

Insectos de los remanentes de bosques secos andinos del norte de Ecuador

A. Troya^{1,*}, F. Bersosa², L. Espinoza¹

(1) Sección de Entomología, Instituto de Ciencias Biológicas, Escuela Politécnica Nacional, Av. Ladrón de Guevara E11-253 Quito, Ecuador

(2) Grupo de Investigación en Ecología y Gestión de los Recursos Naturales, Universidad Politécnica Salesiana, Av. Isabel La Católica N. 23-52 y Madrid Quito, Ecuador.

* Autor de correspondencia: A. Troya [adrian.troya@epn.edu.ec]

> Recibido el 03 de junio de 2016 - Aceptado el 08 de julio de 2016

Troya, A., Bersosa, F., Espinoza, L. 2016. Insectos de los remanentes de bosques secos andinos del norte de Ecuador. *Ecosistemas* 25(2): 79-82. Doi.: 10.7818/ECOS.2016.25-2.10

Las investigaciones biológicas en los bosques secos de Ecuador se centran en aspectos botánicos y ecológicos, mientras que el conocimiento de la entomofauna es casi nulo. Utilizando trampas *Malaise*, de caída, y golpeteo, se realizaron muestreos en cuatro localidades de bosque seco Andino con el objetivo de identificar la composición de la fauna de insectos terrestres a nivel de familia. Se registraron 14 órdenes y 117 familias, entre las cuales las hormigas (Formicidae) representaron el mayor porcentaje de la abundancia total. Se hace referencia a un posible registro de la hormiga *Pheidole megacephala*, una de las especies invasoras más importantes de mundo. Aunque en forma preliminar, este trabajo constituye el primer aporte al conocimiento de la entomofauna en el ecosistema probablemente más amenazado de este territorio.

Palabras clave: biodiversidad; conservación; entomofauna; hormigas

Troya, A., Bersosa, F., Espinoza, L. 2016. Insects of the andean dry forest remnants in Ecuador. *Ecosistemas* 25(2): 79-82. Doi.: 10.7818/ECOS.2016.25-2.10

Biological research in Ecuadorian dry forests is mainly focused on botanical and ecological issues, whereas knowledge on its entomofauna is very scarce. We sampled terrestrial insects in four northern Andean dry forest localities with the aim of examining their composition at the family level. We registered 14 orders and 117 families, among these, the ants (Formicidae) represented the highest percentage of the abundance obtained. We make reference of a possible record of *Pheidole megacephala*, one of the worst invasive species on Earth. Although we show here preliminary results, our work represents one of the first contributions to the knowledge of the insect fauna in probably the most threatened ecosystem of this territory.

Key words: ants; biodiversity; conservation; entomofauna

El bosque seco Andino en Ecuador

En Ecuador, los bosques secos se encuentran continuos en la costa y aislados en los valles secos del callejón interandino, estos últimos entre 1000 y 2600 m de altitud, principalmente en las provincias de Imbabura (valle del Chota), Pichincha (valle de Guayllabamba), Chimborazo (bosques de Chancan), Tungurahua (valle de Patate), y Azuay (Aguirre et al. 2006). Las investigaciones en este tipo de bioma en Ecuador son puntuales en aspectos botánicos y ecológicos (Cerón y Montesdeoca 1991; Aguirre et al. 2006; Jara-Guerrero et al. 2015). El estudio de la fauna se ha centrado principalmente en vertebrados (Best y Kessler 1995; Krabbe et al. 1998), ignorando a los insectos. Este grupo de fauna además de ser altamente diverso, juega un papel importante en las interacciones entre plantas y el suelo. Los insectos aceleran la transición de la biomasa viva a detritos que posteriormente se incorporarán de nuevo al ecosistema mediante la acción de la comunidad de plantas (Hunter 2001; Yang y Gratton 2014). La entomofauna presente en los hábitats del callejón interandino ha permanecido, hasta hoy, poco investigada siendo esta contribución una de las primeras. Así, el presente estudio contribuye al conocimiento de la entomofauna que compone este bioma extremadamente amenazado en el norte de los Andes de Ecuador.

