

# Códigos de barras (COI barcodes) para hormigas (Hymenoptera: Formicidae) de los bosques secos del sur del Ecuador

D. F. Domínguez<sup>1</sup>, M. Bustamante<sup>1</sup>, R. Albuja<sup>1</sup>, A. Castro<sup>1,2</sup>, J. E. Lattke<sup>3</sup>, D. A. Donoso<sup>1,4,\*</sup>

(1) Departamento de Ciencias Naturales, Universidad Técnica Particular de Loja, San Cayetano Alto s/n, Loja, Ecuador.

(2) Departamento de Entomología, Sociedad de Ciencias Aranzadi, Zorroagaina s/n, Donostia-San Sebastián, España.

(3) Departamento de Zoología, Universidade Federal do Paraná, Caixa Postal 19020, CEP 81531-980, Curitiba, Brazil.

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

\* Autor de correspondencia: D. A. Donoso [[david.donosov@gmail.com](mailto:david.donosov@gmail.com)]

> Recibido el 08 de marzo de 2016 - Aceptado el 21 de junio de 2016

**Domínguez, D.F., Bustamante, M., Albuja, R.A., Castro, A., Lattke, J.E., Donoso, D.A. 2016. Códigos de barras (COI barcodes) para hormigas (Hymenoptera: Formicidae) de los bosques secos del sur del Ecuador. *Ecosistemas* 25(2): 76-78. Doi.: 10.7818/ECOS.2016.25-2.09**

Esta comunicación tiene por objeto hacer disponibles 110 códigos de barras (COI barcodes) obtenidos a partir de 38 especies de hormigas del sur del Ecuador (localidades: Alamala, Laipuna, El Chilco, y la Reserva Ecológica Arenillas (REA)). Nosotros facilitamos números de acceso a Genbank e información complementaria (i.e. fotos, coordenadas) a través del DOI [dx.doi.org/10.5883/DS-DRYLOJA](https://doi.org/10.5883/DS-DRYLOJA) contribuyendo así al proyecto International Barcode of Life (iBOL) que esperamos sirva para motivar y facilitar la identificación de especies por parte de la comunidad científica. Adicionalmente esta publicación corresponde el primer registro para el Ecuador continental de *Camponotus conspicuus zonatus* (Emery 1894), *Crematogaster torosa* (Mayr 1870), *Dorymyrmex pyramicus peruvianus* (Wheeler 1919), *Neivamyrmex iridescens* (Borgmeier 1950), y *Pseudomyrmex kuenckeli* (Emery 1890).

**Palabras clave:** Citocromo C Oxidasa, Subunidad I; Alamala; Reserva Ecológica Arenillas; Laipuna; El Chilco; El Oro; Loja

**Domínguez, D.F., Bustamante, M., Albuja, R.A., Castro, A., Lattke, J.E., Donoso, D.A. 2016. COI barcodes for ants (Hymenoptera: Formicidae) of drylands in the south of Ecuador. *Ecosistemas* 25(2): 76-78. Doi.: 10.7818/ECOS.2016.25-2.09**

We provide metadata for 110 COI barcodes for a collection of 38 ant species from Alamala, Laipuna, El Chilco, and Reserva Ecológica Arenillas (REA) in the south of Ecuador, sampled as part of ecological and taxonomical research on ant communities of Ecuadorian drylands. This paper contributes to the International Barcode of Life (iBOL) project, and aims to make DNA barcode data available to encourage species identifications by the scientific community. We facilitate Genbank accession numbers and assembled metadata (i.e. images, coordinates) through DOI [dx.doi.org/10.5883/DS-DRYLOJA](https://doi.org/10.5883/DS-DRYLOJA). This publication reports the following species for the first time in continental Ecuador: *Camponotus conspicuus zonatus* (Emery 1894), *Crematogaster torosa* (Mayr 1870), *Dorymyrmex pyramicus peruvianus* (Wheeler 1919), *Neivamyrmex iridescens* (Borgmeier 1950), and *Pseudomyrmex kuenckeli* (Emery 1890).

