

ARTROPOFAUNA ASOCIADA AL GUAMO *Inga edulis* (FABALES: MIMOSACEAE) EN UN AGROECOSISTEMA GANADERO DEL QUINDIO, COLOMBIA.

ASSOCIATED ARTROPODS TO MONKEY TAIL *Inga edulis* (FABALES: MIMOSACEAE) IN A SILVOPASTORAL AGROECOSYSTEM OF QUINDÍO, COLOMBIA.

Oscar H. Marín-Gómez, Rocío García-Cárdenas

Programa de Licenciatura en Biología y Educación Ambiental, Museo de Artrópodos (MAUQ), Universidad del Quindío.

RESUMEN

Se estudió la entomofauna asociada a 10 árboles de *I. edulis* en un agroecosistema del Quindío, a través de observaciones directas y colectas en diferentes sustratos de los árboles. Se registraron 191 morfoespecies agrupadas en 13 órdenes y 56 familias, un número alto con relación a lo observado en otras especies de *Inga*. Los órdenes con mayor riqueza fueron Lepidoptera, Hymenoptera y Coleoptera. Las flores fueron el sustrato con mayor riqueza seguido por los frutos y fueron visitadas por varias morfoespecies de insectos que actuaron como posibles polinizadores o ladrones de recompensas. Los resultados de este estudio demuestran la importancia de *I. edulis* en el mantenimiento de la diversidad de insectos y sus posibles interacciones tróficas en sistemas alterados.

Palabras clave: Entomofauna, *Inga edulis*, actividad de forrajeo, polinización, agroecosistemas, Quindío.

Fecha de recepción: Junio 7 de 2007

Fecha de aceptación: Marzo 27 de 2008

Correspondencia: E-mail: oschumar@gmail.com.

Universidad del Quindío. Av. Bolívar Calle 12 norte. Armenia – Quindío - Colombia.

ABSTRACT

We studied the entomofauna associated to *I. edulis* trees in an agroecosystem of Quindío. By using direct observations and samples collected on different substrates (foliage, bark, flowers and twigs) on ten trees, we recorded 191 morpho-species belonging to 13 orders and 56 families. These figures are high compared to reports in other *Inga* species. The insect orders with the highest richness values were Lepidoptera, Hymenoptera and Coleoptera. Flowers contained more morpho-species than the other substrates and were visited by several insect species that may function as potential pollinators or thieves. This study demonstrates that *I. edulis* plays a key role in maintaining insect diversity and some possible trophic interactions in disturbed ecosystems.

Key words: *Inga edulis*, arthropods, foraging activity, pollination, agroecosystems, Quindío.

Introducción

Los árboles del género *Inga* desempeñan un papel ecológico importante en el mantenimiento de la diversidad de aves e insectos en agroecosistemas cafeteros y ganaderos (1, 2) porque atraen a una variedad de visitantes, principalmente insectos y aves (3, 4). Las flores, el néctar, el polen, los nectarios extraflorales y los frutos de estos árboles constituyen recursos alimentarios importantes para varios grupos de insectos (5, 6), además, el follaje, la corteza y las ramas sirven de hábitat para ellos (1, 4).

Las hojas de *Inga* presentan nectarios extraflorales que son visitados por hormigas que podrían defender a la planta contra el ataque de herbívoros (6, 7). La mayoría de las

investigaciones sobre la artropofauna asociada a *Inga* spp., se han orientado hacia el estudio de esta relación, mientras que son pocos los estudios sobre los insectos que utilizan las flores como alimento y su papel como polinizadores (5). Esta falta de información es aún mas evidente en *I. edulis*, una de las especies de sombra mas comunes en agroecosistemas cafeteros y ganaderos de Colombia (8) y para la cual solo se tienen algunas observaciones esporádicas sobre los insectos que visitan las flores en la Amazonia Brasileña (9). Por tal motivo el objetivo de este estudio fue identificar la composición y grupos de forrajeo de la entomofauna asociada a árboles de *I. edulis* en una zona de potrero de la reserva “La Montaña del Ocaso”, Quindío.

Materiales y Metodos

Este estudio se realizó en un agroecosistema ganadero en la Reserva Natural “La Montaña del Ocaso” (4°34'N; 75°51'W), ubicada en el municipio de Quimbaya a 1100 m de altitud, con una precipitación promedio anual de 1691 mm y una temperatura media de 24 ° C. La vegetación esta caracterizada por pastizales, pequeños parches de *Guadua angustifolia*, un fragmento de bosque secundario de 106 ha y algunos potreros arborizados con *I. edulis* y cercas vivas de matarratón (*Gliricidia sepium*, Papilionaceae). Las observaciones se realizaron en los potrero arborizados, sobre 10 árboles de *I. edulis* que presentaban ramas bajas (< 3m)., los cuales fueron seleccionados al azar en un estudio previo sobre su antecología (10). Los árboles se encontraban en el potrero a una distancia promedio de 50 m del fragmento de bosque y separados a 20 m entre si.

Durante el estudio sobre la producción de néctar de *I. edulis* (10), se realizaron observaciones sobre la actividad de los insectos diurnos y nocturnos que visitaron las flores y los frutos de *I. edulis* en 10 árboles, en periodos de 15 minutos cada tres horas, durante 24 horas por árbol/1 hombre, entre los meses de octubre de 2005 a marzo de 2006. A cada morfoespecie colectada se le asignó un

código y se registró el número de individuos por flor, inflorescencia o fruto, el tipo de alimento consumido y la forma de forrajeo.

