

ORIGINAL ARTICLE / ARTÍCULO ORIGINAL

**DIVERSITY AND ABUNDANCE OF ANTS
(FORMICIDAE) IN HOUSES OF PUENTE PIEDRA,
LIMA, PERU**

**DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA DE HORMIGAS
(FORMICIDAE) EN VIVIENDAS DE PUENTE
PIEDRA, LIMA, PERÚ**

Erson Flores Cabrejos¹; Lorena Alvariano¹ & José Iannacone^{1,2}

- 1 Laboratorio de Ecología y Biodiversidad Animal (LEBA). Museo de Historia Natural. Facultad de Ciencias Naturales y Matemática. Universidad Nacional Federico Villarreal. El Agustino, Lima, Perú. ersonflorescabrejos@gmail.com
- 2 Laboratorio de Parasitología. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Ricardo Palma. Santiago de Surco. Lima, Perú.
Author for correspondence: joseiannacone@gmail.com

ABSTRACT

The diversity and abundance of ants present in the homes of the district of Puente Piedra, Lima, Peru were studied. Adherent traps based on glycerin with sugar-based bait, fishmeal and ground wheat bran were used. These traps were placed for 10 nights in the kitchen and bathroom of each of five selected homes. The Myrmicinae sub-family was found in the greatest abundance. A sub-family replacement was observed in the kitchen and bathroom of each of the five selected homes.

Keywords: Diversity – Dorylinae – Houses – Urbans ants – Puente Piedra

RESUMEN

Se estudió la diversidad y abundancia de las hormigas presentes en las viviendas del distrito de Puente Piedra, Lima, Perú. Se usaron trampas adherentes a base de glicerina con un cebo a base de azúcar, harina de pescado y salvado de trigo molido. Estas trampas se colocaron durante 10 noches en la cocina y en el baño de cada una de las cinco viviendas seleccionadas. Se encontró a la

sub-familia Myrmicinae con la mayor abundancia. Se observó un remplazo de sub-familias en cocina y baño en las cinco viviendas seleccionadas durante los dos meses de evaluación.

Palabras clave: casa – diversidad – Dorylinae – hormigas urbanas – Puente Piedra

INTRODUCCIÓN

La alta diversidad y abundancia alcanzada por el phylum Arthropoda logra en las especies de la clase Insecta su más alta expresión (Toro *et al.*, 2009; Sánchez-Flores *et al.*, 2019). Los insectos juegan un papel importante en los mosaicos de hábitat por sus diversas características y requerimientos ecológicos (Villamarin-Cortez, 2014; Noriega *et al.*, 2018). Además, constituyen una alta proporción de la biomasa y riqueza de las especies terrestres (Noriega *et al.*, 2018; Sánchez-Flores *et al.*, 2019).

Se conocen más de un millón de especies de insectos, lo que representa un número semejante a tres veces el resto de los animales juntos (Toro *et al.*, 2009). Algunos investigadores sugieren que la proliferación y diversificación de insectos depredadores, entre los que se encuentran las hormigas y los polinizadores como las abejas, pueden ser uno de los factores determinantes en el incremento de la diversidad de angiospermas (Delabie *et al.*, 2003; Noriega *et al.*, 2018).

Esta enorme diversidad entomológica y el mantenimiento de un modelo estructural muy constante, estimulan a realizar una primera aproximación al grupo, al considerar

los procesos evolutivos que conducen a la especiación, como el aislamiento geográfico y la compatibilidad ecológica, y al tratar de comprender el éxito evolutivo de este *taxa*, cuando se le compara con otros grupos de animales (Toro *et al.*, 2009; Sánchez-Flores *et al.*, 2013).

Klaus (2013) menciona que los insectos tienen la capacidad de diversificarse en varios hábitats (Noriega *et al.*, 2018). Entre estos ambientes podemos mencionar los alrededores de los edificios, las casas y otras estructuras urbanas. Los estudios en hormigas urbanas han recibido escasa atención (Robinson, 2005; Stringer *et al.*, 2009; Santos, 2016).

