

## DIVERSIDAD DE HORMIGAS EN EL JARDÍN BOTÁNICO DE ZAPOTITLÁN, PUEBLA

✉ **María del Carmen Herrera-Fuentes\***, **Alejandro Navarrete-Jiménez**, **José Alejandro Zavala-Hurtado**, **Jorge Orendain-Méndez** y **Jesús Campos-Serrano**.

Departamento de Biología. División de Ciencias Biológicas y de la Salud. Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa. San Rafael Atlixco 186, Col. Vicentina, Del. Iztapalapa, C.P. 09360, México D.F.

✉ Correo: \*hahn@xanum.uam.mx

**RESUMEN.** Se describen patrones de diversidad de géneros de la familia Formicidae a partir de una colecta realizada de Diciembre de 1998 a Octubre 1999 en tres sitios diferentes, localizados en la zona de influencia del Jardín Botánico "Helia Bravo Hollis" y definidos por diferentes tipos de vegetación dominante. Se contabilizaron 1619 individuos pertenecientes a 15 géneros, repartidos en 5 subfamilias. La especie *Pogonomyrmex barbatus* fue la más abundante en los tres sitios seguida por hormigas del género *Camponotus*. El género *Acromyrmex* es un nuevo registro para la zona. Los índices de Jaccard muestran que el sitio Jardín Botánico y Sotolinera tienden a ser más similares. El índice de Shannon indica que el sitio Jardín Botánico es el más diverso seguido del sitio Las Hormigas y el sitio Sotolinera. El presente estudio representa el 78.9% de los 19 géneros reportados para esta zona de estudio.

**Palabras clave:** Ecosistemas semiáridos, hormigas, *Pogonomyrmex barbatus*, diversidad.

### Diversity of Ants of the botanical garden from Zapotitlan, Puebla

**ABSTRACT.** Genera diversity patterns of the Formicidae family are described from a field sample taken from December 1998 to October 1999 in three different sites located in the zone of influence of the Botanical Garden "Helia Bravo Hollis". Three different types of vegetation defined the sites. We recorded 1619 individuals belonging to 15 genera that were counted and sorted into 5 subfamilies. *Pogonomyrmex barbatus* was the most abundant species in the three sites followed by ants of the genus *Camponotus*. The genus *Acromyrmex* is a new record for the area. Jaccard indices showed that the Jardín Botánico and Sotolinera sites tend to be more similar than the other pair of sites. The Shannon diversity index indicates that the Jardín Botánico is the most diverse site followed by Las hormigas and Sotolinera. The present study represents 78.9% of the 19 genera reported for this area of study.

**Key words:** Semiarid ecosystems, ants, *Pogonomyrmex barbatus*, diversity.

### INTRODUCCIÓN

Las hormigas constituyen una de las familias de insectos más diversas y abundantes en los ecosistemas terrestres, es posible encontrarlas desde el nivel del mar hasta los 4,000 m de altitud. Se han descrito más de 12,900 especies de hormigas en todo el mundo (Agostini & Johnson, 2008) y en México se han registrado 884 especies pertenecientes a 86 géneros y 11 subfamilias (Vázquez-Bolaños, 2011). Aunque los trópicos son los puntos con mayor diversidad de hormigas en México (Bolton *et al*, 2006; Fernández y Ospina, 2003; Lattke, 2003), en las zonas áridas y semiáridas forman un componente faunístico importante ya que son capaces de ejercer una influencia importante sobre los procesos del ecosistema, como es el caso de las especies granívoras y folívoras que están involucradas en procesos como la distribución, abundancia y composición de las comunidades vegetales así como el reciclaje y distribución de los nutrientes (Bestelmeyer y Wiens, 2003; Ríos-Casanova *et al*, 2004). El número de especies y registros de hormigas ha crecido en los últimos años tanto a nivel mundial como en algunas regiones

biogeográficas, proporcionando catálogos, listas o inventarios, lo que permite un mejor manejo y conocimiento de la diversidad y distribución del grupo (Bolton *et al.*, 2006; Fisher y Cover, 2007).

