

Summary

The relative abilities of six bean (Phaseolus vulgaris L.) varieties to compete with weeds were observed in a field study at the Fabio Baudrit M. Experimental Station in Alajuela, Costa Rica. Four weeding treatments were used: no weeding during the complete vegetative cycle, the elimination of weeds at 20 and 40 days after sowing, and the constant elimination of weeds during the cycle.

Good yield stability for the ICA pijão, Bat-202 and Rev 79 varieties was observed. Significant and positive correlations were noted between yield and the number of pods per plant (0.58) ($P \leq 0.01$) and also between yield and mean weight of grain (0.27) (g) ($P \leq 0.05$).

Brunca, Porriño Sintético and Pavamor varieties showed unstable yields (reduction of the less inheritable components), indicating they were strongly affected by weeds.

Introducción

Uno de los factores difíciles de estudiar es la competencia que el cultivar puede ejercer sobre las malezas, debido a que comprende aspectos tales como la velocidad inicial del crecimiento, la distribución de las plantas en el campo, la arquitectura de las plantas, la presencia de sustancias alelopáticas y otros (2).

La evaluación de cultivares con base en la capacidad para competir con las malas hierbas puede representar un enfoque de repercusión económica en la producción de frijol ya que se ha visto que varios de ellos han producido satisfactoriamente en presencia de las malezas (2).

La adaptación a las zonas donde tradicionalmente se ha sembrado este grano es también un mecanismo de defensa contra las malas hierbas o la capacidad competitiva, que es el resultado de la acción de los poligenes que actúan en el control genético de esta característica; esto indica que la acción de los genes que se relacionan con la capacidad competitiva está influida por las interacciones con el ambiente (3, 5, 10).

Al período crítico de competencia del cultivo con las malas hierbas se le ha dado gran importancia en la investigación (4, 6, 9). Este factor ofrece la posibilidad de planificar los recursos disponibles a la hora de realizar las deshierbas y establecer el período mi-

1 Recibido para publicación el 24 de diciembre de 1985. Extracto de Tesis de Ing. Agr. presentada por el primer autor a la Facultad de Agronomía, Universidad de Costa Rica. Los autores desean agradecer al Ing. Adalberto Gorbitz por la revisión crítica del manuscrito.

* Centro de Investigaciones Agronómicas, Universidad de Costa Rica.

** Jefe Sección de Leguminosas de Grano, Estación Experimental Fabio Baudrit Moreno.

nimo que la planta debe permanecer sin malezas, para que los rendimientos no se afecten (4, 6, 7). Cultivares comerciales con capacidad competitiva daría mayor éxito a este tipo de prácticas comerciales.

El objetivo del presente ensayo fue conocer la capacidad competitiva con las malezas de seis cultivares de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) en Alajuela, Costa Rica.

Materiales y métodos

El experimento se realizó en la Estación Experimental Fabio Baudrit Moreno, de la Universidad de Costa Rica, localizada en Alajuela, a una altitud de 10° 01' Norte y una longitud de 84° 16' Oeste, durante el periodo comprendido entre el 21 de mayo y el 31 agosto de 1981. El terreno empleado se encontraba con una alta infestación de todo tipo de malezas.

El diseño experimental empleado fue el de bloques completos al azar, con un arreglo de tratamientos en parcelas divididas con cuatro repeticiones. Los cultivares; cuatro de color negro: Pavamor, Brunca, ICA Pijao y Porrillo Sintético, y dos de color rojo Rev. 79 y BAT 202 constituyeron las parcelas. Los tratamientos de deshierba: cero combate de malezas durante todo el ciclo (enhierbado), combate de malezas desde los 20 días, combate de malezas desde los 40 días y combate de malezas durante todo el ciclo (limpio), constituyeron las subparcelas. Cada subparcela consistió de cuatro surcos de cuatro metros de largo, separados 0.6 m. Los dos surcos centrales menos las dos últimas plantas de cada extremo se marcaron como parcela útil (4, 8 m²).

