

COMPLEJO DE INSECTOS QUE ATACAN LAS ESTRUCTURAS REPRODUCTIVAS DEL FRIJOL COMUN (*Phaseolus vulgaris* L.): EPOCAS DE PRESENCIA, INTENSIDAD DE INFESTACION Y DAÑO.

Carlos E. Rodríguez R.*
Luis M. Madriñán G.**
Guy Hallman***

RESUMEN

Para determinar el tipo de daño y la época del ataque de los insectos asociados con las estructuras reproductivas del frijol común, durante el año agrícola 1983-1984 se realizó, en la estación experimental CIAT-Palmira, un ensayo con 4 siembras escalonadas incluyendo las variedades: Diacol-Calima, ICA-Pijao y VRB-81023. Los lepidópteros *Heliothis virescens* (F.) y *Pseudoplusia includens* (Walker) (Noctuidae), *Estigmene acraea* (Drury): (Arctiidae), *Strymon melinus* (Hübner) (Lycaenidae), *Maruca testulalis* (Geyer) (Pyralidae), *Epinotia aporema* (Walsingham) y *Cydia fabivora* (Meyrick) (Olethreutidae), cucarroncitos del follaje (Coleoptera: Chrysomelidae) y chinches (Hemiptera: Pentatomidae) fueron encontrados atacando botones, flores y vainas.

M. testulalis se constituyó en una de las especies más perjudiciales, atacando vainas desde los primeros estados hasta la maduración fisiológica. *H. virescens* se encontró atacando desde botones hasta vainas completamente formadas. El daño en vainas ocasionado por *P. includens* se manifestó por raspaduras irregulares. *E. aporema* y *C. fabivora* causaron daños desde el

momento de formación de vainas hasta la cosecha. En general, los crisomélidos aparecieron casi en todas las etapas de la fase reproductiva de las 3 variedades, excepto la cosecha, y el daño en vainas grandes se limitó al ataque secundario sobre heridas causadas por otros insectos.

SUMMARY

An experiment was carried out during 1983-84 at the CIAT experimental Station in Palmira, Colombia, to identify the damage caused by insects to the reproductive structures of the common bean plant. Four planting dates and the varieties Diacol-Calima, ICA-Pijao and VRB-81023 were used. The lepidopterous *Heliothis virescens* and *Pseudoplusia includens* (Noctuidae), *Strymon melinus* (Hübner) (Lycaenidae), *Estigmene acraea* (Drury) (Arctiidae), *Maruca testulalis* (Geyer) (Pyralidae), *Epinotia aporema* (Walsingham) and *Cydia fabivora* (Meyrick) (Olethreutidae), leaf beetles (Coleoptera: Chrysomelidae) and stink bugs (Hemiptera: Pentatomidae) were found attacking buds, flowers and pods. *M. testulalis* was one of the commonest insects found attacking pods from formation until physiological maturity. *H. virescens* perforated

buds and pods from formation to physiological maturity while, larvae of *P. includens* scraped the pod surfaces. *E. aporema* and *C. fabivora* penetrated pods of all maturity groups including harvestready pods. In general, the chrysomelids appeared in all of the reproductive stages of the 3 varieties except for harvest maturity, although their damage to filling pods was restricted to secondary attacks in wounds that other insects, such as *P. includens* or *H. virescens*, opened.

INTRODUCCION

El frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) es uno de los cultivos de mayor importancia en la alimentación humana debido a su alto contenido de proteínas y carbohidratos, lo que contribuye a mejorar la dieta deficiente de una gran parte de la población. Sin embargo, los rendimientos son bajos como consecuencia de los problemas que afronta en las diferentes zonas del país, siendo el ataque de insectos plagas uno de los principales, ya que éstos pueden presentarse desde la siembra hasta la cosecha, llegando a causar pérdidas en la producción hasta del 100%.