La mirmecofauna de las zonas áridas de México, particularmente la región del valle de Tehuacán-Cuicatlán donde se ubica la zona de estudio de este trabajo, ha sido poco estudiada. Entre los trabajos realizados recientemente se encuentran: “Variación espacial y temporal de la diversidad de hormigas en el Jardín Botánico del valle de Zapotitlán de las Salinas, Puebla” de Guzmán-Mendoza *et al.*, en el 2010; trabajos realizados en diferentes localidades dentro del estado de Puebla como “Mirmecofauna del Jardín Botánico Ignacio Rodríguez de Alconedo de la Benemérita Universidad de Puebla” de Rodríguez-Fernández *et al.*, en el 2010 y “Especies de hormigas (Hymenoptera:Formicidae) distribuidas en el estado de Puebla” de Vázquez-Franco *et al.*, en el 2014. El presente estudio tiene como objetivo conocer la diversidad de hormigas a nivel de género que se distribuyen en tres sitios que se encuentran en la zona de influencia del jardín Botánico “Helia Bravo Hollis” en Zapotitlán, Puebla.

## **MATERIALES Y MÉTODO**

**Sitio de Estudio.** El trabajo se realizó en el Jardín Botánico de Zapotitlán, en el estado de Puebla, es una cuenca ubicada dentro de la región de Tehuacán-Cuicatlán y forma parte de la Reserva de la Biosfera del mismo nombre. La vegetación corresponde al matorral xerófilo descrito por Rzedowski (1978) y presenta una gran variación, dependiendo de los elementos fisonómicamente dominantes. El clima es cálido y semiárido, con lluvias en verano; precipitación promedio anual de 380-400 mm y una temperatura media anual de 18-22 °C (Zavala-Hurtado *et al.*, 1996).

**Colecta.** Se revisaron los ejemplares recolectados de Diciembre de 1998 a Octubre de 1999. Esta colecta se realizó mensualmente a partir de un transecto de 100 x 5 m en tres localidades diferentes definidas de acuerdo a la vegetación dominante: sitio Jardín Botánico dominado por *Neobuxbaumia tetetzo*; sitio Las hormigas dominado por leguminosas como *Parkinsonia praecox*, *Acacia constricta*, *Prosopis laevigata* y *Mimosa luisiana*; y el sitio Sotolinera dominado por *Beaucarnea gracilis*. En cada sitio se muestrearon los arbustos utilizando la técnica de golpeo de follaje y al nivel del suelo, alrededor de cada planta, utilizando colecta manual. Los organismos se encuentran en frascos con alcohol al 70%.

Los individuos pertenecientes a la familia Formicidae se cuantificaron y determinaron a nivel de género utilizando las claves de Mackay y Mackay (1989). Para evaluar la similitud de géneros entre cada sitio se calculó el índice de Jaccard, además, para obtener la diversidad de cada uno de los sitios, se utilizó el índice de Shannon-Wiener ( $H'$ ) y se elaboró una curva de jerarquía de dominancia (Whittaker, 1972).

## **RESULTADOS**

Se cuantificaron un total de 1619 individuos, de los cuales el 43.6% pertenecen al sitio Las hormigas; el 37.9% al sitio Jardín Botánico y 18.5% para el sitio Sotolinera. Se determinaron un total de 15 géneros repartidos en 5 subfamilias (Cuadro 1), el género *Acromyrmex*, que solo estuvo presente en el sitio Las hormigas, es un nuevo registro para la zona.

El índice de Jaccard muestra poca similitud entre los sitios de estudio (Jardín Botánico vs. Las Hormigas,  $J=0.53$ ; Las hormigas vs. Sotolinera,  $J=0.53$ ), sin embargo el sitio Jardín Botánico y Sotolinera tienden a ser más similares entre sí ( $J=0.58$ ). El índice de Shannon muestra que el

sitio Jardín Botánico es el de mayor diversidad ( $H' = 1.63$ ), seguido del sitio Las Hormigas ( $H' = 1.43$ ) y finalmente el sitio Sotolinera ( $H' = 1.38$ ), a pesar de que el sitio Las Hormigas es el más abundante, el sitio Jardín Botánico es el más diverso.

Cuadro 1. Registro de familias, géneros y datos de presencia-abundancia de hormigas en los sitios de muestreo.

