



**INSECTOS PLAGAS Y PARASITOIDES ASOCIADOS AL CULTIVO DE GUANDÚ (*Cajanus cajan* (L.) MILLSP. FABACEAE) EN CHIRIQUÍ, REPÚBLICA DE PANAMÁ**

**Nubia Araúz<sup>1</sup>, Alonso Santos M.<sup>2</sup>, Roberto A. Cambra<sup>3</sup> y Juan A. Bernal Vega<sup>4</sup>**

<sup>1,4</sup>Universidad Autónoma de Chiriquí, Facultad de Ciencias Naturales y Exactas, Escuela de Biología.

<sup>2,3</sup>Universidad de Panamá, Facultad de Ciencias Naturales Exactas y Tecnología, Museo de Invertebrados G. B. Fairchild.

E-mail:<sup>1</sup>ncam\_11@hotmail.com,

<sup>2</sup>santosmurgasa@gmail.com,<sup>3</sup>miuprcambra@yahoo.com,<sup>4</sup>juanbern@gmail.com.

**RESUMEN**

Este trabajo se realizó en una plantación de guandú ubicada en Macano, Boquerón, Chiriquí, República de Panamá, con el objetivo de identificar los insectos asociados al cultivo de guandú y a qué órganos de la planta afectan. Se realizaron 20 muestreos desde la fase de crecimiento vegetativo hasta la fase de producción, de marzo a diciembre de 2010. Con una red entomológica se recolectaron los insectos asociados o que ocasionaron algún daño al cultivo, en 50 plantas de guandú en cada muestreo. Se recolectaron 197 individuos asociados al cultivo de guandú, pertenecientes a 24 géneros (más siete no determinados), 21 familias y seis órdenes de la Clase Insecta. *Nodonta*, *Diphaulaca* (Coleoptera: Chrysomelidae) y *Trigona* (Hymenoptera: Apidae) fueron los géneros más abundantes en el follaje, *Trigona* fue el más sobresaliente durante la etapa de floración y *Ectatomma* y *Crematogaster* (Hymenoptera: Formicidae) se encontraron en el tallo, probablemente asociados con algunos membrácidos. *Melanagromyza obtusa* (Diptera: Agromyzidae) y *Etiella zinckenella* (Lepidoptera: Pyralidae) se encontraron en las vainas del guandú, y *Bracon* (Hymenoptera: Braconidae) se crió de vainas infestadas con larvas y pupas de *M. obtusa*.

## **PALABRAS CLAVES**

*Bracon, Crematogaster, Diphaulaca, Ectatomma, Etiella zinckenella, Cajanus cajan, Melanagromyza obtusa, Nodonota, Trigona.*

## **ABSTRACT**

This work was carried out in a plantation located in Macano, Boqueron, Chiriqui, Republic of Panama, with the purpose of identifying the insects associated to pigeon pea crop and the organs they affect. From March to December 2010, 20 samples from the vegetative growth phase to the production phase were taken. By means of an entomological net, insects associated or that may caused some crop damage in pigeon pea plants were collected, 50 in each sampling. 197 individual associated with the pigeon pea belonging to 24 genera (plus seven undetermined), 21 families and six orders of the Class Insecta were collected. *Nodonota, Diphaulaca* (Coleoptera: Chrysomelidae) and *Trigona* (Hymenoptera: Apidae) were the most abundant in the foliage, *Trigona* was the outstanding during the flowering stage and *Ectatomma* and *Crematogaster* (Hymenoptera: Formicidae) were found in the stem, probably associated with some membracids. *Melanagromyza obtusa* (Diptera: Agromyzidae) and *Etiella zinckenella* (Lepidoptera: Pyralidae) were found in the pigeon pea pods and *Bracon* (Hymenoptera: Braconidae) raised pods infested with larvae and pupae of *M. obtusa*.

