

Comparación de dos muestreos de hormigas del suelo en la barranca de Metlác, Fortín de las Flores, Veracruz, México

Comparison of two soil ant samplings from Metlác gully, Fortin de las Flores, Veracruz, México

Ivonne LANDERO TORRES ✉, Miguel A. GARCÍA MARTÍNEZ, Héctor OLIVA RIVERA, María Elena GALINDO TOVAR, Hilda LEE ESPINOSA y Joaquín MURGUÍA GONZÁLEZ

Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Veracruzana, Apdo. 177 C.P. 45000, Córdoba, Veracruz, México. E-mails: ilt62@hotmail.com, miguel_agm@hotmail.com, hongoliva@hotmail.com, marielgalindo@hotmail.com, kalapana2004@hotmail.com y jmurguiag@yahoo.com

✉ Autor para correspondencia

Recibido: 30/08/2009

Fin de arbitraje: 11/11/2009

Revisión recibida: 07/09/2010

Aceptado: 15/10/2010

RESUMEN

El objetivo fue comparar la riqueza, la diversidad y la abundancia de la comunidad de hormigas presente en dos muestreos (junio y octubre) del suelo en un transecto de la Barranca de Metlác en el municipio de Fortín de las Flores, Veracruz, México. Los ejemplares se colectaron durante cinco días con trampas de intersección o caída. Posteriormente, las muestras se limpiaron, separaron, montaron e identificaron en laboratorio. Se determinó el número de especies, el índice de riqueza de Margalef, el índice de diversidad de Shannon, el índice de equidad de Pielou y el índice de dominancia de Berger-Parker. La abundancia se comparó con curvas de rango abundancia. Se identificaron un total de 21 especies en las dos colectas realizadas, con 12 especies para la primera y 17 para la segunda, también la diversidad se presentó en ese mismo sentido, observándose diferencias significativas. La estructura de la comunidad en las dos colectas fue estadísticamente diferente, observándose en el primer muestreo una alta dominancia y en el segundo un equilibrio de la dominancia con la equitatividad. Se determinó que existe una riqueza, diversidad y abundancia de la mirmecofauna en la región; asimismo, se documenta, la dominancia de *Solenopsis geminata* en los dos muestreos.

Palabras clave: Mirmecofauna, diversidad, riqueza, abundancia, México

ABSTRACT

The objective was to compare richness, diversity and abundance of ant community in two soil samplings (June and October) in a transect of the Metlác gully, Municipality Fortin de las Flores, Veracruz, Mexico. Ants were collected during five days with pit-fall traps. After that, samplings were cleaned, separated, mounted and identified at the laboratory. Biodiversity index were calculated and compared (species number, Margalef, Shannon, Pielou and Berger-Parker) and rank curves were plotted for comparing abundance. Twenty one species were identified in the two samplings (12 in the first one and 17 in the second one). Also, the diversity had the same trend with significant differences. Ant community structure was statistically different in the two collecting events. A high dominance was showed in the first sampling and a dominance equilibrium in the second one. It was determined that a richness, diversity and abundance of ants exist in the gully, in the other hand, the dominance of *Solenopsis geminata* is documented in the two samplings.

Key words: Ants, diversity, richness, abundance, México

INTRODUCCIÓN

Las hormigas (Insecta: Hymenoptera: Formicidae) pertenecen a uno de los grupos de mayor importancia ecológica y participación en los diferentes ecosistemas donde habitan (Landerro Torres *et al.*, 2009). Se adaptan fácilmente a nuevos ambientes, lo que se refleja en su anatomía, comportamiento y avanzado nivel evolutivo, formando un taxón abundante y diverso (Escalante, 2006).

Según Bolton (2009) actualmente existen en todo el mundo 21 subfamilias, 283 géneros y 11.700 especies descritas. En México se conocen 501 especies de hormigas, catalogadas en seis subfamilias y 96 géneros; sin embargo, se calcula que la riqueza mirmecológica de México es similar a la de Estados Unidos y Canadá juntos, y que supera a la de toda Europa (García Martínez, 2009). El estado mexicano de Veracruz alberga el mayor número de especies (157), aunque se estima que la mirmecofauna mexicana es mucho mayor de lo que se conoce, por lo

que es necesario realizar inventarios más completos (Rojas, 1996). Ante esta situación, es necesario estudiar la mirmecofauna en distintos ambientes naturales; especialmente en aquellos paisajes fragmentados y en peligro de desaparecer como es la Selva Mediana SubPerennifolia de la Barranca de Metlác en el municipio de Fortín de las Flores (García Martínez, 2009).