| Subfamilias/Géneros          | Sitio de muestreo |                 |            |
|------------------------------|-------------------|-----------------|------------|
|                              | Las Hormigas      | Jardín Botánico | Sotolinera |
| <b>Ponerinae</b>             |                   |                 |            |
| <i>Odontomachus</i> sp.      |                   | 2               |            |
| <b>Myrmicinae</b>            |                   |                 |            |
| <i>Aphaenogaster</i> sp.     |                   | 34              |            |
| <i>Atta</i> sp.              | 20                | 74              |            |
| <i>Leptothorax</i> sp.       | 1                 |                 |            |
| <i>Pheidole</i> sp.          | 1                 | 1               |            |
| <i>Pogonomyrmex barbatus</i> | 266               | 278             | 125        |
| <i>Trachymyrmex</i> sp.      |                   | 1               | 1          |
| <i>Acromyrmex</i> sp.        | 6                 |                 |            |
| <i>Tetramorium</i> sp.       | 5                 |                 |            |
| <i>Crematogaster</i> sp.     | 29                | 70              | 3          |
| <b>Dolichoderinae</b>        |                   |                 |            |
| <i>Dorymyrmex</i> sp.        | 34                | 36              | 23         |
| <b>Formicinae</b>            |                   |                 |            |
| <i>Brachymyrmex</i> sp.      | 3                 | 13              | 2          |
| <i>Camponotus</i> sp.        | 285               | 100             | 100        |
| <i>Myrmecosystus</i> sp.     | 56                |                 | 36         |
| <b>Pseudomyrmecinae</b>      |                   |                 |            |
| <i>Pseudomyrmex</i> sp.      | 1                 | 4               | 9          |

La figura 1 y 2 muestran la abundancia relativa y dominancia de cada uno de los géneros en los tres sitios. La especie *Pogonomyrmex barbatus* es la más abundante en los sitios Jardín Botánico y Sotolinera, seguida de las hormigas del género *Camponotus*. En el sitio Las hormigas, *Camponotus* es el género más abundante seguida de *Pogonomyrmex barbatus*, las abundancias que son menores a uno están representadas por no más de 5 individuos. Hormigas como *Pogonomyrmex barbatus*, *Odontomachus*, *Trachymyrmex*, *Tetramoriu*, *Dorymyrmex*, *Myrmecocystus*, *Aphaenogaste* y *Pheidole* fueron colectadas principalmente a nivel de suelo y *Camponotus*, *Crematogaster*, *Pseudomyrmex* y *Atta* se colectaron principalmente sobre los arbustos aunque también se les encontró sobre cactáceas. La variación que se presenta en cuanto abundancia y diversidad de hormigas en cada sitio puede deberse a las ligeras irregularidades en la vegetación dominante creando así distintos microhábitats en el ecosistema (Ayyad, 1981, Wilby y Shachak, 2000).

