



ENFOQUES PARA EL ESTUDIO DE LA INTERFERENCIA DE LAS MALEZAS CON LOS CULTIVOS<sup>1</sup>

COLECCION HISTORICA

A. J. Fischer, PhD  
CIAT, Cali, Colombia

## INTRODUCCION

Son varias las cosas que podemos aprender al estudiar la interferencia de las malezas con los cultivos. En primer lugar, los estudios de interferencia pueden revelar cuál es el tipo de interacción existente entre plantas que comparten el mismo hábitat (alelopatía, competencia, etc.). Cuando la interacción es de competencia por recursos limitados, podemos identificarlos y saber cuándo se vuelven limitantes. También podemos identificar qué partes de la planta (cultivo y maleza) se afectan, (y cuándo y cómo), en el proceso de interferencia. Así surgen criterios para el manejo de la interferencia, y se generan pautas para el mejorador sobre tipos de planta del cultivo más competitivos con las malezas. Mediante funciones que relacionen la severidad de una infestación de malezas con las pérdidas de producción resultantes, pueden los productores predecir sus pérdidas, y adquirir conciencia del riesgo económico que las malezas representan. Tal conciencia suele ser imperfecta pues casi nadie mantiene una parcela sin malezas como testigo. Tampoco se conoce bien la eficiencia de las prácticas corrientes de control. Todo esto genera ineficiencia económica en el manejo de malezas (2). Si un productor puede predecir sus pérdidas, sabrá hasta cuánto vale la pena gastar en controlar sus malezas. Luego, para evitar gastos excesivos deberá evaluar las diversas opciones de control en función de su eficacia y factibilidad económica, e integrarlas en un programa de manejo. El manejo de malezas puede volverse así económicamente más eficiente y diversificado. Es pues desde este punto de vista que quisiéramos enfocar el estudio de la interferencia de las malezas.

Hablamos de competencia cuando dos o más individuos requieren a la vez los mismos recursos ambientales, cuyo suministro es insuficiente. Existe alelopatía: cuando sustancias procedentes de un individuo afectan negativamente a sus vecinos. A menudo es difícil separar claramente estos efectos y por lo tanto se usa el término interferencia que engloba ambos conceptos. En adelante nos referiremos más bien a aspectos de competencia.

## METODOLOGIAS

### 1. Parcelas paralelas

Se puede incluir en el cultivo una parcela testigo, siempre desmalezada; mejor, si además se puede tener otra siempre enmalezada. Así, los extensionistas pueden crear conciencia del riesgo y de la efectividad de las prácticas de control de malezas empleadas por el productor. También, si se manejan varias parcelas de este tipo, se pueden relacionar niveles de infestación de malezas (estimación visual de cobertura y vigor de las malezas) con pérdidas de productividad del cultivo, y tener una idea sobre umbrales de infestación.

### 2. Período crítico de competencia

Se trata de establecer cuándo y durante cuánto tiempo ocurre la competencia, para determinar la oportunidad y residualidad que debe tener el control de malezas. Usando un diseño experimental ya clásico (4) se mantiene al cultivo: a) enmalezado a partir de su emergencia durante diversos períodos, al cabo de los cuales el cultivo se mantiene libre de malezas hasta la cosecha; y b) libre de malezas durante diversos intervalos a partir de la emergencia, al cabo de los cuales se permite que las

<sup>1</sup> Trabajo presentado en el 4o. Congreso Internacional MIP, El Zamorano, Honduras, 20-24 Abril, 1992.

malezas emerjan y permanezcan hasta la cosecha. Los rendimientos obtenidos en la cosecha de cada tratamiento se grafican como en la Figura 1a para ubicar el período crítico de competencia con malezas. Las malezas deberán pues eliminarse durante este período para evitar pérdidas en los rendimientos del cultivo.

En estos experimentos se suele emplear una alta población de malezas, que a menudo son sembradas (5). A bajas densidades de malezas los resultados varían según esta densidad. A densidades altas, "saturantes" los efectos de la competencia ya casi no varían con la densidad sino con el momento en que ésta ocurre y con su duración. Así nos representamos el caso más desfavorable para el cultivo. Es importante determinar en estos estudios:

- qué parámetros de crecimiento del cultivo y malezas son responsables por el inicio y la terminación del período crítico.
- cómo afectan diferentes niveles de manejo (fertilización, riego, población del cultivo, distancia entre hileras, etc.) al período crítico de competencia.

El fin del período crítico ocurre cuando el cultivo desarrolla un área foliar que suprime el crecimiento de las malezas que emerjan a partir de ese momento (Figuras 1b y 1c). Por lo tanto podemos acortar el período crítico si:

- aumentamos la densidad del cultivo
- reducimos la distancia entre hileras
- favorecemos o usamos tipos de planta con alta tasa inicial de expansión foliar.

En casos de buena fertilización y riego, la competencia entre el cultivo y las malezas se da mayormente por luz. Es decir que la competencia comenzará recién cuando las malezas consigan sombrear al cultivo (curva con malezas después de la emergencia en la Figura 1a). Este período inicial de tolerancia es muy conveniente pues se puede esperar hasta ver qué especies emergen y en qué densidad lo hacen, para decidir si el control se justifica, y qué se empleará para hacerlo.

Puede resultar más adecuado expresar el período crítico en base a las etapas de crecimiento del cultivo o mediante grados de crecimiento diarios acumulados (temperaturas por encima de la mínima requerida para el crecimiento de cierta especie), en lugar de hacerlo en intervalos de tiempo fijo.

### 3. Densidad de malezas

Se miden los efectos de incrementar sistemáticamente la densidad de malezas creciendo con una población fija del cultivo (Figura 2). Se trabaja con una sola especie de malezas, lo cual es una limitante, pero permite estudiar malezas problema que suelen escapar a las prácticas convencionales de manejo (arroz rojo, pasto Johnson, etc.).

Este tipo de experimentos suele usarse para definir umbrales económicos de control (densidad de malezas por debajo de la cual el costo de controlarlas supera el valor de las pérdidas). Al manejar un cultivo con umbrales se permite la presencia de ciertas malezas (las densidades bajas no se controlan) que producirán semillas reinfestando el suelo. La magnitud de estas reinfestaciones puede obligar, con el tiempo, a reducir los umbrales (justificar el control a densidades de malezas más bajas). Probablemente el mejor uso de estos experimentos sea el de predecir pérdidas a fin de seleccionar prácticas de control cuyos costos no superen el valor de esas pérdidas.

Una misma densidad de malezas causa diferente daño según el momento en que éstas emerjan en relación al cultivo. Así, si se juntan datos de diversos experimentos de densidad de una cierta maleza emergiendo en distintas épocas en cada experimento, no será posible establecer una relación entre densidad de la maleza y pérdidas ocasionadas al cultivo (Figura 3). Sin embargo, cuando en lugar de establecer la relación en base al número de plantas por m<sup>2</sup> se usaba la razón de los índices de área foliar (IAF):  $\text{IAF malezas}/(\text{IAF malezas} + \text{IAF cultivo})$  se establecía una relación adecuada (Figura 4). El área foliar es una expresión del crecimiento y por lo tanto está más estrechamente relacionada con el resultado de la competencia que el número inicial de malezas, si estas emergen en diferentes momentos (11).

#### 4 Densidad del cultivo

Esencial en el manejo integrado de malezas es incrementar la capacidad competitiva de nuestro cultivo. Podemos determinar la densidad del cultivo más competitiva con una cierta densidad de malezas (o también con una cobertura vegetal, o con otro cultivo asociado), la que puede variar según si el cultivo se planta al voleo o en hileras. Belasdale, 1967 (1) propuso un diseño donde la densidad del cultivo se incrementa sistemáticamente, y donde las plantas se distribuyen de forma casi equidistante entre sí (Figura 5). En tal diseño cada arco representa una densidad y se cosecha por separado. Freyman y Doman 1971 (9) presentaron un diseño con el mismo fin en donde las plantas se siembran en hileras con separación constante (Figura 6). Estos dos diseños fueron usados con maíz dulce en Oregon, USA (6) (Figura 7). Cuando las plantas de maíz crecieron en hileras a 76 cm, éstas se encontraban muy próximas entre sí y competían considerablemente entre ellas. Pero si se plantaban en un arreglo casi equidistante, las plantas estaban más espaciadas entre sí y la competencia intraespecífica se reducía. Por esta razón, para iguales densidades, los rendimientos de maíz dulce en siembra equidistante fueron superiores (Figura 7).

#### 5. Series de reemplazo

Con este diseño se estudia la interferencia entre dos especies, donde la densidad total de plantas es constante y lo que varían son las proporciones entre las especies (Figura 8). Para su interpretación Harper (10) analiza cuatro posibles resultados de una serie de reemplazo donde los rendimientos de cada especie se grafican en función de las respectivas proporciones (Figura 9). La curva de rendimiento relativo total (RRT) es la suma de los rendimientos relativos<sup>2</sup> (RR) de cada especie para una proporción dada. Si los RR resultan en diagonales rectas al graficarse (Figura 9b): a) la densidad total es muy baja y las plantas no compiten, o b) la competitividad de individuos de cada especie es exactamente equivalente (10). Las series de reemplazo son una buena herramienta para definir el tipo de interacción que prevalece entre las dos especies. Si éstas compiten (curvas en Figura 9a), se aprecia quien es el competidor superior para un rango de proporciones, lo que fortalece el análisis de la interacción. Cuando se trabaja con asociaciones de cultivos se busca asociar especies que compitan poco entre sí. Esto se logra cuando las especies obtienen recursos ambientales por separado, con poca o ninguna interferencia, situación que se conoce como separación de nichos (10). Tal puede ser el caso de asociar una leguminosa con una gramínea. La leguminosa puede fijar nitrógeno del aire, mientras que la gramínea lo toma del suelo. Esta separación de nichos hace que estas dos especies puedan evitar parcialmente la competencia, y que una o ambas crezcan mejor en mezcla que en monocultivo (Figura 9d).