Por todo lo anterior, este trabajo tiene como objetivo comparar la riqueza, la diversidad y la abundancia de la comunidad de hormigas presente en dos muestreos (junio y octubre) del suelo en la Barranca de Metlác en el municipio de Fortín de las Flores, Veracruz, México.

MATERIALES Y METODOS

Área de estudio

La Barranca de Metlác es un accidente geológico, labrada en cañón por una corriente fluvial en sentido vertical a los estratos calizos y pizarrosos que integran el subsuelo de la cuenca respectiva, siendo el río Metlác es el más importante afluente del río Blanco. Está conformada por un conglomerado de rocas sedimentarias que datan de la Era Cenozoica periodo Cuaternario, el tipo de suelo es vertisol crómico. Con una altura aproximada de 115 m y es declarada Parque Nacional. Se localiza en la zona centro del estado de Veracruz entre las coordenadas 18°56'31'' y 18°55'52'' latitud norte y 97°00'41'' y 97°01'17'' longitud oeste, a una altitud sobre el nivel del mar de 900 m con clima semi-cálido húmedo. En el área se observan relictos de Selva Mediana Subperennifolia los cuales colindan con cultivos de *Coffea arabica*, *Sacharum officinarum*, *Musa paradisiaca*, *Citrus sinensis* y *Sechium edule* (Fernández-Corona, 1995).

Muestreo de hormigas

Se realizó durante cinco días, en dos ocasiones la primera en junio y la segunda en octubre de 2008. En su captura se emplearon trampas de intercepción o caída ("pitfall"), las cuales se construyeron con frascos de plástico de 300 ml, en las cuales se colocó en su base central, otro frasco más pequeño (50 ml), que contenía atún finamente separado como cebo. El primero de estos recipientes se llenó hasta la mitad de su capacidad con anticongelante comercial (propilen glicol) marca Bardahl® diluido al 50%. Una vez colocadas al nivel

de la superficie del suelo, las trampas se cubrieron con un plato de plástico para evitar la entrada de basura y agua en caso de lluvia, teniendo cuidado en dejar suficiente espacio entre la cubierta y la boca del recipiente para permitir el paso de las hormigas (Valenzuela González *et al.*, 2008).

Trabajo de laboratorio

Las muestras se procesaron (limpieza, separación y conteo) en el "Laboratorio de Microscopía estereoscópica" de la Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de Córdoba, Veracruz. La identificación, hasta el nivel de género, fue mediante la claves de Mackay y Mackay (1989) y para la identificación de especies se utilizaron varias claves según los géneros (Palacios, 2003) y consultando a los especialistas Luis Quiroz Robledo y Dora Luz Martínez Tlapa del Departamento de Entomología del Instituto de Ecología A.C., Xalapa. Los ejemplares se determinaron a nivel de tribu y subfamilia de acuerdo a la clasificación taxonómica de Bolton (2003).

Análisis de datos

La riqueza se determinó a través del número de especies (S) y el índice de Margalef (Dmg), luego se comparó con una prueba de aleatoriedad de Solow con el programa Species Diversity and Richness®. La diversidad de hormigas obtenida en los dos muestreos se comparó con una prueba de t para el índice de Shannon (H'), también se determinaron los índices de dominancia de Berger-Parker (d) y equidad de Pielou (J'), para ser contrastados mediante un prueba "Bootstrapping", todo esto con el programa PAST®. Finalmente, la abundancia se comparó con curvas de rango de abundancia donde se calculó el logaritmo (base 10) de la proporción de cada especie, $pi = (ni/N)$, donde ni representa la abundancia de la especie i y N el número total de individuos en toda la comunidad, estos datos se ordenaron desde la especie más abundante a la menos abundante (Franco, 1985; García Martínez, 2009).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Composición taxonómica