Antes de la siembra se incorporó al terreno, 7 kg de Cytrolane (mefosfolan) y se fertilizó con la fórmula comercial 10-30-10 a razón de 333 kg/ha.

La semilla fue tratada con Orthocide (captan) y con la brotación de las plántulas de frijol empezaron las atomizaciones con una mezcla de Lannate (metomil) y Benlate (benomil) como un combate preventivo contra las plagas y las enfermedades, con el fin de evitar daños que afectaran la respuesta de las plantas a la presencia diferencial de las malezas.

Las variables estudiadas fueron: el rendimiento, en granos por parcela útil al 13% de humedad del grano; el número de vainas en 10 plantas, el número de granos por vaina en 10 plantas, el peso del grano en 10 plantas, la cobertura del área foliar del cultivo a los 20, 40 y 60 días según el método de Furtick y Romanowski (4), el peso de las malezas de hoja ancha, de las gramíneas y de las ciperáceas a los 20, 40 y 60

días el número de plantas de las malezas de hoja ancha, de las gramíneas y de las ciperáceas a los 20, 40 y 60 días.

Resultados y discusión

Entre los cultivares hubo diferencias significativas ($P \leq 0.05$) para las vainas por planta, los granos por vaina y altamente significativas ($P \leq 0.01$) para el peso de las malezas de hoja ancha.

Para los tratamientos hubo diferencias significativas ($P \leq 0.05$) para la producción del grano, las vainas por planta, la cobertura a los 60 y 40 días, el peso de las malezas de hoja ancha y el número de gramíneas y de ciperáceas, y altamente significativas ($P \leq 0.01$) para el peso de las gramíneas.

Además hubo interacción significativa ($P \leq 0.05$) del cultivar por el tratamiento de deshierba para las vainas por planta, los granos por vaina y la cobertura a los 60 días.

Aunque los cultivares no difirieron en la expresión del rendimiento, en los tratamientos de deshierba se observó una reducción de la producción del frijol cuando las malas hierbas estuvieron presentes más allá de los 40 días (Fig. 1). Similar condición se manifestó para la cobertura del cultivo (Fig. 2). El comportamiento de cada cultivar en los tratamientos fue muy semejante excepto para ICA Pijao cuya cobertura fue amplia a los 40 días.

En relación con el número de malezas gramíneas de hoja ancha y ciperáceas, se obtuvo una alta incidencia a los 20 días, la cual disminuyó por el efecto de la plasticidad de poblaciones y las características del cultivo (Fig. 3).

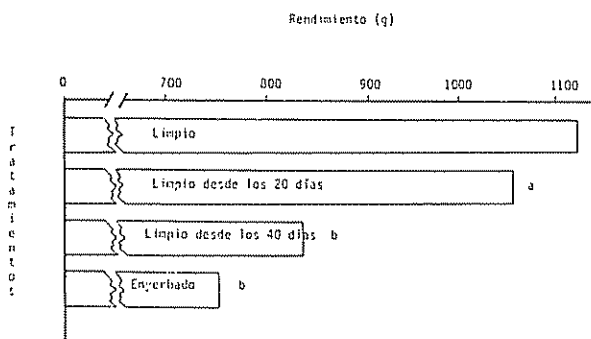


Fig. 1. Medias del peso total de granos de la parcela útil de frijol en función del tratamiento de combate de malezas. Estación Experimental Fabio Baudrit Moreno.

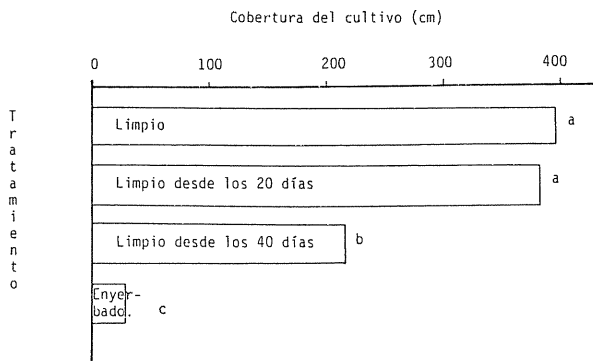


Fig. 2. Medias de la cobertura del frijol en función del tratamiento de combate de malezas. Estación Experimental Fabio Baudrit Moreno.