**Key words:** Cytochrome C Oxidase, Subunit I; Alamala; Reserva Ecológica Arenillas; Laipuna; El Chilco; El Oro; Loja

## Introducción

Los códigos de barras de ADN (*DNA barcodes*) son pequeños fragmentos estándares de ADN que por sus historias evolutivas ayudan a la rápida identificación de las especies (Hebert et al. 2003a; Hubert y Hanner 2015; Kress et al. 2015). El código de barras usado universalmente en animales está constituido por 658 pares de bases del gen mitocondrial COI [Citocromo C Oxidasa, Subunidad I] (Hebert et al. 2003b). Siguiendo el concepto de 'manuscritos liberadores de datos' de códigos de barras de ADN (*DNA barcode, data release paper*) y los principios de publicación de datos genéticos de Fort Lauderdale expuestos por Schindel et al. (2011) aportamos códigos de barras (COI barcodes) para una colección de hormigas procedentes de las provincias de Loja y de El Oro, en el sur de Ecuador. Estos especímenes han sido colectados como parte de investigaciones ecológicas y taxonómicas llevadas a cabo en bosques secos ecuatorianos (Domínguez et al. *datos sin publicar*).

Muchos de los organismos aquí presentado no están identificados a nivel de especies debido a falta de un sistema taxonómico apropiado, por lo que facilitamos códigos únicos de morfoespecies (i.e. códigos EC-XX) formulados dentro el proyecto *Ant Reference Collection-Ecuador* (ARC-E), actualmente depositado en el Instituto de Ciencias Biológicas de la Escuela Politécnica Nacional (EPN, en Quito) y curado por uno de nosotros (DAD). ARC-E sirve como una colección de referencia nacional para todas las especies de hormigas del Ecuador. Los números de acceso de Genbank (KU985446-KU985555) e información complementaria como fotos y coordenadas están disponibles en la base de datos DS-DRYLOJA guardada de forma permanente en DOI ([dx.doi.org/10.5883/DS-DRYLOJA](https://doi.org/10.5883/DS-DRYLOJA)). La información aquí facilitada contribuye al proyecto International Barcode of Life (iBOL; [www.ibol.org](http://www.ibol.org)) y busca hacer disponibles estos códigos de barras a la comunidad científica para facilitar la identificación y mejor conocimiento de las hormigas en bosques secos tropicales.

## Materiales y Métodos

Las hormigas utilizadas para la obtención de los códigos de barras fueron colectadas en cinco localidades en bosques y matorrales secos del sur de Ecuador que difieren principalmente en la altura (**Tabla 1**). Estas localidades son: La Reserva Ecológica Arenillas (REA), se ubica al suroeste del Ecuador, en la provincia de El Oro. Hacienda El Chilco, ubicada en el cantón Zapotillo, en la provincia de Loja. Reserva Laipuna localizada en el cantón Macará, provincia de Loja. Las localidades Alamala 1200m y Alamala 1700m se encuentran ubicadas en el cantón Catamayo, en la provincia de Loja. Las hormigas fueron colectadas con trampas de caída (del inglés *pitfall*) que estuvieron activas durante 15 días. Las trampas *pitfall* contenían propilen glicol para la conservación de insectos en el campo. Las hormigas colectadas fueron procesadas y curadas siguiendo los métodos propuestos por [Lattke \(2000\)](#). El ADN de las hormigas fue procesado siguiendo los protocolos estándares del Instituto de Biodiversidad de Ontario en la Universidad de Guelph ([Donoso 2014](#); [Wilson 2012](#)). La extracción de ADN se hizo de las hormigas (en su mayoría de las tibias de la patas traseras) usando los primers LF1 y LR1. Un total de 196 especímenes fueron procesados por ADN, pero sólo se amplificó secuencias de COI de 110 especímenes, resultando en una tasa de éxito de amplificación de 56%. Información adicional de las secuencias (localidad, altitud, formación vegetal, coordenadas, colector y fecha de colecta de las hormigas) están disponibles en el DOI antes mencionado ([dx.doi.org/10.5883/DS-DRYLOJA](https://doi.org/10.5883/DS-DRYLOJA)).