El muestreo de los insectos

En noviembre de 2009, en la época seca y durante 16 días realizamos un inventario rápido de especímenes en el norte de Ecuador en pequeños remanentes de bosques secos, en los valles del Chota y Guayllabamba, localidades Cunranga, Lavandero, Cabuyal y La Caldera, esta última separada del resto por ca. 52 km (Fig. 1). Estos valles están densamente poblados y la mayor parte de su extensión está dominada por fincas agrícolas (frutales, maíz y caña de azúcar) (Aguirre y Medina 2013). El rango de altitud entre las localidades de estudio es de c. 1975 m a c. 2277 m (Tabla 1). Según Sierra et al. (1999) la vegetación de estos bosques se clasifica en la formación matorral seco montano bajo, con precipitaciones que pueden alcanzar los 600 mm anuales (Aguirre 2012). La vegetación característica está compuesta por algarrobo (*Acacia macracantha* y *Mimosa pudica*), huarango (*Mimosa quitensis*), hobos (*Spondias mombin*), lechero (*Croton menthodorius*, *Croton elegans*), molle (*Schinus molle*), sauces (*Salix* spp.), entre otras (Aguirre et al. 2006). El bosque natural alcanza entre 8 y 12 m de altura y son abundantes los individuos de *Acacia macracantha* y *Caesalpinia spinosa* con copas expandidas a menudo cubiertas por bromélias epifitas de *Tillandsia usneoides* y *T. recurvata*. El sotobosque es denso y presenta abundantes especies arbustivas, especialmente *Croton* spp. y *Dodonaea viscosa* (Aguirre y Medina 2013).

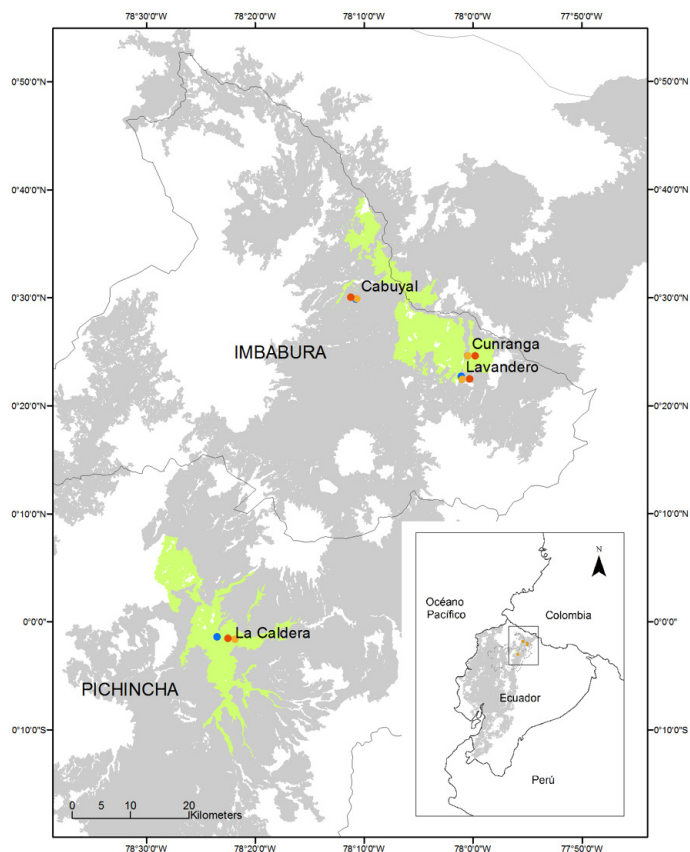


Figura 1. Localización de los sitios de estudio en los valles del Chota (Imbabura) y Guayllabamba (Pichincha). En gris se muestra la cobertura de hábitat intervenido y en verde el ecosistema bosque y arbustal semideciduo del norte de los Andes que se encuentra conservado. Los círculos de colores representan el método empleado para el muestreo. Rojo: golpeteo; Naranja: trampas Malaise; Azul: trampas de caída.

Figure 1. Location of study sites in the valleys of Chota (Imbabura) and Guayllabamba (Pichincha). Area denoted in gray represents the disturbed habitat whereas patches in green correspond to north Andean well-preserved forest and deciduous shrubland. Differently coloured dots indicate sampling method. Red: Beating; Orange: Malaise traps; Blue: pitfall traps.

