

Rev. Ciencia, Tecnología y Humanidades 7(1): 83 – 98, 2016
Revista de Investigación Científica
Vicerrectorado de Investigación
Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo

Estructura del ensamblaje de escarabajos coprófagos (Coleoptera: Scarabaeinae) a lo largo de un gradiente altitudinal en el Refugio de vida silvestre Laquipampa, Ferreñafe – Lambayeque, Perú

¹Yesenia Girón, ¹Carmen Calderón, ¹Jorge Noriega

Resumen

Este trabajo se desarrolló en el Refugio de Vida Silvestre Laquipampa (RVSL), distrito de Incahuasi, Provincia Ferreñafe, Departamento de Lambayeque, Perú, cuyo objetivo fue determinar la estructura del ensamblaje de escarabajos coprófagos (Coleoptera: Scarabaeinae) a lo largo de un gradiente altitudinal en el RVSL. Se trabajó con tres tipos de hábitats: “Bosque seco”, “Bosque seco de altura” y “Matorral-Sural. En cada hábitat establecimos 2 estaciones, y en cada estación colocamos 15 trampas de caída, separadas cada 50 metros, las cuales fueron cebadas con excremento de cerdo. La colecta se realizó durante 6 meses (abril a septiembre del 2014). Colectamos un total de 721 individuos, pertenecientes a 7 subfamilias, de los cuales 263 pertenecen a la Subfamilia Scarabaeinae, siendo las especies más abundantes: *Onthophagus curvicornis* (N=61), seguida de *O. taurus* (N=40) y *O. acuminatus* (N=39). El hábitat tipo “bosque seco de altura” presentó mayor índice de riqueza y de abundancia. También se observó que las estaciones pertenecientes al mismo hábitat y a altitudes continuas presentan mayor similitud en la composición de especies, lo que responde a la hipótesis planteada donde la estructura del ensamblaje de escarabajos coprófagos se encuentra estrechamente condicionada al tipo de hábitat y presenta un marcado recambio altitudinal.

Palabras Clave: RVSL, estructura del ensamblaje, Coleoptera, escarabajos coprófagos, Scarabaeinae

Structure of the coprophagous beetle (Coleoptera: Scarabaeinae) assemblage along an altitudinal gradient at the Laquipampa Wildlife Refuge, Ferreñafe - Lambayeque, Peru

Abstract

This study was performed in Laquipampa Wildlife Refuge (LWR), at Incahuasi, district, Ferreñafe province, Lambayeque department, Perú. Our objective was to determine the structure of the dung beetle's assemblage (Coleoptera: Scarabaeinae) according to an altitudinal gradient at RVSL: “Dry Forest” “dry forest height” and “Scrub -Sural “. We worked with two stations by habitat. In each station we placed 15 pitfall traps separated by 50 meters, which were baited with pig excrement. We collected the dung beetles during six months (from April to September 2014). A total of 721 individuals were collected, belonging to 7 subfamilies, of which 263 belong to subfamily Scarabaeinae. The predominant species was *Onthophagus curvicornis* (N=61), followed by *O. acuminata* (N=40) and *O. taurus* (N=39). The “tall dry forest” habitat presented a higher rate of richness and abundance. Also it was found that transects within the same habitat and continuous altitudes have greater similarity in species composition, which responds to our hypothesis: that the assemblage structure of dung beetles is closely conditioned by the habitat type and presents a marked altitudinal change.

Keywords: LWR, assemblage structure, Coleoptera, dung beetles, Scarabaeinae.

¹Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Lambayeque Ifelipezd15@hotmail.com

Recibido : 3 mayo 2016

Aceptado : 6 junio 2016

Introducción

El Refugio de Vida Silvestre Laquipampa (RVSL) está ubicado en el distrito de Incahuasi, provincia de Ferreñafe, en el departamento de Lambayeque, se extiende desde el valle del río La Leche (desde 200 hasta los 2500 m.s.n.m.) Presenta una extensión de 8328.64 hectáreas y alberga una gran diversidad biológica. (SERNANP, 2013). Dajoz (2001), considera que la piedra angular para la protección de la diversidad biológica es la gestión integrada de los ecosistemas, la cual se basa en la diversidad de paisajes y la riqueza de especies (OEA, 2004); dentro de esta riqueza se encuentran los insectos que constituyen importantes componentes en los ecosistemas.