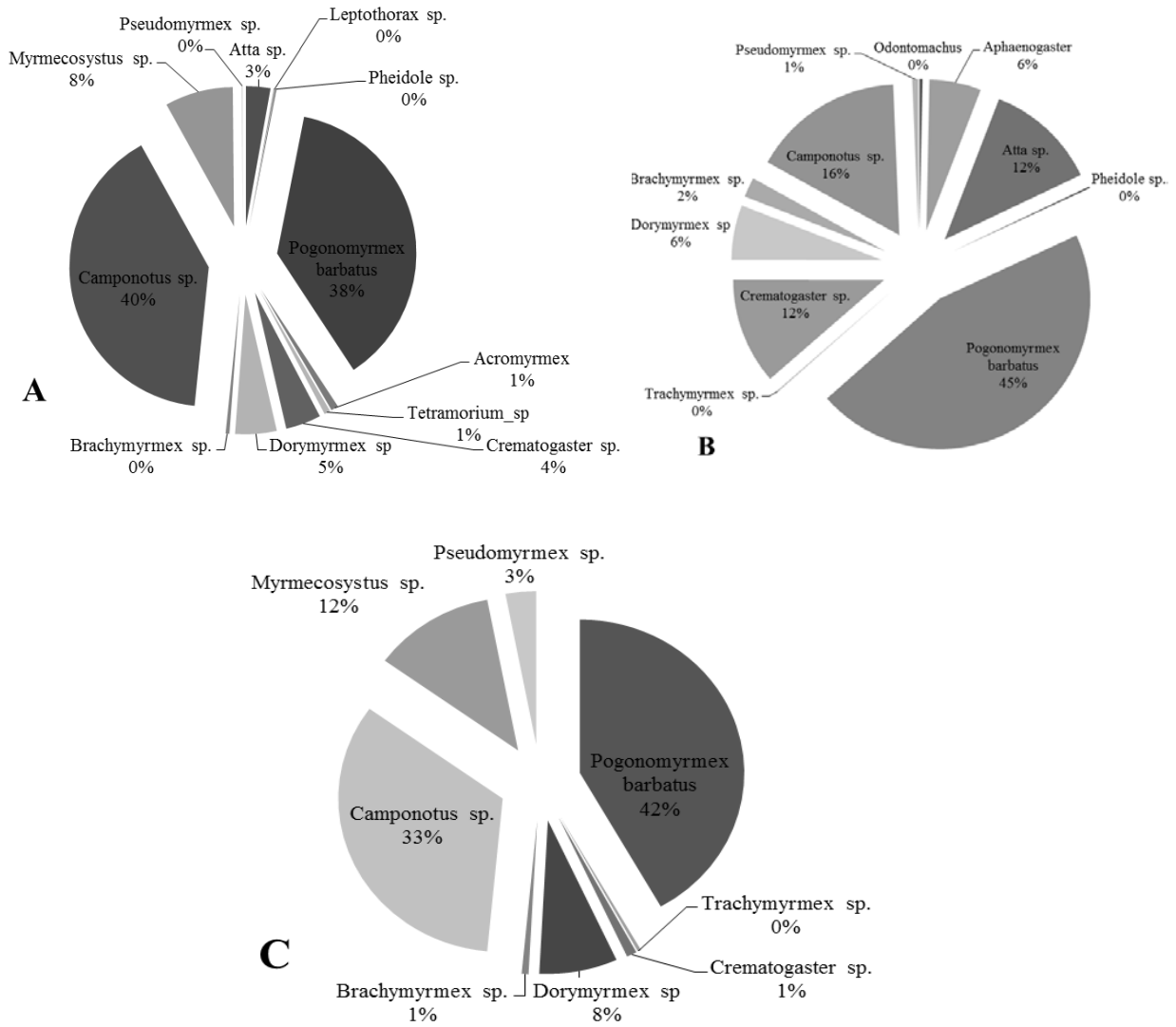


Figura 1. Abundancia relativa de las hormigas encontradas en los tres sitios muestreados. A) Sitio Las hormigas; B) Sitio Jardín Botánico y C) Sitio Sotolinera.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

MacMahon *et al.* (2000) reportan que la mitad de especies de hormigas granívoras del mundo pertenecen a *Pogonomyrmex*, un género con 60 especies distribuidas en todo el continente americano. Se ha calculado que dentro de la región de la mixteca Poblana se pueden encontrar hasta 5 hormigueros por hectárea (Aragón y Tapia, 2009), y dado que las semillas son parte fundamental de su alimentación, las convierte en un factor primordial en la dinámica de las comunidades de plantas (Quintana-Ascencio & González-Espinoza, 1990).

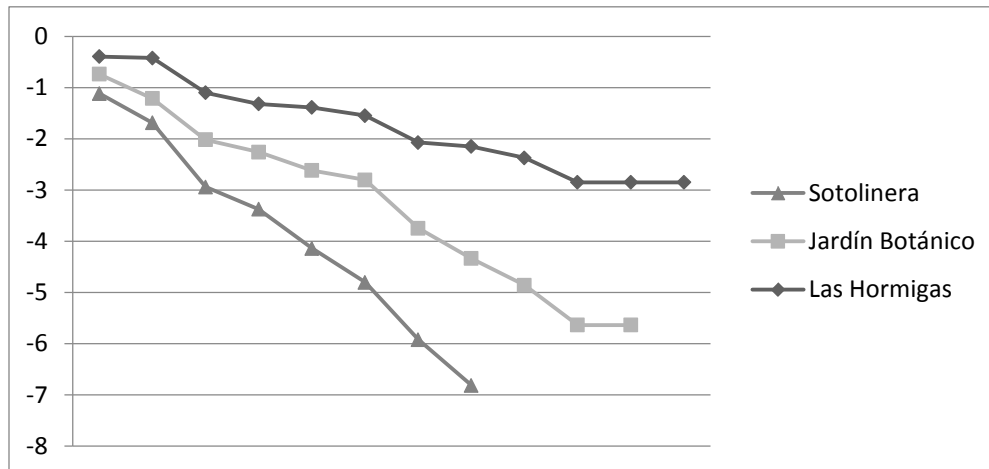


Figura 2. Curva de jerarquía de dominancia de hormigas para cada uno de los sitios muestreados.

La presencia de géneros de afinidad neotropical como *Atta*, *Pseudomyrmex*, *Odontomachus* y *Camponotus*, comprueba la influencia que tiene este sitio de las zonas húmedas de los estados colindantes como Veracruz, Oaxaca, Guerrero y Morelos a partir de los cuales pudo haberse formado un corredor que haya servido para la entrada al Valle de este tipo de especies (Ríos-Casanova *et al*, 2004).

El presente estudio representa el 78.9% de los 19 géneros reportados por Guzmán-Mendoza *et al.* (2010) para el valle de Tehuacán y el 45.4% de los 33 géneros reportados por Vázquez-Franco *et al.* (2014) para el estado de Puebla, lo que sugiere que es necesario aumentar el esfuerzo, el área y las técnicas de muestreo.