Los insectos que atacan las estructuras reproductivas del frijol pueden causar

* I.R. Programa Leguminosas de Grano, ICA, A.A. 151123 Eldorado, Bogotá.
** I.A. Ingenio Riopaila. Zarzal, Valle.
*** Entomólogo, Programa de Frijol, CIAT, Palmira, A.A. 6713. Cali, Colombia.

serios daños al cultivo actuando como barrenadores, perforadores, masticadores, raspadores o chupadores; además, algunos de ellos pueden atacar otras estructuras de la planta como las hojas. Estos ataques permiten la entrada de hongos, bacterias y otros microorganismos que aumentan los daños en el cultivo. Las pérdidas que las plagas causan incluyen reducción de la cosecha, costos en la limpieza para remover semillas parcialmente dañadas y disminución en el precio del mercado por baja calidad del producto.

Con el presente estudio se pretendió identificar los hábitos, tipo de daño y época de aparición de los insectos asociados con las estructuras reproductivas del fríjol.

MATERIALES Y METODOS

La presente investigación se realizó en el Centro Internacional de Agricultura Trópic (CIAT), en Palmira, Valle del Cauca, Colombia, en el laboratorio de Entomología del Programa de Fríjol. Durante el experimento se hicieron cuatro siembras consecutivas entre el mes de octubre de 1983 y abril de 1984.

Las variedades utilizadas fueron escogidas por sus características agronómicas contrastantes y por su adaptabilidad a la zona, Diacol-Calima con un rango de adaptación de 800 - 1.200 m.s.n.m., hábito determinado arbustivo, período vegetativo de 83-87 días, semilla grande, roja moteada, brillo intermedio; ICA-Pijao con un rango de adaptación de 800- 1.200 m.s.n.m., hábito indeterminado semivoluble, período vegetativo de 95-100 días; semilla negra, opaca, pequeña; y VRB-81023 con un rango de adaptación de 1.000- 1.200 m.s.n.m.; hábito indeterminado voluble, período vegetativo 95-195 días; semilla roja, opaca, pequeña (Bastidas, 1977).

Se utilizó un diseño experimental de bloques completos al azar con 4 repeticiones. La siembra de los tratamientos se hizo en forma escalonada distanciadas por un período de 20, 57 y 20 días, secuencialmente. El área de cada tratamiento fue de 28,8 m²,

correspondientes a 8 surcos de 6 m de largo.

Los datos de cada una de las variables estudiadas se analizaron estadísticamente mediante análisis de varianza y pruebas de rangos múltiples de Duncan.

Las evaluaciones se hicieron semanalmente después de iniciarse la fase reproductiva del cultivo hasta completar su ciclo. Se tuvo como base la escala de etapas de desarrollo propuestas por el CIAT (1983), en la cual la fase reproductiva está dividida así: R5-prefloración, R6-floración, R7-formación de vainas, R8-llenado de vainas y R9-madurez de vainas, definiéndose cada etapa cuando el 50^o/o del cultivo presenta esa característica. Las evaluaciones se realizaron durante cada una de las etapas, contando el total de botones, flores y vainas sanas y afectadas en 20 plantas revisadas por repetición. Además de estas lecturas, se observaron las hojas de cada planta tanto por el haz como por el envés, con el fin de determinar desde qué estados de la planta empiezan a aparecer los insectos.

RESULTADOS Y DISCUSION

Dentro del complejo de cucarroncitos del follaje (Coleoptera: Chrysomelidae) que se encontraron atacando el fríjol los más comunes fueron: *Maecolaspis* sp., *Cerotoma salvini* (Baly), *Colaspis* sp., *Disonycha* sp. y *Cryptocephalus* sp.