## **KEYWORDS**

*Bracon, Crematogaster, Diphaulaca, Ectatomma, Etiella zinckenella, Cajanus cajan, Melanagromyza obtusa, Nodonota, Trigona.*

## **INTRODUCCIÓN**

El guandú o frijol de palo (*Cajanus cajan* (L.) Millsp., Fabaceae) como comúnmente se le conoce en Panamá, es un arbusto, de 3-5 metros de altura. Posee ramas con muchos tricomas, hojas lanceoladas, verdes en el haz y pálidas por el envés, flores amarillas y fruto en vainas que encierran semillas redondeadas, pequeñas y algo duras (Stevens *et al.*, 2001). Morton (1976) ha reunido mucha información sobre esta especie, la cual clasifica como la quinta en importancia entre las leguminosas comestibles del mundo. Esta planta es la más importante en el sur de Asia, especialmente por ser originaria de la India (Stevens *et al.*, 2001), donde se produce más del 90 % del cultivo mundial, estimada en cerca de dos millones de toneladas (Kay, 1979).

En Panamá se cultivan aproximadamente 4169 hectáreas de guandú, de las cuales se obtiene una cosecha de 42054 quintales anuales (Contraloría General de la República, 2001). En Herrera se siembran unas 403 hectáreas de guandú: 199 hectáreas se ubican en Ocú con una producción de 6407 quintales anuales, región con la mayor producción de guandú en el país. (Contraloría General de la República, 2001). En Chiriquí, el distrito de Boquerón es el principal productor de guandú y el segundo en el país. Ahí se cultivan 157 hectáreas de guandú que producen 2574 quintales al año. Las comunidades de Boquerón donde más se cultiva *C. cajan* son: Bocalatún, Meseta y Macano. Según el Instituto de Mercadeo Agropecuario, el rendimiento promedio de guandú es de 28 quintales por hectárea, con un ingreso neto de B/. 168.00, aproximadamente. En el último año el rendimiento no ha sido óptimo, ya que ha disminuido entre 12 y 15 quintales por hectárea. Esto se debe, en gran parte, a los insectos plagas que atacan este cultivo, principalmente durante las etapas de floración y producción.

Entre las plagas que causan grandes pérdidas en la producción del guandú se encuentran: *Heliothis* (Lepidoptera: Noctuidae), que ataca gravemente vainas y semillas en desarrollo (Purseglove, 1977), *Lycaena boetica* (Linnaeus, 1766) (Lepidoptera: Lycaenidae), barrenador de la vaina, *Diabrotica* y *Cerotoma* (Coleoptera: Chrysomelidae), que perforan hojas, flores, brotes tiernos y vainas, *Bemisia tabaco* (Gennadius, 1889) (Hemiptera: Aleyrodidae) que se alimenta del follaje (Binder, 1997). Algunos insectos que producen caída de la flor del guandú se encuentran *Bolbonota*, *Vanduzea* y *Membracis* (Hemiptera: Membracidae) (King & Saunders, 1984). Por ello, el objetivo de esta investigación es determinar los principales insectos asociados al cultivo de guandú y relacionarlas con cada uno de los órganos de la planta que afectan durante las etapas del ciclo del guandú en una parcela ubicada en Macano, Boquerón, Chiriquí.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

### **Sitio de estudio**

El estudio se desarrolló en el corregimiento de Macano, distrito de Boquerón, ubicado a 08°34'28.9" N, 82°34'08.6" O, con una extensión de 24.25 km<sup>2</sup>, aproximadamente a 430 m.s.n.m. La

temperatura durante los meses de muestreo se ubicó entre los 18.0 °C y 21.9 °C y la precipitación osciló entre 3500 a 5000 mm anuales.