Las hormigas juegan un papel importante dentro de los ambientes urbanos, debido a que pueden propinar picaduras o mordeduras dolorosas a los inquilinos, dañar la estructura de las casas, infestar el alimento almacenado, forrajear en los jardines o ser vectores de patógenos (Fowler *et al.*, 1990; Mack *et al.*, 2000; Robinson, 2005; Maguiña-Vargas *et al.*, 2005; Caffarina *et al.*, 2006; Montoya *et al.*, 2006; Klotz *et al.*, 2008; Rivas-Arancibia *et al.*, 2014; Santos, 2016).

La comunidad de hormigas

urbanas está conformada por una mezcla de especies nativas y exóticas (Klotz *et al.*, 2008; Santos, 2016; Hernández *et al.*, 2017). La identificación y el reconocimiento de su presencia en diversas áreas de una edificación urbana resulta ser un factor determinante para su control, o para predecir su dinámica poblacional (Santos, 2016). En una zona urbana, no tan estudiada como es el caso Puente Piedra, Lima, Perú, resultaría en un precedente importante en investigaciones a mayor escala (Bezděčková *et al.*, 2015; Guénard & Economo, 2015).

Por ende el objetivo de la presente investigación fue determinar la

diversidad y abundancia de hormigas (Formicidae) en viviendas de Puente Piedra, Lima, Perú.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de trabajo: El estudio de campo se realizó en el pasaje 2 del sector “1^{era} explanada de Laderas de Chillón” del distrito de Puente Piedra, Lima, Perú. Este pasaje cuenta con 25 lotes, mide 175,99 m de largo y está ubicado a 195 msnm (18 L 272950 8681771; 18 L 272953 8681676, UTM) (Figura 1). Se tomaron los datos durante los meses de septiembre a octubre del 2015, al finalizar la estación invernal y primaveral; y una temperatura promedio nocturna de

15±1 °C.

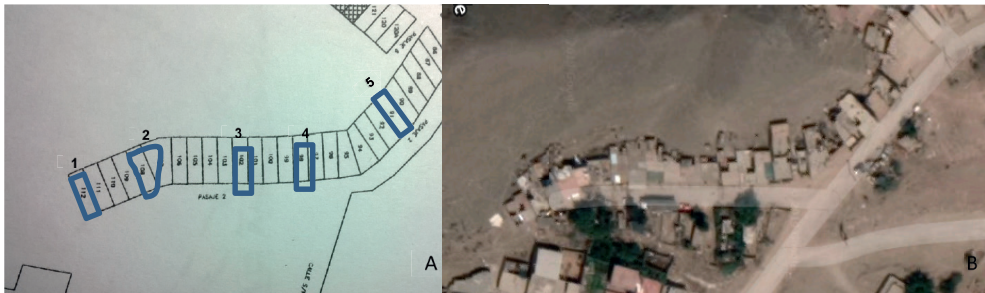


Figura 1. Vistas del pasaje 2 del sector “Primera explanada de Laderas de Chillón” del distrito de Puente Piedra, Lima, Perú. Se observan 25 lotes que conforman el área de estudio. Cada lote cuenta con 108 m². A. Plano Perimétrico y de Lotización del pasaje 2, mostrando los lotes (viviendas) de toma de muestra (COFOPRI, 2015). B. Mapa Satelital del pasaje 2 (Google, 2019).

Procesamiento de las muestras

Se seleccionaron al azar 5 viviendas de material noble como puntos de muestreo (Figura 1), con la condición mínima que su baño y su cocina se encuentren con falso piso o con piso enlozado. Se colocaron trampas adherentes con cebo para la atracción de las hormigas (Cupul-Magaña, 2008). Estas trampas consistieron en un plato tendido de tecnopor N°15, que tenía en su centro un cebo a una distancia de 1,5 cm. Alrededor de este cebo se colocó una capa de glicerina (Laboratorios Alkofarma EIRL) como adherente. El cebo consistió en una mezcla de azúcar al 25%, harina de pescado (Hayduck SA) y salvado de trigo molido (Cosecha del Paraíso SAC) (Vázquez *et al.*, 2002).

