30
Ca (meq/100 ml)	8,50
Mg (meq/100 ml)	2,20
K (meq/100 ml)	0,32
P (ug/ml suelo)	7,00
Zn (ug/ml suelo)	2,40
Mn (ug/ml suelo)	7,00
Cu (ug /ml suelo)	8,00
Textura	Franco

\* Análisis realizado en el Laboratorio de Suelos del Ministerio de Agricultura y Ganadería.

**Cuadro 2. Condiciones de temperatura y precipitación durante los meses en que se realizó el experimento. Estación Experimental Fabio Baudrit M., 1983.**

Mes	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperatura ( $\bar{X}$ mensual, C)	20,7	20,8	21,5
Precipitación (Total, mm)	526,0	305,9	198,3
Días con lluvia	29	17	8

## MATERIALES Y METODOS

El experimento se realizó en la Estación Experimental Fabio Baudrit Moreno, de la Universidad de Costa Rica (10°01' latitud Norte, 84° 16' longitud Oeste; 840 msnm; temperatura promedio: 22 C). Las características físico-químicas del suelo y los datos climáticos se observan en los Cuadros 1 y 2 respectivamente. Las malezas predominantes en el sitio del experimento se muestran en el Cuadro 3.

Se utilizó semilla del cv. Poinsette. La unidad experimental constó de cuatro lomillos de 5 m de largo, separados 1,20 m entre sí, con una distancia entre plantas de 0,50 m. El diseño experimental que se usó, fue el de Bloques Completos al Azar en parcelas divididas con tres repeticiones.

La fertilización se llevó a cabo con 1000 kg/ha de la fórmula comercial 10-30-10 a la siembra y 150 kg/ha de Nutran, 22 días después de la siembra. Las plagas y enfermedades se combatieron por medios químicos.

Los tratamientos se agruparon en dos categorías, en una se mantuvieron las parcelas sin malezas durante diferentes períodos y con malezas el resto del tiempo, y en otra se mantuvieron las parcelas en competencia por diferentes períodos y sin malezas el resto del tiempo, de acuerdo con la metodología propuesta por Buchanan (1). Un esquema de distribución de los tratamientos se presenta en la Figura 1. Con el fin de evaluar el período en que los rendimientos se redujeron estadísticamente, se determinó el número y peso del total de pepinos, el número y peso de los pepinos comerciales y no comerciales, el número de plantas de pepino, y el

número y peso de las malezas gramíneas, ciperáceas y de hoja ancha.

Para clasificar los pepinos, se consideraron comerciales aquellos frutos bien desarrollados, sin grietas, manchas, perforaciones o cualquier otro daño en la cáscara. Los pepinos no comerciales presentaron defectos serios, grietas, perforaciones, deformaciones, o cualquier otro daño en la cáscara.

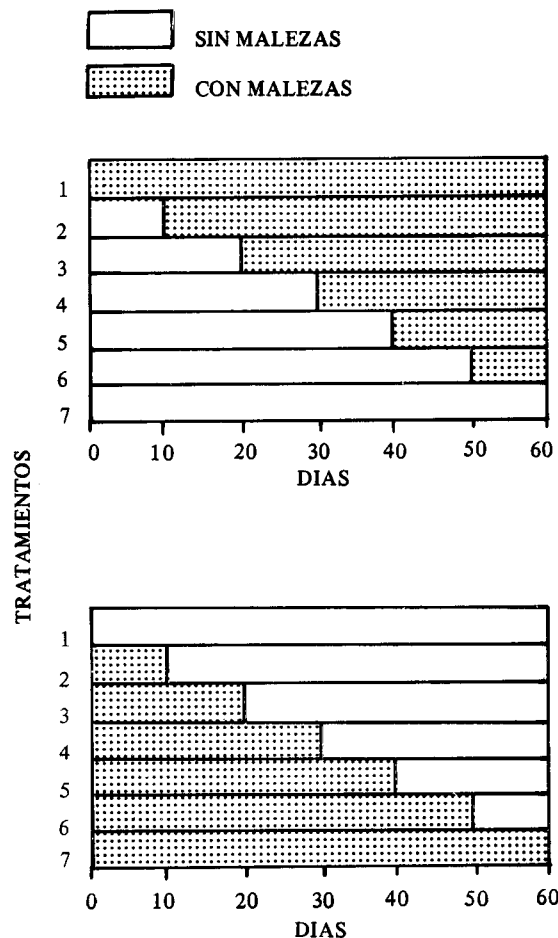


Fig. 1. Tratamientos empleados en el experimento de competencia entre el pepino y las malas hierbas.

### RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados de los tratamientos con malezas, para las variables número de malezas ciperáceas, gramíneas y de hoja ancha, mostraron que la cantidad de malezas aumentó hasta alcanzar un máximo a los 30 días, después de lo cual decreció.

Cuadro 3. Malezas predominantes en el terreno donde se realizó el experimento: Estación Experimental Fabio Baudrit M. Alajuela, 1983.

Nombre Científico	Altura*
<i>Bidens pilosa</i>	1
<i>Melampodium divaricatum</i>	1
<i>Digitaria sp.</i>	2
<i>Eleusine indica</i>	2
<i>Echinochloa colona</i>	2
<i>Euphorbia heterophylla</i>	2
<i>Amaranthus retroflexus</i>	1
<i>Cyperus rotundus</i>	

\*Altura  
 1 - 1,0 a 1,2 m  
 2 - 0,5 a 1,0 m  
 3 - menor 0,5 m

Los coeficientes de correlación para el peso de malezas gramíneas y de hoja ancha, mostraron diferencias negativas, altamente significativas, con respecto al número y peso del total de frutos, número y peso de frutos comerciales, no comerciales y número de plantas de pepino (Cuadro 4). Esto significa que las malezas gramíneas y de hoja ancha fueron las que ejercieron la competencia más fuerte con el cultivo, y que la presencia de ellas ocasionó una disminución en la cantidad y calidad de frutos.

La comparación entre medias del número y peso total de pepinos (Fig. 2 y 3) mostró que mantener el cultivo sin malezas durante los primeros 10 o 20 días después de la siembra, y dejarlo en competencia el resto del ciclo, fue estadísticamente igual que mantenerlo sin malezas durante los primeros 30, 40, 50 ó 60 días; se obtuvieron los máximos rendimientos, y éstos no difieren estadísticamente entre sí. Lo mismo se observó para número y peso de frutos comerciales y no comerciales.

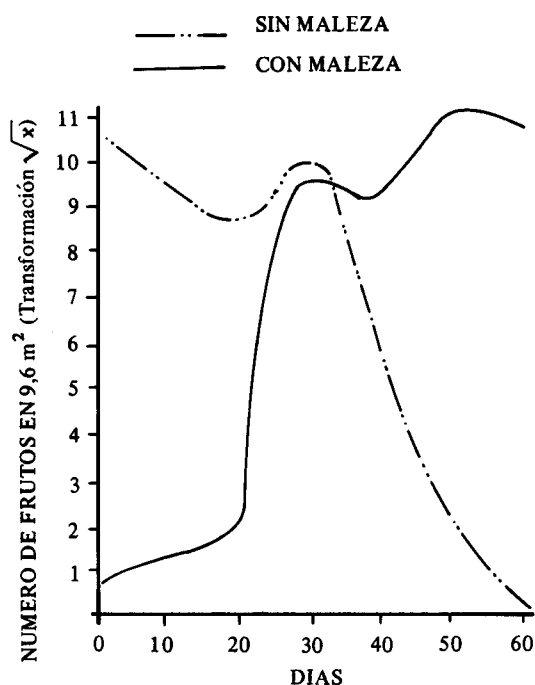
En los tratamientos con malezas, se pudo observar que aún a los 40 días, el rendimiento fue estadísticamente igual que cuando se mantuvo con malezas de crecimiento del pepino, bajo el sistema de siembra rastrero, le permitió extenderse hacia el entresurco en dirección a la luz, en donde se desa-

**Cuadro 4. Coeficiente de correlación simple de algunas variables estudiadas. Estación Experimental Fabio Baudrit M., Alajuela, 1983.**

Variables de Producción	Peso de Maleza		
	Ciperácea	Gramínea	Hoja Ancha
No. total pepinos	0,1280	-0,9154**	-0,9338**
No. pepinos comerciales	0,1736	-0,9302**	-0,9390**
No. pepinos no comerciales	0,2475	-0,8344**	-0,8273**
Peso total de pepinos	0,1408	-0,8157**	-0,8935**
Peso pepinos comerciales	0,1636	-0,9046**	-0,9480**
Peso pepinos no comerciales	0,1382	-0,8071**	-0,8763**
No. plantas de pepino a la cosecha	0,1022	-0,8243**	-0,7815**