Tabla 1. Coordenadas y altitud de las localidades en donde se realizó el muestreo de los insectos.

Table 1. Coordinates and altitude of the four localities where the insect sampling was performed.

Provincia	Localidad	Coordenadas geográficas (WGS 84)		Altitud (m)
Imbabura	Lavandero	77° 59' 7,064" W	0° 22' 36,247" N	2277
	Cunranga	78° 0' 21,358" W	0° 24' 45,16617" N	1975
	Cabuyal	78° 11' 13,5113" W	0° 29' 58,2513" N	2210
Pichincha	La Caldera	78° 23' 22,9738" W	0° 1' 13,2059" S	2178

Los especímenes fueron colectados mediante tres métodos: trampas de caída, trampas *Malaise* y golpeteo. En cada localidad se establecieron tres transectos de 150 metros de longitud en cada uno de los cuales se colocaron 10 trampas de caída cebadas con carne y salchichas, distanciadas entre sí 15 metros. Estas trampas permanecieron activas durante tres días. Para el golpeteo, en cada uno de estos transectos se seleccionaron al azar 10 arbustos de hasta 4 m de alto en los que se agitó la vegetación tres veces, los insectos caídos se depositaban en una sábana blanca de 1m².

Finalmente, en cada localidad, se instaló una trampa *Malaise* que permaneció activa cuatro días. Los especímenes colectados mediante cada método se colocaron en envases etiquetados con códigos y se conservaron en Etanol al 80%. Posteriormente, en el Laboratorio de Entomología del Instituto de Ciencias Biológicas, Escuela Politécnica Nacional (ICB-EPN) fueron extraídos y clasificados hasta el nivel de familia, empleando claves taxonómicas de Palacio y Fernández (2003); Fernández et al. (2004); Triplehorn y Johnson (2005); Brown et al. (2009), y a través de comparaciones con los especímenes de la Colección de Insectos del ICB-EPN. Varios especímenes de casi todas las familias registradas fueron montados, el resto permanece preservado en Etanol al 90%. Todos los especímenes están depositados en la Colección mencionada. Respecto al análisis de abundancia, se realizaron conteos absolutos de los individuos obtenidos en cada familia por cada método de recolección.

Resultados y discusión

Registramos 14 órdenes y 117 familias de insectos representadas en c. 7100 individuos. Los grupos con el mayor número de familias registradas fueron Diptera, Coleoptera, Hymenoptera y Hemiptera. Los Hymenoptera representaron cerca del 70% del total de individuos obtenidos, convirtiéndolos en el grupo, aparentemente dominante, en este muestreo. Cabe mencionar que casi todos los himenópteros clasificados corresponden a hormigas (Formicidae), esto es c. 95% del total de este grupo. Sorprendentemente, cerca del 80% de estas son "hormigas cabezonas" identificadas dentro del género *Pheidole*. Los órdenes Diptera, Coleoptera y Hemiptera, que frecuentemente conforman "el grueso" de la diversidad de insectos, únicamente representaron el 27% del total de individuos recolectados.

A nivel de familias, como se infiere de lo indicado anteriormente, los Formicidae abarcan notoriamente el 65% del gran total (Fig. 2). El factor de dominancia aparente de las hormigas, respecto del resto de grupos, reside en el conteo absoluto de los individuos registrados. En una sola trampa de caída en la localidad de La Caldera, recolectamos, por ejemplo, cerca de 700 individuos identificados en el género *Pheidole*, los cuales pudieron haber provenido de una sola colonia, puesto que, en ciertos sitios cercanos a la ubicación de las trampas, localizamos las entradas a los hormigueros de los individuos de este género mencionado. Por otro lado, del total de muestras con especímenes analizados (N=87), en el 53% no se hallaron hormigas. Sin embargo, si es evidente que, dentro de los formicidos analizados, los individuos en *Pheidole* spp. fueron capturados en gran abundancia principalmente por medio del trampeo de caída.