---

<sup>2</sup>Rendimiento relativo = rendimiento en competencia/ rendimiento en monocultivo.

Las series de reemplazo permiten en algunos casos detectar, los factores limitantes. En la Figura 10, cuando los follajes se separaron con un tabique y cesó la competencia por luz, el efecto depresivo del trébol sobre el maíz desapareció (6). Así, conduciendo estos estudios para diversos niveles de manejo (fertilización, época de siembra, riego, etc.) puede estudiarse el efecto de éstos sobre la competencia.

#### 6. Series aditivas

Se trata de combinar en un diseño el efecto de diversas proporciones y densidades de especies (13) (Figura 11). Se establece así una matriz de densidades donde cada combinación representa una proporción. Se cosechan (biomasa, grano) luego todas las combinaciones, y los datos se analizan por regresión. Cuando la variable dependiente se expresa como el inverso del peso de la biomasa por planta se obtiene generalmente una relación lineal con las variables independientes (densidades de cada especie), (Figura 12) (13). Este diseño tiene la notable capacidad de separar las componentes intra- e interespecíficas de la competencia, lo que permite estudiar los efectos de diversas alternativas de manejo, o niveles de insumos, sobre estos parámetros. Las regresiones se hacen tomando la biomasa de cada una de las especies como variable independiente y comparando los coeficientes de las densidades se determina la competitividad relativa de las especies (13). Idealmente, mediante el manejo quisiéramos reducir la competencia intraespecífica en el cultivo e incrementar su competitividad interespecífica. En la Figura 13 se presenta el resultado de dos series aditivas donde se estudió el efecto de densidades de arroz rojo y de densidades de arroz "Bluebonnet 50" sobre el crecimiento (biomasa/planta) de este último. Podemos ver que la pendiente de arroz rojo B1, es mayor que la de B2, siendo entonces B1 más competitivo con Bluebonnet 50 que B2. La competencia intraespecífica en Bluebonnet 50 permaneció similar en ambos casos.

#### 7. Densidad y duración de la competencia

Controlando las malezas que emerjan con un cultivo aplicado 20 días después de la emergencia (DDE) de éste permitirá recuperar mucho menos producción que si el control se aplica a los 5 DDE. Pero esto también depende de la intensidad de la infestación. Para poder representar este tipo de situaciones y predecir las pérdidas potenciales de rendimiento se puede generar una matriz de densidades x períodos de competencia que permita obtener una superficie de respuesta del rendimiento del cultivo a estas dos variables. Este enfoque ha permitido cuantificar pérdidas de rendimiento de arroz por competencia de arroz rojo (Figura 14). Con esa información se pudieron comparar las ventajas económicas de usar herbicidas preemergentes o de emplear control manual.

#### 8. Competencia de varias especies a la vez

Estimar las pérdidas que pueda causar una cierta mezcla de malezas es un verdadero reto. A densidades bajas las pérdidas por competencia se incrementan linealmente (Figura 15), en forma aditiva, con la densidad de malezas. Por lo tanto con información como la de la Figura 15, para cada especie, podemos estimar la pérdida causada por una mezcla de esas malezas sumando los efectos de cada una. Pero a medida que las densidades se incrementan, las malezas no sólo compiten con el arroz sino que también compiten entre sí. Cuando se llega a este punto los efectos de la competencia ya dejan de ser aditivos (3) y la función de pérdida pasa a ser curvilínea (hipérbola rectangular) (Figura 15). Conociendo la competitividad (pendiente de la función de pérdida en su fase lineal, o linearizada mediante una transformación) de cada maleza que integra una cierta infestación, a partir de experimentos de densidad con cada maleza (Figura 16), se puede estimar el efecto de una mezcla de esas especies. Se suman los efectos que las densidades de cada maleza tendrían sobre el rendimiento,

ponderándolos por la competitividad relativa de cada especie (3, 14). La competitividad relativa (CR) se obtiene:

$$CR = \frac{\text{pendiente}^3 \text{ de la especie 1}}{\text{pendiente de la especie más competitiva}}$$

La especie más competitiva fue *Eleusine indica* (Figura 16). Seguidamente se define la carga competitiva (CC) para cada maleza.

$$CC = CR \times \text{No. plantas/m}^2 \text{ de la sp 1,}$$

y finalmente se obtiene la carga competitiva total (3, 14):

$$CCT = \Sigma CC \text{ (de cada especie)}$$

Ahora podemos representar la función de pérdida en función de un parámetro único (CCT) que considera, para un cierto nivel de infestación, al conjunto de las densidades individuales de cada especie (Figura 17).

Otra posibilidad para abordar el tema de las infestaciones multiespecíficas es ajustar un modelo de regresión que simule las respuestas obtenidas en un experimento. En CIAT se condujo un experimento con mezclas de tres especies a diferentes densidades. Las malezas emergieron a partir de los 30 DDE del arroz y luego crecieron hasta la cosecha. Se trataba de ver si realmente se justifica el control de malezas que emergen tarde. Se ajustó un modelo simple de regresión lineal múltiple:

$$Y\% = 29.6 \times \text{Ln (LEPTO)} - 2 \times \text{Ln (ECHIN)} + 0.07 \text{ (TALLOS)}$$

$$R^2 = 0.61, P < 0.001$$

Dónde:

Y%: rendimiento como porcentaje del rendimiento máximo sin malezas.

LEPTO y ECHIN: No./m<sup>2</sup> + 1 de plantas de *Leptochloa filiformis* y *Echinochloa colona*, respectivamente.

TALLOS: No. de macollas de arroz/m<sup>2</sup>.

De las tres malezas que componían las mezclas, una (*Eclipta alba*) no afectó los rendimientos de arroz ( $p > 0.05$ ) y fue excluida del modelo. Este modelo estima las pérdidas de rendimiento de arroz para mezclas de *L. filiformis* y *E. colona*. El modelo también estima, para un nivel de infestación dado, hasta dónde puede contrarrestarse esa competencia incrementando la densidad del cultivo (No. de macollas/m<sup>2</sup>).

---

<sup>3</sup>Coefficiente de la regresión: densidad de la maleza vs rendimiento.

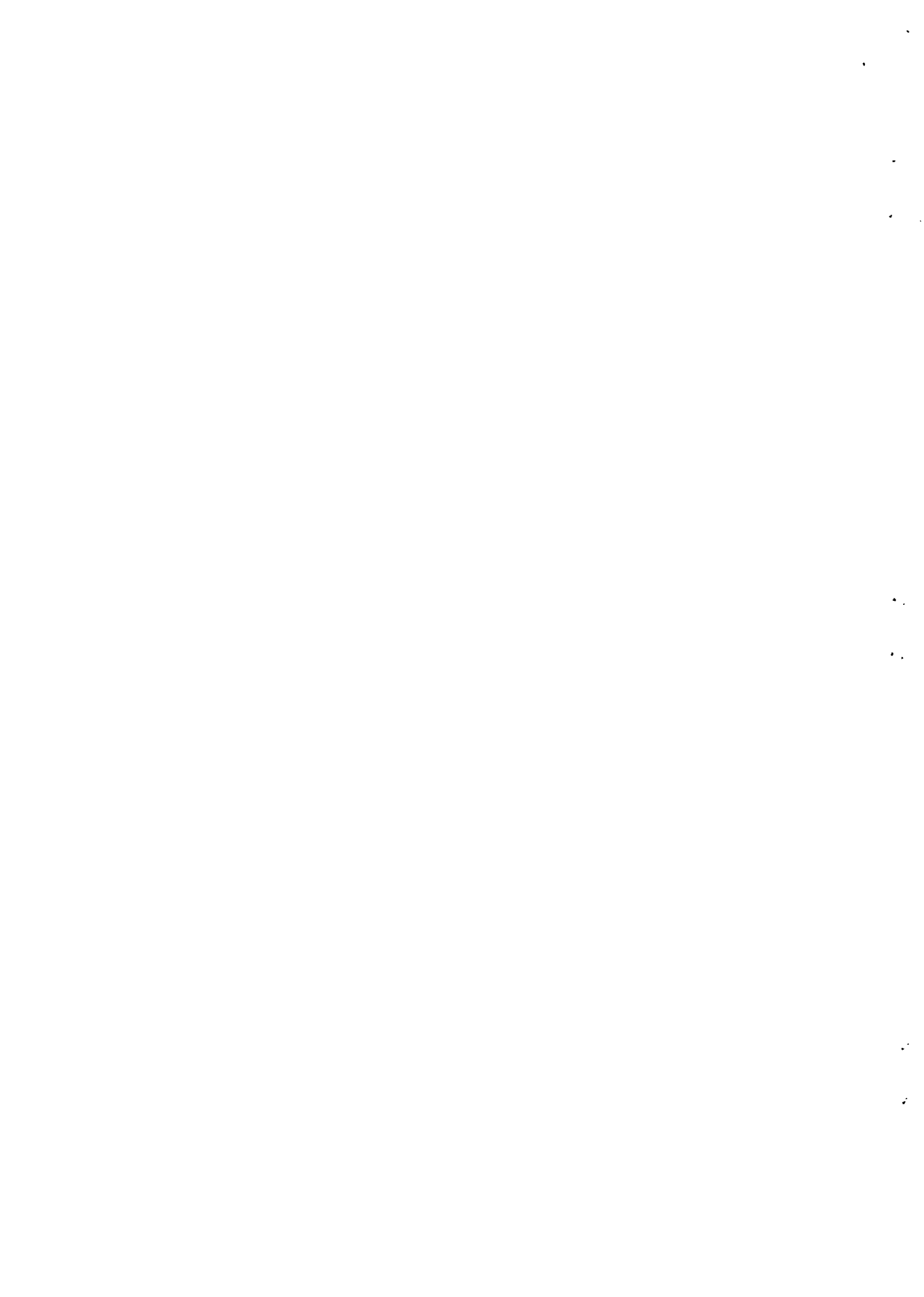
## CONCLUSION

Existen diversos enfoques experimentales para estudiar competencia. Cada uno de estos enfoques responde a interrogantes específicos. Los estudios de competencia facilitan la toma de decisiones, y para eso deben referirse a los momentos críticos en que éstas se toman. En general estos estudios son bastante específicos para cada agroecosistema, y extrapolar resultados a ambientes distintos es desaconsejable. No sólo es importante cuantificar las pérdidas ocasionadas al cultivo, sino también comprender el proceso de competencia para poder derivar pautas de manejo para esta interacción. Por último, la información obtenida sobre umbrales y períodos críticos debe someterse al análisis económico para que sea de real utilidad.