### **Método de muestreo**

Se utilizó una parcela, previamente establecida, de 30 columnas y 10 filas con un total de 300 plantas. Se realizaron un total de 20 muestreos, dos muestreos mensuales durante 10 meses, desde la emergencia de la plántula hasta finalizar la etapa de producción. Se seleccionaron al azar 50 plantas a las cuales se les revisó el tallo, las hojas, las flores y las vainas, con el fin de identificar los daños provocados y se recolectaron con una red entomológica los insectos plagas asociados al cultivo, para su posterior identificación en el laboratorio. Durante la fase de producción se recolectaron vainas y se pusieron en el Museo de Peces de Agua Dulce e Invertebrados (MUPADI) de la Universidad Autónoma de Chiriquí, hasta la emergencia de los adultos plagas y/o los parasitoides. Los insectos plaga y parasitoides recolectados y criados se preservaron en alcohol al 70 % en frascos plásticos con tapas de roscas, previamente rotulado. Las identificaciones se realizaron en el MUPADI y el Museo de Invertebrados G.B. Fairchild de la Universidad de Panamá (MIUP), con las claves publicadas por King & Saunders (1984), Quicke (1997), Triplehorn & Johnson (2005), Godoy *et al.* (2006), Hanson & Gauld (2006) y Brown *et al.* (2010). Las muestras identificadas reposan en el MUPADI.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **Diversidad de insectos asociados al cultivo de guandú**

Se recolectaron y criaron un total 197 individuos asociados al cultivo de guandú en Macano, Boquerón, Chiriquí, identificados en 24 géneros (más siete géneros no determinados), 21 familias y seis órdenes de la Clase Insecta (Cuadro 1). El orden Coleoptera (33,3 %) presentó la mayor diversidad de familias, seguido por Diptera (23,8 %), Hemiptera (19 %, suborden Heteroptera: 9,5 %, suborden Auchenorrhyncha: 9,5 %), Hymenoptera (14,3%), Lepidoptera (4,8 %) y Orthoptera (4,8 %). La mayor diversidad de géneros se encontró en las familias Chrysomelidae (Coleoptera) y Formicidae (Hymenoptera), con cuatro géneros cada una, y en las familias Membracidae y Cicadellidae

(Auchenorrhyncha), con dos géneros cada una. En las familias restantes se encontró sólo un género en cada una. En estudios realizados en cultivos anuales alimenticios en América Central se han documentado como plagas del guandú, principalmente de vainas y tallos, los órdenes Lepidoptera, con las familias Pyralidae y Noctuidae, y Auchenorrhyncha, con la familia Membracidae (King & Saunders, 1984).

Los órdenes Coleoptera, Diptera e Hymenoptera fueron los más abundantes durante esta investigación (Cuadro 1). En el orden Coleoptera, la familia con mayor número de individuos fue Chrysomelidae, con los géneros *Nodonota* (15.2 %), *Diphaulaca* (7.1 %), *Diabrotica*, y *Colaspis*. Este grupo se caracteriza por ser, en su gran mayoría, herbívoros, tanto en sus fases larvianas como en estado adulto (Fig. 1). En este caso, los adultos son los principales causantes de daños al follaje del guandú, por hacer perforaciones en forma semicircular en casi toda la lámina foliar (Fig. 2). Unas 12 especies de *Diabrotica* y dos de *Diphaulaca* han sido documentadas por King & Saunders (1984), como plagas de varios cultivos anuales alimenticios en América Central. *Diabrotica balteata* (LeConte, 1865) causa ligeros daños por alimentación en las hojas del guandú en el Caribe (Schmutterer, 1990).



Fig. 1. *Colaspis* adulto.



Fig. 2. Daño causado por *Diphaulaca* (Chrysomelidae).

En el orden Diptera, *Melanagromyza obtusa* (Malloch) (Agromyzidae) es una plaga de importancia económica en el guandú. Se le conoce como la mosca asiática del guandú, barrenador de la vaina o mosca de la vaina. Este insecto es el principal causante de la pérdida de vainas y frutos durante la época de producción. El daño lo hace la larva al

alimentarse de los granos tiernos en la vaina. Luego las larvas jóvenes minan el grano y la larva madura emerge cuando el grano está desarrollado. Este daño deja inservible el grano, tanto para el consumo como para semilla, y en este caso los granos dañados, suelen ser invadidos por hongos (Cedano, 2006). La infestación de los granos por este insecto, ha alcanzado entre 15 % y 80% de daños en los granos de guandú, por ausencia de un control natural efectivo en República Dominicana (Segura *et al.*, 2005).