Tres repeticiones de cada trampa fueron colocadas en la cocina y en el baño, y fueron evaluadas durante 6 h por cada noche, por dos noches consecutivas durante 5 semanas entre septiembre a octubre del 2015. Las trampas fueron renovadas diariamente (Cupul-Magaña, 2008; Gutiérrez-Martínez, 2018).

Las hormigas capturadas en las trampas fueron colectadas con la ayuda de un pincel número “000” empapado en alcohol etílico al 70%, y colocadas directamente en viales de vidrio rotulados (código de trampa, punto de muestreo y la fecha del muestreo) que contenía la solución de Hood (alcohol etílico al 75%, 95,0 mL y Glicerina, 5,0 mL) para la preservación del material biológico (Fernández, 2003). Los insectos capturados se

separaron por morfotipos y fueron llevados al laboratorio para su identificación a nivel de subfamilias con claves especializadas (Fernández, 2003; Triplehorn *et al.*, 2005; Klotz *et al.*, 2008; Gutiérrez-Martínez, 2014; Bezděčková *et al.*, 2015).

Para el análisis estadístico se basó en la jerarquía de sub-familias y se utilizó el índice de Abundancia Relativa (AR) (%), para conocer la contribución de cada sub-familia de hormigas. La abundancia de morfotipos por subfamilia de Formicidae fue sumado por separado para cocina y baño en cada una de las semanas evaluadas. En el caso de los índices de diversidad alfa (α) se usó Dominancia de Simpson (D'), Equidad de Shannon-Wiener (H'), y Pielou (J'). En el caso de los índices de diversidad beta (β) se empleó Jaccard que mide las sub-familias compartidas para ambas zonas (baño y cocina) y Magurran (β) que muestra si entre las cinco semanas se encuentra alguna variación en la presencia de las sub-familias de hormigas (Moreno, 2001). Se empleó la prueba de t de student de datos pareados para comparar si las abundancias de hormigas eran iguales entre ambas zonas. Finalmente, se usó la prueba de Chi-cuadrado para evaluar la dependencia entre las viviendas y la presencia de hormigas. Todos los análisis estadísticos fueron determinados mediante el software PAST (Hammer *et al.*, 2001).

Aspectos éticos: Los autores declaran que se cumplió con toda la normatividad ética nacional e internacional.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se han realizado muchas investigaciones en Formicidae en ambientes urbanos en varios países, los que se han publicado en revistas internacionales (Santos, 2016). En estos estudios se exploran diversos tópicos en el ámbito de ecología y biodiversidad al analizar la riqueza de especies, su diversidad, su composición y su similitud en la fauna de las hormigas, y sus interacciones con el ambiente abiótico y/o biótico (Santos, 2016).

La colecta arrojó un total de 292 individuos de Formicidae dividido en tres sub-familias. De los cuales la figura 2 muestra la abundancia para cada punto de los cinco puntos

de muestreo (viviendas), mostrando también la abundancia en cada zona de muestreo (cocina y baño).

La figura 2, señala una mayor abundancia de hormigas en la zona de “cocina”. Sin embargo, la prueba de t de student de datos pareados no mostró diferencias entre la abundancia de hormigas entre la cocina y baño ($t=0,43$; $p= 0,68$). Las viviendas 3 y 5 no mostraron presencia de hormigas en ninguna de las zonas, datos que no se omitieron debido al protocolo planteado y al procedimiento de colecta. La prueba de chi-cuadrado nos muestra que existió relación entre las 5 viviendas y la presencia de hormigas (Chi-cuadrado = 176,17; $p < 0,001$).