Cuando se presentaron altas poblaciones consumieron completamente las vainas tiernas, mientras que en otras ocasiones sólo se observaron raspaduras superficiales e irregulares; las vainas raspadas se recuperaron cicatrizando las lesiones por medio de la formación de un callo, sin que se afectaran las semillas. Se observaron crisomélidos alimentándose sobre vainas previamente dañadas por otros insectos, los cuales con su daño dejan la parte más blanda de la vaina expuesta, facilitando así la acción de los cucarroncitos. En las flores el daño se concentró en los pétalos, llegando inclusive a consumir parcialmente la parte interior provo-

cando su abscisión. El mayor número de cucarroncitos fue hallado en flores, donde su ataque fue más crítico (Figura 1). En cuanto a las épocas de

siembra no tuvieron la misma distribución y se halló gran variación respecto a la magnitud del daño, ya que las 3 primeras siembras no presentaron un ataque considerable. En la 4a. siembra donde el insecto tuvo su mayor incidencia el daño alcanzó niveles del 4^o/o en botones, 44^o/o en flores y 18^o/o en vainas. La variedad VRB-81023 fue la más afectada (Tabla 1).

Heliothis virescens (F.) (Lepidoptera: Noctuidae) se encontró atacando desde botones florales hasta vainas completamente formadas. Su daño se manifestó por un orificio circular en la vaina realizado por la larva para alcanzar la semilla, la cual es consumida totalmente. Sobre las vainas se encontraron hasta tres perforaciones; la larva perfora justo por encima de la semilla, la consume y sale de la vaina para volver a perforarla encima de otra semilla, lo cual concuerda con Schoonhoven et al. (1982) y Schwartz et al. (1978). En las tres variedades el mayor daño fue sobre las vainas y éste fue ocasionado por larvas bien desarrolladas, observándose gran preferencia por las vainas completamente formadas (Figura 2). El daño ocasionado a los botones lo causaron larvas jóvenes y fue insignificante. Respecto a la época de siembra, en general se observó que en las primeras *H. virescens* tuvo su mayor abundancia. La variedad más afectada fue Diacol-Calima seguida de la VRB-81023, encontrándose diferencias significativas (Tabla 1).

La larva de *Maruca testulalis* (Geyer) (Lepidoptera: Pyralidae) perfora la vaina penetrando y alimentándose de sus semillas, donde se desarrolla y empupa. Se observó que los orificios de penetración son tapados con los excrementos que expulsan, con hojas o porque pegan una vaina con otra. Lo anterior concuerda con Doresta citado por Cardona et al. (1970).