En el orden Hymenoptera, Formicidae sobresalen los géneros *Ectatomma*, asociado a las hojas, tallo y flores del guandú, y *Crematogaster* asociado al tallo. La presencia en los cultivos de un gran número de hormigas puede deberse a asociaciones mutualistas, entre hormigas y membrácidos. En este estudio, aunque se recolectaron pocos membrácidos adultos, si se observó una gran cantidad de inmaduros, cuidados por las hormigas. Éstas cuidan a los membrácidos de otros insectos parasitoides o depredadores y en cambio reciben sustancias azucaradas como recompensa (Godoy *et al.*, 2006). El género *Spissistilus* (Membracidae), por el contrario, atrae a las hormigas que cortan y descortezan el tallo (King & Saunders, 1984).

En este estudio, el género *Trigona* (Hymenoptera: Apidae, Meliponini) se encontró asociado a las hojas, flores y vainas del guandú. Éste género ataca las hojas, principalmente los brotes y durante la época de floración, corta los capullos de las flores, lo que causa una baja producción de frutos. Se ha documentado especies de este género de abejas sin aguijón causando daños ocasionalmente en cítricos, macadamia (*Macadamia* sp., Proteaceae), los árboles de mango (*Mangifera indica*, Anacardiaceae), las palmas (Arecaceae) y plantas de *Passiflorasp.* (Passifloraceae) (Wille, 1965, Camacho, 1966, Haueisen Freire & Gara, 1970, Boiça *et al.*, 2004, citados por Hanson & Gauld, 2006).

El género *Bracon* (Hymenoptera: Braconidae) (Fig. 4) se crio a partir de vainas de guandú infestadas con *Melanagromyza obtusa* (Malloch, 1914) en el laboratorio. Parasitoides del género *Bracon* han sido criados en guandú en República Dominicana sobre este mismo insecto hospedante (Segura *et al.*, 2005). *Bracon* se conoce como parasitoide de una amplia diversidad de larvas de lepidópteros, coleópteros y

dípteros (Quicke, 1997) que atacan las vainas del guandú, considerándose como una buena alternativa para el control biológico. Del orden Hemiptera, suborden Auchenorrhyncha, se identificaron los géneros *Enchenopa* y *Spissistilus* (Membracidae). Además, se encontraron los géneros *Macunola* y *Agrosoma* (Cicadellidae). Estos géneros son plagas importante, ya que sus inmaduros y adultos se alimentan absorbiendo la savia de las hojas, yemas, y a veces de los frutos. En asociación con otras plagas pueden causar daños severos al cultivo (King & Saunders, 1984).

*Etiella zinckenella* (Treitschke, 1832) (Lepidoptera: Pyralidae) es una polilla de importancia económica en el cultivo de guandú identificada en este estudio (Fig. 5). Sus larvas provocan pérdidas durante la etapa de producción de éste y de otros cultivos agrícolas. Esta plaga es considerada en segundo lugar de importancia en el cultivo de guandú, debido a que puede reducir los rendimientos de manera significativa. La oviposición de los adultos ocurre desde que se forman los capullos florales y continúa hasta la cosecha. El período de mayor oviposición es cuando se inicia la formación de vainas y el daño causado por las larvas aumenta gradualmente hacia el final de la etapa de llenado de vaina (Cedano, 2006).

Las larvas jóvenes se alimentan dentro de las semillas y las más viejas obtienen su alimento libremente dentro de las vainas. Varias vainas pueden ser atacadas por la misma larva. Se pierden grandes cantidades de semillas causados por ataques severos, especialmente en el guandú (Schmutterer, 1990).

