

HORMIGAS (HYMENOPTERA: FORMICIDAE) CAPTURADAS CON TRAMPAS NTP-80 EN UN BOSQUE DE ENCINO EN CHAPA DE MOTA, ESTADO DE MÉXICO

Christian Eduardo Jiménez-Vargas✉, Javier Martínez-Toledo y Esteban Jiménez-Sánchez

Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Av. de los Barrios # 1, Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla de Baz, C. P. 54090, Estado de México, México.

✉ Autor de correspondencia: jimenez.c.e.10@gmail.com

RESUMEN. En este trabajo se enlistan hormigas carroñeras de un bosque de encino en Chapa de Mota, capturadas mensualmente con trampas tipo NTP-80, de agosto de 2014 a julio de 2015. Se recolectaron 394 organismos agrupados en dos subfamilias, cinco géneros y cinco morfoespecies. Myrmicinae tuvo la mayor riqueza con tres morfoespecies. Formicinae fue la más abundante de la cual *Camponotus* sp., registró el 85% de los organismos. Se obtuvo baja riqueza en diciembre y baja abundancia en enero, lo cual se explica por las bajas temperaturas de esta época del año que limitan la capacidad de las hormigas para obtener recursos. El período de mayor riqueza y abundancia fue agosto-septiembre, debido quizá a la alta productividad de frutos y semillas que son recolectadas por las hormigas durante los meses de lluvia. La riqueza de especies es baja comparada con otros estudios realizados en bosque templado donde emplean trampas de caída, no obstante, la curva de acumulación de especies con el estimador Chao2, sugiere que se obtuvo el 100% de las hormigas carroñeras esperadas. El índice de diversidad más alto se obtuvo en marzo, mientras que en diciembre, mayo y junio se observaron los valores significativamente ($P < 0.05$) más bajos.

Palabras clave: Diversidad, Carroña, Cebo.

Ants (Hymenoptera: Formicidae) captured with NTP-80 traps in oak forest from Chapa de Mota, State of Mexico

ABSTRACT. We list ants of an oak forest in Chapa de Mota, captured monthly with NTP-80 traps, from August 2014 to July 2015. We collected 394 organisms grouped into two subfamilies, five genera and five morphospecies. Myrmicinae had the highest richness with three morphospecies. Formicinae was the most abundant of which *Camponotus* sp., recorded 85% of organisms. A low richness was obtained in December and low abundance in January, which is explained by the low temperatures of this season of the year that limit the capacity of the ants to obtain resources. The greatest richness and abundance was obtained in August-September, perhaps due to the high productivity of fruits and seeds that are collected by the ants during the rainy months. The species richness is low compared to other studies carried out in temperate forest where fall traps are used, possibly the trap bait drove away other species present in the study area, however, the accumulation curve with the Chao2 estimator suggests that 100% of the expected carrion ants were obtained. The highest diversity index was obtained in March, while in December, May and June the values were significantly lower ($P < 0.05$).

Keywords: Diversity, carrion, baiting.

INTRODUCCIÓN

Las hormigas son un componente importante en los ecosistemas terrestres, debido a la proporción de biomasa que representan, y también por las funciones ecológicas que desempeñan: depredadoras, herbívoras, granívoras, carroñeras (Hölldobler y Wilson, 1990); además de participar en procesos biogeoquímicos (Rojas, 2001) y la reincorporación de nutrientes en el suelo (Farji-Brener y Silva, 1995)

En México, la mayoría de los estudios sobre la mirmecofauna se han enfocado en zonas desérticas (Rios-Casanova *et al.*, 2004; Alatorre-Bracamontes y Vásquez-Bolaños, 2010; Varela-Hernández, 2013) y en selvas tropicales (Del Toro *et al.*, 2009; Castaño-Meneses, 2014; García-Martínez *et al.*, 2015). Algunos ecosistemas, como los bosques templados, han sido poco

estudiados, y en consecuencia existe escasa información sobre la riqueza y diversidad de hormigas en estos ecosistemas (Guzmán-Mendoza *et al.*, 2015), a pesar de la gran importancia que tienen en este tipo de ambientes.