La larva de *M. testulalis* atacó las vainas desde sus primeros estados hasta

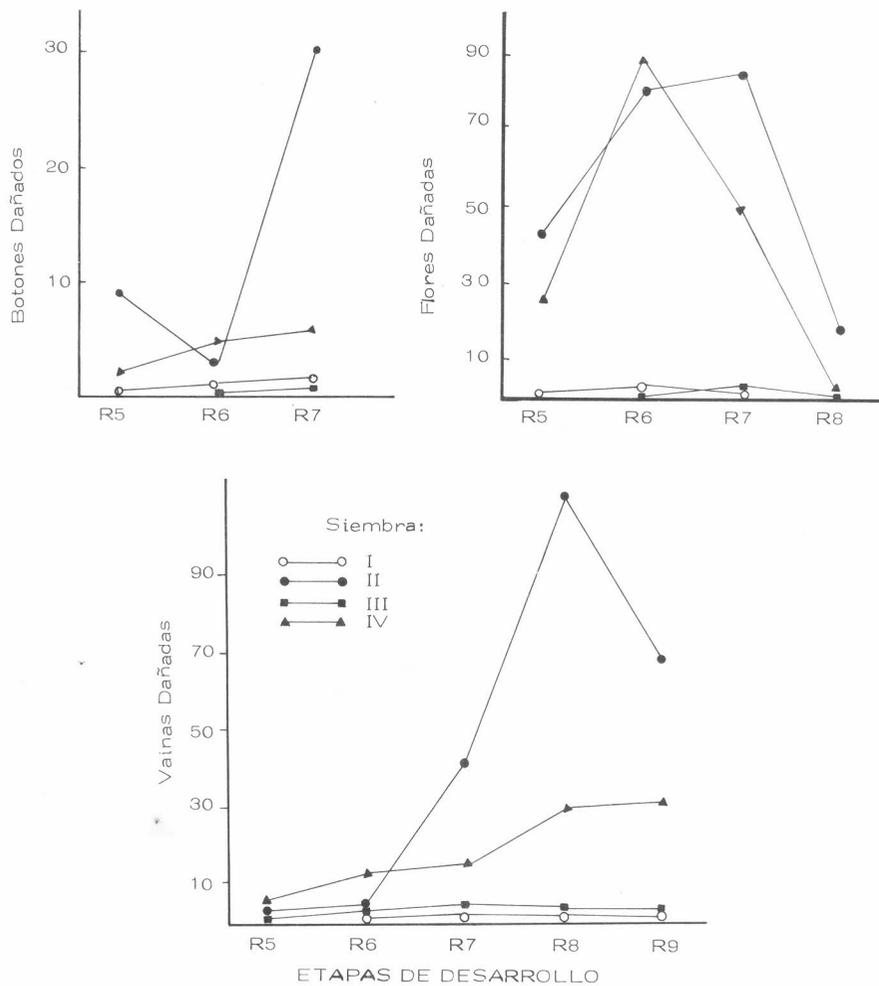


FIGURA 1. Promedio de estructuras dañadas por cucarroncitos del follaje en 20 plantas de tres variedades de frijol durante las diferentes etapas de desarrollo, en las cuatro épocas de siembra.

Tabla 1

Promedio de estructuras de la planta dañada por insectos en tres variedades de frijol.

INSECTO	ESTRUCTURAS	DIACOL-CALIMA	ICA-PIJAO	VRB-81023
Crisomélidos	Botones	1,88 a*	3,33 a	4,33 a
	Flores	4,98 b	14,07 ab	21,67 a
	Vainas	2,11 b	8,14 b	18,1 a
<i>H. virescens</i>	Botones	0,272 a	0,104 a	0,31 a
	Flores	0,153 a	0,057 a	0,152 a
	Vainas	2,15 a	1,50 ab	1,19 b
<i>M. testulalis</i>	Botones	0 a	0 a	0,019 a
	Flores	0 a	0 a	0 a
	Vainas	2,21 b	2,95 b	7,31 a

* En cada hilera, los promedios seguidos por la misma letra no son diferentes significativamente al nivel de 5% (Prueba de rangos múltiples de Duncan).

cuando estuvieron completamente formadas; en todos los casos la larva destruye completamente las semillas.

La larva de *M. testulalis* se puede confundir fácilmente con las de otros dos lepidópteros de la familia Olethreutidae que se describen más adelante. *M. testulalis* se encontró principalmente atacando vainas (Figura 3); en muy pocos casos se le observó comiendo botones florales en la variedad VRB-81023. Su daño fue mayor en etapas de llenado (R8) y madurez de vainas (R9), aunque también se le encontró en los primeros estados de desarrollo de las vainas, pero en poca cantidad.

M. testulalis tuvo preferencia por la etapa de madurez de vainas, ya que en ella generalmente completó su ciclo de vida. De las tres variedades, VRB-81023 fue la más afectada según muestra el análisis de varianza, existiendo diferencias significativas con las variedades Diacol-Calima e ICA-Pijao (Tabla 1). En lo que se refiere a la época de siembra, las dos últimas fechas fueron las más afectadas, ya que este insecto aumentó su ataque a medida que se iban efectuando las siembras, teniendo un comportamiento contrario a *H. virescens*.

Epinotia aporema (Walsingham) y *Cydia fabivora* (Meyrick) (Lepidoptera: Olethreutidae) fueron dos especies que se lograron determinar durante el presente trabajo, siendo plagas potenciales que pueden llegar a causar daños de importancia económica, puesto que su ataque puede presentarse desde el momento de formación de vainas y persistir hasta la cosecha, ya que consume las semillas completamente secas. No se establecieron diferencias entre las dos especies en este trabajo, porque sólo al concluirlo se reconoció la existencia de las dos, ya que las larvas y su daño son similares.

