

## Impacto de la Adición de Ramitas de Bambú y de la Exclusión de Hormigas Sobre la Herbivoría de Cafetales de Sol y Sombra en el Cauca (Colombia)

*The Impact of Adding Bamboo Twigs and of the Exclusion of ants on Herbivory in Sun and Shade Coffee Plantations in Cauca (Colombia)*

VIDAL-HERNÁNDEZ, Wendy Johana. Universidad del Valle, [wendyvidalh@gmail.com](mailto:wendyvidalh@gmail.com), ARMBRECHT, Inge. Universidad del Valle, [ingeparallel@gmail.com](mailto:ingeparallel@gmail.com).

### Resumen

Este estudio se realizó en el Departamento del Cauca, Colombia, en dos cafetales de sol y dos de sombra. Se escogieron dos ramas opuestas por café y de forma aleatoria se asignaron los tratamientos de adición de ramitas y exclusión de hormigas. La adición consistió en amarrar ramitas de bambú en los cafetos y así proveer sitio de anidación para hormigas. Se tomaron datos de herbivoría y artrópodos en los dos tratamientos. La herbivoría para los dos tipos de cafetales fue muy baja y no se evidenció que la adición de hormigas impactara sobre la herbivoría de masticadores, pero sí fue mayor la diversidad y abundancia de hormigas en las ramas con adición de bambú. Los cafetales de sol albergaron menor cantidad de artrópodos en comparación con sombra; en este último, los depredadores (hormigas y arañas) superaban en número a los herbívoros (hemípteros). Las ramitas de bambú albergaron 17 géneros de hormigas, algunos reportados como controladores de herbívoros como la broca del café.

**Palabras claves:** Arañas, cordillera occidental de los Andes, formicidae, hemiptera, nidificación por hormigas.

### Abstract

*This study was conducted in Cauca Department, Colombia, in two shaded and two sun coffee plantations. Two opposing branches per coffee plant were haphazardly chosen and two treatments were randomly assigned: addition of twigs and exclusion of ants. The addition consisted in offering bamboo hollow twigs for nesting ants on the coffee plant and on its base at the topsoil. Herbivory data and number of arthropods were recorded in both treatments. Herbivory was very low for both types of coffee plantations, and there was no evidence that the addition of ants impacted the herbivory by chewing insects. However, more abundance and diversity of ants were found in the addition treatments. Sun coffee plantations hosted less arthropods than shade coffee. In the latter, more predator arthropods (ants and spiders) were found in comparison of herbivore insects (hemipterans). Bamboo twigs hosted 17 genera which are reported as important predators of the coffee berry borer (the worst coffee pest).*

**Keywords:** Ant nesting, Formicidae, Hemiptera, spiders, Western Cordillera of the Andes.

### Introducción

El cultivo de café ofrece condiciones de hábitat que favorecen la presencia de diversos artrópodos, que forman complejas redes tróficas que, a su vez, pueden afectar las plantas y su producción (FRANCO et al. 2003). Las hormigas hacen parte importante de estas redes, encontrándose entre las depredadoras generalistas más importantes de los ecosistemas tropicales, pues dominan en número y funciones ecológicas (ARMBRECHT y PERFECTO 2003). Estas ocupan variedad de hábitats, exploran diferentes recursos y son parte clave en la cadena trófica como fuente de alimento. La plaga más importante del café en Colombia es la broca del café (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) (BUSTILLO 2008), la cual se puede controlar a través de un programa de manejo integrado que abarque el reconocimiento de la biodiversidad benéfica asociada a los cultivos. En la actualidad, se han reconocido insectos reguladores de

## Resumos do VI CBA e II CLAA

otros herbívoros, pero todavía no se han realizado estudios sistemáticos para conocer la funcionalidad de las hormigas con relación al impacto sobre la herbivoría y si la oferta de sitios de nidificación impacta dicha funcionalidad. Si se empieza a entender el entorno ecológico de los cafetales, en términos de relaciones interespecíficas, podría evitarse recurrir a tácticas agresivas con el medio ambiente. El objetivo del presente trabajo fué examinar el impacto de la adición de ramitas de bambú y la exclusión de hormigas y otros artrópodos caminadores, sobre la herbivoría por masticadores en cafetales de sol y sombra del Cauca, Colombia.