Los hábitos alimentarios de las hormigas son variados, e incluyen tanto preferencias generalistas como a especies con hábitos estrechamente relacionados con otros animales y plantas (Martínez-Hernández y Callejas-Chavero, 2015; Castaño-Meneses *et al.*, 2008). El conocimiento de los formícidos carroñeros ha sido poco estudiado, a pesar de reconocer su abundancia en diferentes ambientes, incluidos los bosques (Morón y Terrón, 1984; Castaño-Meneses, 2012). Las trampas enterradas y cebadas con tejido animal en descomposición (necrotrampas) son un método de captura de hormigas comúnmente atraídas a la carroña (Morón y Terrón, 1984) y en ocasiones esta técnica permite la recolecta exclusiva de algunas especies de formícidos (Alatorre-Bracamonte y Vásquez-Bolaños, 2010). Por ello, se analizó la diversidad, riqueza y abundancia de hormigas carroñeras en un bosque de encino del municipio de Chapa de Mota, Estado de México, mediante la utilización de necrotrampas.

MATERIALES Y MÉTODO

Área de estudio. La investigación se realizó dentro de las instalaciones del Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Producción Agro Silvo Pastoril (CEIEPASP) de la Facultad de Veterinaria de la UNAM. La cual se ubica en el municipio de Chapa de Mota, al noroeste del Estado de México ($19^{\circ} 50' 0.41''$ N y $99^{\circ} 31' 07.8''$ O y 2667 msnm). La precipitación media anual oscila entre los 1000 y 1200 mm, con un periodo de lluvias que va de mayo a octubre y un periodo sin precipitación de noviembre a abril. De acuerdo con la clasificación de Köppen modificado por García (1988), el clima es Cb (w1) (w) ig, que corresponde a un templado con verano fresco largo; el tipo de vegetación es un bosque de encino, aunque en algunas localidades del municipio se puede encontrar el bosque de pino y especies cultivadas (pastizales, agricultura de temporal y de riego) (INEGI, 1976).

Trabajo de campo. La recolecta de hormigas se realizó con tres trampas modelo NTP-80 (Morón y Terrón, 1984) modificadas y cebadas con calamar, utilizando monoetilen-glicol al 50 % como líquido conservador. Dichas trampas se colocaron cada 100 metros en línea recta y se reemplazaron mensualmente durante el periodo de agosto de 2014 a julio de 2015.

Identificación. La determinación genérica se realizó con las claves de Palacio y Fernández (2003) y Mackay y Mackay (1989). Algunos ejemplares fueron montados y el material restante se guardó en frascos viales con alcohol al 70 %, para ser depositados en la Colección de Artrópodos de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala (CAFESI), UNAM.

Tratamiento de los datos. Por tratarse de insectos sociales las abundancias fueron corregidas sacando el logaritmo natural para no sobreestimar los valores por la cercanía de un nido o de un sitio por donde se desplazan las hormigas, (Bestelmeyer y Wiens, 2001), al igual que a la conducta de reclutamiento que presentan al ser atraídas por un cebo (Bestelmeyer *et al.*, 2000). Se calculó el índice de diversidad de Shannon para cada mes de muestreo. Para saber si existían diferencias significativas entre los valores de diversidad obtenidos se realizaron pruebas de *t* comparando dichos valores entre meses usando el programa PAST versión 3.12 (Hammer, 2016). Para conocer la proporción de hormigas carroñeras conocidas en el estudio, se realizó una curva de acumulación de especies empleando el programa EstimateS versión 9.1 para Windows utilizando el estimador Chao 2 (Colwell, 2013).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se recolectó un total de 394 organismos, pertenecientes a dos subfamilias, cinco géneros y cinco especies (Cuadro 1). Myrmicinae tuvo mayor riqueza, mientras que Formicinae fue la más abundante, *Camponotus* sp. tuvo un total de 338 organismos, lo cual correspondió al 85 % del total de individuos recolectados, además, fue registrada todos los meses y junto con *Pheidole* sp. de la subfamilia Myrmicinae fueron las especies mejor representadas.

Cuadro 1. Abundancia (ln), riqueza e índice de diversidad de Shannon por mes de las hormigas carroñeras presentes en una localidad de Chapa de Mota.