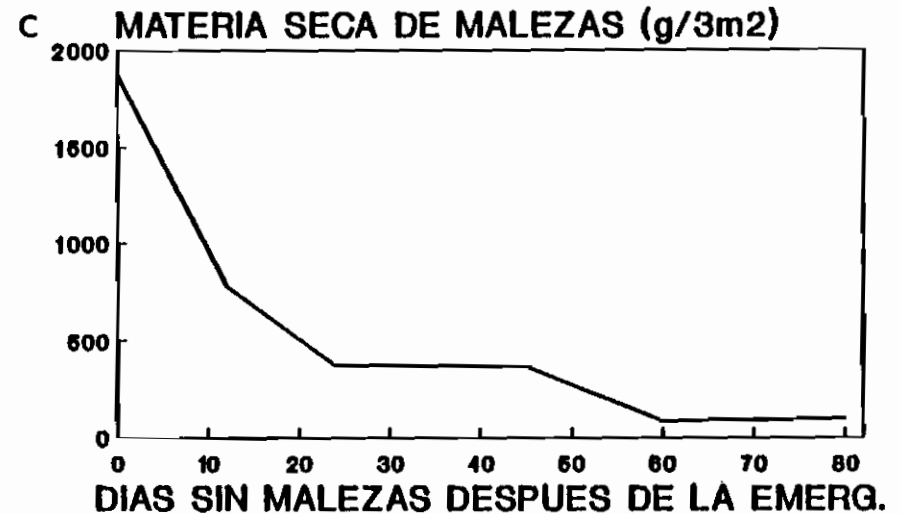
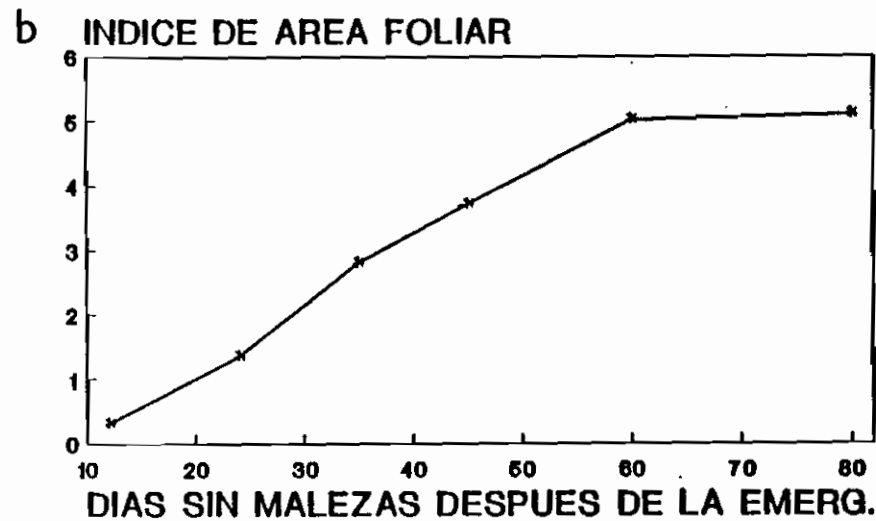
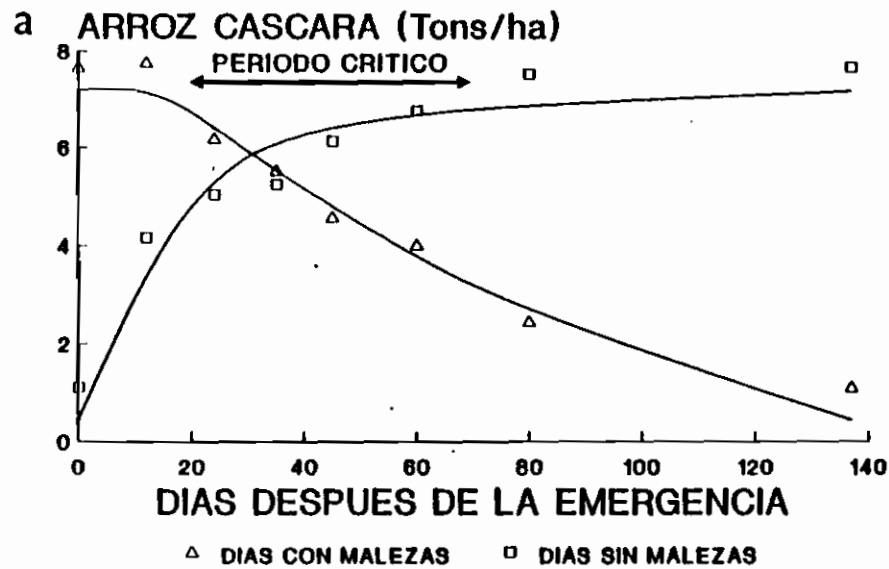
## REFERENCIAS

1. **BLEASDALE, J. K. A.** 1967. Systematic designs for spacing experiments. *Expl. Agric.* 3:73-85.
2. **CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL.** 1991. Rice Program Annual Report, December 1991, Socioeconomics. Page 202.
3. **COBLE, H. D., and D. A. MORTENSEN.** 1991 (?). The threshold concept and its application to weed science. Manuscrito sin publicar.
4. **DAWSON, J. H.** 1970. Time and duration of weed infestations in relation to weed-crop competition. *South. Weed Sci. Soc.* 23:13-25.
5. **FISCHER, A. J., J. H. DAWSON, and A. P. APPLEBY.** 1988. Interference of annual weeds in seedling alfalfa (*Medicago sativa*). *Weed Sci.* 36:583-588.
6. **FISCHER, A. J.** 1989. Intra- and Interspecific interference between sweet corn (*Zea mays* L.) and a living mulch of white clover (*Trifolium repens* L.). PhD Thesis. Crop Sci. Dept., Oregon State Univ. Corvallis, Oregon.
7. **FISCHER, A. J.** 1990. Manejo Integrado de Malezas. Implicaciones Ambientales, Predicción de Pérdidas, Agronomía y Plagas. En Red de Mejoramiento de Arroz para el Caribe (CRIN). Mesa Redonda sobre Producción Vegetal. Noviembre, Santa Clara, Cuba.
8. **FISCHER, A. J. y A. RAMIREZ,** 1991. Estimación de pérdidas de rendimiento en arroz para el manejo económico del arroz rojo (*Oryza sativa* L.). Poster presentado en la VIII Conferencia Internacional de Arroz para América Latina y el Caribe. Noviembre, 1991, Villahermosa, México.
9. **FREYMAN, S. and D. DOLMAN.** 1971. A simple systematic design for planting density experiments with set row width. *Can. J. Plant Sci.* 51:340-342.
10. **HARPER, J. L.** 1977. Population biology of plants. Academic Press, New York.
11. **KROPFF, M. and C. J. T. SPITTERS,** 1991. A simple model of crop loss by weed competition from early observations on relative leaf area of the weeds. *Weed Res.* 31:97-105.8.
12. **ROUSH, M. L., and S. R. RADOSEVICH.** 1985. Relationships between growth and competitiveness of four annual weeds. *J. Appl. Ecol.* 22:895-905.

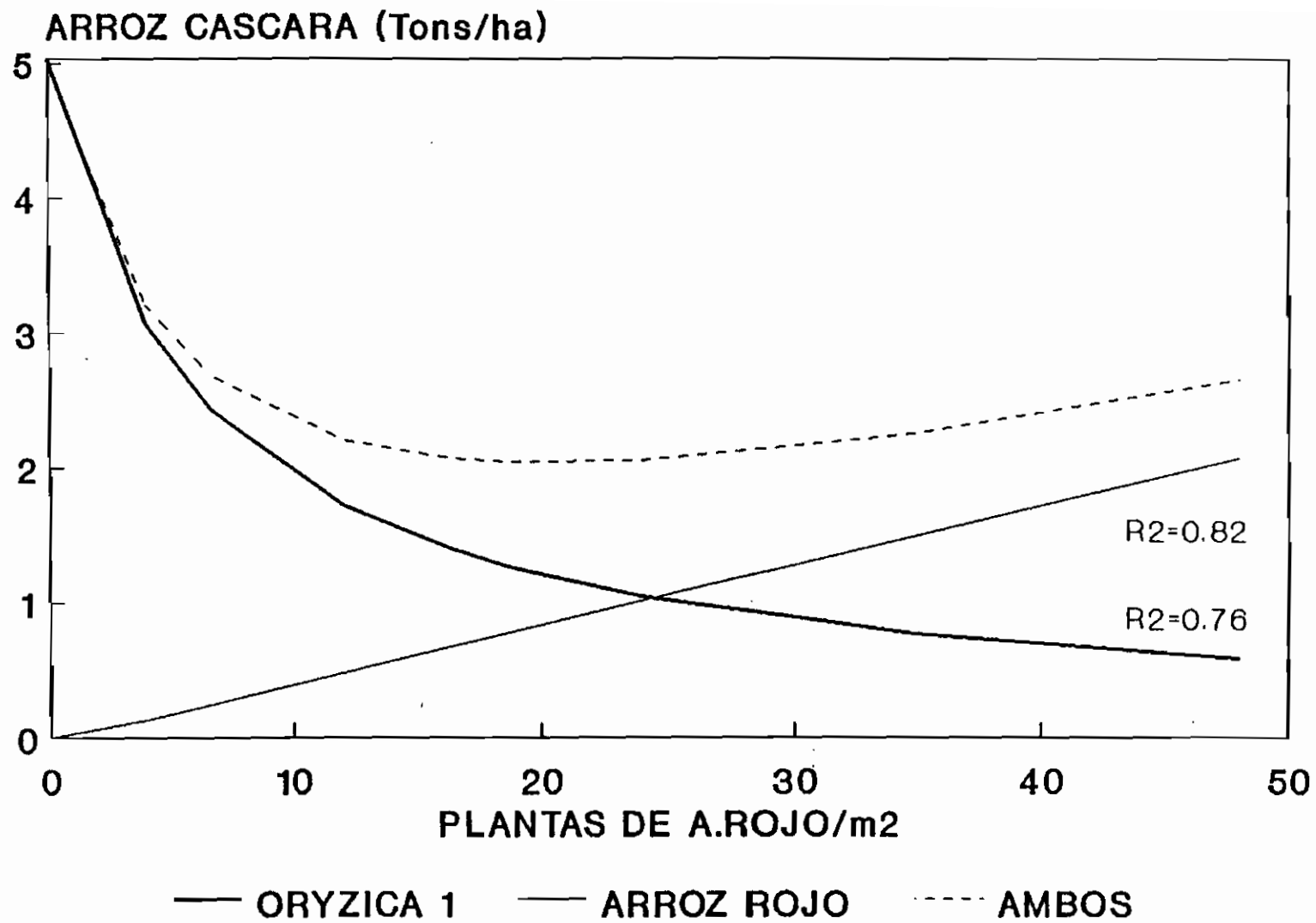
13. **SPITTERS, C. J. T. 1983.** An alternative approach to the analysis of mixed cropping experiments.  
1. Estimation of competition effects. *Neth. J. Agric. Sci.* 31:1-11.
14. **WILKERSON, G. G., S. A. MODENTA, and H. D. COBLE. 1991.** Herb: Decision model for postemergence weed control in soybean. *Agron. J.* 83:413-417.