Los insectos en general son ampliamente utilizados en estudios de patrones de diversidad temporal y espacial, por su sensibilidad a las perturbaciones antropogénicas, por lo que los han propuesto para monitorear ecosistemas (Rosenberg et al., 1986). Entre los ensamblajes de insectos más importantes en el proceso de reciclaje de nutrientes en un ecosistema se encuentran

los escarabajos coprófagos (Coleoptera: Scarabaeinae), los cuales pueden verse afectados diversos tipos de alteraciones (Cambefort, 1999). En este sentido se cree necesario relacionar algunos parámetros ecológicos (ej. riqueza, abundancia y diversidad), con el fin de encontrar especies que indiquen el estado de recuperación del bosque o la calidad del ambiente (Noriega, 2007).

El RVSL presenta una gran diversidad biológica de fauna de insectos, por lo que considera necesaria la elaboración de inventarios de estas especies, ya que constituyen bases de datos que sirven de referencia para futuros estudios. Estas listas son utilizadas para divulgación de la biodiversidad, conservación y monitoreo ambiental; contribuyendo a la identificación de especies y a la elaboración de planes de manejo. Es por ello que surge la necesidad de proporcionar información con un primer inventario de las especies de escarabajos coprófagos (Coleoptera: Scarabaeinae) que permita conocer la biodiversidad existente y de ésta manera mantener un adecuado manejo de los recursos.

Metodología

Zona de estudio:

El presente estudio fue realizado en el Refugio de vida silvestre Laquipampa (RVSL), distrito de Incahuasi, provincia de Ferreñafe, región Lambayeque. La presente investigación se desarrolló, teniendo en cuenta los tres tipos de habitat propuestos por Angulo y Lama (2006): “Bosque seco”, que corresponde a la quebrada Negrahuasi-Piedra Liza, donde encontramos bosques

semi-decíduos “Bosque seco de altura”, que forma parte de la quebrada Shambo – La Botija, con mayor humedad que el anterior y vegetación perenne y “Matorral-Sural), que forma parte la Quebrada Salsipuedes – Corral Grande, se caracteriza porque la vegetación contiene muy pocos árboles (excepto en las quebradas), el terreno está casi completamente cubierto de matorrales y de suro.