### Materiales y métodos

El estudio se realizó entre los meses enero-agosto de 2008 en dos cafetales de sol y dos de sombra a una altura de 1440 m.s.n.m, ubicados en el Municipio de Caldoño 2°48'49''N;76°32'71''W, Departamento del Cauca (Colombia). En cada cafetal se eligieron 50 cafetos separados 5 m entre sí a lo largo de un transecto. En cada cafeto se instalaron dos paquetes, cada uno consistente de 10 ramitas de bambú (para proveer sitios de anidación o de refugio), uno sobre el suelo cerca de la base del cafeto y otro amarrado en el follaje. En cada uno de los cafetos se seleccionaron dos ramas opuestas y similares, a cada una de las cuales se asignó aleatoriamente uno de dos tratamientos:(1) "sin hormigas (SH)", aplicando pegapie (Tangle-foot®) sobre la base de la rama y removiendo todos los artrópodos presentes; y (2) "con hormigas (CH)" permitía el paso de hormigas y demás artrópodos caminadores y se encontraba bajo la influencia de las ramitas de bambú.

Los artrópodos se muestrearon seis veces, una cada mes, dedicando tres minutos a la colecta en cada rama. Para medir la herbivoría, se marcaron las hojas meristemáticas de cada tratamiento (rama) y una vez por mes se revisaban las hojas que crecieron durante el período. Se midió la herbivoría mediante el uso de un sistema de plantillas para calcular el área de la hoja y del tejido consumido por herbívoros. Al final del muestreo se abrieron todas las ramitas de bambú y se colectaron los artrópodos de su interior. Todas las muestras del estudio se llevaron al laboratorio de Entomología de la Universidad del Valle para su identificación taxonómica. Se realizó una t pareada tomando datos de herbivoría solamente de aquellos cafetos colonizados por hormigas.

### Resultados y discusiones

La herbivoría por masticadores fue relativamente baja a lo largo de todo el período de cosecha en todos los cafetales (promedio de 5.93% en sol y 6.34% en sombra), siendo ligeramente mayor en los tratamientos con hormigas en ambos tipos de cafetales, pero en ningún caso la diferencia fue significativa estadísticamente (t pareada,  $p > 0.05$  en cada caso). Se encontraron bajas cantidades de insectos masticadores con muy pocos adultos y predominando estados inmaduros. De lo anterior se infiere que este tipo de defoliación no es un factor que incide gravemente sobre las condiciones fitosanitarias del cultivo en la zona de estudio y que herbívoros masticadores estarían afectando de igual forma a los dos tipos de cafetales. No se presentaron diferencias en la herbivoría entre los tratamientos Sin y Con hormigas por lo que no se evidenció que las hormigas tengan efecto detectable sobre la herbivoría de masticadores. Sin embargo, no se descarta que otros enemigos naturales mantengan a los herbívoros masticadores en poblaciones suficientemente bajas para no causar problemas fitosanitarios.

En los cuatro cafetales se registraron 3513 artrópodos de los órdenes Hemiptera, Araneae, Hymenoptera (Formicidae), larvas de Lycaenidae, Orthoptera y otras larvas de Lepidoptera. Para los cafetales de sombra se registraron 2360 artrópodos y para los de sol 1153. Los Sternorrhyncha y Auchenorrhyncha fueron los insectos más frecuentemente encontrados seguidos por las hormigas y arañas (Tabla 1).

**TABLA 1.** Porcentajes de algunos artrópodos encontrados en los cafetales de sol y sombra en

## Resumos do VI CBA e II CLAA

los tratamientos Sin Hormigas y Con Hormigas.

Artrópodos	Cafetal de sombra (B y D)		Cafetal de sol (A y C)		% por tipo de artrópodo
	% Sin hormigas	% Con hormigas	% Sin hormigas	% Con hormigas	
Heteroptera	0.43	0.65	0.26	0.20	1.54
<b>Sternorrhyncha (coccidos y áfidos) y Auchenorrhyncha (cercópodos y otros)</b>	19.10	15.43	11.16	9.74	55.42
ARANEAE	4.61	5.29	1.48	2.08	13.46
HYMENOPTERA (Formicidae)	2.79	13.24	1.34	6.03	23.40
Lycaenidae (larvas)	1.76	1.74	0.06	0.06	3.62
Orthoptera y otros Lepidoptera (larvas)	0.51	1.62	0.20	0.23	2.56
<b>Artrópodos por tipo de cafetal y tratamiento</b>	29.21	37.97	14.49	18.33	
<b>Artrópodos por tipo de cafetal</b>		66.18	32.82		