Adicional a esto, durante la época lluviosa (19 y 20 de marzo de 2006) un investigador realizó colectas de los artrópodos presentes en follaje con redes entomológicas, en corteza y en ramas delgadas con pinzas, durante un periodo de 30 minutos para cada sustrato por árbol. Cada árbol fue muestreado una sola vez con un esfuerzo total de cinco horas de colecta por sustrato.

Todos los especímenes capturados se sacrificaron en campo en una cámara letal con acetato de etilo o por medio de presión digital (mariposas) y se trasladaron al Museo de Artrópodos de la Universidad del Quindío (MAUQ) en donde se determinaron al nivel taxonómico mas inclusivo con las claves taxonómicas para cada grupo (11, 12, 13, 14, 15).

La artropofauna colectada en los árboles se agrupó en los siguientes sustratos: follaje (Fo), ramas delgadas (Rd), corteza (Co), flores (Fl), frutos (Fr) y nectarios extraflorales (Ne). Los visitantes de flores y frutos se subdividieron en los siguientes grupos de forrajeo: consumidores de pulpa de frutos maduros (C-Fr), de néctar (Cn), de polen (Cp), de estructuras reproductivas florales (Co-Ef),

colectores de polen (Co-p) y cortador de estructuras florales (Cr-Ef). Para los insectos que visitaron las flores se asignaron dos categorías de “polinización” con base en el comportamiento de alimentación y contacto con las estructuras reproductivas: polinizador potencial (Pp) y ladrón de recompensas florales (Ld). Además se realizó un análisis de agrupamiento de ausencia-presencia con en el índice de Jaccard mediante el método de ligamiento simple (16), para comparar el uso de sustratos por los insectos.

Resultados y Discusión

La artropofauna asociada a los árboles de *I. edulis* estuvo representada por 191 morfoespecies agrupadas en 13 órdenes y 56 familias, un número alto con relación a lo observado en otros estudios sobre *Inga* (5), y otras plantas tropicales (17, 18). Esta riqueza puede estar asociada con la fenología floral y oferta de recompensas florales (19, 5). Los órdenes con mayor riqueza fueron Lepidoptera con 63 morfoespecies de las cuales el 18.9% corresponden a la familia Nymphalidae y el 8.9% a Hesperidae, Hymenoptera con 44 morfoespecies dominando Formicidae (8.9%) y Apidae (7.4%) y el orden Coleoptera con 41 morfoespecies distribuidas en 17 familias (Anexo 1). Estas proporciones de representación son más altas que lo observado para otras

especies de *Inga* (5, 9). Los grupos más abundantes fueron los insectos del follaje y de ramas delgadas representados por coleópteros (Chrysomelidae, Melolonthidae y Curculionidae), hemípteros (Tingidae), hormigas (Camponotus sp.) y homópteros (Membracidae) y las arañas, grupos frecuentes en los árboles de *Inga* spp., en plantaciones de café con sombrío en Centroamérica (1, 3).

Los insectos utilizan diferentes sustratos de una planta ya sea cuando se utiliza como hábitat o como recurso alimentario (17). En *I. edulis* el 42.6% de la entomofauna utilizó las flores, seguido por el follaje con 61 morfoespecies (25%), corteza con 25 (10.2%), ramas delgadas con 24 (9.8%), frutos con 19 (7.8%) y nectario extrafloral con 11 (4.5%). Al comparar la composición de morfoespecies entre sustratos se obtuvo una separación en tres grupos (Fig. 1), de los cuales el follaje, las ramas delgadas y la corteza compartieron un 27.5% de similitud, los nectarios extraflorales y las flores mostraron una similitud del 10.6%, mientras que los frutos fueron utilizados por morfoespecies totalmente diferentes a los otros sustratos (< 1% de similitud). Para otras especies del género *Inga* solo se ha reportado el consumo de polen y néctar (5, 9), el consumo de frutos de *Inga* por mariposas y otros insectos no

ha sido reportado en literatura.

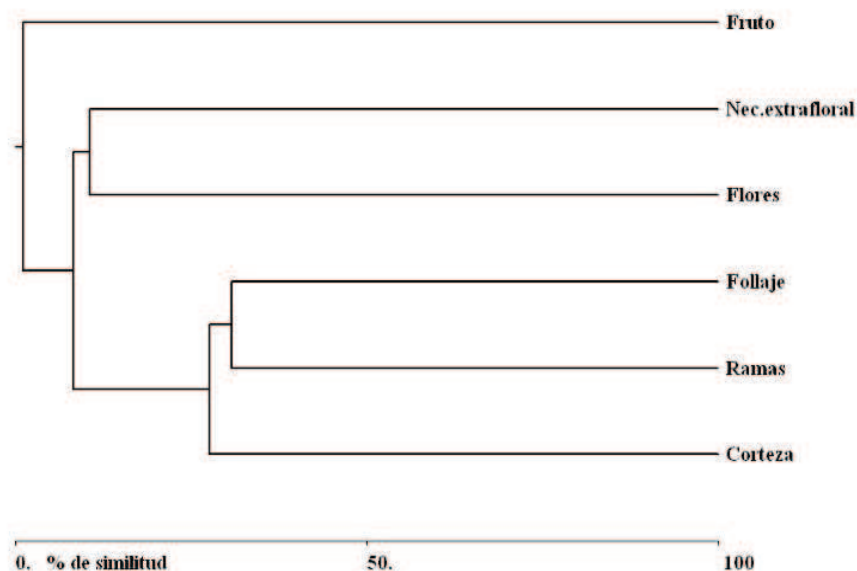


Figura. 1. Dendrograma de similitud para el uso de sustratos de la entomofauna colectada en los árboles de *I. edulis* en el Ocaso.