**Tabla 1.** Datos básicos (nombre, provincia, temperatura media anual, precipitación total anual y tipo de bosque) de las 5 localidades muestreadas en el presente trabajo. La información presentada proviene de estudios previos en la zona ([Castro y Espinosa 2015](#); [Aguirre et al. 2001](#)), de trabajos regionales ([Sierra 1999](#); [Peters y Richter 2011](#)) y de guías oficiales ([INAMHI 2010](#)).

**Table 1.** Basic information (locality name, province, annual mean temperature, annual mean precipitation, and type of forest) of the five localities surveyed in the present work. This information was extracted from previous studies ([Castro y Espinosa 2015](#); [Aguirre et al. 2001](#)), regional studies ([Sierra 1999](#); [Peters y Richter 2011](#)), and governmental portals ([INAMHI 2010](#)).

Localidad	Provincia	Altura (m)	Temp (°C)	Lluvia (mm)	Tipo de Bosque
Reserva Ecológica Arenillas (REA)	El Oro: Arenillas	300	24,2	668	Bosque Deciduo de Tierras Bajas
El Chilco	Loja: Zapotillo	460	25,6	884	Bosque Deciduo Ralo
Reserva Laipuna	Loja: Macará	680	23,3	617	Espinar Seco Montano
Alamala (1200)	Loja: Catamayo	1200	24,1	590	Matorral Seco Montano
Alamala (1700)	Loja: Catamayo	1700	24,1	590	Matorral Seco Montano

## Agradecimientos

Este proyecto fue financiado por la UTPL (PROY\_FIN\_CCNN\_0003 y PROY\_CCNN\_1033). Agradecemos a Thibaut Delsinne por la ayuda con identificaciones y la creación de ARC-E. Diego Marín (en el Museo MUTPL) proporcionó espacio para trabajar y acceso a sus colecciones. Agradecemos al equipo de trabajo de iBOL (en especial Alex Borisenko) por su trabajo eficiente y oportuno en la generación de códigos de barras de ADN.

## Referencias

Aguirre, Z., Cueva, E., Merino, B., Quizhpe, W., Valverde, A. 2001. Evaluación ecológica rápida de la vegetación en los bosques secos de La Ceiba y Cordillera Arañitas, Provincia de Loja, Ecuador. En: Vázquez, M.A., Larrea, M., Suárez, L., Ojeda, P. (Eds.). 2001. *Biodiversidad en Los bosques secos del suroccidente de la provincial de Loja: un reporte de las evaluaciones ecológicas y socioeconómicas rápidas*, pp. 15-35. EcoCiencia, Ministerio del Ambiente, Herbario LOJA y Proyecto Bosque Seco. Quito, Ecuador.

## Resultados y Discusión

Los 110 especímenes con secuencias COI amplificadas representan a 38 especies y 47 agrupamientos de códigos de barras (BINs), según el algoritmo RESL implementado en BOLD ([Ratnasingham y Hebert 2013](#)). Estas 38 especies son el 71% de las 53 especies que conocemos para la zona. Las especies donde las identificaciones morfológicas y moleculares (BINs) no coinciden son: *Ectatomma ruidum* (2 BINs), *Crematogaster* EC06 (2 BINs), *Pheidole* EC31 (2 BINs), *Solenopsis* EC16 (3 BINs), *Solenopsis geminata* (3 BINs), *Odontomachus bauri* (2 BINs), *Labidus* EC01 (2 BINs), y *Neivamyrmex iridescens* (2 BINs). Las identificaciones están en progreso y fueron hechas principalmente siguiendo claves estándares, colecciones nacionales de referencia (Museo QCAZ de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador) o usando como referencia cerca de 4000 secuencias adicionales del barcode COI de hormigas de Panamá y Ecuador (datos no publicados). Este trabajo contribuye a los recientes esfuerzos ([Salazar y Donoso 2013](#), [Salazar et al. 2015](#); [Delsinne et al. 2015](#)) para catalogar y describir las especies de hormigas presentes en el Ecuador, en especial en zonas del Ecuador poco estudiadas ([Donoso et al. 2009](#); [Salazar y Donoso 2013](#)). Aquí presentamos los primeros registros para el Ecuador continental de *Camponotus conspicuus zonatus* (Emery 1894), *Crematogaster torosa* (Mayr 1870) y *Dorymyrmex pyramicus peruvianus* (Wheeler 1919), *Neivamyrmex iridescens* Borgmeier 1950, y *Pseudomyrmex kuenckeli* (Emery 1890).