En vainas jóvenes, las larvas de *E. aporema* y *C. fabivora* penetran perforando las semillas en forma irregular, en vainas completamente maduras y próximas a cosecha las larvas penetran perforando las semillas de una en una sobre uno de los costados a todo lo largo de la vaina y dejan los excrementos.

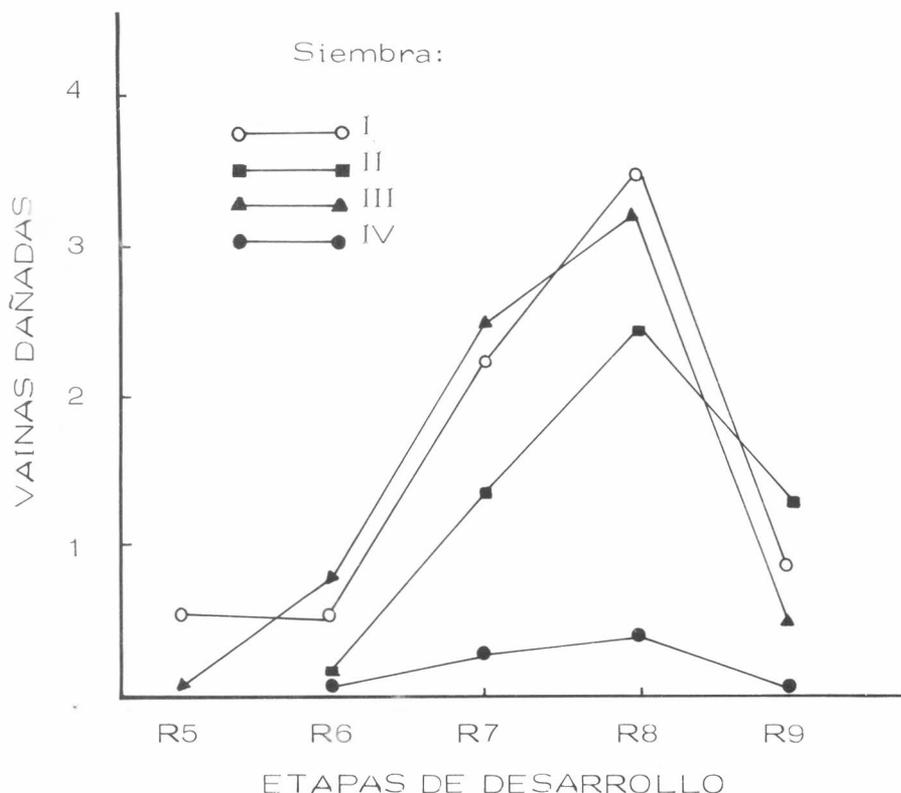


FIGURA 2. Promedio de vainas dañadas en 20 plantas por *H. virescens* en las diferentes etapas de desarrollo en tres variedades de frijol, en las cuatro épocas de siembra.

tos en su interior, los cuales luego utiliza para formar una cámara dentro de la semilla donde transcurre el estado de pupa. Los análisis de varianza (Tabla 2) indicaron que no hubo diferencias en cuanto al número de vainas y de semillas perforadas en las tres variedades; respecto a las siembras hubo diferencias significativas para vainas perforadas entre la cuarta y la primera siembra; para semillas perforadas se presentaron diferencias significativas entre la tercera y cuarta con la primera siembra.

Aunque *Pseudoplusia includens* (Walker) (Lepidóptera: Noctuidae) está registrado como comedor de follaje, se le encontró consumiendo también vainas tiernas. Sobre vainas formadas o maduras, su daño se manifestó por raspaduras irregulares y de tamaños variables; en contadas ocasiones alcanzaron las semillas. El daño de este insecto se puede confundir con el ocasionado por los cucarroncitos del follaje.

Ambos insectos pueden consumir las vainas tiernas completamente, pero en vainas más desarrolladas el *P. includens* troza casi por completo la vaina, consumiendo la semilla, mientras que los crisomélidos sólo la raspan superficialmente, llegando raramente hasta la semilla.