Entre los dípteros, las familias Cecidomyiidae, Phoridae, Sarcophagidae y Sciaridae representaron más de la mitad de todas las moscas recolectadas; respecto a los escarabajos, en las familias Tenebrionidae y Carabidae recolectamos el mayor número de especímenes. En relación a las localidades de muestreo, en La Caldera obtuvimos cerca del 75% de todos los individuos, mientras que en Cunranga registramos menos del 5% del total. Aunque en La Caldera hallamos el mayor porcentaje de especímenes solo identificamos 66 familias, mientras que en Cabuyal, la localidad más pequeña entre las cuatro muestreadas, con un 19% del total de especímenes recolectados, identificamos 93 familias (Fig. 3). Una potencial explicación de este último resultado, podría residir en la composición de la vegetación del hábitat de dicha localidad que se halla en un ecotono. La estructura de la vegetación en esta localidad está compuesta de una mezcla de varios parches de bosque seco secundario con una vegetación poco diversa (comparada con las otras tres localidades) y fincas en sus alrededores con cultivos agrícolas, como la caña de azúcar y plantas ornamentales (obs. pers.). Esta diversidad de ambientes podría suponer potenciales fuentes adicionales de alimentación accesibles a una mayor diversidad de especies. Según Endler (1982), en un estudio de aves en bosques tropicales, amplias zonas de contacto para especies y subespecies están concentradas en los ecotonos, los cuales son zonas potencialmente importantes de especiación que pueden enriquecer la biodiversidad.

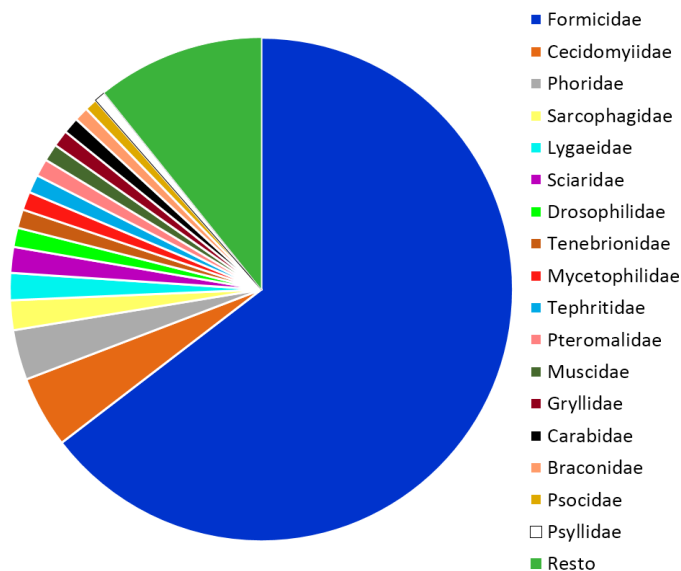


Figura 2. Familias de insectos recolectadas en las cuatro localidades muestreadas. Las hormigas (Formicidae) son el grupo más abundante. Las familias con menos de 50 individuos están representadas en "Resto".

Figure 2. Families collected at the four sampled localities. The ants (Formicidae) are the most abundant group. Families with less than 50 individuals are represented in "Resto (meaning Others)".

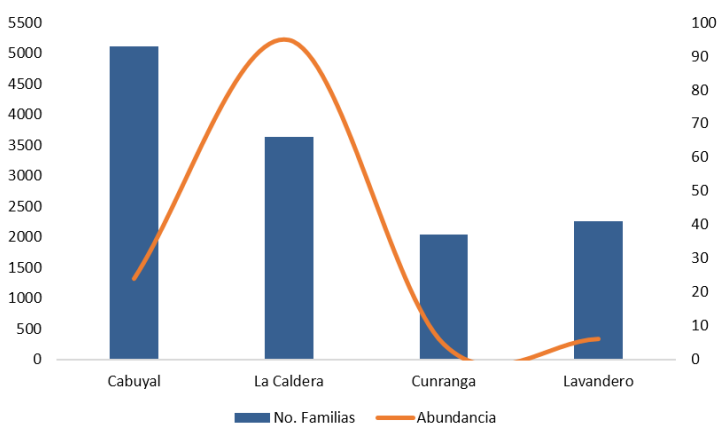


Figura 3. Abundancia (número absoluto de individuos) y número de familias halladas en cada localidad de estudio.