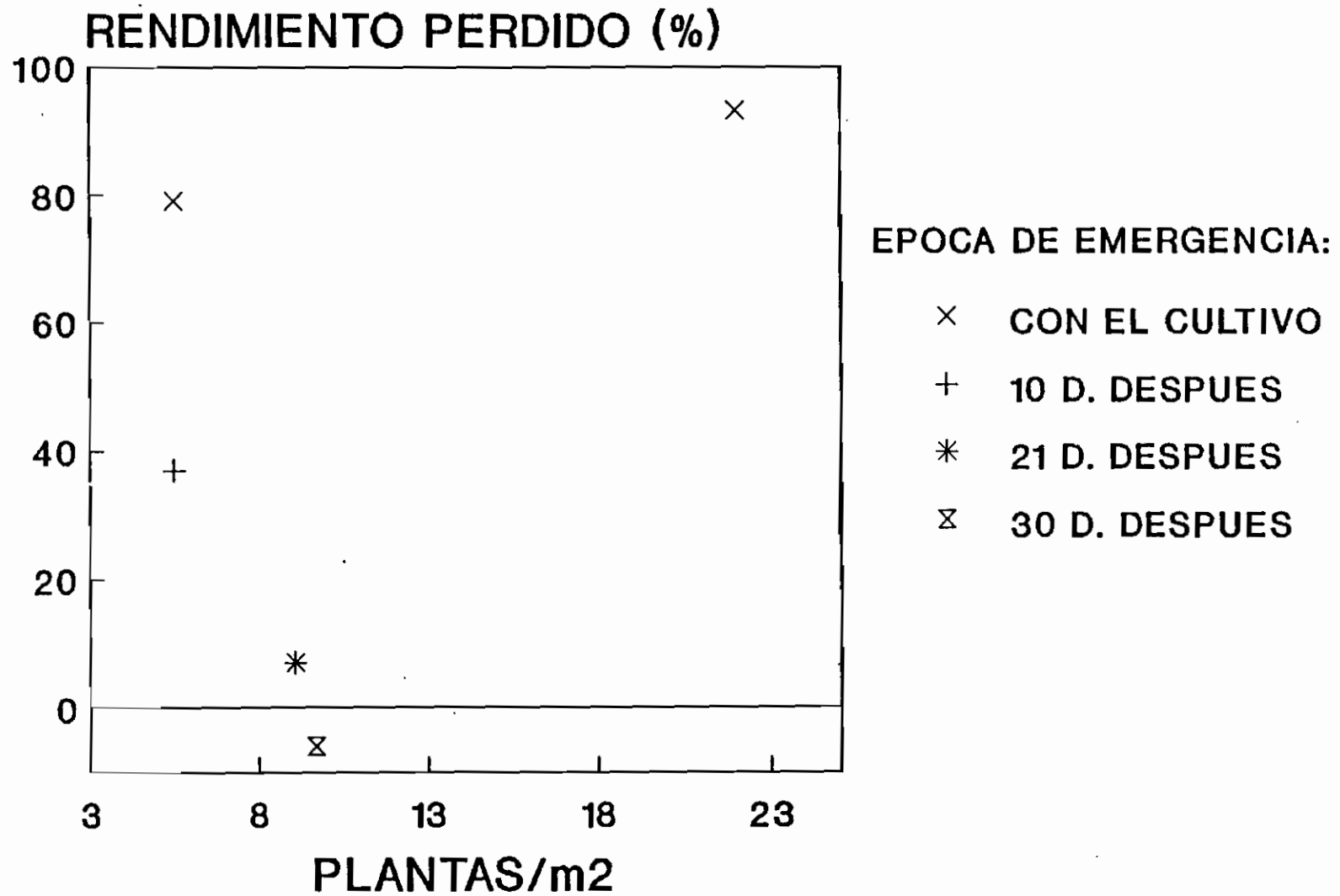




**Figura 1.** a) Período crítico de competencia de una población de malezas con arroz, △ : creciendo con malezas por diversos períodos después de su emergencia, a partir de los cuales se le mantuvo sin malezas hasta la cosecha; □ : creciendo libre de malezas por diversos períodos después de su emergencia, al cabo de los cuales se permitió el crecimiento de malezas; b) Índice de área foliar de plantas de arroz siempre desmalezado; c) malezas a la cosecha de arroz que creció sin malezas por diversos períodos después de su emergencia, al cabo de los cuales se permitió el crecimiento de malezas. (Lozano, Millán, y Fischer, 1991, sin publicar).



**Figura 2.** Rendimientos de arroz irrigado "Oryzica 1" y arroz rojo (*Oryza sativa*), cuando el arroz creció con diversas poblaciones de arroz rojo durante todo su ciclo de crecimiento (Fischer, 1990).



**Figura 3.** Efecto sobre el rendimiento de remolacha de diversas densidades de *Chenopodium album* emergiendo en distintos momentos en relación al cultivo (adaptado de Kropff, 1991).