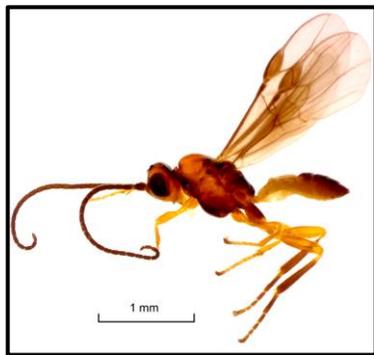


Fig. 3. *Bracon* (Braconidae) parasitoide encontrado en la vaina del guandú infestada con *M.obtusa* (Agromyzidae).



Fig. 4. Daño causado por *Etiella zinckenella* (Pyralidae).

Cuadro 1. Diversidad de insectos y órganos de la planta\* a los que se encontraron asociados en el cultivo de guandú en Macano, Boquerón, Chiriquí.

Orden	Familia	Género	H	T	Fl	Fr	Total (%)	
Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Diabrotica</i>	1				1 (0.5)	
		<i>Nodonota</i>	30				30 (15.2)	
		<i>Diphaulaca</i>	14				14 (7.1)	
		<i>Colaspis</i>	1				1 (0.5)	
	Curculionidae	<i>Exophthalmus</i>	2				2 (1.0)	
	Elateridae	No determinado	1				1 (0.5)	
	Lampyridae	<i>Photinus</i>	1				1 (0.5)	
	Phalacridae	No determinado				6	6 (3.0)	
	Staphylinidae	Morfoespecie 1			1			1 (0.5)
		Morfoespecie 2		1				1 (0.5)
Morfoespecie 3			1				1 (0.5)	
Tenebrionidae	<i>Strongylinus</i>	1				1 (0.5)		
Diptera	Agromyzidae	<i>Melanagromyza</i>				27	27 (13.7)	
	Bibionidae	<i>Plecia</i>	1				1 (0.5)	
	Dolichopodidae	<i>Condylostylus</i>	1				1 (0.5)	
	Micropezidae	<i>Poecilotylus</i>	1				1 (0.5)	
	Stratiomyidae	<i>Oplachantha</i>	1				1 (0.5)	
Hemiptera	Miridae	<i>Neurocolpus</i>	1				1 (0.5)	
Heteroptera	Pentatomidae	No determinado	1				1 (0.5)	
Hemiptera	Cicadellidae	<i>Agrosoma</i>	1				1 (0.5)	
Auchenorrhyncha		<i>Macunola</i>	2				2 (1.0)	
	Membracidae	<i>Enchenopa</i>	1	3	2		6 (3.0)	
		<i>Spissistilus</i>		1	1		2 (1.0)	
Hymenoptera	Apidae	<i>Trigona</i>	12		7	2	21 (10.7)	
	Braconidae	<i>Bracon</i>				18	18 (9.1)	
	Formicidae	<i>Crematogaster</i>		11				11 (5.6)
		<i>Dorymyrmex</i>			3			3 (1.5)
		<i>Ectatomma</i>		7	19	4		30 (15.2)
	<i>Paratrechina</i>			2			2 (1.0)	
Lepidoptera	Pyralidae	<i>Etiella zinckenella</i>				7	7 (3.6)	
Orthoptera	Acrididae	No determinado	1				1 (0.5)	
<b>Total</b>	21 familias	24 géneros, 7 no determinados	<b>83</b>	<b>40</b>	<b>14</b>	<b>60</b>	<b>197</b> <b>(100)</b>	

\*Órganos de la planta: H= hoja, T= tallo, Fl= flor y Fr= fruto.

Del orden Hemiptera, suborden Heteroptera, se identificaron dos individuos: un Pentatomidae inmaduro y un espécimen de *Neurocolpus mexicanus* Distant (Miridae). Este chinche mrido chupa la savia de las yemas de las flores provocando la abscisión de las mismas (King & Saunders, 1984). Es importante mencionar que especímenes de *Nezara viridula* (L.) (Pentatomidae) no fueron recolectados en el cultivo de guandú estudiado. Esta especie ha sido documentada como plaga del guandú en el Caribe, además de varios otros cultivos (Schmutterer, 1990). El daño lo ocasiona al picar a través de las paredes de las vainas para alimentarse de las semillas, lo que puede contribuir a que las mismas no sean aptas para el consumo humano. Las vainas fuertemente atacadas pueden llegar a secarse (Schmutterer, 1990). En el orden Orthoptera, se recolectó un individuo inmaduro de la familia Acrididae alimentándose de las hojas tiernas de la planta. Esta familia de saltamontes ha sido identificada como plaga causante de daños en el cultivo de guandú en América Central (King & Saunders, 1984).