Las malezas más numerosas fueron las de hoja ancha y la menor población las manifestaron las ciperáceas. Este orden se mantuvo para el peso de las malezas, solo que el mayor valor se obtuvo a los 60 días y las diferencias entre las de hoja ancha y las gramíneas fueron más acentuadas (Fig. 4).

Para determinar la capacidad competitiva se midió las variaciones de los componentes del rendimiento en los tratamientos de deshierba (Figs. 5 a 10). En estas figuras el eje central representó el tratamiento

“limpio” (ausencia de variación); la disminución o incremento porcentual de cada uno de los componentes del rendimiento, dibujados en conjunto, mostraron el grado de estabilidad de cada cultivar como un posible efecto del componente genético, y el efecto que el ambiente ejerció sobre los tres factores.

De los componentes del rendimiento se manifiesta en la Figura 5 una gran estabilidad del cultivar ICA Pijao, pues las variaciones de los componentes fueron muy leves; de hecho, la menor disminución que se observó en el número de vainas por planta fue inferior al 15% .

Cabe destacar que el peso medio del grano, cuando no se realizó deshierba, no sufrió variación. El cultivar BAT 202 (Fig. 6), más estable que el ICA Pijao por su menor variación en los componentes del rendimiento, mostró además un aumento en el número de vainas entre el tratamiento de deshierba desde los 40 días y el enhierbado, el cual fue muy reducido. El número de granos y el peso medio del grano no se alteraron en el tratamiento enhierbado.

El cultivar Rev. 79 (Fig. 7) cuando se deshierbó desde los 40 días mostró un aumento del 7.4% en el número de vainas por planta, y cuando no se eliminaron las malezas aumentó un dos por ciento. Los