Se observaron 150 morfoespecies forrajeando con dominancia del grupo de consumidores de néctar, los otros grupos mostraron una representación inferior a 20 morfoespecies (Fig. 2). La mayoría de los visitantes florales presentaron actividad diurna (66%) y en menor proporción nocturna (25%), además mostraron diferencias en su actividad de forrajeo durante el día. Estas diferencias en la distribución de la actividad de forrajeo son frecuentes en visitantes florales de *Inga* y en otras plantas neotropicales (5, 9, 18) y pueden estar relacionadas con los picos de producción de recompensas

(5) y factores climáticos (21). La mayoría de los coleópteros fueron ladrones de néctar y polen (10), mientras que las hormigas solo robaron néctar, ambos taxones se agruparon dentro de los ladrones de recompensas (10), con 36 morfoespecies. Los coleópteros no son polinizadores efectivos pues actúan mas como ladrones de polen (17, 21). Estos insectos consumieron las estructuras florales al igual que lo observado por León (22) y Koptur (5) para otras especies del género *Inga* en Costa Rica.

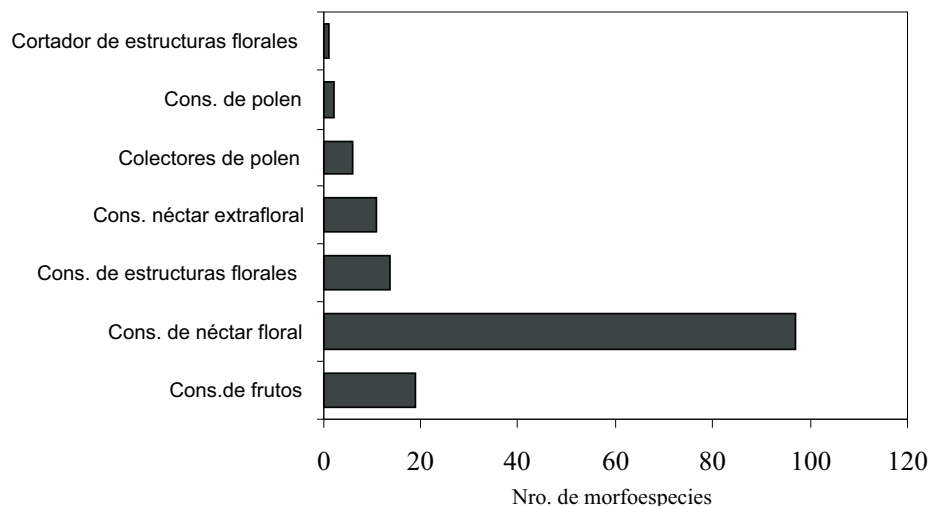


Figura 2. Distribución del número de morfoespecies de insectos según la categoría de forrajeo. (Cons: consumidor).

Generalmente las plantas ofrecen a sus visitantes recompensas no florales alternativas al néctar y polen (19), este aspecto fue comprobado cuando se observó a varias morfoespecies de coleópteros de la familia Chrysomelidae reunidos en flores de *I. edulis* para copular. Además las flores constituyeron un hábitat temporal para varios insectos pequeños de los órdenes Thysanoptera, Psocoptera y Coleoptera (Staphylinidae y Curculionidae), grupos comunes en las flores de *Inga brenesii* en Costa Rica y que son consumidos por aves (23).

El grupo de los posibles polinizadores estuvo conformado por 67 morfoespecies, representados por abejas, avispas y mariposas (Anexo 1).

Las abejas y avispas sociales fueron más abundantes que las mariposas y utilizaron un mayor número de flores a lo largo del día. Las mariposas y los himenópteros forrajearon de forma legítima en las flores, pero solo se pudo observar contacto con las estructuras reproductivas y colección de polen en las abejas.

Las flores de *I. edulis* en la Amazonia Central brasileña y en Trinidad y Tobago son polinizadas por mariposas, abejas y avispas (24,9). Estos grupos estuvieron bien representados en este estudio y posiblemente contribuyeron a la polinización cruzada (5, 9). Las abejas euglosinas y los Apinae (*Trigona sp.*, y *Apis mellifera*) fueron visitantes frecuentes, forrajearon de forma

solitaria o en grupos (*A. mellifera*). Las avispas son un grupo de himenópteros predadores y parasitoides, que incluyen frutos y néctar en sus dietas (17) aunque la morfología de su aparato bucal no presenta adaptaciones típicas asociadas con el consumo de néctar (20). Sin embargo varias especies de avispas forrajeen en flores generalistas y han sido considerados como un grupo de polinizadores importantes en el neotrópico (23, 18), por lo que podrían estar jugando un papel importante en la polinización de *I. edulis*. Las mariposas fueron el grupo de posibles polinizadores con mayor número de morfoespecies. En este estudio las mariposas mas frecuentes en las flores fueron los Hesperidae y los Nymphalidae. En las especies de *Inga* estudiadas por Koptur (5) lo fueron Sphingidae y Hesperidae, mientras que en la Amazonia Brasileña lo fue Heliconinae (9).