Figure 3. Abundance (absolute number of individuals), represented by the orange curve and number of families found in each locality, represented by blue bars.



Figura 4. Imágenes de los especímenes que podrían corresponder a la especie de hormiga cabezona (*Pheidole cf. megacephala*). Veinte individuos hallados en la localidad de Lavandero (Imbabura). Imagen de la izquierda: obrera menor (MEPN 35501); imagen de la derecha: obrera mayor (MEPN 35497).

Figure 4. Images of specimens that may correspond to the big-headed ant (*Pheidole cf. megacephala*). Twenty specimens were collected in the locality of Lavandero (Imbabura). Image on the left: minor worker (MEPN 35501); image on the right: major worker (MEPN 35497).

En el Neotrópico existen escasos estudios relacionados con inventarios de entomofauna en bosques secos tropicales, entre estos podemos citar el de [Neves et al. \(2010\)](#) en donde se identificaron 10 familias de insectos herbívoros en Brazil, y el de [Hanson \(2011\)](#) en donde se toman en cuenta 11 familias de insectos para realizar una síntesis de la ecología y diversidad de los bosques secos en Costa Rica. Los inventarios de entomofauna, en bosques secos deciduos localizados en zonas de la Cordillera de los Andes, son aún más escasos, en el repositorio Zoological Record ([Web of Science 2016](#)) hallamos únicamente los estudios de [Pardo-Locarno et al. \(2005\)](#), y [Pardo-Locarno \(2013\)](#), relacionados con la estructura y composición de Scarabaeidae en agroecosistemas del Valle del Cauca (palabras clave utilizadas: insects, Andes, dry forests).

Finalmente, en relación a la fauna de hormigas examinada, identificamos 20 especímenes del género *Pheidole* que podrían pertenecer a la especie *P. megacephala*, una de las especies invasoras con mayor relevancia a nivel global dada su alta agresividad y capacidad para desplazar otras especies de invertebrados ([Baskin 2002](#)). Sin embargo, por el momento no podemos confirmar este registro ya que, hasta la finalización del presente manuscrito, no contamos con suficientes elementos que proporcionen un soporte adecuado a nuestra observación, como por ejemplo, el hacer comparaciones de los individuos obtenidos en este estudio con especímenes de referencia identificados por especialistas. No obstante, hemos incluido en la [Fig. 4](#) fotografías de dos ejemplares recolectados en la localidad de Lavandero a los que hacemos alusión en este párrafo.

Agradecimientos

A los estudiantes voluntarios de la Carrera de Biología de la Universidad Central del Ecuador que colaboraron en varias partes del procesamiento de las muestras. A la Escuela Politécnica Nacional (EPN) y a todos quienes facilitaron el hospedaje y logística en las campañas de muestreo. Al Ministerio del Ambiente de Ecuador por facilitar el permiso de investigación MAE-DNB-2009-0588. Este estudio formó parte del proyecto "Biodiversidad de la fauna terrestre actual y pasada de los últimos remanentes de vegetación de los valles secos interandinos del Ecuador", ejecutado por el equipo de investigadores del Instituto de Ciencias Biológicas de la EPN, y financiado por la Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación - SENESCYT, proyecto PIC-018-0000217. Nos gustaría también agradecer el trabajo de los revisores anónimos, así como el trabajo editorial de la Revista que han ayudado a mejorar versiones previas de este manuscrito.