Se colectó un total de 21 especies pertenecientes a 14 géneros, 11 tribus y cinco subfamilias. Rojas (2001) muestreó la Selva Mediana SubPerennifolia en la región de "La Mancha"

adyacente al Golfo de México, estado de Veracruz y encontró 62 especies indicando que 29 de ellas pertenecieron a estratos arboreo-arbustivos. Al igual y como lo indica ésta misma autora en su estudio de la diversidad taxonómica de la hormigas del suelo en México, la subfamilia Myrmicinae en este trabajo es la mejor representada con cinco tribus y siete géneros; y Dolichoderinae junto con Ecitoninae son las peor representadas (una tribu y un género) (Cuadro 1). Los géneros mejor representados son *Camponotus*, *Pheidole* y *Solenopsis*, con tres especies cada uno; seguidos por *Paratrechina* (2 especies) y quedando los 10 géneros restantes con una sola especie. A éste respecto, queda parcialmente confirmado lo que denota Palacios (2003), quien estudió la mirmecofauna edáfica asociada al cerro Buenavista, en el municipio de Ixtaczoquitlán, Veracruz, México, ubicada su área muestral a tan solo unos kilómetros de la de éste trabajo; en su estudio indicó una amplia distribución para las especies de los géneros *Atta*, *Camponotus*, *Gnamptogenys*, *Paratrechina*, *Pheidole* y *Solenopsis*.

Riqueza

Al comparar ambas colectas, se obtiene que la segunda (17 especies) obtuvo mucho mayor riqueza

específica que la primera (12 especies); razón que puede deberse a la disponibilidad de recursos en el ambiente (Figura 1). El número de especies que reporta este trabajo es superior a los que encontró Palacios (2003) en cada una de las comunidades muestreadas pues reporta un rango de 14 a 20 especies. El número de especies compartidas entre las

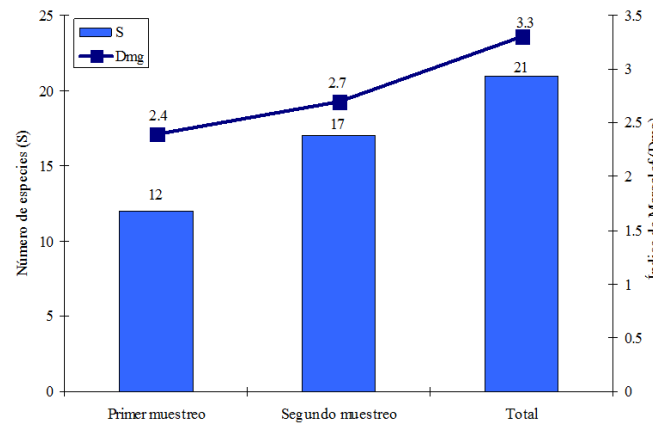


Figura 1. Riqueza específica de hormigas del suelo en la Barranca de Metlác en el municipio de Fortín de las Flores, Veracruz, México.

Cuadro 1. Inventario de especies de hormigas del suelo en la Barranca de Metlác en el municipio de Fortín de las Flores, Veracruz, México.

Subfamilia	Tribu	Género y Especie
Myrmicinae	Attini	<i>Acromyrmex</i> sp
		<i>Atta mexicana</i>
	Pheidolini	<i>Pheidole soritis</i>
		<i>Pheidole</i> sp1
		<i>Pheidole</i> sp2
	Cephalotini	<i>Procryptocerus</i> sp
		<i>Monomorium</i> sp
		<i>Solenopsis geminata</i>
		<i>Solenopsis</i> sp1
	Solenopsidini	<i>Solenopsis</i> sp2
Blepharidattini		<i>Wasmannia</i> sp
		Ponerini
<i>Pachycondyla</i> sp		
Ponerinae	Ectatomini	<i>Gnamptogenys</i> sp
Dolichoderinae	Dolichoderini	<i>Dorymyrmex</i> sp
Ecitoninae	Ecitonini	<i>Nomamyrmex esenbecki</i>
Formicinae	Camponotini	<i>Camponotus atriceps</i>
		<i>Camponotus</i> sp1
		<i>Camponotus</i> sp2
	Lassini	<i>Paratrechina steinheli</i>
<i>Paratrechina</i> sp1		