Se encontró una relación de casi de 1:1 al agrupar la cantidad de individuos depredadores (hormigas y arañas) versus hemípteros (Heteroptera, Sternorrhyncha y Auchenorrhyncha) para los cafetales de sombra, aunque no necesariamente esta relación se requiere para que los herbívoros sean controlados, pues generalmente, por la posición en la cadena trófica, la representación numérica de los depredadores es menor que la de los herbívoros. En los cafetales de sol, en cambio, hubo menor abundancia de depredadores que hemípteros y la relación no alcanzó a ser de 1:1. Es factible que el método de muestreo afectara estas relaciones, ya que el conteo de individuos de algunas especies puede requerir más tiempo, por su tamaño pequeño y/o número elevado, pero los observadores siempre fueron los mismos. Los resultados coinciden parcialmente con los estudios de Ibarra-Núñez (1990) quienes reportaron que los fitófagos, en cafetales de sombra en México constituían un cuarto de las especies observadas, destacándose los Auchenorrhyncha y Sternorrhyncha, y como potenciales controladores biológicos a las arañas y hormigas entre otros. Varón et al. (2004), en Costa Rica sugirieron que hormigas y demás artrópodos depredadores pueden reducir la abundancia de otros artrópodos fitófagos. En este estudio no se midió la herbivoría por succionadores, pero la menor abundancia detectada en presencia de hormigas, sugiere un beneficio para el café. El experimento con las ramitas (Tabla 2) mostró una rápida y positiva respuesta de anidación (o de refugio) por parte de hormigas y otros artrópodos como avispas, arañas, tijeretas, pseudoescorpiones, psocópteros, larvas de lepidóptera, inmaduros de Blattodea, Orthoptera y Hemiptera.

En los dos tipos de cafetales se observaron 8476 hormigas en diferentes estados y castas: pupas, obreras, soldados y en algunos casos reinas y alados; de ellos 2271 correspondían a estados inmaduros (pupas). El 77% y el 48% de los 31 morfos registrados estuvieron en cafetales de sombra y de sol respectivamente (Tabla 2).

## Resumos do VI CBA e II CLAA

**TABLA 2.** Géneros de hormigas encontradas empleando las ramitas de bambú (tanto del follaje como del suelo de los cafetos) en un cafetal de sombra y otro de sol. El **1** hace referencia a la presencia del género en dicho cafetal y **0** indica su ausencia.

Subfamilia	Género	Sombra	Sol	Subfamilia	Género	Sombra	Sol
<b>Dolichoderinae</b>	<i>Linepithema</i> sp1	1	1	Myrmicinae	<i>Pheidole</i> sp1	1	1
Formicinae	<i>Brachymyrmex</i> sp1	0	1	Myrmicinae	<i>Pheidole</i> sp2	1	0
Formicinae	<i>Camponotus</i> sp1	1	0	Myrmicinae	<i>Pheidole</i> sp3	1	1
Formicinae	<i>Camponotus</i> sp2	1	0	Myrmicinae	<i>Procryptocerus</i> sp1	1	0
Formicinae	<i>Camponotus</i> sp3	1	0	Myrmicinae	<i>Procryptocerus</i> sp2	1	0
Formicinae	<i>Camponotus</i> sp4	1	1	Myrmicinae	<i>Pyramica</i> sp1	0	1
Formicinae	<i>Myrmelachista</i> sp1	1	0	Myrmicinae	<i>Solenopsis</i> sp1	1	1
Formicinae	<i>Paratrechina</i> sp1	1	0	Myrmicinae	<i>Solenopsis</i> sp2	0	1
Heteroponerinae	<i>Heteroponera</i> sp1	1	0	Myrmicinae	<i>Wasmannia</i> sp1	1	1
<b>Myrmicinae</b>	<i>Crematogaster</i> sp1	1	1	<b>Ponerinae</b>	<i>Hypoponera</i> sp1	0	1
<b>Myrmicinae</b>	<i>Crematogaster</i> sp2	1	0	<b>Ponerinae</b>	<i>Pachycondyla</i> sp1	1	1
Myrmicinae	<i>Crematogaster</i> sp3	0	1	<b>Pseudomyrmecinae</b>	<i>Pseudomyrmex</i> sp1	1	0
Myrmicinae	<i>Crematogaster</i> sp4	0	1	<b>Pseudomyrmecinae</b>	<i>Pseudomyrmex</i> sp2	1	0
Myrmicinae	<i>Cyphomyrmex</i> sp1	1	0	<b>Pseudomyrmecinae</b>	<i>Pseudomyrmex</i> sp3	1	0
Myrmicinae	<i>Cyphomyrmex</i> sp2	1	0	<b>Pseudomyrmecinae</b>	<i>Pseudomyrmex</i> sp4	0	1
Myrmicinae	<i>Nesomyrmex</i> sp1	1	0	Total de morfos		24	15