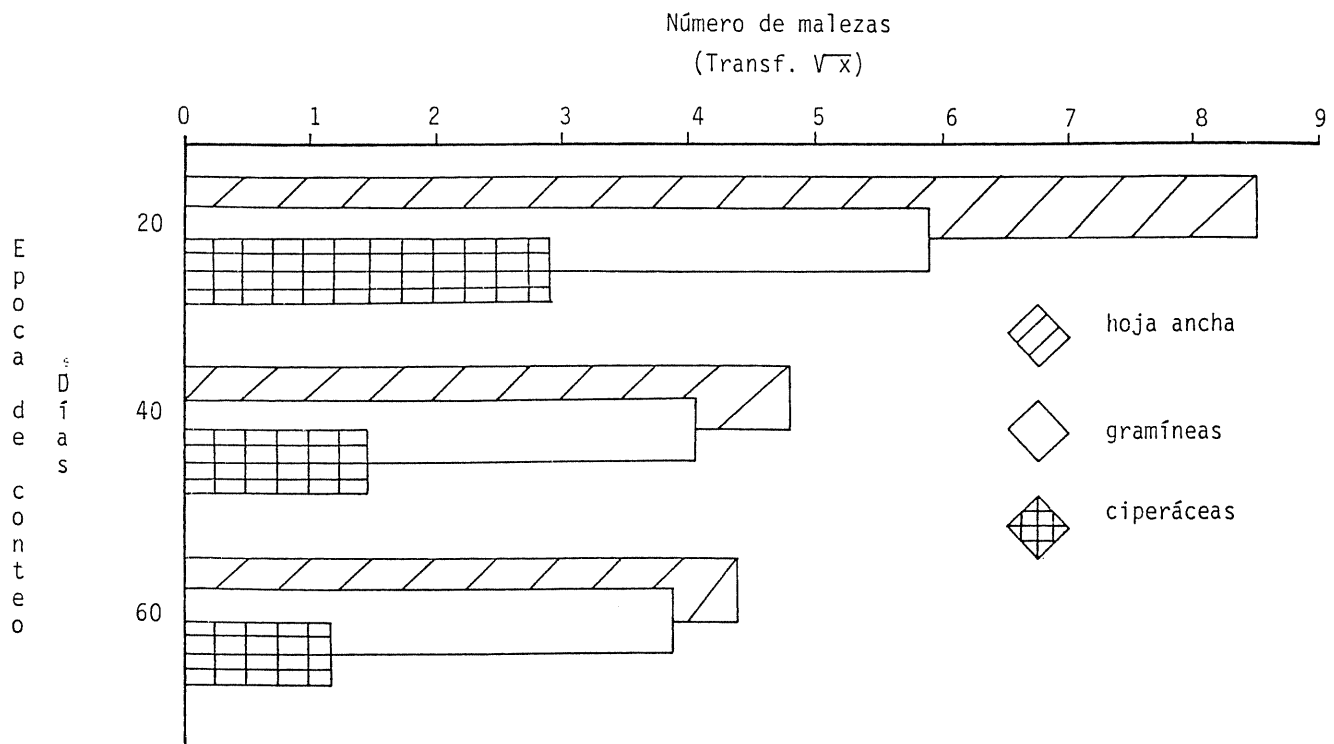


Fig. 3. Número de malezas de hoja ancha, gramíneas y ciperáceas en función del tratamiento de combate de malezas en frijol. Estación Experimental Fabio Baudrit Moreno.

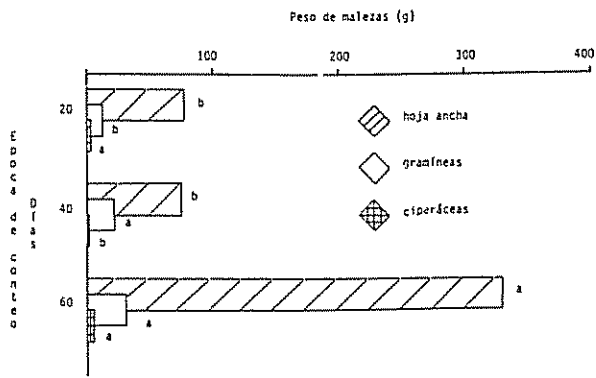


Fig. 4. Peso de malezas de hoja ancha, gramíneas y ciperáceas en función del tratamiento de combate de malezas en frijol. Estación Experimental Fabio Baudrit Moreno.

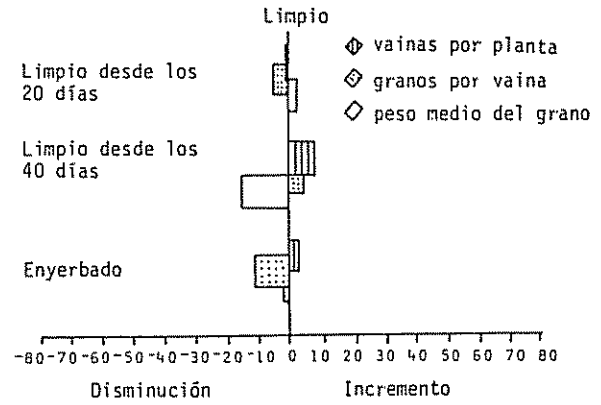


Fig. 7. Porcentaje de disminución o incremento por tratamiento de las vainas por planta, granos por vaina y peso medio del grano con respecto al "limpio". Cultivar Rev-79.

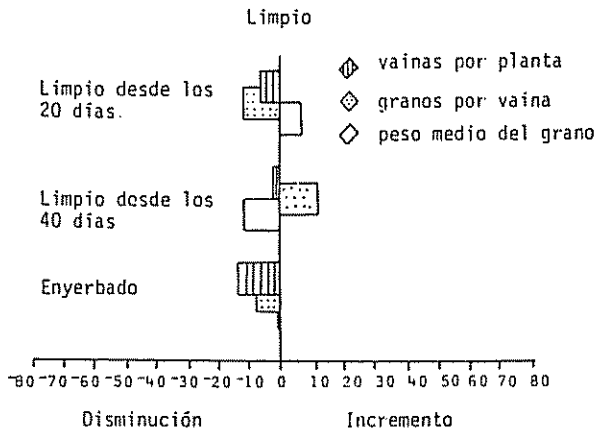


Fig. 5. Porcentaje de disminución o incremento por tratamiento de las vainas por planta, granos por vaina y peso medio del grano con respecto al "limpio" Cultivar ICA-Pijao.