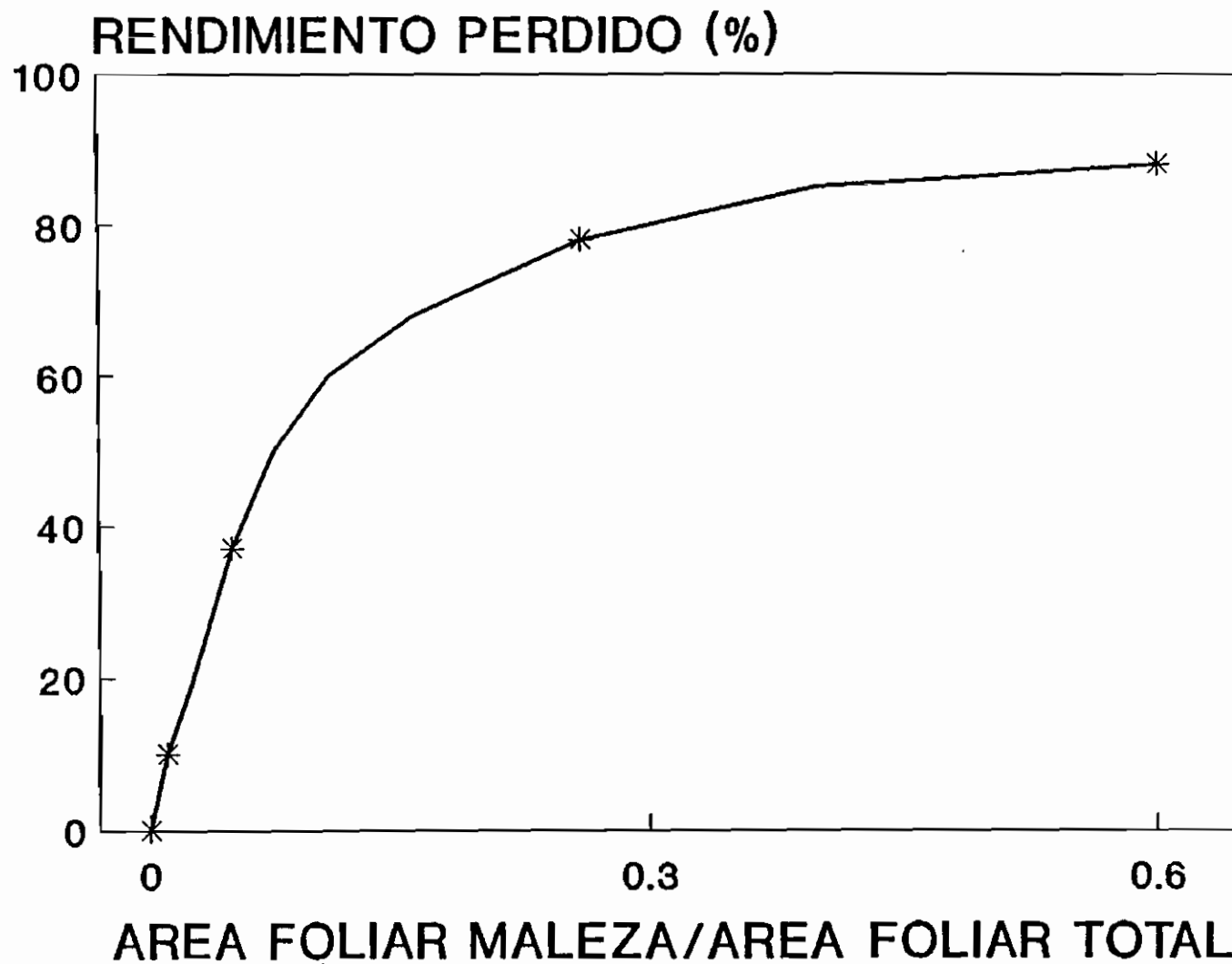
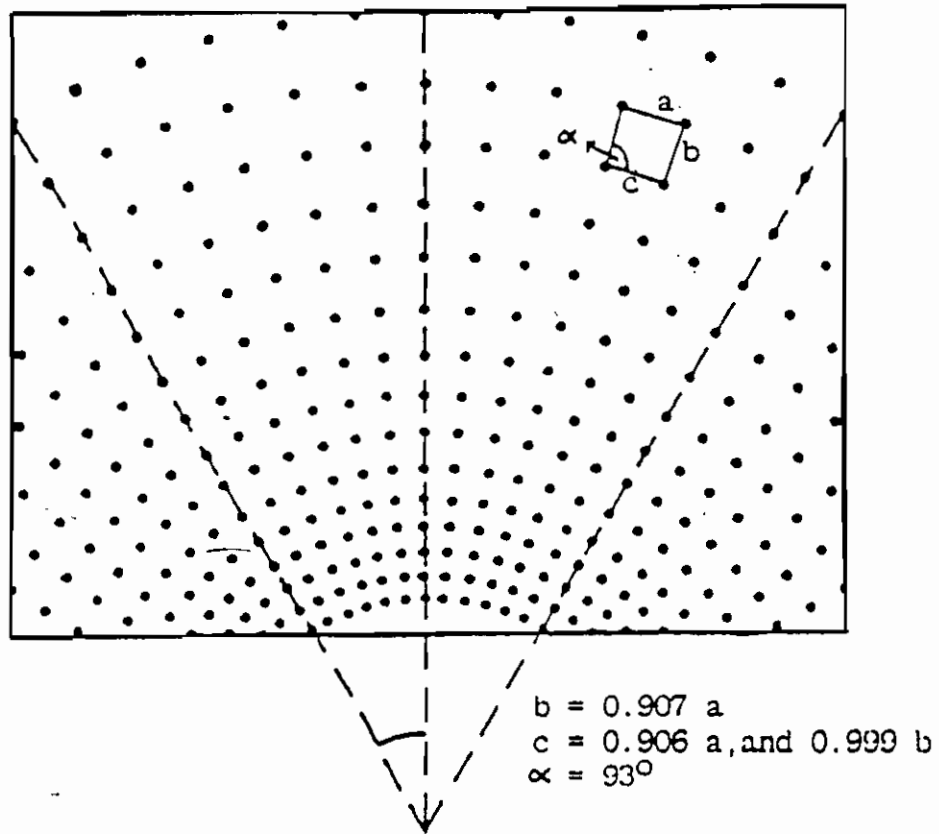
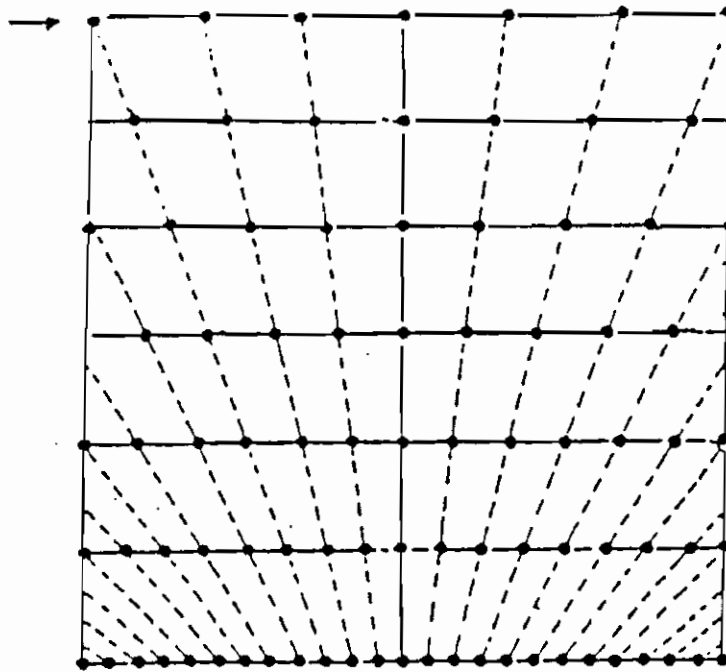


Figura 4. Efecto sobre el rendimiento de remolacha del área foliar relativa de *Chenopodium album* creciendo a distintas densidades y emergiendo en diversos momentos en relación al cultivo (adaptado de Kropff, 1991).



**Figura 5.** Diseño sistemático en abanico con distribución casi equidistante de plantas del cultivo (puntos). Adaptado de Bleasdale, 1967.

HILERAS →



**Figura 6.** Diseño sistemático para experimentos de densidades en hileras espaciadas a una distancia fija (los puntos representan las posiciones de las plantas del cultivo). Adaptado de Freyman y Dolman, 1974.

## PESO FRESCO DE MAZORCAS (Tons/ha)

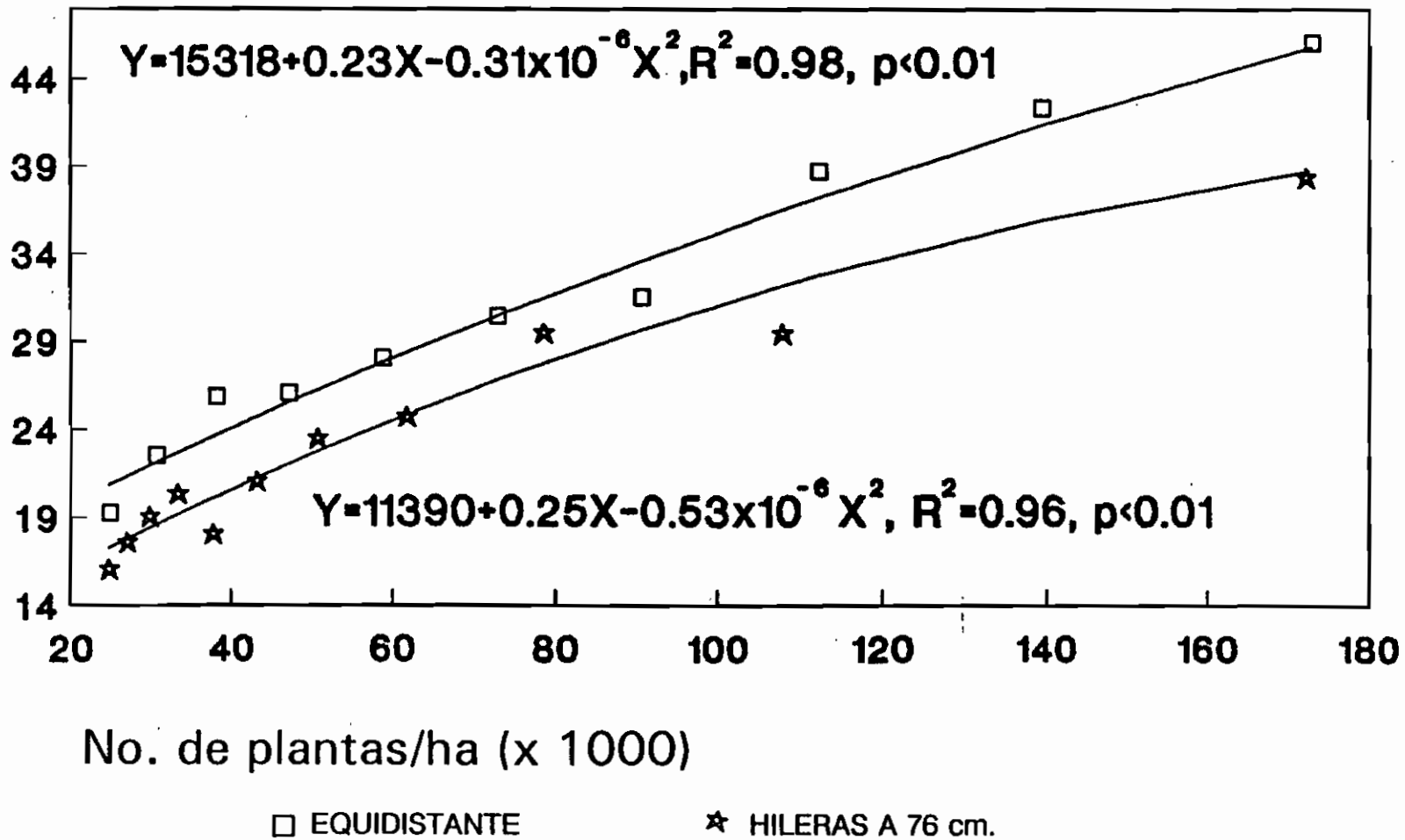


Figura 7. Efecto de la densidad de maíz dulce sobre su rendimiento cuando las plantas se distribuyeron de forma casi equidistante o en hileras a 76 cm (Fischer, 1989).