La larva de *Strymon melinus* (Hübner) (Lepidóptera: Lycaenidae) mide aproximadamente 15 mm, está cubierta con pequeñas y numerosas setas, es de color verde y se torna amarillo antes de empupar. La larva de esta especie hace una perforación circular en la vaina, por la cual penetra y consume la semilla completamente, en la misma forma que *H. virescens*. Durante el estudio se encontró poco y siempre durante la etapa de llenado de vainas.

Estigmene acrea (Drury) (Lepidóptera: Noctuidae) se encontró atacando botones y vainas a pesar de ser un defoliador. El daño es muy similar al de *P. includens*, raspaduras grandes e irregulares sobre la vaina, y en muchos casos puede llegar hasta la semilla y consumirla parcialmente.

Dentro del complejo de Chinchas de la familia Pentatomidae (Hemíptera) se registraron las especies *Euschistus crenator* F. y *Acrosternum marginatum* (Palisot de Beauvois). Su daño consistió en succionar los granos tiernos produciendo su vaneamiento.

En relación con las etapas de desarrollo (Fig. 4) los cucarroncitos del follaje y *H. virescens* aparecieron casi en toda la fase reproductiva de las tres variedades. En la etapa de formación de vainas (R7) hizo su aparición *M. testulalis* intensificando su daño hacia las etapas de llenado (R8) y madurez de vainas (R9) donde desapareció. Respecto a *E. aporema* y *C. fabivora* se presentaron en la etapa de llenado de vai-

Tabla 2

Variable	Siembra				Variedad		
	1	2	3	4	Diacol-Calima	ICA-Pijao	VRB-81023
Vainas perforadas	0,25 b*	1,58 ab	1,33 ab	2,08 a	1,44 a	1,44 a	1,06 a
Semillas perforadas	0,19 b	0,81 ab	1,10 a	1,21 a	0,83 a	0,57 a	1,04 a

* En las hileras, los promedios seguidos por la misma letra no son diferentes significativamente al nivel del 5% (Pruebas de rangos múltiples de Duncan).

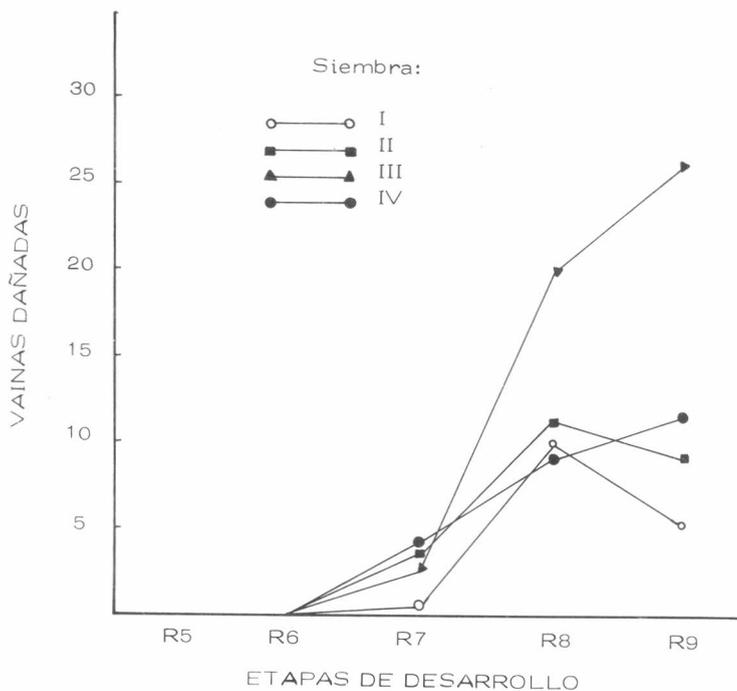


FIGURA 3. Promedio de vainas dañadas en 20 plantas por *M. testulalis* en las diferentes etapas de desarrollo, en tres variedades de frijol, en las cuatro épocas de siembra.