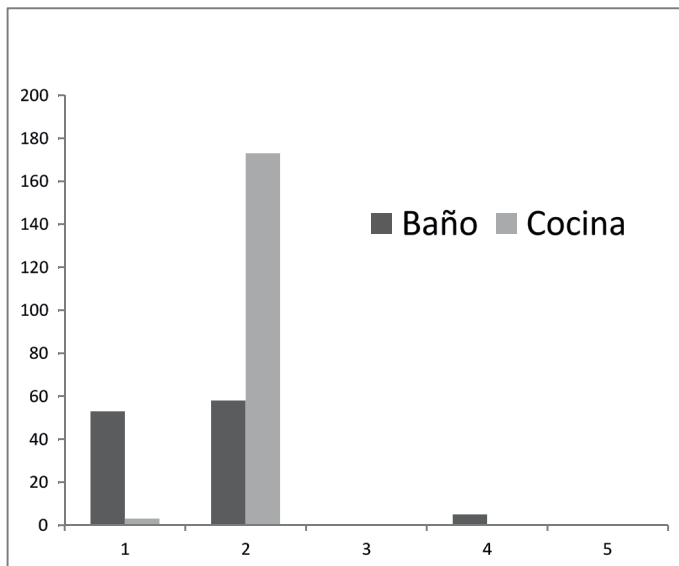


Figura 2. Abundancia de hormigas (Formicidae) en cinco viviendas en cada zona de muestreo (cocina y baño) en Puente Piedra, Lima, Perú.

En el vivienda 2 se observa en la cocina una alta abundancia de hormigas. Robinson (2005) y Cupul-Magaña (2009) mencionan que las hormigas urbanas habitan dentro de las casas utilizándolas como refugio (Santos, 2016). El aumento de la urbanización proporciona refugios a las hormigas en épocas

de temperaturas frías (Stringer *et al.*, 2009). En el trabajo de campo, en la vivienda 4, en la zona “cocina” se observó la presencia de blatelidos (Blattodea), si bien no se encontró ningún individuo en las trampas, es el único punto donde se observaron otro tipo de artrópodos.

Tabla 1. Abundancia Relativa según subfamilias de hormigas colectadas en Puente Piedra, Lima, Perú.

Subfamilia	Abundancia Relativa (%)
Myrmicinae	67,81
Dorylinae	5,14
Dolichoderinae	27,05

La tabla 1 en este estudio, señala la presencia de tres subfamilias: Myrmicinae, Dorylinae y Dolichoderinae. En oposición a lo reportado por Dale (1974) para Lima Metropolitana, que menciona solo a Myrmicinae y Dolichoderinae, y Escalante (1993) que no menciona a

Dorylinae para Perú. Arriesgándonos a dar como hipótesis que estos resultados demuestran que falta un registro más exacto de la diversidad de hormigas en Lima Metropolitana y el Callao, Perú (Bezděčková *et al.*, 2015; Sánchez-Flores *et al.*, 2019).

Tabla 2. Índices de diversidad alfa y beta de hormigas colectadas en Puente Piedra, Lima, Perú.

Tipo	Índice	Valor
Alfa	Dominancia de Simpson (D')	0,54
Alfa	Equidad de Shannon-Wiener (H')	0,77
Alfa	Pielou (J')	0,14
Beta	Jaccard (I _j)	0,33
Beta	Magurran (β)	2,67

El análisis de diversidad alfa en la Tabla 2 arrojó para el índice de D' un valor de medio que determina que hay una probabilidad alta de poder encontrar individuos de la subfamilia

más abundante (en este caso Myrmicinae). H' resultó en un valor de 0,77, que explica que al colectar una hormiga tenemos un gran porcentaje de seguridad que pertenezca a la

subfamilia Myrmicinae. El índice J' nos señala un valor bajo de equidad en base a las sub-familias de hormigas en toda la muestra.

Los índices de diversidad tipo Beta en base a I_j , muestran un valor bajo de similitud, lo que nos indica que se comparte una sola subfamilia en ambas zonas (cocina y baño), y el índice β nos dice que hay un reemplazo de las subfamilias que dependen mucho de las variaciones en las cinco semana en los dos meses de evaluación ($\beta = 2,67$). Las hormigas suelen ser visitantes indeseables dentro de los hogares por las molestias que provocan a sus inquilinos, sobre todo en el forrajeo en las cocinas (Santos, 2016). En hogares del pasaje 2 del sector “1era explanada de Laderas de Chillón” en el distrito de Puente Piedra; Myrmicinae es la sub-familia con mayor presencia, siguiéndole

en abundancia Dolichoderinae y Dorylinae. Existe un remplazo en las sub-familias presentes que dependen de las condiciones del medio, sobre todo de la humedad (\rightarrow Myrmicinae \leftrightarrow Dorylinae \leftrightarrow Dolichoderinae \rightarrow).