### **Órgano de la planta de guandú al que se encontraron asociados los insectos**

De los 31 géneros de insectos asociados al cultivo de guandú que se documentan en este estudio, el 87.1% se encontró asociado a un solo órgano de la planta, el 3.2 % a dos órganos de la planta y el 9.7% a tres órganos de la planta (Cuadro 1). De los 197 individuos recolectados, se pudo determinar que el 42.1% estuvieron asociados principalmente a las hojas de la planta, pues éstas constituyen el alimento de la mayoría de estos insectos. El segundo órgano con mayor número de individuos asociados fue el fruto (30.5%), seguido del tallo (20.3%) y por último la flor (7.1%) (Fig. 5).

Los insectos que se recolectaron a lo largo de las tres etapas del ciclo de vida del guandú, son los pertenecientes a los géneros *Diphaulaca* (Chrysomelidae), *Enchenopa* (Membracidae), *Trigona* (Apidae) y *Ectatomma* (Formicidae) (Fig. 6).

Durante la etapa de crecimiento vegetativo, los géneros *Nodonota* (Coleoptera: Chrysomelidae), *Diphaulaca* (Chrysomelidae) y *Trigona* (Apidae) fueron los más abundantes. Cedano (2006), indica que durante la etapa de crecimiento vegetativo (crecimiento de hojas y tallos) el cultivo de guandú se ve afectado principalmente por crisomélidos, ya que los adultos son consumidores principalmente de hojas, y posteriormente, por membrácidos por ser succionadores de savia.

En la fase de floración, los insectos que se identificaron por afectar directamente la producción de flores son los géneros *Trigona* que consume las flores, *Enchenopa* (Membracidae) succiona la savia de los brotes florales y *Ectatomma* (Formicidae) que corta las flores. Cedano (2006), ha identificado como causas de la caída de las flores del guandú a altas poblaciones de trips (Thysanoptera), no a los demás géneros encontrados durante esta fase, ya que estaban asociadas a otros órganos como las hojas y tallos, pero no a las flores.

La fase de producción de frutos resulta ser la más importante en el cultivo de cualquier producto agrícola. Se identificaron los géneros *M. obtusa*, *Bracon* (Braconidae) y *E. zinckenella* (Pyralidae), asociados a las vainas del guandú durante esta fase del cultivo. Comparando estos resultados con el listado de barrenadores de la vaina propuesto por Reed *et al.* (1989), es evidente que la producción del guandú a nivel mundial tiene como principales insectos plagas a los especímenes de *M. obtusa* y *E. zinckenella*. Al igual que en las etapas anteriores, los otros géneros identificados durante la fase de producción, están asociados a otros órganos de la planta, pero no a las vainas ni frutos.

La mayoría de los géneros identificados en este estudio no han sido registrados en la literatura como insectos que causen daño suficiente al guandú para merecer medidas de control (King & Saunders, 1984, Schmutterer, 1990). Sin embargo, podría considerarse que, además de *M. obtusa* y *E. zinckenella*, el género *Trigona* causa ciertos daños al cultivo de guandú, por estar presente a lo largo del ciclo de vida de la planta, “mordiéndolo” las hojas, brotes, flores y vainas en desarrollo. Por otro lado, estas abejas son importantes polinizadores y su situación como plaga es probablemente de pérdida menor, por lo que no sería necesario la búsqueda de un control para estas abejas.