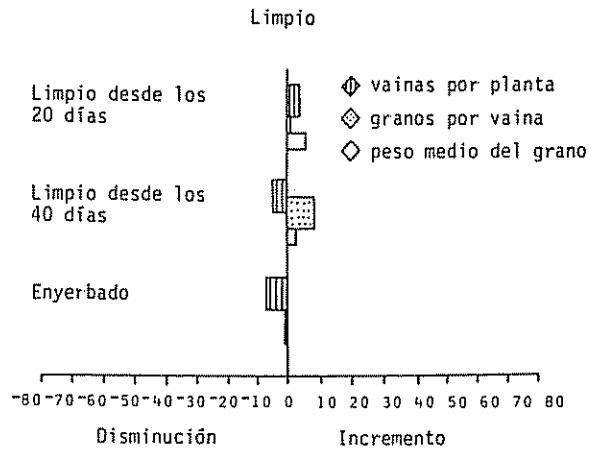


Fig. 6. Porcentaje de disminución o incremento por tratamiento de las vainas por planta, granos por vaina y peso medio del grano. Con respecto al "limpio" Cultivar Bat-202.

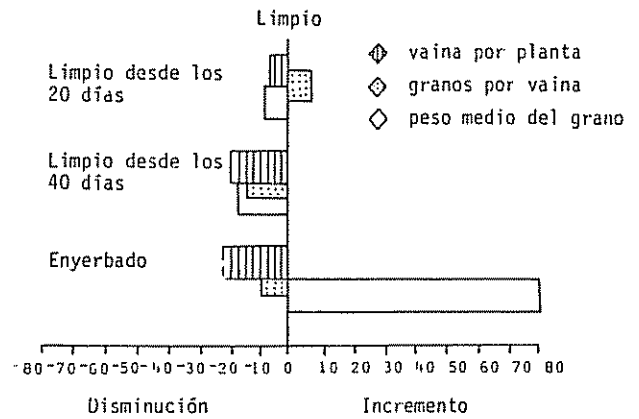


Fig. 8. Porcentaje de disminución o incremento por tratamiento de las vainas por planta, granos por vaina y peso medio del grano con respecto al "limpio". Cultivar Brunca.

otros caracteres, como el número de granos por vaina y el peso medio del grano, disminuyeron; sin embargo, no se detectó reducciones superiores al 15%.

El número de vainas por planta es un factor de gran importancia al evaluar materiales. Los aumentos observados para este carácter se interpretaron como evidencia de la capacidad competitiva. La correlación positiva y significativa entre rendimiento y número de vainas por plantas, 0.58 ($P \leq 0.01$), y entre rendimiento y peso medio del grano 0.27 ($P \leq 0.05$), parecen confirmar la existencia de capacidad competitiva en los cultivares BAT 202, ICA Pijao y Rev. 79 por la mayor estabilidad de sus componentes de rendimiento.

En las Figs. 8, 9 y 10 puede observarse la gran inestabilidad de los cultivares Brunca, Porrillo Sinté-