dos colectas es ocho, pues por un lado el primer muestreo registra cuatro especies exclusivas y el segundo registra nueve especies. Finalmente, usando el índice de Margalef a través de una prueba de Solow no se encontraron diferencias significativas ($p = 0,621$) entre la riqueza de las dos colectas realizadas. La riqueza observada contrasta claramente con lo obtenido en colectas de la mirmecofauna edáfica en selvas altas, en la región de “Los Tuxtlas” en el estado de Veracruz, donde Quiroz y Valenzuela (1995) combinaron varias técnicas de muestreo encontrando 103 especies de hormigas pertenecientes a 48 géneros. La diferencia entre resultados puede deberse a los métodos de colecta utilizados, pues como lo menciona Castaño Meneses (2008), la captura con trampas de intersección (Pit-Fall) en combinación con atrayentes resulta ser más eficiente para estimar la riqueza de especies de hormigas.

Diversidad

El segundo muestreo es el que presenta mayor diversidad, con un índice igual al total (Figura 2). En ésta medida de la diversidad, es posible aseverar que la mirmecofauna del suelo presenta variaciones a lo largo del tiempo observándose mayores valores en el mes de Octubre, posiblemente como lo indica Martínez (2008) que la época de lluvias es la mejor para la colecta de hormigas en la zona centro del estado de Veracruz. Con el índice de diversidad de Shannon fue posible observar diferencias significativas ($t = - 2,15$; $p = 0,043$) entre las dos colectas realizadas.

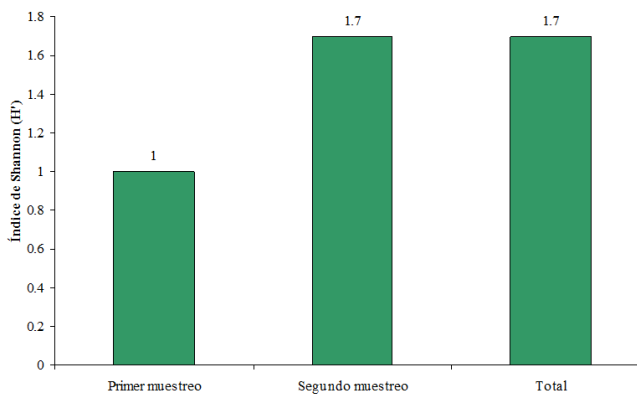


Figura 2. Diversidad de especies de hormigas del suelo en la Barranca de Metlác en el municipio de Fortín de las Flores, Veracruz, México.

Abundancia

Se capturaron un total de 455 hormigas, 101 individuos en el primer muestreo y 354 en el segundo. La especie dominante (con mayor frecuencia de captura) fue *Solenopsis geminata* en ambos muestreos, seguida por las especies *Pheidole* sp1, *Pheidole* sp2, *Solenopsis* sp2 y *Wasmannia* sp, las cuales reportan los mayores rangos de abundancia. En el primer muestreo las especies que reportaron los mayores rangos de abundancia relativa fueron: *S. geminata* (16,7 %), seguida por *Camponotus atriceps*, *Dorymyrmex* sp., *Paratrechina steinheili*, *Pheidole soritis* (11,1 %). Para el segundo muestreo fueron *S. geminata* (12,5 %), *Pheidole* sp1, *Pheidole* sp2, *Solenopsis* sp2 y *Wasmannia* sp (9,4 %) (Figura 3). La especie *Atta mexicana* es la única que no se reporta como abundante, al contrario de Palacios (2003) quien además de esta, detecta como abundantes también a *Solenopsis geminata* y *Pheidole sorites* debido al generalismo que presentan, a que son ecológicamente agresivas y a que son muy resistentes a la perturbación.

Por último, se observa en las curvas de rango abundancia que las estructuras son totalmente diferentes (Figura 3), lo cual se confirma con la prueba de bondad de ajuste de Kolmogorov-Smirnoff ($D = 0,42$; $p = 0,02$). Es posible observar en el primer muestreo un alto índice de dominancia y un bajo índice de equidad, al contrario del segundo muestreo donde se presentan tales parámetros en sentido inverso. Para los índices de equidad de Pielou (J') se detectan diferencias altamente significativas ($p = 0,001$) igualmente para los valores de dominancia de Berger-Parker (d) se detectan diferencias muy altamente significativas ($p = 0$); éstos con una aleatorización por “Bootstrapping”.