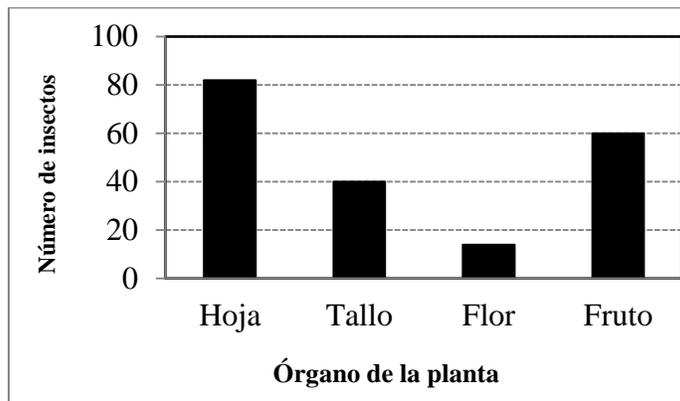


Fig. 5. Cantidad de insectos asociados a varios órganos de la planta de guandú.

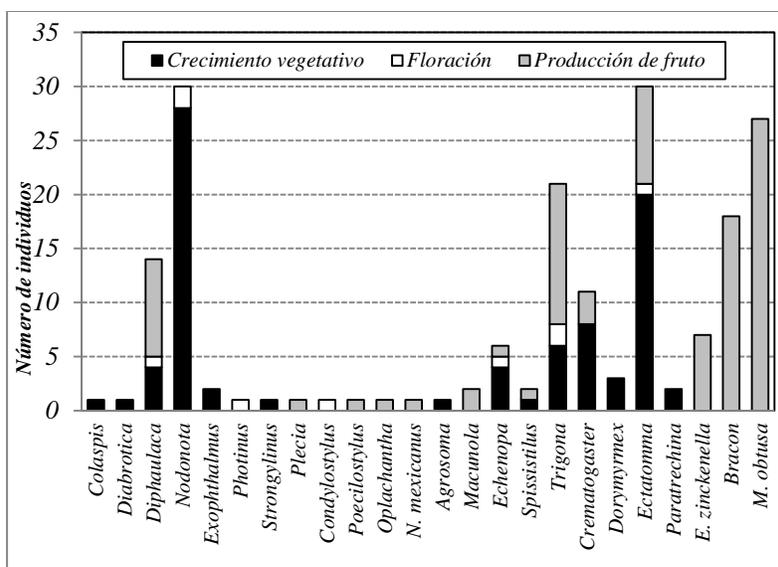


Fig. 6. Géneros de insectos recolectados en tres etapas fenológicas del cultivo de guandú en Macano, Boquerón, Chiriquí.

## CONCLUSIONES

Los géneros con mayor número de individuos asociados al follaje de la planta de guandú en Macano, Boquerón fueron *Nodonota*, *Diphaulaca* (Coleoptera: Chrysomelidae) y *Trigona* (Hymenoptera: Apidae). Adicionalmente los insectos que se ubicaron principalmente en el tallo del guandú son los géneros *Ectatomma* y *Crematogaster* (Hymenoptera: Formicidae). El género *Trigona* (Hymenoptera: Apidae) se encontró asociado al follaje y resultó ser el más sobresaliente como consumidor de las flores del guandú. *M. obtusa* (Diptera: Agromyzidae) y *E. zinckenella* (Lepidoptera: Pyralidae) fueron los géneros identificados en las vainas de guandú. *Bracon* (Hymenoptera: Braconidae) fue un parasitoide criado y posiblemente asociado a *Melanagromyza obtusa* (Diptera: Agromyzidae).

## AGRADECIMIENTOS

A Evelyn Caballero por permitirnos hacer los muestreos en su finca, a Edgar Aparicio por el apoyo para realizar las giras de campo, a Cheslavo Korytkowski, Programa Centroamericano de Maestría en Entomología de la Universidad de Panamá, por la identificación de los especímenes de *Melanagromyza obtusa*, a Eyvar Rodríguez, Zuleika Serracín y Géminis Vargas por la colaboración en las fotografías y a la Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT), por proveer parte de los fondos económicos a través del Sistema Nacional de Investigadores (SNI).