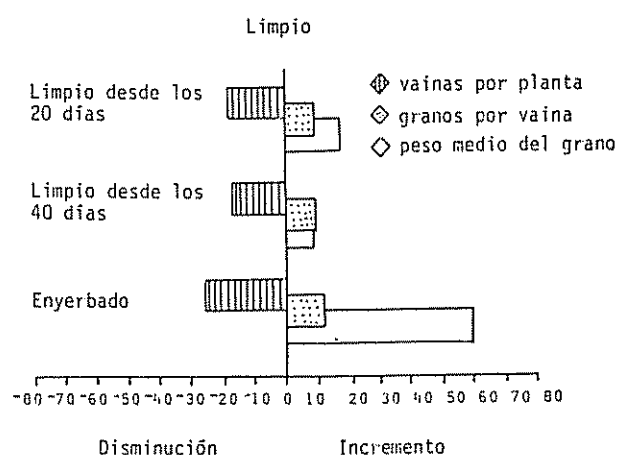


Fig. 9. Porcentaje de disminución o incremento por tratamiento de las vainas por planta, granos por vaina y peso medio del grano con respecto al "limpio". Cultivar Porrillo Sintético.

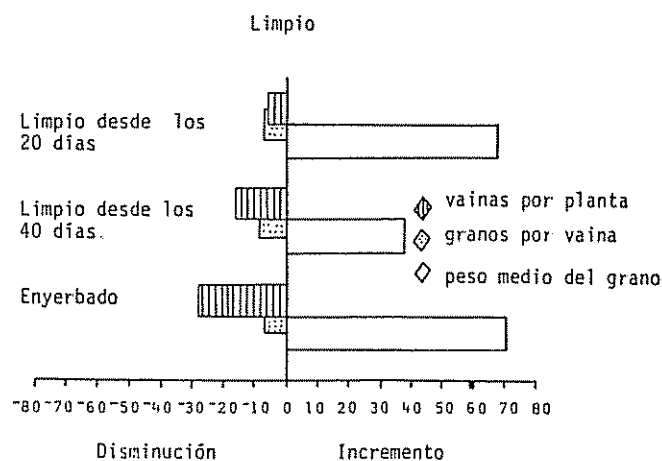


Fig. 10. Porcentaje de disminución o incremento por tratamiento de las vainas por planta, granos por vaina y peso medio del grano con respecto al "limpio". Cultivar Pavamor.

tico y Pavamor. Dicha inestabilidad se atribuyó a las disminuciones en los componentes del rendimiento menos heredables (1, 3) y fue tomada como un indicador de la influencia que ejerció el ambiente sobre los cultivares mencionados (disminución en la abscisa negativa).

Resumen

En la Estación Experimental Fabio Baudrit M., Alajuela, Costa Rica, se evaluó la capacidad competitiva con las malezas de seis cultivares de frijol (*P. vulgaris* L.). Para esto se determinó la variación de los componentes de rendimiento de estas leguminosas bajo cuatro tratamientos de deshierba: con malezas durante todo el ciclo vegetativo, con malezas a partir de los 20 días después de la siembra, con malezas a partir de los 40 días después de la siembra y sin malezas.

Se observó gran estabilidad en los componentes del rendimiento de los cultivares ICA Pijao, BAT 202 y Rev 79, en una correlación positiva y significativa entre el rendimiento y el número de vainas por planta 0.58 ($P \leq 0.01$) y entre el rendimiento y el peso medio del grano 0.27 ($P \leq 0.05$) que fueron interpretadas como una evidencia de capacidad competitiva.

Los cultivares Brunca, Porrillo Sintético y Pavamor mostraron inestabilidad en los componentes del rendimiento (disminuciones en los componentes menos heredables), lo cual indicó la mayor influencia que ejercieron las malezas sobre estos cultivares.

Literatura citada

- BASTIDAS, G; CAMACHO, H. 1969. Competencia entre plantas y su efecto en el rendimiento y otras características del frijol "caraota" (*Phaseolus vulgaris* L.) Acta Agronómica (Colombia) 19(2):69-88.
- BLANCO, F. 1981. Evaluación de ocho malezas de herbicidas en el combate de malezas y el rendimiento de cuatro cultivares de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) Tesis Ing. Agr. San José, Costa Rica, Universidad de Costa Rica, Facultad de Agronomía, 64 p.
- CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL. 1980. Información básica sobre la competencia entre las malezas y los cultivos. 2 ed. Cali, Colombia, 42 p.
- FURTICK, W. K; ROMANOWSKI, R.R. 1971. Manual de métodos de investigación de malezas. Oregón, International Plant Protection Center, Oregon State University, 82 p.
- JIMENEZ, E. 1978. Comentarios sobre la producción de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) en Costa Rica. Agronomía Costarricense 2(1):103-108.
- LABRADA, R; GARCIA, F. 1972. Periodo crítico de competencia de malas hierbas en frijol. (*Phaseolus vulgaris* L.) Agrotecnia en Cuba 10(1):67-72.