CONCLUSIONES

En el suelo de la Barranca de Metlác existe una riqueza, diversidad y abundancia de la mirmecofauna. Se identificaron un total de 21 especies en las dos colectas realizadas, con 12 especies para la primera y 17 para la segunda, también la diversidad se presentó en ese mismo sentido.

La estructura de la comunidad en las dos colectas fue estadísticamente diferente, observándose en el primer muestreo una alta dominancia y en el

segundo un equilibrio de la dominancia con la equitatividad.

Solenopsis geminata, especie característica de sitios abiertos, es totalmente dominante en la zona de estudio.

AGRADECIMIENTOS

Al Instituto de Ecología, especialmente al Departamento de Entomología. A Jorge Valenzuela González, sus consejos y recomendaciones con el material en laboratorio. A Dora Luz Martínez Tlapa y Luis Quiroz Robledo, por su gran ayuda en la identificación genérica y específica.

LITERATURA CITADA

Bolton B. 2009. Bolton World Catalog Ants. Ants of the World. Ant Web. Disponible en: <http://www.antweb.org/world.jsp>. Consultado 28 de julio de 2009.

Bolton B. 2003. Synopsis and classification of Formicidae. *Memoirs of the American Entomological Institute* 71: 1-370.

Castaño Meneses, G. 2008. Estructura de la mirmecofauna edáfica de la comunidad de hormigas en la Selva Baja Caducifolia de Chamela, Jalisco, México. En: *Fauna del suelo I* (Estrada-Venegas, G., Ed.). Colegio de postgraduados. p. 133-140.

Escalante J., A. L. 2006. Diversidad y composición de las comunidades de hormigas en tres sitios ambientalmente contrastantes en el municipio de Tarimbaro, Michoacán. Tesis de Maestría. Universidad Michoacana de San Nicolás Hidalgo, Facultad de biología, división de estudios de posgrado. Morelia Michoacán, México. 100 p.

Franco J. L. 1985. Manual de ecología. 1ª edición. Trillas. México D. F. 266 p.

Fernández Corona, L.C. 1995. Avifauna de un transecto de la Barranca de Metlác municipio de

