

## Aproximación Comparativa a La Diversidad de Arañas y Coleópteros en Cultivos de Café Bajo Manejo Convencional y Orgánico

*Comparative Approach of Spiders and Coleopteran's Diversity in Ecological and Conventional Coffee Agroecosystems*

CEPEDA VALENCIA, Juliana. Centro Internacional de Física – Biotecnología, Instituto de Estudios Ambientales – Universidad Nacional de Colombia, juliana.cepedav@gmail.com; SABOGAL GONZALEZ, Alexander. Centro Internacional de Física – Biotecnología, asabogalg@yahoo.com; LEÓN SCICARD, Tomás. Instituto de Estudios Ambientales – Universidad Nacional de Colombia, teleons@unal.edu.com.

### Resumen

Comparamos la diversidad de arañas y coleópteros en dos fincas cafeteras bajo diferente sistema producción: convencional y orgánico en Cundinamarca, Colombia. Para esto realizamos muestreos con trampas *Pitfall* y agitación de follaje en cada finca durante seis meses. Encontramos que los coleópteros son más sensibles al tipo de manejo pues su biodiversidad presentó diferencias significativas, mientras las arañas son más resistentes. El sistema orgánico presentó más biomasa de depredadores y detritivos que el convencional, donde se observó mayor biomasa de herbívoros. Se concluyó por tanto que el cultivo orgánico promueve mayor biodiversidad funcional.

**Palabras claves:** Artrópodos, agroecosistemas, biodiversidad.

### Abstract

*The spiders and beetles' diversity in two coffee cultures under different management system, conventional and organic, was compared in Cundinamarca, Colombia. For this we sampling with Pitfall traps and beating umbrella in each property during 6 months. We found that the beetles are more sensitive to the management type because they displayed significant differences in all biodiversity aspects, while the spiders are more resistant. The organic system presented more biomass of predators and detritivorus, that the conventional one, where a greater biomass of herbivores was observed. We can conclude that the organic system permitted major functional biodiversity.*

**Keywords:** Arthropods, agroecosystems, biodiversity.

### Introducción

El sistema de producción tradicional de café promueve la biodiversidad (PERFECTO e VANDERMEER, 2008). Sin embargo, a partir de las últimas décadas del siglo XX el cultivo fue intensificado involucrando variedades que no necesitan sombrío y aumentando en el uso de agroquímicos. Colombia, es uno de los países dónde este fenómeno está más generalizado (PERFECTO et al., 2003).

Estas nuevas condiciones de producción afectan la biodiversidad asociada a los cultivos y especialmente a los artrópodos, ya que disminuyen los nichos disponibles para esta fauna con un incremento en el uso de agroquímicos que conlleva a extinciones locales de especies (ALTIERI e NICHOLLS, 1994). Para ayudar a la preservación de los ecosistemas andinos y su biodiversidad, en Colombia hay interés en los programas de certificación de café orgánico. Sin embargo, estos programas requieren un mejor entendimiento de cómo la tecnificación afecta a diferentes artrópodos para desarrollar estrategias de conservación más efectivas (PERFECTO et al., 2003).

El objetivo del trabajo fue realizar la comparación de arañas y coleópteros en agroecosistemas cafeteros para evaluar su comportamiento frente al tipo de manejo y posible uso como

## Resumos do VI CBA e II CLAA

indicadores que permitan la valoración de la calidad ecosistémica en cultivos de café.

### Metodología

La zona de estudio se ubica en Colombia, departamento de Cundinamarca, municipio de Albán (4°53'N y 74°26'O, 1860 m), a 63 km de Bogotá D.C.

Para comparar la diversidad de las comunidades de arañas y coleópteros asociados a los cultivos, se realizaron colectas en 1 hectárea de cada finca bajo diferente sistema de producción: una orgánica y otra convencional. Para la elección de la hectárea se tuvieron en cuenta criterios de uniformidad en términos de la misma variedad de café, altura y diámetro a la altura del pecho (DAP) y del primer sombrero (plátano). Para la colecta de los especímenes, en cada hectárea se instalaron 18 Trampas de Caída tipo *pitfall* en cada finca, y se realizaron igual número de agitaciones de Follaje.