Castro, A., Espinosa, C.I. 2015. Seasonal diversity of butterflies and its relationship with woody-plant resources availability in an Ecuadorian tropical dry forest. *Tropical Conservation Science* 88(22):333-351.

Delsinne, T., Sonet, G., Donoso, D.A. 2015. Two new species of *Leptanilloides* Mann (Formicidae: Dorylinae) from the Andes of southern Ecuador. *European Journal of Taxonomy* 143:1-35.

Donoso, D.A., Salazar, F., Maza, F., Cárdenas, R.E., Dangles, O. 2009. Diversity and distribution of type specimens deposited in the Invertebrate section of the Museum of Zoology QCAZ, Quito, Ecuador. *Annales de la Société Entomologique de France* (n.s.) 45(4):437-454.

Donoso, D.A. 2014. Assembly mechanisms shaping tropical litter ant communities. *Ecography* 37:490-499.

Hebert, P., Cywinska, A., Ball, S., Waard, J. 2003a. Biological identifications through DNA barcodes. *Proceedings of the Royal Society B, Biological Sciences* 270:313-321.

Hebert, P., Ratnasingham, S., Waard, J. 2003b. Barcoding animal life: cytochrome c oxidase subunit 1 divergences among closely related species. *Proceedings of the Royal Society B, Biological Sciences* 270:S96-S99.

- Hubert, N., Hanner, R. 2015. DNA Barcoding, species delineation and taxonomy: a historical perspective. *DNA Barcodes* 3:44-58.
- INAMHI 2010. *Instituto Nacional de Meteorología. Anuarios Meteorológicos 2000-2010*. [Octubre 20, 2014]. Disponible en: <http://186.42.174.231/index.php/clima/anuarios-meteorologicos>.
- Kress, W., García-Robledo, C., Uriarte, M., Erickson, D. 2015. DNA barcodes for ecology, evolution, and conservation. *Trends in Ecology and Evolution* 30:25-35.
- Lattke, J.E. 2000. Specimen processing: building and curating an ant collection. En: Agosti, D., Majer, J.D., Alonso, L.E., Schultz, T.R. (eds), *Ants – Standard Methods for Measuring and Monitoring Biodiversity*. Biological Diversity Handbook Series, pp. 155-171. Smithsonian Institution Press, Washington DC, Estados Unidos.
- Peters, T., Richter, M. 2011. *Climate Station Data Reserva Laipuna Valley*. Platform for Biodiversity, Ecosystem Monitoring and Research in South Ecuador. Disponible en: [http://www.tropicalmountainforest.org/data\\_pre.do?citid=964](http://www.tropicalmountainforest.org/data_pre.do?citid=964).
- Ratnasingham, S., Hebert, P.D.N. 2013. A DNA-based registry for all animal species: The Barcode Index Number (BIN) system. *PLoS ONE* 8(7):e66213.
- Salazar, F., Donoso, D.A. 2013. New ant (Hymenoptera: Formicidae) records for Ecuador deposited at the Carl Rettenmeyer ant collection in the QCAZ Museum. *Boletín Técnico* 11, *Serie Zoológica* 8-9:151-177.
- Salazar, F., Reyes-Bueno, F., Sanmartín, D., Donoso, D.A. 2015. Mapping continental Ecuadorian ant species. *Sociobiology* 62(2):132-162.
- Schindel, D., Stoeckle, M., Milensky, C., Trizna, M., Schmidt, B., Gebhard, C., Graves, G. 2011. Project Description: DNA barcodes of bird species in the National Museum of Natural History, Smithsonian Institution, USA. *ZooKeys* 152:87-91.
- Sierra, R. 1999. *Propuesta preliminar de un sistema de clasificación de vegetación para el Ecuador continental*. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y EcoCiencia. Quito, Ecuador.
- Wilson, J.J. 2012. DNA barcodes for insects. En: Kress, W.J., Erickson, D.L. (eds), *DNA Barcodes: Methods and Protocols*, pp. 17-46. Springer, United States.