Los nectarios extraflorales fueron visitados por *Pseudomyrmex boopi* y *Cephalotes* sp., hormigas de hábitos arbustivos, así como algunas especies de avispas y abejas. Para otras especies de *Inga* se ha reportado una asociación estrecha entre las hormigas y los nectarios extraflorales, donde éstas defienden al árbol de los herbívoros (6). Este tipo de asociación no es clara para *I. edulis* pues se observó un alto porcentaje de herbivoría tanto en las

flores como en el follaje por parte de coleópteros, larvas de mariposas y *Atta cephalotes*, lo que puede afectar negativamente la producción de frutos (10).

Este estudio constituye el primer aporte al conocimiento de la entomofauna asociada a una especie utilizada como sombrío en agroecosistemas cafeteros y ganaderos de Colombia, demostrando la importancia de *I. edulis* en el mantenimiento de la diversidad de insectos y sus posibles interacciones tróficas en sistemas alterados. Se resalta el alto número de morfoespecies registradas en contraste con las 38 especies reportadas para siete especies de *Inga* en Costa Rica (5) y 12 especies para *I. edulis* en la Brasil (9).

Agradecimientos

Agradecemos al personal del Laboratorio de Biología de la Universidad del Quindío y al Centro de Investigaciones en Biodiversidad por su apoyo logístico, en especial a Germán Darío Gómez, Walter Gómez, Wilson Pinzón a Jorge Bermúdez por su colaboración en las determinaciones, y a un revisor anónimo por sus comentarios al manuscrito.

Bibliografía

1. Johnson M. D. Effects of the shade-tree species and crop structure on the winter arthropod and bird communities in a Jamaican shade coffee plantation. *Biotropica* 2000; 32(1): 133-145
2. Méndez L. E, Calle, Z. 2007. Árboles y arbustos de la cuenca media del río La Vieja. Guía de campo. CIPAV y CIEBREG. Cali, Colombia. 192 p.
3. Calvo L, Blake J. Bird diversity and abundance on two shade coffee plantation in Guatemala. *Bird Conservation International* 1998; 8: 297-308
4. Dietsch T V, Perfecto I, Greenberg R. Avian foraging behavior in two different types of coffee agroecosystem in Chiapas, México. *Biotropica* 2007; 39 (2): 232-240
5. Koptur S. Flowering phenology and floral biology of *Inga* (Fabaceae: Mimosoideae). *Systematic Botany* 1983; 8(4): 354-368
6. Koptur S. Experimental evidence for defense of *Inga* (Mimosoideae) sampling by ants. *Ecology* 1984; 65 (6): 1787-1793
7. Philpott S M. Changes in arboreal ant populations following pruning of coffee shade-trees in Chiapas, Mexico. *Agroforestry Systems* 2005; 64:219-224
8. Cardona-Calle D A, Sadeguian S. Beneficios del sombrío de guamo en suelos cafeteros Avances Técnicos Cenicafé 2005; No. 335.
9. Falcão M A, Clement C R. Fenologia e produtividade do ingá cipó (*Inga edulis*) na Amazônia Central. *Acta Amazônica* 2000; 30(2):173-180
10. Marín O H. 2006. Composición, actividad de forrajeo y “polinización” de las aves e insectos que visitan el guamo *Inga edulis* Martius (Fabales: Mimosaceae) en dos agroecosistemas del Quindío. Tesis de pregrado. Programa de Licenciatura en Biología y Educación Ambiental. Universidad del Quindío. 112 pp.
11. Gonzáles R, Carrejo N S. Introducción al estudio de los Díptera. Universidad del Valle.; 1992
12. Goulet H, Huber J T. Hymenopterans of the world: An identification guide to families. Centre for land and Biological Resources research. Ottawa. Ontario. Canada; 1993
13. Delgado L A, Blackaller J. Claves para determinar a los taxones genéricos y supragenéricos de

- Scarabaeoidea Latreille, 1802 (Coleoptera) de México. *Folia Entomologica Mexicana* 2000; 110: 33-87
14. Silveira F A, Almeida E A, Melo G A. Taxonomia das abelhas do Brasil. Chaves de identificao, Departamento Zoologia. Universidad Federal Minais Gerais.; 2001
 15. Fernández F. Introducción a las hormigas de la región Neotropical. Instituto de Investigaciones en Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.; 2003
 16. McAleece N, Lamdshead P D J, Paterson G L J, Gage J D. BioDiversity Professional Beta. The Natural History Museum & The Scottish Association for Marine Science.; 1998
 17. Schmith C, Martínez P, Núñez N, González C, Armesto J. Diversity, flower visitation frequency and generalism of pollinators in temperate rain forest of Chiloé island, Chile. *Botanical Journal of the Linnean Society* 2005; 147: 399-416.
 18. Ramirez N, Pollination specialization and time of pollination on a tropical Venezuelan plain: variations in time and space. *Botanical Journal of the Linnean Society* 2004; 145: 1-16
 19. Simpson B B, Neff J L. Floral rewards: Alternatives to pollen and nectar. *Annals of Missouri Botanical Garden* 1981; 68(2): 301-322
 20. Krenn H W, Plant J D, Szucsich N V. Mouthparts of flower-visiting insects. *Arthropod Structure and Development* 2005; 34: 1-40
 21. Borror D J, Triplerhorn C A, Johnson N F. An introduction to the study of insects. Saunders College Publishing, Sixth Edition;. 1992.
 22. León J. Central American and West Indian species of *Inga* (Leguminosae). *Annals of Missouri Botanical Garden* 1966; 53(3): 265-359.
 23. Feinsinger P. Ecological interactions between plants and hummingbirds in a successional tropical community. *Ecological Monographs* 1978; 48: 269-287.
 24. Feinsinger P, Swarm L A, Wolfe J A. Nectar-feeding birds on Trinidad and Tobago: Comparison of diverse and depauperate guilds. *Ecological Monographs* 1985; 55(1): 1-28

Anexo 1. Taxones, sustrato, grupo de forrajeo, horario de actividad, categoría de polinización y abundancia de la entomofauna asociada a 10 árboles de *I. edulis* en un agroecosistema del Quindío. (A): adultos, (L): larvas.