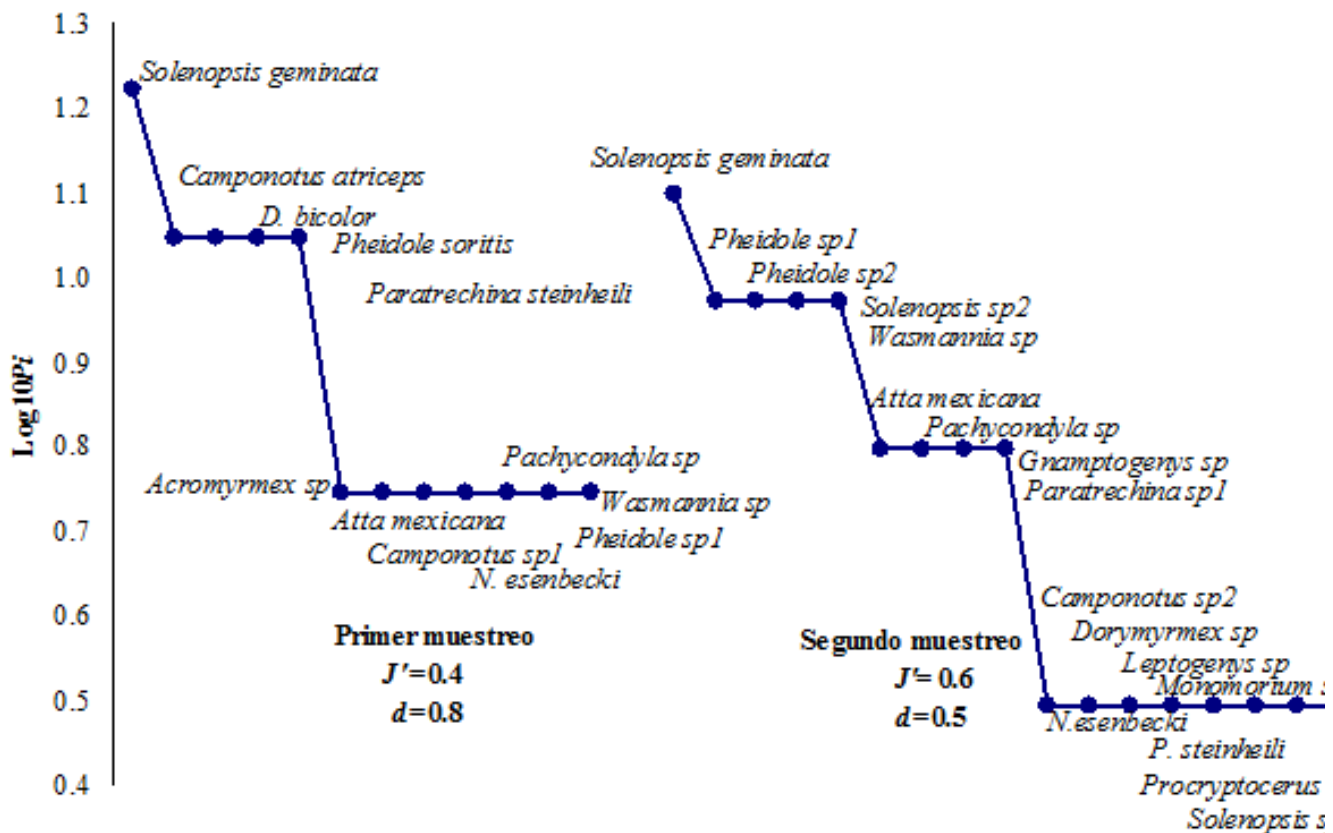


Figura 3. Curvas de rango abundancia de especies de hormigas del suelo en la Barranca de Metlác en el municipio de Fortín de las Flores, Veracruz, México.

- Ixtaczoquitlan y Fortín de las Flores, Veracruz, México. Tesis de licenciatura. Universidad Veracruzana, Facultad de ciencias biológicas y Agropecuarias. Córdoba, Veracruz, México. 71 p.
- García Martínez, M. A. 2009. Diversidad y función de la mirmecofauna asociada a manchones de bosque mesófilo de montaña en el centro del Estado de Veracruz. Tesis de Licenciatura, Universidad Veracruzana, Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Córdoba, Veracruz, México. 59 p.
- Landero Torres, I., M. A. García Martínez, H. Oliva Rivera, M. E. Galindo Tovar, H. Lee Espinosa y J. Murguía González. 2009. Estudio preliminar de la mirmecofauna edáfica de la barranca de Metlác, Mpio. de Fortín de la Flores, Veracruz. En: Memorias del XLIV Congreso Nacional de Entomología (Sociedad Mexicana de Entomología, Eds). Cabo San Lucas, Baja California Sur, México. 8: 221-225.
- Mackay, W. y E. Mackay. 1989. Clave de los géneros de hormigas en México (Hymenoptera: Formicidae). Memorias del simposio nacional de insectos sociales. Oaxtepec Morelos, México. SME-CIEAMAC. p. 1-36.
- Palacios L., E. D. 2003. Monitoreo de la restauración ecológica en una mina de roca caliza utilizando como bioindicadores a las hormigas del suelo (Hymenoptera: Formicidae) Tesis de licenciatura, Universidad Veracruzana, Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. 88 p.
- Quiroz, L.N. and J. Valenzuela G. 1995. A comparison of ground ant communities in a tropical rain forest and adjacent grassland in Los Tuxtlas, Veracruz, México. Southwest Entomology. 20: 203-213.
- Rojas, F. P. 1996. Formicidae (Hymenoptera). En: Biodiversidad, Taxonomía y Biogeografía de Artrópodos de México: hacia una síntesis de su conocimiento. (Llorente B. J., A. N. García y S. E. González, Eds.). Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F. p. 483-499.
- Valenzuela González J.; L. Quiroz Robledo y D. L. Martínez Tlapa. 2008. Hormigas (Insecta: Hymenoptera: Formicidae). En Agroecosistemas cafetaleros de Veracruz: biodiversidad, manejo y conservación. Instituto de Ecología A.C. (INECOL) e Instituto Nacional de Ecología (INESEMARNAT). México 348p. Cap. 8: 107-122 p.