Las arañas y coleópteros fueron separados, identificados a nivel de familia y en los casos que fue posible a género y especie con la ayuda de las claves especializadas de: Dallwitz, et al. (1999), Daly et al. (1998), Dippenaar e Jocque (1997), Levi (2002). Todos los individuos fueron separados a morfoespecie utilizando caracteres morfológicos. Adicionalmente se tomó la talla promedio de cada especie o morfoespecie utilizando un estereoscopio con reglilla. Para cada especie se calculó la biomasa usando la ecuación de relación longitud/biomasa propuesta por Rogers (SÁNCHEZ e AMAT, 2005):  $Be = N (0.0305 L^{2.62})$ . Donde Be es la biomasa seca en mg, N es la abundancia de la especie y L es el promedio de la longitud corporal en mm.

Para el cálculo de los índices de biodiversidad comparada ("*Compare Diversities*") se usó el programa PAST 1.9 (HAMMER et al., 2009). Todas las especies se clasificaron en 3 grupos tróficos detritívoros (*sensu lato*), hervíboros (*sensu lato*) y predadores, conforme a los hábitos alimenticios reportados en la literatura para la categoría taxonómica establecida haciendo uso de la información reportada por Dallwitz, et al. (1999); Daly et al. (1998), para cada grupo se calculó la biomasa total por finca ya que de acuerdo a Magurran (2003) esta medida permite predicciones más directas sobre el uso de recursos que el número de individuos.

### Resultados y discusiones

El análisis de diversidad comparada entre fincas es concluyente para los coleopteros (tabla 1) y muestra diferencias significativas para la finca orgánica y convencional en cuanto a riqueza y abundancia. Por otra parte la situación para la comunidades de arañas no es tan clara (tabla 1) y las diferencias significativas se centran en la abundancia.

TABLA 1. Diversidad comparada para la comunidad de arañas y coleópteros usando el PAST 1.89, los valores de p menores de 0,05 indican diferencias significativas entre el valor de los índices para las muestras comparadas.

Índice	Arañas			Coleópteros		
	Orgánica	Convencional	p	Orgánica	Convencional	p
Morfotipo	98	70	0,49	128	60	0,001
Individuos	648	251	0	982	330	0
Dominancia	0,049	0,05	0,98	0,17	0,08	0
Shannon índice	3,7	3,5	0,63	2,93	3,07	0,5
Simpson índice	0,95	0,95	0,98	0,83	0,91	0
Menhinick	3,85	4,42	0,14	4,08	3,3	0,02
Margalef	14,98	12,49	0,54	18,43	10,17	0,001
Equitability	0,79	0,83	0,54	0,6	0,75	0
Fisher alpha	32,09	32,19	0,98	39,29	21,46	0,001
Berger-Parker	0,157	0,147	0,726	0,38	0,19	0

## Resumos do VI CBA e II CLAA

Se encontró que la diversidad de cada una de las comunidades estudiadas posee su propio comportamiento frente a los cambios producidos en el agroecosistema a causa del manejo, aunque en general el sistema orgánico presenta mayor diversidad.

Estos resultados también parecen indicar que las arañas son más resistentes a los cambios producidos, mientras los coleópteros son más sensibles. Los cambios en la diversidad de los coleópteros debido a los impactos producidos por los diferentes sistemas de manejo de café se encuentran ampliamente documentada (AMBRECHT e PERFECTO, 2001; HALL, 2001) y se sabe que la mayor afectación en este grupo se produce por las características del suelo (HALL, 2001), uno de los factores más afectados por el manejo convencional.

El mayor impacto observado en la comunidad de arañas por el manejo convencional fue en su abundancia (tabla 1), tal vez esto sea un indicativo de que las prácticas propias del cultivo del café, aunque exista aplicación de insecticidas, ayudan a mantener la riqueza de arañas.

Se calculó una biomasa total de 5908, 93 mg para la finca orgánica y 3714,88 mg para la convencional (tabla 2). La mayor biomasa de arañas y coleópteros asociada al sistema orgánico podría relacionarse con la mayor disponibilidad de recursos en este (MAGURRAN, 2003). De esta biomasa total los grupos tróficos con mayor contribución son los detritívoros para el sistema orgánico con el 51, 2% de y los hervíboros para el convencional con el 66,43% de la biomasa total (tabla 2).

TABLA 2. Biomasa total por grupo, comparación entre cultivo de café orgánico y convencional.