\*  $P=0,05$  (0,5324)

\*\* $P=0,01$  (0,6614)



**Fig. 2. Total de pepinos en función de los períodos de competencia.**

rollaron gran cantidad de flores que hicieron que alcanzara una alta producción. Las plantas de pepino se extendieron al entresurco debido a que la mayor cantidad de malezas se encontraba sobre el lomillo, y era precisamente ahí donde la competencia era más severa. Lo anterior concuerda con Zimdahl (6) quién estableció que la competencia tiende a ser más severa en donde existe mayor fertilización en este caso sobre el lomillo ya que las malezas tienden a aprovechar mejor los nutrientes que el cultivo. Por otro lado se observó que sobre el lomillo imperaron las mejores condiciones de humedad para que se desarrollaran las malezas.

Sakai citado por Zimdahl (6) dice que la habilidad competitiva es un carácter genético controlado por poligenes, pero no asociado con caracteres como morfología, hábito de crecimiento y vigor. A pesar de ello, se puede decir que el hábito de crecimiento del pepino, es una característica que le confiere cierto grado de habilidad para competir en el sistema de siembra que se utilizó en este experimento.

Se pudo establecer un punto crítico de competencia, aproximadamente a los 30 días, sin embargo es posible definir un período de competencia durante los primeros 20 a 40 días después de

**Cuadro 5. Número promedio de plantas a la cosecha en función de los períodos de competencia. Estación Experimental Fabio Baudrit M., Alajuela, 1983\*.**

Días	Medias	
	Sin Malezas	Con Malezas
0	4,122 b**	6,026 ab
10	4,617 b	5,950 ab
20	5,724 b	6,188 a
30	6,322 b	6,267 a
40	6,172 a	5,733 ab
50	6,083 a	5,052 b
60	6,655 a	3,124 c

\* Datos con transformación.

\*\* Medias con igual letra minúscula en la misma columna, no difieren por la prueba de Tukey al 5%.

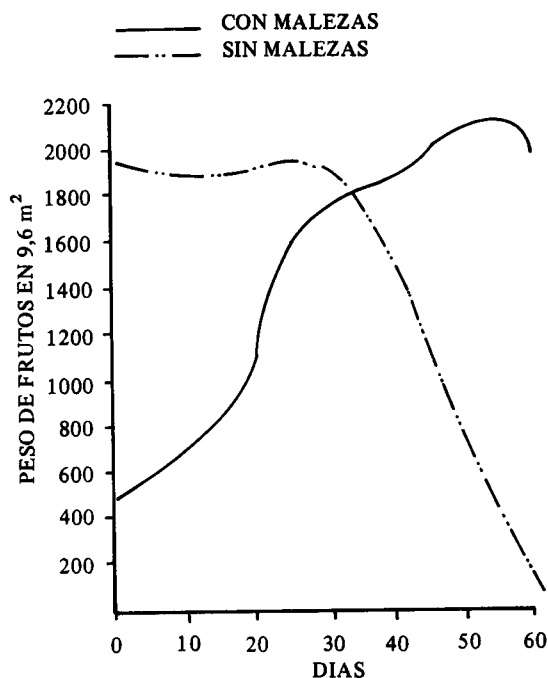


Fig. 3. Total de pepinos en función de los períodos de competencia.

la siembra, ya que la presencia de malezas fuera de ese período no afectó los rendimientos.

Al comparar el tratamiento con malezas durante todo el ciclo, con el tratamiento sin malezas durante todo el ciclo, se observó que las disminuciones en el rendimiento fueron de 77, 80 y 68% para el número total de frutos, número de frutos comerciales, y no comerciales respectivamente; y de 94, 96 y 78% para el peso total de pepinos, peso de pepinos comerciales y no comerciales respectivamente.

Las disminuciones en el número y peso de los frutos no comerciales, son menores que en las otras calidades, ya que, entre más maleza hubo, la tendencia fue a producir mayor cantidad de pepinos no comerciales, debido a los daños ocasionados por las ratas y a deformaciones producto de una polinización deficiente.