## LITERATURA CITADA

- Agostini, D. & N.F., Johnson. 2008. Antbase. World Wide Web electronic publication. antbase.org. <http://www.antbase.org/>.
- Aragón, G. A. y A. Tapia R. 2009. Amaranto orgánico: Métodos alternativos para el control de plagas. Benemérita Universidad de Puebla. Alternativas y procesos de participación social. p 61.
- Ayyad M.A.1991. Soil-vegetation-atmosphere interactions. *In*: Goodall D.W., R.A. Perry and K.M.W. Howes (Comps.) Arid-land ecosystems: structure, functioning and management Vol-1, London, Cambridge University Press, pp.9-31.
- Bestelmeyer B.T. & J.A. Wiens. 2003. Scavenging ant foraging behavior and variation in the scale of nutrient redistribution among semi-arid grasslands. *Journal of Arid Environments*, 53: 373-386.
- Bolton, B., G. Alpert, P. S. Ward & P. Naskrecki. 2006. Bolton's catalogue of ants of the world: 1758-2005. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts.
- Fisher, B. L. & S. P. Cover. 2007. *Ants of North America: A guide to the genera*. University of California Press, Berkeley, California.

- Fernández, F. y M. Ospina. 2003. Sinopsis de las hormigas de la región neotropical. *En*: Fernández, F. (Editor). Introducción a las Hormigas de la región neotropical. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá, Colombia.
- Guzmán-Mendoza, R., G. Castaño-Meneses y M. del C. Herrera-Fuentes. 2010. Variación espacial y temporal de la diversidad de hormigas en el Jardín Botánico del Valle de Zapotitlán de las Salinas, Puebla. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 81: 427-435.
- Lattke, J. E. 2003. Biogeografía de las hormigas neotropicales. *En*: Fernández, F. (Editor). Introducción a las Hormigas de la región neotropical. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá, Colombia.
- MacMahon J.A., J.F. Mull & T.O. Crist. 2000. Harvest ants (*Pogonomyrmex* spp.): their community and ecosystems influences. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 31:265-291.
- MacKay, E. y E., MacKay. 1989. Clave de los Géneros de Hormigas en México (Hymenoptera: Formicidae). (pp.1-36). In: Géneros de Hormigas en México y América Central. Memoria del II Simposio Nacional de Insectos Sociales. Oaxtepec, Morelos, México. SME-CIEAMAC.
- Polis G. A. 1991. Desert communities: an overview of patterns and processes. pp. 1-26. In G. A. Polis (comp.). *The ecology desert communities*, Tucson. The University of Arizona Press.
- Quintana-Ascencio P.F. & M. González-Espinoza. 1990. Variación estacional en la dieta de *Pogonomyrmex barbatus* (Hymenoptera:Formicidae) en nopaleras del centro de México. *Folia Entomológica Mexicana*, 80: 245-261.
- Ríos-Casanova, L., A. Valiente-Banuet & 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.
- Rodríguez-Fernández N., H. Carrillo-Ruiz, S.P. Rivas-Arancibia, L.N. Quiroz-Robledo y A.R. Andrés Hernández. 2010. Mirmecofauna (Hymenoptera:Formicidae) del Jardín Botánico Ignacio Rodríguez de Alconedo de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, México. *Dugesiana*, 17(2):113-124.
- Rzedowski, J. 1978. *Vegetación de México*. Ed. Limusa, México.
- Vázquez-Bolaños, M. 2011. Lista de especies de hormigas (Hymenoptera:Formicidae) para México. *Dugesiana*, 18(1):93-133.
- Vázquez-Franco C.M., L.N. Quiroz-Robledo, J.E. Valenzuela-González, M. Aragón-Sánchez, G.A. Lugo-García y J.C. Patrón-Ibarra. 2014. Especies de hormigas (Hymenoptera: Formicidae) distribuidas en el estado de Puebla. *Entomología Mexicana*, 13(2): 1177-1182.
- Wilby A. & M. Shachak. 2000. Harvester ant response to spatial and temporal heterogeneity in seed availability: pattern in the process of granivory. *Oecologia*, 125:495-503
- Witthaker, R. H. 1972. Evolution and measurement of species diversity. *Taxon*, 21: 213-251.
- Zavala-Hurtado J.A., P.L. Valverde, A. Díaz Solís & E. Portilla. 1996. Vegetation-environment relationships based on a life-forms classification in a semiarid region of tropical Mexico. *Biología Tropical*, 44: 581-590.