Orden	Familia	Subfamilia	Especie	Sustrato	Grupo forrajeo	Horario	Polinización	Abundancia
Aranae				Co		D		
Orthoptera	Gryllidae			Fo		D		0.2
Orthoptera	Tettigonidae			Fo		D		0.5
Blattaria	Blattellidae			Fl	Cn/CdEf	N	Ld	
Blattaria				Fo		N		3.5
Dermaptera				Co-Rd		N		0.2
Psocoptera				Fo		D		0.7
Thysanoptera				Rd		D		1.1
Hemiptera	Coreidae			Rd-Fo		D		0.2
Hemiptera	Coreidae			Rd		D		0.5
Hemiptera	Coreidae			Fl	Cn	D	Ld	
Hemiptera	Coreidae			Fl	Cn	D	Ld	
Hemiptera	Pentatomidae			Rd-Fo		D		0.9
Hemiptera	Pentatomidae			Rd-Fo		D		0.6
Hemiptera	Podopidae			Rd		D		0.5
Hemiptera	Pyrrhocoridae			Rd		D		0.2
Hemiptera	Reduviidae			Rd-Fo		D		0.6
Hemiptera	Reduviidae			Fo-Rd-Co		D		1.7
Hemiptera	Tingidae			Fo		D		7.3
Hemiptera				Fo		D		0.8
Hemiptera				Fo		D		3.6
Homoptera	Cicadellidae			Rd		D		2.4
Homoptera	Membracidae			Rd		D		5.5
Homoptera	Membracidae			Rd		D		0.2
Homoptera	Membracidae			Rd		D		1
Neuroptera				Co		D		0.5
Coleoptera	Anobiidae			Fl-Fo	Cp	N	Ld	2.3
Coleoptera	Bostrichidae			Fo		N		0.2
Coleoptera	Buprestidae			Fo		N		0.1
Coleoptera	Cantharidae			Fl	Cp/CdEf/Cn	N	Ld-Pp	
Coleoptera	Carabidae			Fl	Cn	N	Ld	
Coleoptera	Chrysomelidae	Alticinae		Fl	Cn/CdEf	N	Ld	
Coleoptera	Chrysomelidae	Alticinae		Fl-Fo	Cp/CdEf/Cn	N	Ld	20.7
Coleoptera	Chrysomelidae	Cassidinae		Fo		N		0.1
Coleoptera	Chrysomelidae	Eumolpinae		Fl-CoRdFo	Cp/CdEf/Cn	N	Ld	1.2
Coleoptera	Chrysomelidae	Eumolpinae		Fl	Cn	N	Ld	
Coleoptera	Chrysomelidae	Eumolpinae		Fl-RdFo	Cp/CdEf/Cn	N	Ld	2.4
Coleoptera	Chrysomelidae	Eumolpinae		Fl	Cn	N	Ld	
Coleoptera	Chrysomelidae	Galerucinae		Fl-CoFo	Cp/CdEf/Cn	N	Ld	1.4
Coleoptera	Chrysomelidae	Galerucinae		Co-Rd		N		0.2