TAXONES	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J
Formicinae											
<i>Camponotus</i> sp.	4.50	4.22	3.47	2.20	2.40	1.39	2.77	4.08	3.81	2.40	1.39
<i>Formica</i> sp.	1.39	1.10	-	-	-	-	-	1.10	0.69	-	-
Myrmicinae											
<i>Pheidole</i> sp.	1.10	1.79	1.95	0.69	-	-	1.39	2.08	3	-	-
<i>Temnothorax</i> sp.	1.10	-	-	-	-	0.69	-	0.69	-	-	-
<i>Tetramorium</i> sp.	-	0.69	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Abundancia (ln)	8.08	7.80	5.41	2.89	2.40	2.08	4.16	7.95	7.50	2.40	1.39
Riqueza (S)	4	4	2	2	1	2	2	4	3	1	1
Shannon (H')	1.17	1.16	0.65	0.55	0	0.64	0.64	1.18	0.93	0	0

La riqueza total (5 especies) de este trabajo es baja comparada con estudios previos que reportan 18 especies en la misma zona noroccidental del Estado de México (Guzmán-Mendoza *et al.*, 2014; 2015; 2016). Sin embargo, en estos trabajos se implementó el uso de trampas de caída, por lo que el mayor número de especies encontradas podría relacionarse con hormigas que se desplazan por el suelo, sin que éstas tengan hábitos carroñeros; ya que de los ocho géneros que se han señalado como carroñeros, (Guzmán-Mendoza *et al.*, 2014; 2015; 2016), cinco se encontraron en el presente trabajo.

No obstante, la curva de acumulación de especies, sugiere que se obtuvo el 100 % de las hormigas carroñeras esperadas para la localidad de Chapa de Mota (Fig. 1); de ser así, la diferencia de especies con los estudios mencionados estaría relacionada con la distribución natural de las mismas, aunque en los trabajos anteriores se menciona que la gran cantidad de especies del género *Pheidole* y *Camponotus*, es una característica de zonas sujetas a disturbios (Guzmán-Mendoza *et al.*, 2014; 2016). Además, las especies de *Camponotus* son consideradas como colonizadoras exitosas (Folgarait, 1998; Folgarait *et al.*, 2007), lo cual explica la alta abundancia y dominancia que presentó *Camponotus* sp. a lo largo del muestreo.

El periodo de lluvia de agosto a octubre de 2014 presentó los valores más altos de riqueza y abundancia (Cuadro 1). En otras comunidades de hormigas también se ha registrado la mayor riqueza y abundancia en época de lluvia, debido a la alta productividad de frutos y semillas que son recolectadas por varias especies (Coelho y Ribeiro, 2006), esto pudiera relacionarse con los hábitos alimentarios oportunistas de los géneros recolectados, excepto *Temnothorax*, los cuales incluyen el aprovechamiento de otros recursos como la ambrosía de las plantas (Guzmán-Mendoza *et al.*, 2014).

Por otro lado, se obtuvo baja riqueza en diciembre y abundancia en enero, lo cual podría deberse al período frío (11 °C promedio, SMN, 2017), condición que limita la capacidad de forrajeo de las hormigas (Kaspari *et al.*, 2000).

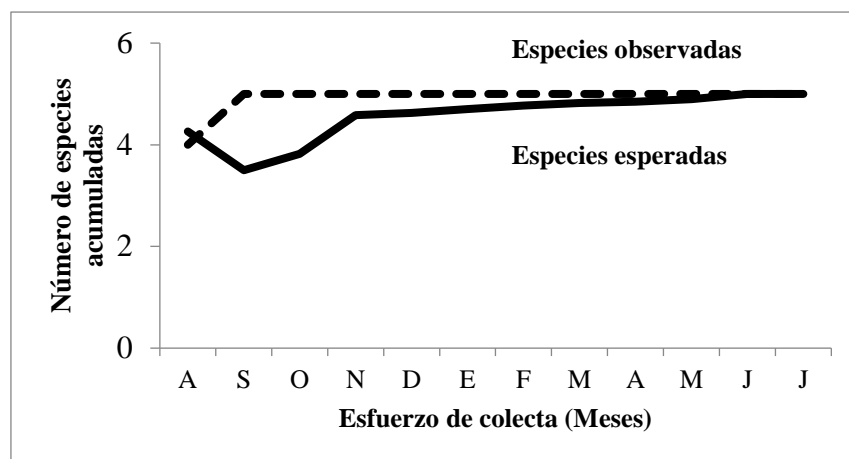


Figura 1. Curvas de acumulación de especies para once meses de colecta en una localidad de Chapa de Mota.

Con respecto al índice de diversidad, se obtuvo el valor más alto en marzo, y lo valores más bajos en diciembre, mayo y junio (Cuadro 1). No obstante, al hacer las pruebas de *t*, fueron estos tres últimos meses los que presentaron valores de significancia ($P < 0.05$) en comparación con los demás, excepto con noviembre y febrero y entre ellos mismos. Las diferencias apreciables se deben probablemente a que estos meses, incluyendo noviembre y febrero, presentaron las menores abundancias, con menos de diez organismos, por lo que el estadístico no encontraría diferencias, en contraste a lo que ocurre al compararlos con meses como agosto, marzo y septiembre los cuales presentan las abundancias más altas y los mayores valores de diversidad.