## REFERENCIAS

- Binder, V. 1997. Manual de Leguminosas de Nicaragua. Tomo 1. PASOLAC.
- Brown, B.V., A. Borkent, J.M. Cumming, D.M. Wood, N.E. Woodley, & M.A. Zumbado. 2010. Manual of Central American Diptera. Vols. 1 y 2. NRC Research Press, Ottawa, Ontario, Canada, 1442 p.
- Cedano, J. 2006. Guía Técnica Cultivo del Guandul. Santo Domingo. República Dominicana. CEDAF, 2006. 84p. Consultado el 17 de mayo

del 2011. Disponible en [www.cedaf.org.do/CENTRODOC/EBOOK/GUANDUL.PDF](http://www.cedaf.org.do/CENTRODOC/EBOOK/GUANDUL.PDF).

Contraloría General de la República. Instituto Nacional de Estadística y Censo. VI Censo Nacional Agropecuario del 22 al 29 de abril del 2001 Volumen I.

Godoy, C., X. Miranda & K. Nishida. 2006. Membrácidos de la América Tropical. Editorial INBio, Costa Rica. 352 p.

Hanson, P. & I.D. Gauld. 2006. Hymenoptera de la Región Neotropical. Memories of the American Entomological Institute. Florida, USA. Volume 77: 1-994.

Kay, D.E. 1979. Crops and Product Digest No. 3. Food Legumes. Trop. Products Inst., London. 435 p.

King, A.B.S. & J.L. Saunders. 1984. Las plagas invertebradas de cultivos anuales alimenticios en América Central. 2ed. Editorial Turrialba. Costa Rica: CATIE.

Morton, J.F. 1976. The Pigeon pea (*Cajanus cajan* Millsp) a highprotein, tropical bushlegume. Hort-Science 2(1): 11-19.

Purseglove, J.W. 1968. Tropical Crops. Dicotyledons. Wiley, New York. Vol 2. 719 p.

Quicke, D.L.J. 1997. Subfamily Braconinae. En: Manual of the new world genera of the family Braconidae (Hymenoptera). Wharton, R.A. Marsh, P.H. & M.J. Sharkey (Eds.). Special publication of The International Society of Hymenopterists Number 1: 439. 149-174 p.

Reed, W., S.S. Lateef, S. Sithanatham & C.S. Pawar. 1989. Pigeonpea and chickpea insect identification hand book. Information Bulletin No. 26., Patancheru, A.P. 502 324, India: Instituto Internacional de Investigación de Cultivos para las Zonas Tropicales Semiáridas.

Schmutterer, H. 1990. Plagas de plantas cultivadas en el Caribe, con consideración particular en la República Dominicana. Deutsche Gesellschaft fuer Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH. 640 p.

Segura, Y., J. Cedano, G. Godoy de Lutz & C. Serra. 2005. Estudio para un manejo integrado de la mosca asiática del Guandul [Melanagromyza obtusa (Malloch), Diptera: Agromyzidae] plaga que afecta la calidad del grano del Guandul (Cajanus cajan L. Millsp.) en la República Dominicana. Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y forestales. República Dominicana. Consultado el día 17 de mayo del 2011. Disponible en [www.cedaf.org.do/eventos/ISTH2005/memoria/Miércoles/PDF/17.pdf](http://www.cedaf.org.do/eventos/ISTH2005/memoria/Miércoles/PDF/17.pdf)

Stevens, W.D., C.U. Ulloa, A. Pool & O.M. Montiel (Eds.). 2001. Flora de Nicaragua. Missouri Botanical Garden Press. St. Louis, Missouri. Vol. 85, tomos I, II y III.

Triplehorn, C.A. & N.F. Johnson. 2005. Borror and DeLong's Introduction to the Study of Insects. 7ma. edición. Thompson Brooks/Cole, USA, 864 p.

Wille, A. 1965. Las abejas atarrá de la región mesoamericana del género y subgénero *Trigona* (Apidae-Meliponini). Rev. Biol. Trop. 13 (2): 271-291.

***Recibido mayo de 2012, aceptado febrero de 2013.***