Se sugiere que aquellos tópicos que no se ha estudiado en la literatura, como el impacto de la contaminación del aire en las comunidades de hormigas, y el manejo y conservación de las especies de hormigas nativas en zonas urbanas y en áreas verdes deben ser colocados en una agenda de alta prioridad para la comunidad científica (Santos, 2016). Por ende, nuestros resultados evidencian y recomiendan un análisis más exhaustivo de estas temáticas en el tiempo y en el espacio de los Formicidae de zonas urbanas de otras localidades de Lima y del Perú para la obtención de resultados mucho más concluyentes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bezděčková, K.; Bezděčka, P. & Machar, I. 2015. A checklist of the ants (Hymenoptera: Formicidae) of Peru. *Zootaxa*, 4020: 101–133.
- Caffarini, P.; Carrizo, P. & Pelicano, A. 2006. Extractos cítricos como atrayentes para cebos hormiguicidas con sustancias naturales. *Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias – UNCuyo*, 38: 19–26.
- Cupul-Magaña, F. 2009. Diversidad y Abundancia de Hormigas (Formicidae) en las Viviendas de Puerto Vallarta, Jalisco, México. *Ecología Aplicada*, 8: 115–117.
- Dale, W. 1974. Hormigas en viviendas y jardines de Lima Metropolitana: *Iridomyrmex humilis* (Mayr) y *Monomorium pharaonis* (L). *Revista peruana de Entomología*, 77: 126–127.
- Delabie, J.H.C.; Ospina, M. & Zabala, G. 2003. *Relaciones entre hormigas y plantas: una introducción*. En: Fernández, F. (ed.) *Introducción a las hormigas*

- de la Región Neotropical*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá, Colombia. pp.167-180.
- Escalante, J, 1993. Especies de Hormigas conocidas del Perú (Hymenoptera: Formicidae). *Revista peruana de Entomología*, 34: 1-13.
- Fernández, F. 2003. *Introducción a las hormigas de la región Neotropical*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá, Colombia. XXVI + 398 p.
- Fowler, H.G.; Bernardi, J.V.E.; Delabie, J.C.; Forti, L.C. & Pereira-da Silva, V. 1990. *Major problems of South America*. En: *Applied Myrmecology: A world perspective*. Vander Meer, R.K., Jaffe, K. & Cedeño, A. (eds.). Westview press, Boulder, Colorado. U.S.A. pp. 3-14.
- Guénard, B. & Economo, E.P. 2015. Additions to the checklist of the ants (Hymenoptera: Formicidae) of Peru. *Zootaxa*, 4040: 225–235.
- Gutiérrez-Martínez, P. 2018. *Patrones de actividad de hormigas urbanas y su preferencia de cebos en Alajuela, Costa Rica*. UNED Research Journal, 10: 67-68.
- Gutiérrez-Martínez, P.R. 2014. Clave para la identificación de las subfamilias y los géneros de hormigas (Hymenoptera: Formicidae) de Costa Rica. *UNED Research*, 6: 105-123.
- Hammer, Ø.; Harper, D.A.T. & Ryan, P.D. 2001. Past: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica*, 4: 1-9.
- Hernández, T.; Coronado, J.; Dubovikoff, D.; Ruiz, E. & Treviño, J. 2017. Ants (Hymenoptera: Formicidae) in three species of orchids (Orchidaceae) in Miquihuana, Tamaulipas, México. *Acta Zoológica Mexicana*, 33: 416-418.
- Klaus, J. 2013. *El Mundo de las Hormigas*. 1^{era} Ed. Ed. Equinoccio. Valle de Sartenejas, Baruta, Venezuela.
- Klotz, J.; Hansen, L.; Pospischil, R. & Rust, M. 2008. *Urban ants of North America and Europe: Identification, Biology, and Management*. Comstock Publishing Associates (A division of Cornell University Press), Ithaca and London.
- Mack, R.; Simberloff, D.; Lonsdale, W.M.; Evans, H.; Clout, M. & Bazzaz, F. 2000. *Invasiones Biológicas: Causas, Epidemiología, Consecuencias Globales y Control*. *Tópicos en Ecología*, 5: 1-20.
- Maguiña-Vargas, C.; Osores, F.; Fariás, H.; Hinojosa, J.C.; Gutiérrez, R.; Henríquez, C.; Ugarte, C.; Alcorta, T. & Torrejón, D. 2005. Enfermedades por artrópodos: Ectoparasitos y loxoscelismo. *Acta Médica Peruana*, 22: 136-153.
- Montoya, J.; Chacón, P. & Manzano, M. 2006. Caracterización de nidos de la hormiga arriera *Atta cephalotes* (Hymenoptera: Myrmicinae) en Cali (Colombia). *Revista Colombiana de Entomología*, 32: 151-158.
- Moreno, C. 2001. *Métodos para medir la Biodiversidad*. 1^{era} Ed. M&T-Manuales y Tesis SEA. Zaragoza, España.