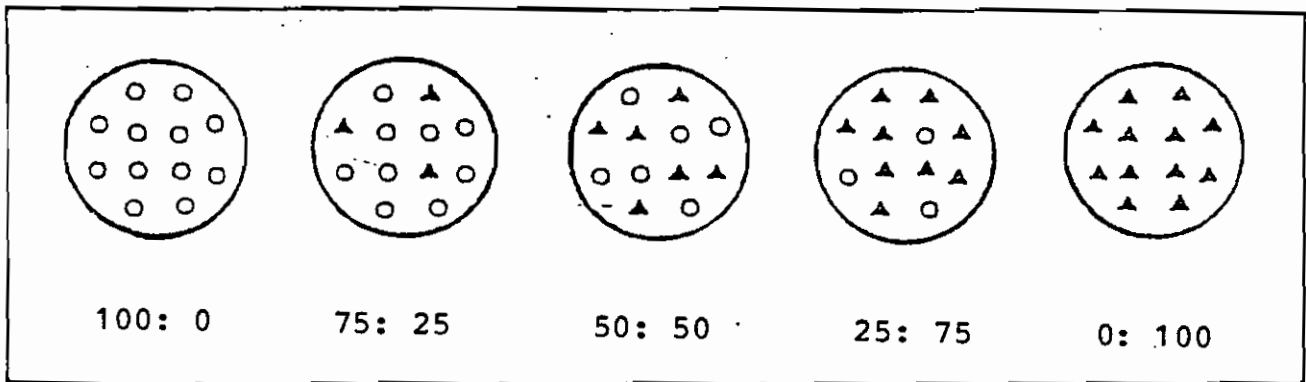
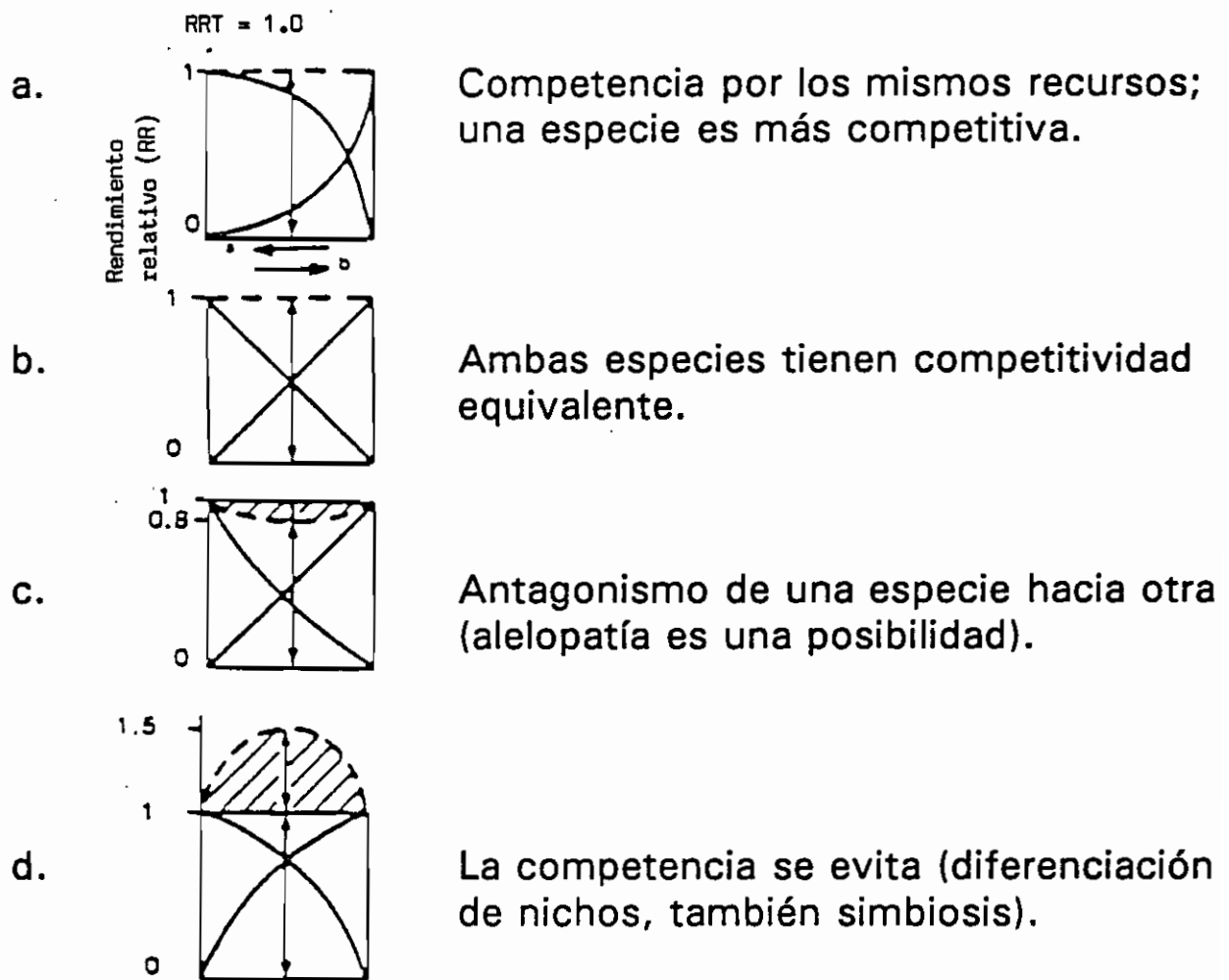


Figura 8. Diagrama de una serie de reemplazo (adaptado de Roush y Radosevich, 1985).

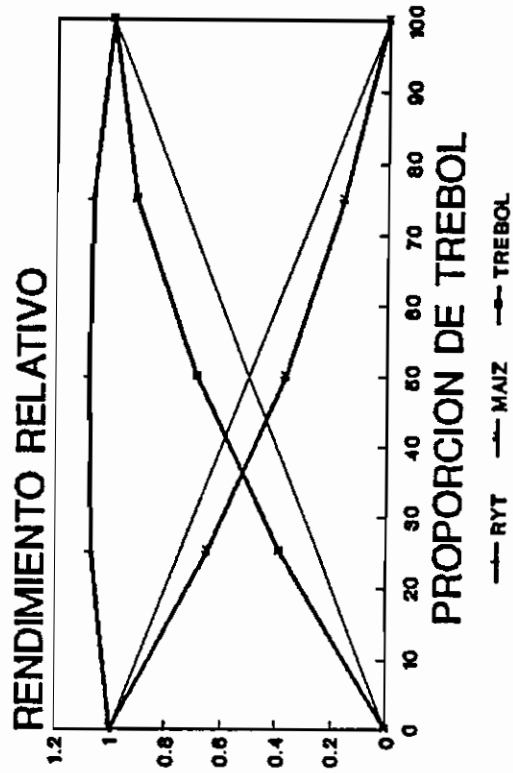




**Figura 9.** Modelos para interpretar series de reemplazo (adaptado de Harper, 1977).

# COMPETENCIA POR LUZ

## FOLLAJES INTERFIEREN



## FOLLAJES SEPARADOS

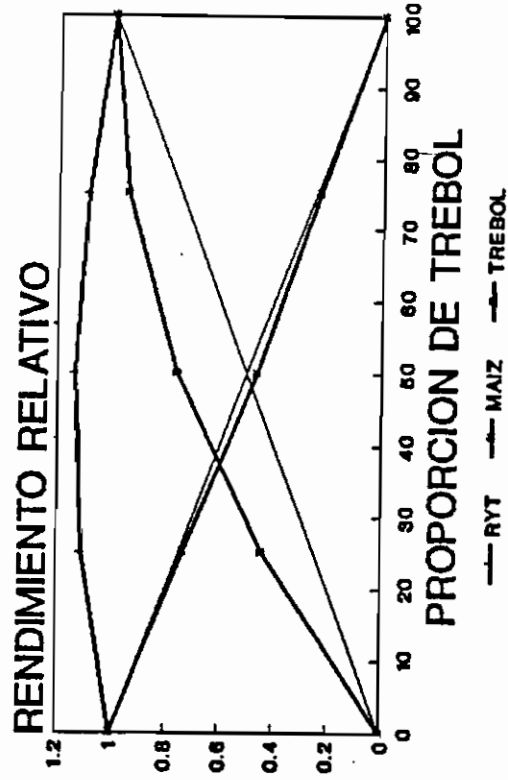


Figura 10. Series de reemplazo con maíz y trébol blanco durante su establecimiento, cuando se permitió que sus follajes interfirieran o se los separó con un tabique vertical (Fischer, 1989).

		No. plantas/m2 Sp.1				
		5	10	20	30	40
No. plantas por m2 Sp.2	5					
	10			1:2		
	20					
	30					
	40					

**Figura 11.** Matriz de tratamientos que pueden usarse en experimentos con series aditivas de dos especies.

$$1/w_1 = a + bX_1 + cX_2$$

**b** : competencia intraespecífica

**c** : competencia interespecífica

**w<sub>1</sub>** : biomasa por planta de  
la especie 1

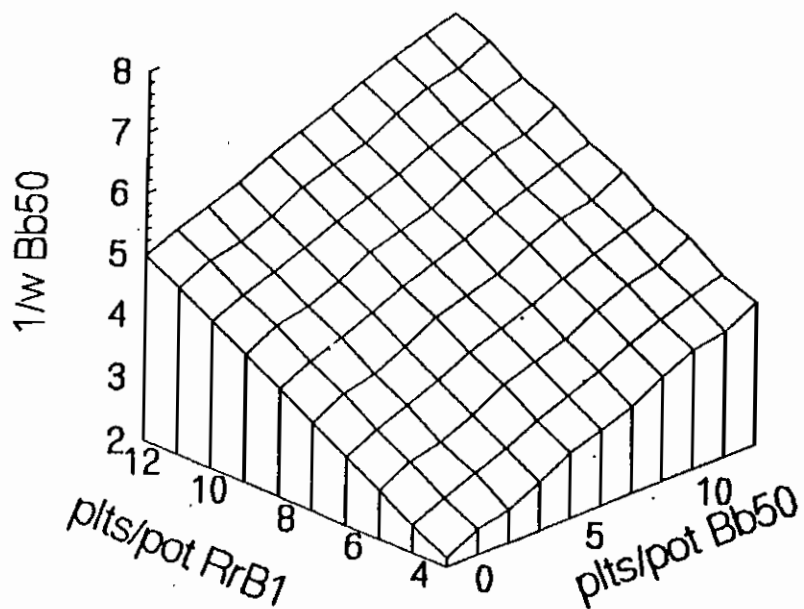
**X<sub>1</sub>** : densidad de la especie 1

**X<sub>2</sub>** : densidad de la especie 2

**Figura 12.** Regresión lineal usando el inverso de la biomasa de una especie como variable dependiente, a partir de los datos de una serie aditiva con dos especies.