7. OCAMPO, F. 1977. Combinación y sustitución de tres insumos herbicidas, fertilizantes, distancia entre hileras, en frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) Tesis Ing. Agr. San José, Costa Rica, Universidad de Costa Rica, Facultad de Agronomía, 48 p.
8. RIOS, E. 1976. Rendimientos y los componentes del frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) en el Oriente de Guatemala. Tesis Ing. Guatemala Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía, 50 p.
9. VIEIRA, C. 1970. Período crítico de competição entre ervas daninhas e a cultura de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) Revista Ceres (Brasil) 17(94):354-367.
10. ZIMDAHAL, R. 1980. Weed crop competition. Oregon, International Plant Protection Center. Oregon State University, 21 p.

Notas y comentarios

Hormiga argentina amenaza a la flor nacional de Sudáfrica

La protea, el emblema floral de Sudáfrica, se beneficia de un arreglo especial que tiene con las hormigas nativas de los matorrales de El Cabo. Debido a que las hormigas no son buenas polinizadoras (reducen más bien la viabilidad del polen), la protea (*Mimetes cucullatus*) las emplea para dispersar sus semillas. Pero este feliz arreglo está ahora amenazado por la hormiga argentina.

Mimetes recluta los servicios de las hormigas produciendo semillas que tienen unas pequeñas porciones de alimentos, conocidos como eleosomas, en su parte exterior. El término eleosoma designa las reservas nutritivas, grasosas en este caso, que rodean a la semilla como cebo para atraer animales, principalmente hormigas, para su diseminación. Las hormigas coleccionan las semillas, las llevan a sus nidos, en los que comen los eleosomas y dejan al germen enterrado en el lugar en que está situado el nido o en algún cercano basurero de hormigas.

Así la protea tiene sus semillas plantadas por las hormigas, las que consiguen una comida como pago. Tal arreglo ha llegado a ser crucial en la supervivencia de *Mimetes*. Endémica en esa región del matorral de Sudáfrica, la planta produce sólo unas pocas

semillas en cada estación y éstas necesitan ser dispersadas y plantadas antes de que una serie de animales pueda comérselas.

Esta estrategia de dispersión, que en botánica se denomina "diáspora de plantas zoócoras", que ha funcionado bien durante generaciones de proteas y de hormigas, está ahora ante un peligro: el problema es la hormiga argentina que, introducida a la zona al comenzar el presente siglo, ha probado ser, como muchas de este tipo de especies, una formidable colonizadora.

La hormiga invasora está ahora comenzando a dañar la ecología de los matorrales africanos. W. Bond, de la Universidad de California, Los Angeles, ha hecho un detallado estudio de los hábitos de las hormigas argentinas (*Ecology*, vol. 65, p. 1031). La investigación muestra que cuando se encuentran ante las semillas, estas hormigas, que al parecer no poseen la pulcritud y diligencia de las africanas, simplemente devoran los paquetes alimenticios (los eleosomas) y dejan abandonada la semilla en el suelo, sin llevarla hasta su nido. Aún si la hormiga decidiera acarrear la semilla hasta su nido, esto sería de poca ayuda para la planta. Las hormigas argentinas fabrican sus nidos encima del suelo, no el mejor lugar para su germinación.

Si la tendencia actual continúa, dice Bond, la semilla de *Mimetes* disponibles para su propagación decrecerá gradualmente, lo que conduciría a la posible extinción de esta rara y bella planta de la familia de las proteáceas. Adalberto Gorbitz.