Grupo	Convencional biomasa en mg	Orgánico biomasa en mg
Arañas	530.10	1252.68
Coleópteros	3184.77	4656.25
Herbívoros	2468.15	509.82
Detritívoros	451.34	3023.06
Predadores	795.38	2376,04
Total	3714,88	5908, 93

De esta biomasa total los grupos tróficos con mayor contribución son los detritívoros para el cultivo orgánico con el 51, 2% de la biomasa total y los herbívoros para el convencional con el 66,43% de la biomasa total (Tabla 2). Por lo anterior se puede concluir que en que en la finca orgánica hay mayor disponibilidad de materia orgánica ya que este agroecosistema sostiene una mayor biomasa de detritívoros. También que el sistema orgánico no sólo promueve la diversidad en general, sino mayor diversidad funcional pues los grupos más abundantes dentro de este sistema prestan servicios ecosistémicos importantes como el control biológico (predadores) y el ciclaje de nutrientes (detritívoros).

### Conclusiones

Los análisis de biodiversidad sugieren que los coleópteros son más sensibles que las arañas a los cambios producidos por el tipo de manejo en agroecosistemas cafeteros y por tanto se perfilan como mejores indicadores de calidad ecosistémica. También se encontraron diferencias significativas en la biomasa de artrópodos en cada finca, estas diferencias sugieren que existe una mayor disponibilidad de recursos para los artrópodos en el agroecosistema orgánico.

### Referencias

ALTIERI, M.A.; NICHOLLS, C.I. *Biodiversidad y manejo de plagas en agroecosistemas*. Barcelona: Icaria, 1994, 248 p.

## Resumos do VI CBA e II CLAA

ARMBRECHT, I., PERFECTO, I. Diversidad de artrópodos en los agroecosistemas cafeteros. *Actas del simposio Café y Biodiversidad*, El Salvador, p. 11 -16, 2001.

DALLWITZ, M.J.; PAINE, T.A.; ZURCHER, E.J. DALLWITZ, M.J.; PAINE, T.A.; ZURCHER, E.J. *INTKEY: Beetles of the world version 5.09*. Australia: Division of Entomology Common wealth Scientific and Industrial Research Organization, 1999. (A Program for Interactive Identification and Information Retrieval).

DALY. H., DOYEN. J., PURCELL III. A. *Introduction to insect biology and diversity*. 2. ed. Oxford: Oxford University Press, 1998, 696 p.

DIPPENAAR, A.S.; JOCQUÉ, R. *African spiders: An Identification Manual*. Pretoria: ARC - Plant Protection Research Institute, 1997, n. 9, 392 p.

HALL, S. Conservación de la biodiversidad en agroecosistemas: Comparación de la diversidad de Escarabajos de superficie en diversos sistemas de producción de café de sombra en Costarrica. In: COLOQUIO INTERNACIONAL "DESARROLLO SUSTENTABLE, PARTICIPACIÓN COMUNITARIA Y CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD EN MÉXICO Y AMÉRICA LATINA", 2001, San Luis Potosí. *Resumos...* San Luis Potosí: Universidad Autónoma de San Luis Potosí, n. 11, 2001.

HAMMER, O.; HARPER, D.A.T.; RYAN, P.D. *PAST: Paleontological Statistic Software Package for Education and Data Analysis*. *Paleontologia electronic*, São Leopoldo, v. 4, n. 1, 2009.

LEVI, H.W. Keys to the Genera of the Araneid Orbweavers (Araneae, Araneidae) of the Americas. *Journal Arachnology*, Lubbock, n. 30, p. 527-562, 2002.

MAGURRAN, A. *Measuring Biological Diversity*. Oxford: Blackwell Publishing, 2003, p. 130-161.  
PERFECTO, I., MAS, A., DIETSCH, T Y VANDERMEER, J. Conservation of diversity in coffee agroecosystems: a tri-tax comparison in southern Mexico. *Biodiversity and Conservation*, v. 12, p. 1239 -1252, 2003.

PERFECTO, I.; VANDERMEER, J. *Biodiversity Conservation in tropical Agroecosystems*. *Annals of the New York Academy of Sciences*, New York, v. 1134, p. 173–200, 2008.

SANCHEZ, D.; AMAT, G. Diversidad de la fauna de artrópodos terrestres en el humedal de Jáboque Bogotá-Colombia. *Caldasia*, Bogotá, v. 27, n. 2, p. 311-329, 2005.