El cafetal de sombra resultó con la mayor abundancia de hormigas con un total de 5036 individuos distribuidos en 24 morfos (16 no compartidas con el de sol) en comparación con el cafetal de sol, que presentó 3440 hormigas distribuidos en 15 morfos (siete no compartidas con el de sombra). El género más abundante en las ramitas de bambú al interior del follaje del cafetal de sombra correspondió a *Myrmelachista* mientras que las ramitas de bambú ubicadas en el suelo tuvieron a *Crematogaster* como el género más abundante. *Linepithema* fue el género más abundante en las ramitas de bambú situadas al interior del follaje del cafetal de sol, mientras que en el suelo *Wasmannia* fue el más abundante. Algunos de los anteriores géneros han sido reportados por Bustillo (2008), Cárdenas y Posada (2001) y Vélez et al. (2006) como importantes depredadores de la broca del café. Cárdenas y Posada (2001) ha encontrado el género *Myrmelachista*, nidificando en tallos secos o enfermos de café, muy común en cafetales de sombra, este género aún no ha sido reportado como depredador de la broca del café, pero es necesario realizar estudios más detallados. En general las ramitas de bambú fueron una modificación del ambiente que en este caso favoreció depredadores como arañas, hormigas y avispas, siendo poco frecuentes los casos en donde se observaron herbívoros empleando este recurso.

### Conclusión

Los cafetales de sombra albergan mayor variedad y cantidad de artrópodos en comparación con cafetales de sol. En este tipo de cafetal, los depredadores sobrepasan en cantidad a los herbívoros. La herbivoría por masticadores de hojas tuvo poco impacto en los cultivos de café y no hubo un efecto detectable de las hormigas sobre esta variable. Ofrecer recurso de anidación a depredadores como hormigas podría favorecer el control natural de insectos plaga como la broca del café.

### Referencias

- ARMBRECHT, I.; PERFECTO, I. The coffee agroecosystem in the neotropics: combining ecological and economic goals. *Tropical agroecosystems*, Washington, D.C, p.159-194, 2003.
- BUSTILLO, P.A.E. Los insectos y su manejo en la caficultura colombiana. *Cenicafé*. Chinchiná (Colombia), p.466, 2008.

## Resumos do VI CBA e II CLAA

CÁRDENAS, M.R.; POSADA, F.F.J. Los insectos y otros habitantes de cafetales y platanales. Primera edición. Armenia, Colombia, 2001.

FRANCO, A.R. et al. Hormigas asociadas con insectos chupadores en la parte aérea del cafeto. *Revista Colombiana de Entomología*, v. 29, p.95-105. 2003.

IBARRA-NUÑEZ, G. Los artrópodos asociados a cafetos de un cafetal mixto del Soconusco, Chiapas, México. *Folia Entomológica Mexicana*, v.79, p.207-231. 1990.

VARÓN, E.H. et al. Potencial de hormigas como depredadoras de la broca del café (*Hypothenemus hampei*) en Costa Rica. *Revista Manejo Integrado de Plagas y Agroecología*. v.73. 2004.

VÉLEZ, M.; BUSTILLO, P,A,E.; POSADA, F.J. Depredación de *Hypothenemus hampei* por hormigas durante el secado solar del café. *Cenicafé* , v.57, n.3, p.198-207, 2006.