En el Cuadro 5, se observa que el número de plantas se redujo severamente cuando la competencia fue de 50 a 60 días, en cuyo caso las disminuciones en el rendimiento fueron de 17 y 48 por ciento, respectivamente.

La disminución en el número de pepinos, se debió tanto a la disminución en el número de plantas, como también, posiblemente, a la dificultad

de polinización por efecto de las malezas, ya que la altura de las malezas que se presentaron con mayor incidencia (*Bidens pilosa*, *Melampodium divaricatum* y *Digitaria sp*) estuvo entre 0,50 y 1,20 m; a la vez que la densidad de plantas osciló entre 121 y 289 plantas/m<sup>2</sup> para gramíneas; y entre 289 y 324 plantas/m<sup>2</sup> para malezas de hojas anchas durante el período crítico encontrado en este experimento (Cuadro 1).

La polinización en el pepino, que se lleva a cabo principalmente por abejas, se dificultó al estar las flores ocultas por las malezas. Por otro lado, una de las principales malezas competidoras, *Melampodium divaricatum* (Florecilla), ocupó un estrato superior al del pepino y es gran productora de polen (2), lo que provocó que las abejas polinizaran una menor cantidad de flores de pepino.

El síntoma de competencia que mostró el cultivo fue la presencia de plantas débiles y cloróticas, con tallos delgados y excesivamente largos, los cuales, cuando se eliminó la maleza, quedaron prostrados sobre el suelo, con muy poca cobertura que los protegiera del sol.

## RESUMEN

En la Estación Experimental Fabio Baudrit de la Universidad de Costa Rica, se determinó la época crítica de competencia entre el pepino (*Cucumis sativus L.*) y las malas hierbas.

Los tratamientos se agruparon en dos categorías. En una, las parcelas se mantuvieron limpias durante diferentes períodos y con malezas el resto del tiempo. En otra, se mantuvieron en competencia por diferentes períodos y limpias el resto del tiempo. En ambos casos los lapsos fueron 0, 10, 20, 30, 40, 50 y 60 días.

Se mostró que las malezas gramíneas y de hoja ancha presentaron infestaciones más altas que las ciperáceas; en ambos casos se manifestó un efecto de plasticidad de poblaciones, alcanzándose la mayor cantidad de malezas a los 30 días aproximadamente. Las disminuciones en rendimiento fueron 30% para el número de plantas de pepino; y de 77, 80 y 68% para el número total de frutos, número de frutos comerciales y no comerciales respectivamente. Para el peso total de pepinos, peso de pepinos comerciales y no comerciales las disminuciones fueron de 94, 96 y 78%, respectivamente.

Los rendimientos obtenidos en el tratamiento en que se mantuvo el cultivo sin malezas durante los primeros 30 días después de la siembra, fueron estadísticamente iguales que los obtenidos en los tratamientos que se mantuvieron libres de malezas los primeros 40, 50 ó 60 días; durante estos períodos se obtuvieron los máximos rendimientos.

El período crítico de competencia entre el pepino y las malas hierbas, se estimó en 20 y 40 días después de la siembra.

### AGRADECIMIENTO

Los autores agradecen la colaboración de los señores Gordiano Murillo, Ovidio González, Manuel Murillo, Rodrigo Bolaños, Benjamín Cruz y Carlos Eliécer Vargas.

### LITERATURA CITADA

1. BUCHANAN, G.A. Weed biology and competition. In Truelove, B., ed. Research methods in Weed Science. Auburn, Alabama, 1977. pp. 25-41.
2. DADANT, E. The hive and the honey bees. Illinois, Dadant publication, 1979. 740 p.
3. FRIESEN, G.H. Weed interference in pickling cucumbers (*Cucumis sativus*). Weed Science 26 (6): 626-628. 1978.
4. LABRADA, R., PAREDES, E. y MUÑIZ, R. Weed competition in a cucumber crop. Tropical Pest Management 29 (1): 52-55. 1983.
5. WILLIAM, R.D. and WARREN, G.F. Competition between purple nutsedge and vegetables. Weed Science 23 (4): 317-323. 1975.
6. ZIMDAHL, R.L. Weed crop competition, Oregon, International Plant Protection Center, 1980. 195 p.