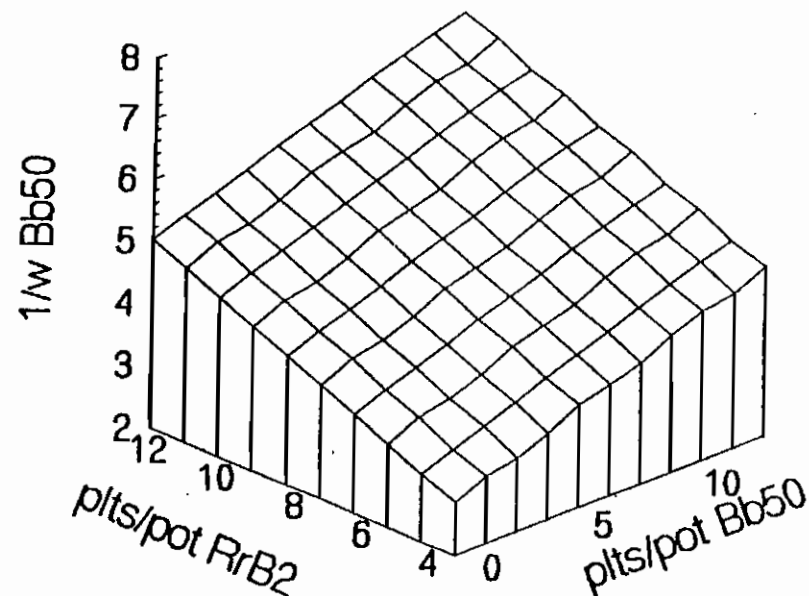


### Red rice B1 vs Bluebonnet 50



—  $1/w Bb50 = 0.9 + 0.15(\text{dens Bb50}) + 0.3(\text{dens RrB1})$ ,  $R^2 = 0.9$ ,  $p = 0.001$

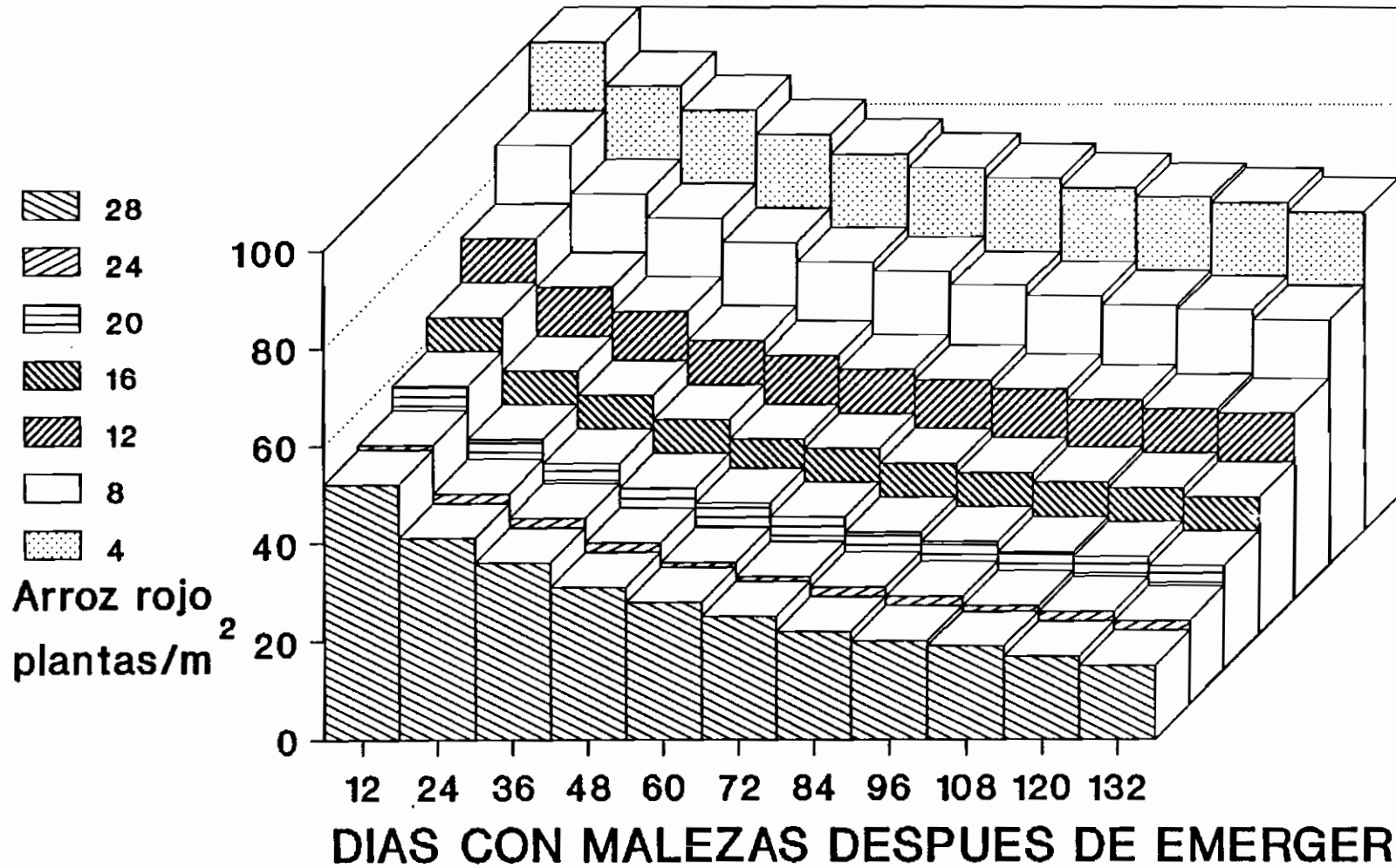
### Red rice B2 vs Bluebonnet 50



—  $1/w Bb50 = 1.9 + 0.13(\text{dens Bb50}) + 0.2(\text{dens RrB2})$ ,  $R^2 = 0.63$ ,  $p = 0.01$

**Figura 13.** Representación gráfica de dos series aditivas entre arroz "Bluebonnet 50" y dos biotipos de arroz rojo (B1 y B2), donde 1/W es el inverso de la biomasa de Bluebonnet 50, y plts/pot se refiere al número de plantas por matero. Fischer, 1990, (sin publicar).

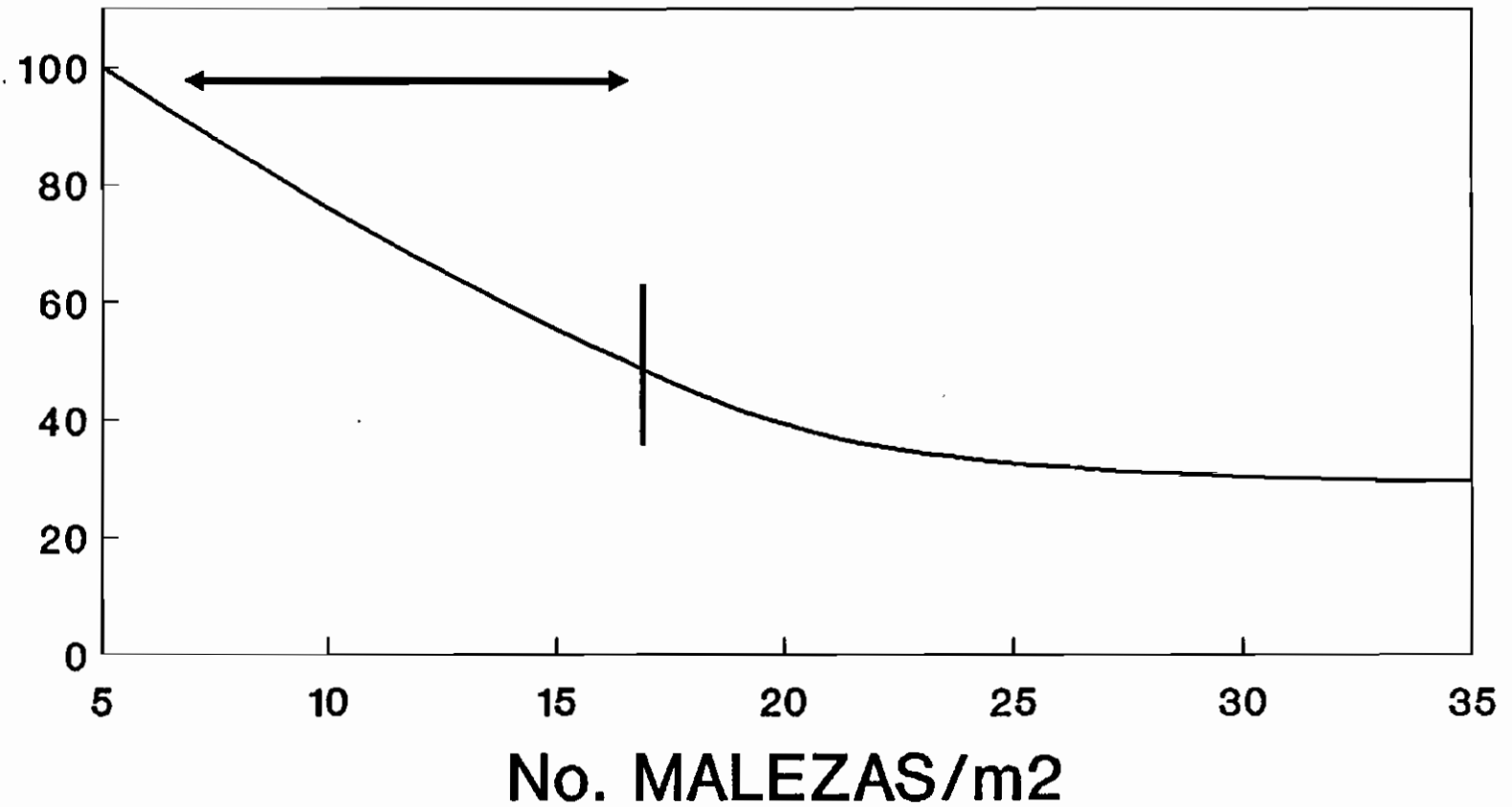
## RENDIMIENTO (% DEL TESTIGO S.M.)



$$Y = 169 - 4.73D + 0.08D^2 - 16.66 \ln(P+1), R^2 = 0.86$$

Figura 14. Superficie de respuesta de rendimientos de arroz irrigado "Oryzica 1" a diversas densidades y períodos de competencia con arroz rojo *Oryza sativa*. Fischer y Ramírez, 1991.