Referencias

- Aguirre, Z. 2012. *Especies forestales de los bosques secos del Ecuador. Guía dendrológica para su identificación y caracterización*. Proyecto Manejo Forestal Sostenible ante el Cambio Climático. MAE/FAO-Finlandia. Quito, Ecuador.
- Aguirre, Z., Kvist, L., Sánchez, O. 2006. Bosques secos en Ecuador y su diversidad. En: Moraes, M., Øllgaard, R., B., Kvist, L.P., Borchsenius, F., Balslev, H. (eds.), *Botánica Económica de los Andes Centrales*, pp. 162-187. Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia.
- Aguirre, Z., Medina, B. 2013. Bosque y Arbustal Semidecíduo del Norte de los Valles. En: Galeas R., Guevara, J., Medina, B., Chinchero, M., Herrera, X. (eds). *Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental*, pp. 154-155. Ministerio del Ambiente del Ecuador, Quito, Ecuador.
- Baskin, Y. 2002. *A plague of rats and rubber vines*. Island Press, Washington, Estados Unidos.
- Best, B.J., Kessler, M. (eds.) 1995. *Biodiversity and Conservation in Tumbesian Ecuador and Perú*, BirdLife International. Cambridge, Reino Unido.
- Brown, B., Borkent, A., Cumming, J., Wood, D., Woodley, N., Zumbado, M. 2009. *Manual of Central American Diptera: Volume 1*. NRC Research Press, Ottawa, Ontario, Canada. 714 pp.
- Corón, C., Montesdeoca, M. 1991. Diversidad, composición y usos florístico en la Hoya de Guayllabamba-Chota, provincia de Pichincha e Imbabura. *Hombre y ambiente* 31: 85-136.

- Endler, J.A. 1982. Pleistocene forest refuges: fact or fancy. En: Prance, G.T. (ed.), *Biological diversification in the tropics*, pp. 641-657. Columbia University Press, Nueva York, Estados Unidos.
- Fernández, F., Andrade, G., Amat, G. (eds.) 2004. *Insectos de Colombia Volumen Tres*. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia. 604 p.
- Hanson, P.E. 2011. Insect Diversity in Seasonally dry tropical forests. En: Dirzo, R. et al. (eds.), *Seasonally dry tropical forests: Ecology and Conservation*, pp. 71-84. Island Press, Washington DC., Estados Unidos.
- Hunter, M.D. 2001. Insect population dynamics meets ecosystem ecology: effects of herbivory on soil nutrient dynamics. *Agricultural Forest Entomology* 3: 77-84
- Jara-Guerrero, A., De la Cruz, M., Espinosa, C., Méndez, M., Escudero, A. 2015. Does spatial heterogeneity blur the signature of dispersal syndromes on spatial patterns of woody species? A test in a tropical dry forest. *Oikos*: 001-007.
- Krabbe, N., Skov, F., Fjeldsa, J., Petersen, I.K. 1998. *Avian diversity in the Ecuadorian Andes*. Centre for Research on Cultural and Biological Diversity of Andean Rainforests. pp. 1-143. Universidad Aarhus, Dinamarca.
- Pardo-Locarno, L.C., Montoya-Lerma, J., Bellotti, A.C., Van Schoonhoven, A. 2005. Structure and composition of the white grub complex (Coleoptera: Scarabaeidae) in agroecological systems of Northern Cauca, Colombia. *Florida Entomologist* 88(4): 355-363.
- Pardo-Locarno, L.C. 2013. Escarabajos (Coleoptera: Melolonthidae) del plan aluvial del Río Cauca, Colombia I. Ensamblaje, fichas bioecológicas, extinciones locales y clave para adultos. *Dugesiana* 20(1): 1-15.
- Neves, F.S., Araújo, L.S., Espírito-Santo, M.M., Fagundes, M., Fernandes, G.W., Sanchez-Azofeifa, et al. 2010. Canopy herbivory and insect herbivore diversity in a dry forest-savanna transition in Brazil. *Biotropica* 42(1): 112-118 2010.
- Palacio, E.E., Fernández, F. 2003. Clave para las subfamilias y géneros. En: Fernández, F. (Ed.). *Introducción a las Hormigas de la región Neotropical*. Instituto Alexander von Humboldt, Bogotá, Colombia.
- Sierra, R. (Ed.) 1999. *Propuesta Preliminar de un Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental*. Proyecto INEFAN/GEF y Ecociencia, Quito, Ecuador.
- Triplehorn, C.A., Johnson, N.F. 2005. *Borror and DeLong's Introduction to the Study of Insects*. Thomson, Australia.
- Web of Science 2016. Zoological Record. [consultado 2 julio 2016]. Thomson Reuters, New York, Estados Unidos.
- Yang, L.H., Gratton, C. 2014. Insects as drivers of ecosystem processes, *Current Opinion in Insect Science* 2: 26-32.