ARTROPOFAUNA ASOCIADA AL GUAMO

Coleoptera	Chrysomelidae	Galerucinae		Fl	Cp/Co-Ef/Cn	N	Ld	
Coleoptera	Chrysomelidae	Galerucinae		Fl-Fo	Cp/Co-Ef/Cn	N	Ld	0.4
Coleoptera	Chrysomelidae	Galerucinae		Fl-Rd-Fo	Cp/Co-Ef/Cn	N	Ld	0.4
Coleoptera	Chrysomelidae			Co		N		0.1
Coleoptera	Chrysomelidae			Fo		N		3.3
Coleoptera	Coccinellidae			Fl-Fo	Cp	N	Ld	1.3
Coleoptera	Coccinellidae			Fo		N		1.8
Coleoptera	Curculionidae			Fl	Cn	N	Ld	
Coleoptera	Curculionidae			Fl-Rd-Fo	Cn	N	Ld	0.5
Coleoptera	Curculionidae			Fl	Cn	N	Ld	
Coleoptera	Curculionidae			Fo-Rd-Co		N		5.6
Coleoptera	Curculionidae			Rd-Fo		N		0.5
Orden	Familia	Subfamilia	Especie	Sustrato	Grupo forrajeo	Horario	Polinización	Abundancia
Coleoptera	Curculionidae			Fo		N		2.8
Coleoptera	Curculionidae			Fo-Co		N		0.4
Coleoptera	Elateridae			Rd-Fo		N		0.3
Coleoptera	Elateridae			Fo		N		2.1
Coleoptera	Endomychidae			Fo-Rd-Co		N		
Coleoptera	Erotylidae			Co		N		
Coleoptera	Lampyridae			Fl-Fo	Cn	N	Ld	
Coleoptera	Melolonthidae	Rutelinae		Fl	Co-Ef	N	Ld	
Coleoptera	Melolonthidae	Rutelinae		Fl-Rd-Fo	Co-Ef	N	Ld	
Coleoptera	Melolonthidae	Rutelinae		Fl	Co-Ef	N	Ld	
Coleoptera	Melolonthidae	Rutelinae		Rd		N		
Coleoptera	Passalidae			Co		N		
Coleoptera	Ptilodactylidae			Fl	Cn	N	Ld	
Coleoptera	Staphylinidae			Fo-Rd-Co		N		
Coleoptera	Tenebrionidae			Fo		N		
Lepidoptera (A)	Ctenuchidae		No identificado (morfo 1)	Fl	Cn	N	Pp	
Lepidoptera (A)	Ctenuchidae		No identificado (morfo 2)	Fl	Cn	N	Pp	
Lepidoptera (A)	Ctenuchidae		No identificado (morfo 3)	Fl	Cn	N	Pp	
Lepidoptera (A)	Hesperiidae	Hesperinae	<i>Cymaenesp.</i>	Fl	Cn	D	Pp	
Lepidoptera (A)	Hesperiidae	Hesperinae	<i>Pythonides jovianus</i>	Fl	Cn	D	Pp	
Lepidoptera (A)	Hesperiidae	Hesperinae	<i>Talides sergestus</i>	Fl	Cn	D	Pp	
Lepidoptera (A)	Hesperiidae	Hesperinae	<i>Typhedanusp.</i>	Fl	Cn	D	Pp	
Lepidoptera (A)	Hesperiidae	Pyrginae	<i>Achyloides busirus</i>	Fl	Cn	D	Pp	
Lepidoptera (A)	Hesperiidae	Pyrginae	<i>Astraptes aletor</i>	Fl	Cn	D	Pp	
Lepidoptera (A)	Hesperiidae	Pyrginae	<i>Astraptes fulgurator</i>	Fl	Cn	D	Pp	
Lepidoptera (A)	Hesperiidae	Pyrginae	<i>Astraptes janeira</i>	Fl	Cn	D	Pp	
Lepidoptera (A)	Hesperiidae	Pyrginae	<i>Urbannus dorantes</i>	Fl	Cn	D	Pp	
Lepidoptera (A)	Hesperiidae	Pyrginae	<i>Urbannus proteus</i>	Fl	Cn	D	Pp	
Lepidoptera (A)	Hesperiidae	Pyrginae	<i>Urbannus simplicius</i>	Fl	Cn	D	Pp	
Lepidoptera (A)	Hesperiidae	Pyrginae	<i>Urbannus teleus</i>	Fl	Cn	D	Pp	
Lepidoptera (A)	Hesperiidae	Pyrginae	<i>Epargyreus exadeus</i>	Fl	Cn	D	Pp	
Lepidoptera (A)	Hesperiidae	Pyrrhopyginae	<i>Myscelus phoronis</i>	Fl	Cn	D	Pp	
Lepidoptera (A)	Lycaenidae	Theclinae	<i>Strymon caldasensis</i>	Fl	Cn	D	Pp	
Lepidoptera (A)	Nymphalidae	Brassolinae	<i>Caligo illioneus</i>	Fr	C-Fr	D		
Lepidoptera (A)	Nymphalidae	Brassolinae	<i>Opsiphanesp.</i>	Fr	C-Fr	D		
Lepidoptera (A)	Nymphalidae	Charaxinae	<i>Archaeopreponasp.</i>	Fr	C-Fr	D		
Lepidoptera (A)	Nymphalidae	Charaxinae	<i>Consul fabius</i>	Fr	C-Fr	D		
Lepidoptera (A)	Nymphalidae	Heliconiinae	<i>Dryadula phaetusa</i>	Fl	Cn	D	Pp	
Lepidoptera (A)	Nymphalidae	Heliconiinae	<i>Dione junio</i>	Fl	Cn	D	Pp	
Lepidoptera (A)	Nymphalidae	Heliconiinae	<i>Dryasp.</i>	Fl	Cn	D	Pp	
Lepidoptera (A)	Nymphalidae	Heliconiinae	<i>Euides isabella</i>	Fl	Cn	D	Pp	
Lepidoptera (A)	Nymphalidae	Heliconiinae	<i>Hecale anderida</i>	Fl	Cn	D	Pp	