CONCLUSIÓN

Se registraron cinco morfoespecies de hormigas con hábitos carroñeros en Chapa de Mota. La riqueza de especies es baja comparada con otros sitios cercanos al área de estudio. La mayor riqueza fue obtenida durante agosto y septiembre, probablemente debido a la alta productividad de frutos y semillas en esa época. El valor más alto de diversidad se obtuvo en marzo, mientras que en diciembre, mayo y junio se observaron los valores más bajos, que coinciden con las menores abundancias del año.

Literatura Citada

- Alatorre-Bracamontes, C. E. y M. Vásquez-Bolaños. 2010. Lista comentada de las hormigas (Hymenoptera: Formicidae) del norte de México. *Dugesiana*, 17(1): 9–36.
- Bestelmeyer, B. T y J. A. Wiens. 2001. Local and regional-scale responses to ant diversity to a semiarid biome transities. *Ecography*, 24: 381–392.
- Bestelmeyer, B. T., Agosti, D. L. E., Alonso, C. R. F., Brandao, W. L., Brown, J. H., Delabie, C. y R. Silvestre. 2000. Field techniques for the study of ground-dwelling ants. Pp. 122–144. In: D. Agosti, D. J. Majer, L. Alonso and T. Schultz. (Eds.). *Ants: standard methods for measuring and monitoring biodiversity*. Smithsonian Institution Press, Washington, D. C.
- Castaño-Meneses, G. 2012. Primeros registros de hormigas (Hymenoptera: Formicidae) en suelos de mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) en Xcalak, Quintana Roo, México. *Dugesiana*, 19(2): 113–116.
- Castaño-Meneses, G. 2014. Trophic guild structure of a canopy ants community in a Mexican tropical deciduous forest. *Sociobiology*, 61(1): 35–42.
- Castaño-Meneses, G., Gómez-Acevedo, S. L. y L. E. Eguiarte-Frums. 2008. Hormigas (Hymenoptera: Formicidae) asociadas a acacias mirmecófilas (Leguminosae: Mimosoideae) en México y Centroamérica. Pp. 105–110. In: E. G. Estrada-Venegas, A. Equihua-Martínez, J. R. Padilla-