	R5	R6	R7	R8	R9
	FASE REPRODUCTIVA				

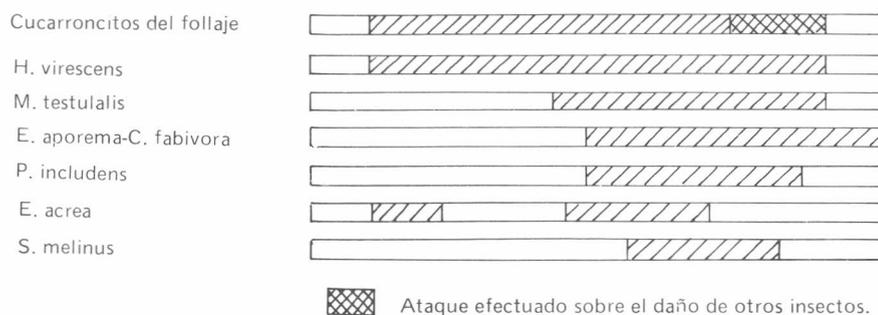


FIGURA 4. Duración del daño de los insectos asociados a las estructuras en la fase reproductiva en tres variedades de frijol.

nas (R8) persistiendo hasta la cosecha. El *P. includens* apareció en la etapa de formación de vainas (R7), desapareciendo en la de llenado (R8). El *E. acrea* se encontró sobre botones (R5) y vainas, prefiriendo de igual manera la etapa de llenado (R8). *S. melinus* tuvo el nivel de población de larvas más bajo de todos los insectos estudiados, observándose en vainas completamente formadas próximas a la madurez.

Cucarrones de las familias Elateridae y Bostrichidae y larvas de dípteros, además de algunos hongos y bacterias, atacaron las vainas como consumidores secundarios.

CONCLUSIONES

— Dentro del complejo de insectos asociados a las estructuras reproductivas del frijol los que aparecieron con mayor frecuencia fueron *H. virescens*, *M. testulalis* y los cucarroncitos del follaje.

- Respecto al daño causado por todos los insectos se observó que la variedad más afectada fue VRB-81023 en todas sus estructuras, alcanzando niveles de daño del 16% en flores y del 6% en vainas, seguida de ICA-Pijao y Diacol-Calima. Lo anterior es debido posiblemente a la diferencia que hay en cuanto al ciclo vegetativo, siendo el de Diacol-Calima el más corto y el de VRB-81023 el más largo.
- En general, todos los insectos ocasionaron daños a las vainas en las 2 últimas etapas de la fase reproductiva (R8 y R9), aunque los cucarroncitos del follaje y *H. virescens* además afectaron significativamente botones y flores.

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus agradecimientos a los Sres. Miguel Serrano y Miriam C. Duque por su ayuda en análisis de datos y a los Dis. J. D. Bradley, Commonwealth Institute of Entomology, y F.J. Henry, R.K. Robbins, y D.C. Ferguson del SEL-IIB/III-USDA, IIB/III, por identificar insectos.

BIBLIOGRAFIA

BASTIDAS, G. Programa de leguminosas de grano y oleaginosas anuales. Palmira, ICA, 1977. 25 p. (mimeografiado).

CARDONA, C.; HERRERA, B. JIMENEZ, C. La caraota y otras leguminosas de grano en Venezuela lineamientos de un plan para el fomento de la producción. Caracas, Consejo de Bienestar Rural, 1970. p. 87-99.

CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL, CALI (COLOMBIA). Etapas de desarrollo del frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.). Cali, CIAT, 1983. (Serie 0458.07.03).

SCHOONHOVEN, A. GOMEZ, L.A., VALDERRAMA, R. Descripción y daños de las plagas que atacan al frijol. Cali, CIAT, 1982. (Serie 04 5B-05-01) 41 p.

SCHWARTZ, H. F., GALVEZ, G. E.; SCHOONHOVEN, A.V.; HOWELER, R.H.; GRAHAM, P.H., FLOR, C. Problemas de campo en los cultivos de frijol en América Latina. Cali, CIAT, 1978 (Series GE-19).