## PERDIDA PORCENTUAL DE RENDIMIENTO



**Figura 15.** Fases lineal y curvilínea en la respuesta hipotética de rendimiento de un cultivo a incrementos en la densidad de una maleza que compite con éste.

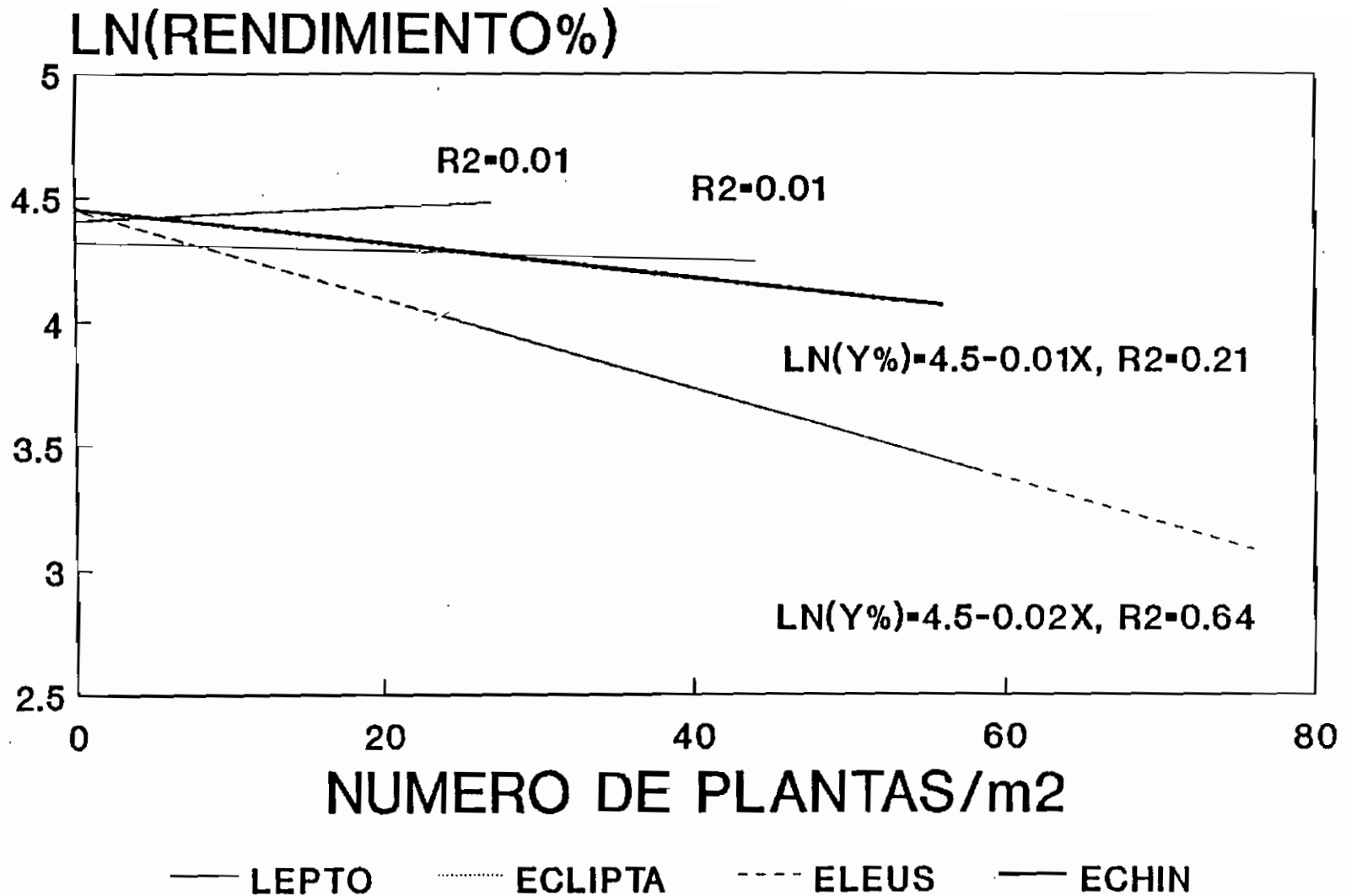


Figura 16. Respuesta de arroz irrigado "Oryzica 1" a las densidades de cuatro malezas, cuando cada maleza creció por separado con el cultivo y emergió a los 30 días posteriores a la emergencia del cultivo. LEPTO = *Leptochloa filiformis*, ECLIPTA = *Eclipta alba*, ELEUS = *Eleusine indica*, ECHIN = *Echinochloa colona*. Fischer, 1992 (sin publicar).



# LN(RENDIMIENTO%)

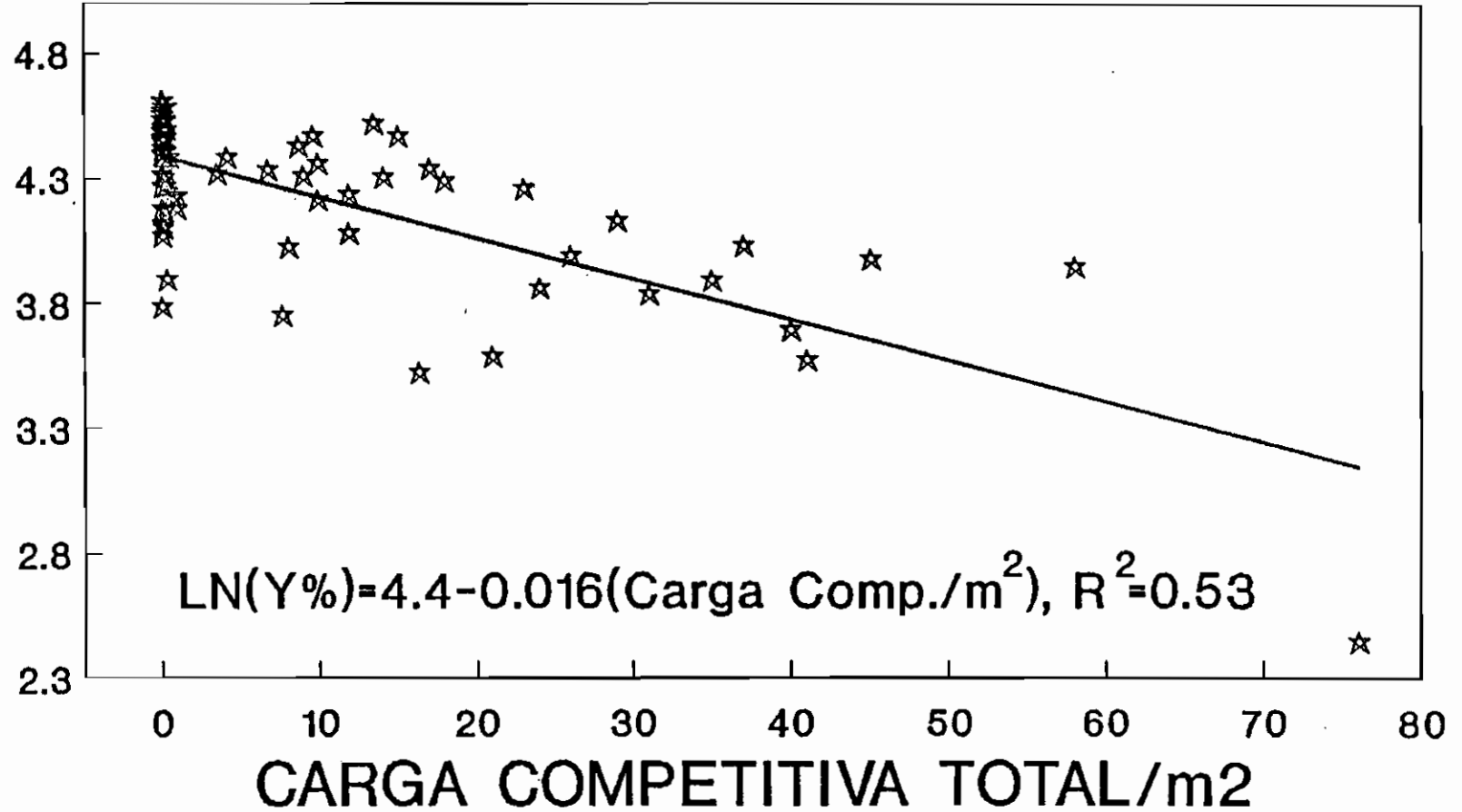


Figura 17. Respuesta de arroz irrigado "Oryzica 1" a la carga competitiva total/m<sup>2</sup> representada por las cuatro malezas de Figura 16 emergiendo a los 30 días posteriores a la emergencia del cultivo. Fischer, 1992 (sin publicar).

FECHA DE DEVOLUCI