- Ramírez y A. Mendoza-Estrada. *Entomología mexicana*. Colegio de Postgraduados y Sociedad Mexicana de Entomología. Texcoco, estado de México.
- Coelho, I. R. y S. P. Ribeiro. 2006. Environment heterogeneity and seasonal effects in ground-dwelling ant (Hymenoptera: Formicidae) assemblages in the Parque Estadual do Rio Doce, MG, Brazil. *Neotropical Entomology*, 35(1): 19–29.
- Colwell, R. K. 2013. *EstimateS Statistical Estimation of Species Richness and Shared Species from Samples. Versión 9.1.0. User's Guide*. Disponible en: <http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates/>.
- Del Toro, I., Vázquez, M. W., Mackay, P., Rojas, P. y R. Zapata-Mata. 2009. Hormigas (Hymenoptera: Formicidae) de Tabasco: explorando la diversidad de las mirmecofauna en las selvas tropicales de baja altitud. *Dugesiana*, 16(1): 1–14.
- Farji-Brener, A. G. y J. F. Silva. 1995. Leaf-cutting ants and forest groves in a tropical parkland savanna of Venezuela: facilitated succession?. *Journal of Tropical Ecology*, 11(4): 651–669.
- Folgarait, P. 1998. Ant biodiversity and its relationship to ecosystem functioning: A review. *Biodiversity and Conservation*, 7(9): 1221–1244.
- Folgarait, P., Gorosito, N., Pizzio, R., Rossi, J. P. and J. Fernández. 2007. *Camponotus punctulatus* ant's demography: a temporal study across land use-types and spatial scales. *Insectes Sociaux*, 54: 42–52.
- García, E. 1988. *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen*. México. García Miranda. DRc, Instituto de Geografía. 217 pp.
- García-Martínez, M. A., Martínez-Tlapa, D. L., Pérez-Toledo, G. R., Quiroz-Robledo, L. N., Castaño-Meneses, G., Laborde, J. and J. E. Valenzuela-González. 2015. Taxonomic, species and functional group diversity of ants in a tropical anthropogenic landscape. *Tropical Conservation Science*, 8(4): 1017–1032.
- Guzmán-Mendoza, R., Zavala-Hurtado, J. A., Castaño-Meneses, G. y J. L. León-Cortés. 2014. Comparación de la mirmecofauna en un gradiente de reforestación en bosques templados del centro occidente de México. *Madera y Bosques*, 20(1): 71–83.
- Guzmán-Mendoza, R., Castaño-Meneses, G. and H. G. Nuñez-Palenius. 2015. The diversity of ant communities (Hymenoptera: Formicidae) and their connections with other arthropods from three temperate forests of Central Mexico. *Revista de Biología Tropical*, 64(2): 571–585.
- Guzmán-Mendoza, R., Calzontzi-Marín, J., Salas-Araiza, M. D., Salazar-Solís, E., Sanzón-Gómez, D. y R. Martínez-Yañez. 2016. Riqueza y Diversidad de hormigas en tres fragmentos de bosque templado con diferente nivel de disturbio. *Entomología mexicana*, 3: 502–506.
- Hammer, O. 2016. *Past. Paleontological statistics versión 3.12 Reference manual*. Natural History Museum, University of Oslo, Oslo.
- Hölldobler, B. y E. O. Wilson. 1990. *The ants*. Springer, Berlin Heidelberg New York. 732 pp.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. INEGI. 1976. *Carta de Uso de Suelo*. Tepeji del Río. Esc. 1: 50000.
- Kaspari, M. 2000. A primer on ant ecology. Pp 9–24. In: D. Agosti, J. D. Majer, L. E. Alonso and T. R. Schultz (Eds.). *Ants standard methods for measuring and monitoring biodiversity*. Smithsonian Institution Press, Washington D.C. 280 pp.
- Mackay, W. P. y E. E. Mackay. 1989. Claves de los géneros de hormigas de México (Hymenoptera: Formicidae). Pp. 1–82. In: L. N. Quiroz-Robledo y L. M. P. Garduño H. (Coords.). *Memorias II Simposio de Insectos Sociales*. Oaxtepec, Morelos.
- Martínez-Hernández, D. G. y A. Callejas-Chavero. 2015. Efecto mutualista de *Liometopum apiculatum* (Hymenoptera: Formicidae) sobre la tasa de parasitoidismo en *Toumyella martinezi* (Hemiptera: Coccidae) asociado a *Myrtillocactus geometrizans* (Cactacea). Pp. 109–119. In: G. Castaño-Meneses, M. Vásquez-Bolaños, J. L. Navarrete-Heredia, G. A. Quiroz-Rocha, I. Alcalá-Martínez (Coord). *Avances de Formicidae de México*. UNAM y UDG.
- Morón, M. A. y R. A. Terrón. 1984. Distribución altitudinal y estacional de los insectos necrófilos en la Sierra Norte de Hidalgo, México. *Acta Zoologica Mexicana (n. s)*, 3: 1–47.

- Palacio E. E. y F. Fernández. 2003. Capítulo 15. Clave para las subfamilias y géneros. Pp. 233–260. In: F. Fernández. (Ed.). 2003. *Introducción a las Hormigas de la región Neotropical*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá, Colombia.
- Rios-Casanova, L., Valiente-Banuet, A. y V. Rico-Gray. 2004. Las Hormigas del Valle de Tehuacán (Hymenoptera: Formicidae): Una Comparación Con Otras Zonas Áridas de México. *Acta Zoológica Mexicana (n. s.)*, 20(1): 37–54.
- Rios-Casanova, L., Dávila, P., Godínez-Álvarez, H. y V- Rico-Gray. 2015. Diversity of ants inhabiting a mosaic of environmental conditions in a semi-desert of central Mexico. *Southwestern Entomologist*, 40: 307–322.
- Rojas, P. 2001. Las hormigas del suelo en México: Diversidad, distribución e importancia (Hymenoptera: Formicidae). *Acta Zoológica Mexicana (n. s.)*, Es1: 189–238.
- SMN (Sistema Meteorológico Nacional). 2017. Normales climatológicas por estación. Estación 15196 Chapa de Mota. Comisión Nacional del Agua. Disponible en: http://smn1.conagua.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=189&tmpl=component. (Fecha de Consulta III-2017).
- Varela-Hernández, F. 2013. Variación temporal de las comunidades de hormigas en matorral xerófilo con dominancia de *Cephalocereus senilis* y *Stenocereus dumortieri* en la Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán, Hidalgo, México. *Revista Peruana de Entomología*, 48(1): 1–8.