- Noriega, J.A.; Hortal, J.; Azcárate, F.M.; Berg, M.P.; Bonada, N.; Briones, M.J.I.; Del Toro, I.; Goulson, D.; Ibanez, S.; Landis, D.A.; Moretti, M.; Potts, S.G.; Slade, E.M.; Stout, J.C.; Ulyshen, M.D.; Wackers, F.L.; Woodcock, B.A. & Santos, A.M.C. 2018. Research trends in ecosystem services provided by insects. *Basic and Applied Ecology*, 26: 8–23.
- Rivas-Arancibia, S.; Carrillo-Ruiz, H & Bonilla, A. 2014. *Cuando las hormigas se convierten en plaga*. Ciencia, Comunicaciones libres. México. pp. 58–63.
- Robinson, W. 2005. *Urban Insects and Arachnids. A Handbook of Urban Entomology*. Cambridge University Press. Cambridge, UK.
- Sánchez-Flores, P.S.; Alvarino, L. & Iannacone, J. 2019. Diversidad de insectos terrestres en cuatro comunidades vegetales del área de conservación regional (ACR) húmedales de Ventanilla, Callao, Perú. *The Biologist (Lima)*, 17: 73-94.
- Santos, M. 2016. Research on urban ants: approaches and gaps. *Insectes Sociaux*, 63: 359-371.
- Stringer, L.D.; Stephens, A.E.A.; Suckling, D.M. & Charles, J.C. 2009. Ant dominance in urban areas. *Urban Ecosystems*, 12: 503-514.
- Toro, H.; Chiappa, E. & Tobar, C. 2009. *Biología de Insectos*. 3^{era} Edición, Ed. Universitarias de Valparaíso. Chile.
- Triplehorn, C. A. & Johnson, N.F. 2005. *An introduction to the study of insects*. 7th ed. Thomson Brooks/Cole, Belmont, CA. 864 pp.
- Vázquez, L.; Peña, L. & López, D. 2002. Evaluación de diferentes atrayentes e insecticidas para cebo de formícida. *Fitosanidad*, 6: 19-23.
- Villamarin-Cortez, S. 2014. *Análisis de diversidad de la comunidad de Escarabajos Estercoleros de la zona de influencia de la vía casa de máquinas del proyecto hidroeléctrico Coca Codo Sinclair*. Informe Técnico. En: https://www.researchgate.net/publication/327121200_Analisis_de_diversidad_de_la_comunidad_de_Escarabajos_Estercoleros_de_la_zona_de_influencia_de_la_via_casa_de_maquinas_del_proyecto_hidroelectrico_Coca_Codo_Sinclair leído el 10 diciembre del 2018.

Received May 16, 2019.

Accepted June 30, 2019.