Lepidoptera (A)	Nymphalidae	Heliconiinae	<i>Heliconius ethilla</i>	Fl	Cn	D	Pp	
Lepidoptera (A)	Nymphalidae	Heliconiinae	<i>Heliconius charithonius</i>	Fl	Cn	D	Pp	
Lepidoptera (A)	Nymphalidae	Ithomiinae	<i>Tythorea harmonia</i>	Fl	Cn	D	Pp	
Lepidoptera (A)	Nymphalidae	Ithomiinae	<i>Mechanitis polymnia</i>	Fl	Cn	D	Pp	
Lepidoptera (A)	Nymphalidae	Ithomiinae	<i>Ithomia celernia</i>	Fl	Cn	D	Pp	
Lepidoptera (A)	Nymphalidae	Ithomiinae	<i>Ithomia lagusa</i>	Fl	Cn	D	Pp	
Lepidoptera (A)	Nymphalidae	Ithomiinae	<i>Oleriasp.</i>	Fl	Cn	D	Pp	
Lepidoptera (A)	Nymphalidae	Ithomiinae	<i>Ceratinia iolaia</i>	Fl	Cn	D	Pp	
Lepidoptera (A)	Nymphalidae	Ithomiinae	<i>Ceratinia tutia</i>	Fl	Cn	D	Pp	
Lepidoptera (A)	Nymphalidae	Ithomiinae	<i>Dyrceenna dero</i>	Fl	Cn	D	Pp	
Lepidoptera (A)	Nymphalidae	Ithomiinae	<i>Godyris kedema</i>	Fl	Cn	D	Pp	
Lepidoptera (A)	Nymphalidae	Ithomiinae	<i>Scada reckia</i>	Fl	Cn	D	Pp	
Lepidoptera (A)	Nymphalidae	Ithomiinae	<i>Napeogenes stella</i>	Fl	Cn	D	Pp	
Lepidoptera (A)	Nymphalidae	Nymphalinae	<i>Colobura dirce</i>	Fr	C-Fr	D		
Orden	Familia	Subfamilia	Especie	Sustrato	Grupo forrajeo	Horario	Polinización	Abundancia
Lepidoptera (A)	Nymphalidae	Nymphalinae	<i>Smyrna blonfidia</i>	Fr	C-Fr	D		
Lepidoptera (A)	Nymphalidae	Nymphalinae	<i>Biblis hyperia</i>	Fr	C-Fr	D		
Lepidoptera (A)	Nymphalidae	Nymphalinae	<i>Hamadryas amphione</i>	Fr	C-Fr	D		
Lepidoptera (A)	Nymphalidae	Nymphalinae	<i>Hamadryas feronia</i>	Fr	C-Fr	D		
Lepidoptera (A)	Nymphalidae	Nymphalinae	<i>Hamadryas loadamia</i>	Fr	C-Fr	D		
Lepidoptera (A)	Nymphalidae	Nymphalinae	<i>Pyrrhogyra edocla</i>	Fr	C-Fr	D		
Lepidoptera (A)	Nymphalidae	Nymphalinae	<i>Diaethria marchali</i>	Fr	C-Fr	D		
Lepidoptera (A)	Nymphalidae	Nymphalinae	<i>Adelphasp.</i>	Fr	C-Fr	D		
Lepidoptera (A)	Nymphalidae	Nymphalinae	<i>Siproeta stelenes</i>	Fl	Cn	D	Pp	
Lepidoptera (A)	Nymphalidae	Satyrinae	<i>Euptychia hermes</i>	Fr	C-Fr	D		
Lepidoptera (A)	Nymphalidae	Satyrinae	<i>Pareuptychia hesione</i>	Fr	C-Fr	D		
Lepidoptera (A)	Nymphalidae	Satyrinae	<i>Oressinoma typhla</i>	Fr	C-Fr	D		
Lepidoptera (A)	Nymphalidae	Satyrinae	<i>Vareuptychia rustera</i>	Fr	C-Fr	D		
Lepidoptera (A)	Papilionidae		<i>Protesilaus protesilaus</i>	Fl	Cn	D	Pp	
Lepidoptera (A)	Papilionidae		<i>Heraclidas thoas</i>	Fl	Cn	D	Pp	
Lepidoptera (A)	Pieridae	Pierinae	<i>Melete lycimnia</i>	Fl	Cn	D	Pp	
Lepidoptera (A)	Pieridae	Pierinae	<i>Phoebis sennae</i>	Fl	Cn	D	Pp	
Lepidoptera (A)	Pieridae	Pierinae	<i>Phoebis philea</i>	Fl	Cn	D	Pp	
Lepidoptera (A)	Riodinidae	Riodininae	<i>Rhetus arcus</i>	Fl	Cn	D	Pp	
Lepidoptera (L)				Fo-Co		D		0.3
Lepidoptera (L)				Fo-Co		D		4.2
Lepidoptera (L)				Fl	Co-Ef	N	Ld	
Diptera	Bibionidae			Co		D		0.1
Diptera	Blephariceridae			Fo		D		0.1
Diptera	Calliphoridae			Fo		D		0.1
Diptera	Chironomidae			Fo		D		1.2
Diptera	Cloropidae			Fo		D		0.1
Diptera	Culicidae			Fo		D		1.3
Diptera	Dolichopodidae			Fo		D		0.6
Diptera	Drosophilidae			Fo		D		0.9
Diptera	Micropezidae			Fo		D		0.1
Diptera	Phoridae			Fo		D		0.3
Diptera	Sarcophagidae			Fr-Fo	C-Fr	D		0.2
Diptera	Sepsidae			Fo		D		0.1
Diptera	Stratiomyidae			Fo		D		0.2
Diptera	Tachinidae			Fo		D		0.4
Diptera	Tephritidae			Fo		D		0.4
Diptera	Tipulidae			Co		D		0.1

ARTROPOFAUNA ASOCIADA AL GUAMO

Hymenoptera	Apidae	Apinae	<i>Apis mellifera</i>	Fl-Ne	Cn/I-Ne	D	Pp	
Hymenoptera	Apidae	Apinae	<i>Trigona</i> sp1.	Fl	Co-P/Cn	D	Pp	
Hymenoptera	Apidae	Apinae	<i>Trigona</i> sp2.	Fl	Co-P/Cn	D	Pp	
Hymenoptera	Apidae	Apinae	<i>Meliponasp.</i>	Fl	Co-P/Cn	D	Pp	
Hymenoptera	Apidae	Euglosinae	<i>Eufriesea surinamensis</i>	Fl	Cn	D	Pp	
Hymenoptera	Apidae	Euglosinae	<i>Euglossasp1.</i>	Fl	Co-P/Cn	D	Pp	
Hymenoptera	Apidae	Euglosinae	<i>Exaerete smaragdina</i>	Fl	Cn	D	Pp	
Hymenoptera	Apidae	Euglosinae	<i>Euglossa viridis</i>	Fl	Co-P/Cn	D	Pp	
Hymenoptera	Apidae	Euglosinae	<i>Eulaema meriana</i>	Fl	Cn	D	Pp	
Hymenoptera	Apidae	Euglosinae	<i>Euglossasp2.</i>	Fl	Co-P/Cn	D	Pp	
Hymenoptera	Apidae	Euglosinae	<i>Exaerete frontalis</i>	Fl-Ne	Cn/I-Ne	D	Pp	
Hymenoptera	Apidae	Xylocopinae	<i>Xylocopasp.</i>	Fl	Cn	D	Pp	
Hymenoptera	Apidae	Xylocopinae	<i>Ceratinulasp1.</i>	Fl	Cn	D	Pp	
Hymenoptera	Apidae	Xylocopinae	<i>Ceratinulasp2.</i>	Rd		D		0.2
Hymenoptera	Formicidae	Dolichoderinae	<i>Dolichoderussp.</i>	Fo-Co		D-N		1.3
Hymenoptera	Formicidae	Formicinae	<i>Camponotussp1.</i>	Fl	Cn	D-N	Ld	
Hymenoptera	Formicidae	Formicinae	<i>Camponotussp2.</i>	Fl	Cn	D-N	Ld	
Hymenoptera	Formicidae	Formicinae	<i>Camponotussp3.</i>	Fl	Cn	D-N	Ld	
Orden	Familia	Subfamilia	Especie	Sustrato	Grupo forrajeo	Horario	Polinización	Abundancia
Hymenoptera	Formicidae	Formicinae	<i>Camponotussp4.</i>	Fl	Cn	D-N	Ld	
Hymenoptera	Formicidae	Formicinae	<i>Camponotussp5.</i>	Fo-Rd-Co		D-N		6.6
Hymenoptera	Formicidae	Myrmecinae	<i>Pogonomyrmexsp.</i>	Fl-Rd	Cn	D-N	Ld	0.5
Hymenoptera	Formicidae	Myrmecinae	<i>Cephalotessp1.</i>	Fl-Ne	Cn/I-Ne	D-N	Ld	
Hymenoptera	Formicidae	Myrmecinae	<i>Atta cephalotes</i>	Fl-Co-Rd-Fo	Cr-Ef	D-N	Ld	4
Hymenoptera	Formicidae	Myrmecinae	<i>Pheidole sp.</i>	Fl	Cn	D-N	Ld	
Hymenoptera	Formicidae	Myrmecinae	<i>Crematogaster sp.</i>	Fo-Rd-Co		D-N		2.7
Hymenoptera	Formicidae	Myrmecinae	<i>Cephalotessp2.</i>	Fo-Rd-Co		D-N		0.8
Hymenoptera	Formicidae	Ponerinae	<i>Pachycondilasp.</i>	Fl	Cn	N	Ld	
Hymenoptera	Formicidae	Ponerinae	<i>Ectatoma ruidum</i>	Co		D-N		
Hymenoptera	Formicidae	Pseudomyrmecinae	<i>Pseudomyrmex boopis</i>	Fl-Ne	Cn/I-Ne	D-N	Ld	
Hymenoptera	Formicidae	Pseudomyrmecinae	<i>Pseudomyrmexsp1.</i>	Fl	Cn	D-N	Ld	
Hymenoptera	Formicidae	Pseudomyrmecinae	<i>Pseudomyrmexsp2.</i>	Fo-Rd-Co		D-N		1
Hymenoptera	Pompilidae			Fl-Ne	Cn/I-Ne	D	Pp	
Hymenoptera	Pompilidae			Fl-Ne	Cn/I-Ne	D	Pp	
Hymenoptera	Scolidae			Fl	Cn	D	Pp	
Hymenoptera	Sphecidae			Fo		D		0.1
Hymenoptera	Vespidae	Polistinae	<i>Polistes erythrocephalus</i>	Fl-Fr	Cn/G-Fr	D	Pp	0.1
Hymenoptera	Vespidae	Polistinae	<i>Polistessp1</i>	Fl-Ne	Cn/I-Ne	D	Pp	
Hymenoptera	Vespidae	Polistinae	<i>Polybiasp1</i>	Fl-Rd-Ne	Cn/I-Ne	D	Pp	0.4
Hymenoptera	Vespidae	Polistinae	<i>Polybiasp2</i>	Fl-Ne	Cn/I-Ne	D	Pp	
Hymenoptera	Vespidae	Polistinae	<i>Polistessp2</i>	Fl	Cn	D	Pp	
Hymenoptera	Vespidae	Polistinae	<i>Synoecasp</i>	Fl	Cn	D	Pp	
Hymenoptera	Vespidae	Polistinae	<i>Polybiasp3</i>	Fl-Ne	Cn/I-Ne	D	Pp	
Hymenoptera	Vespidae	Polistinae	<i>Polistes versicolor</i>	Fl-Ne	Cn/I-Ne	D	Pp	
Hymenoptera				Fo		D		3.4
Hymenoptera				Co		D		

Ver materiales y métodos para las abreviaturas de sustrato y grupo de forrajeo.

Horario: D: diurno, N: nocturno.

Polinización: Pp: posible polinizador, Ld: ladrón de recompensas.