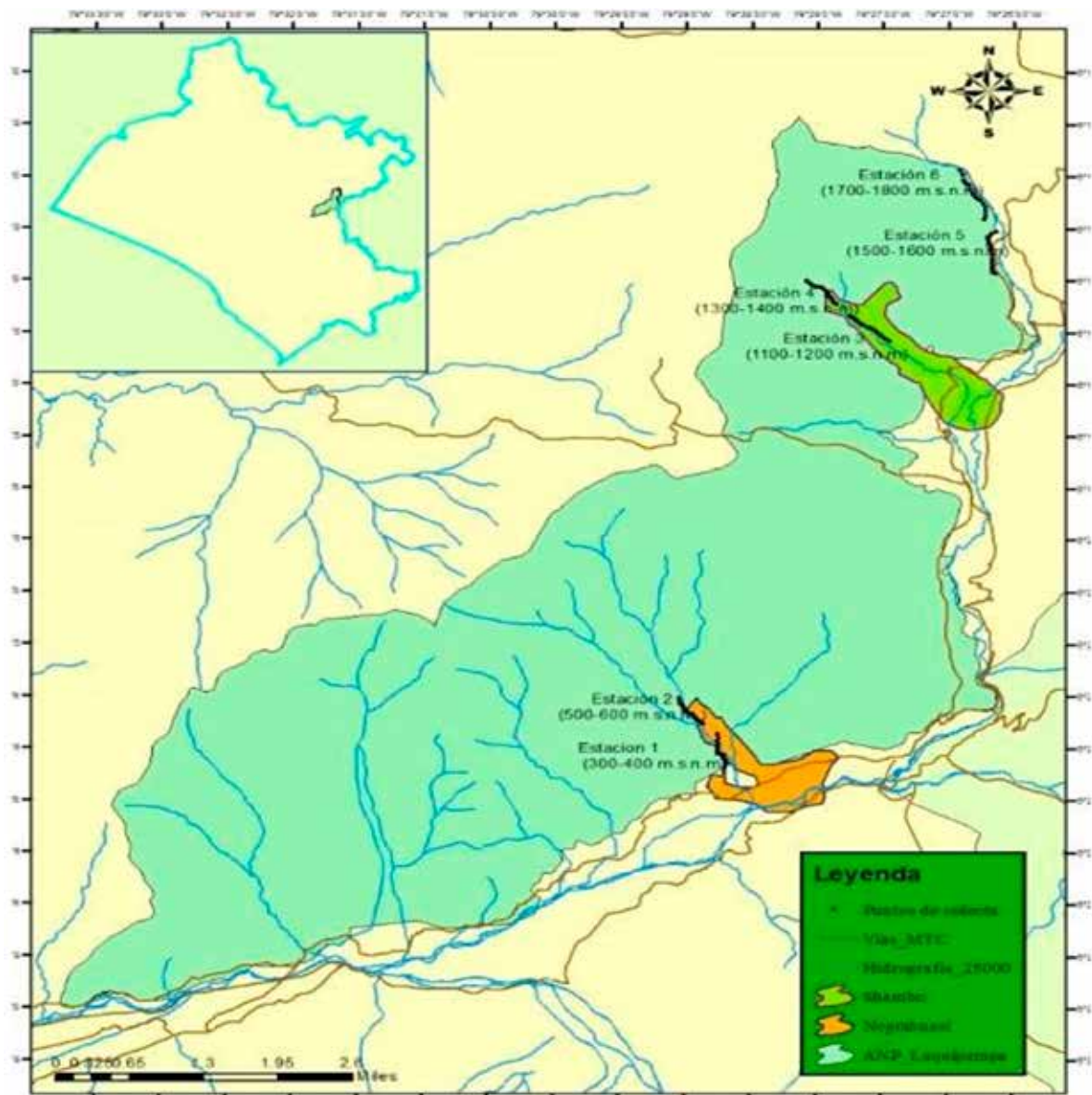


Figura 1. Mapa geográfico del refugio de vida silvestre Laquipampa (RVSL), mostrando la ubicación de los puntos de muestreo.

La colecta de individuos se realizó durante 6 meses, (abril a setiembre del 2014). Se realizó dos muestreos mensuales, con un total de 36 muestreos. Se establecieron 6 estaciones (dos estaciones por cada hábitat); en cada estación se instalaron 15 trampas de caída, las cuales estaban separadas por 50 metros. Las trampas fueron dejadas en campo por un lapso de 24 horas, revisándose cada 4 horas.

Colección de escarabajos coprófagos (Coleoptera: Scarabaeinae), a lo largo de un gradiente altitudinal en el RVSL

Para la colección de escarabajos coprófagos se siguió dos metodologías modificadas:

La metodología según (Alvares et al., 2004) modificado, esta metodología se describe en el Manual de Métodos para el Desarrollo de Inventarios de Biodiversidad del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt y la metodología propuesta en el Manual de Técnicas de Campo en Ambientes Tropicales: Manual para el monitoreo en ecosistemas acuáticos y artrópodos terrestres: monitoreo de escarabajos coprófagos (Coleoptera: Scarabaeidae) en la región neotropical de (Noriega y Fagua, 2009).

Trampas de caída con atrayente.

La trampa de caída estuvo conformada por un recipiente de abertura circular con capacidad de 500ml y de 10cm de diámetro que se entierra a ras del suelo; una vez enterrados se agregó 300 ml de alcohol al 75%, después con 30cm de alambre calibre 14, se formó una curvatura tipo “asa”

alrededor del recipiente y posteriormente se colocó el atrayente envuelto en tela tipo gasa.

Análisis de Datos : Análisis de la riqueza y abundancia.

El término riqueza hace referencia al número de especies que integran la comunidad, mientras que abundancia se refiere al número de individuos por especie que se encuentra en la comunidad.

Análisis de la diversidad mediante el índice de Shannon-Weiner .

Asume que todos los individuos fueron muestreados al azar y que en las muestras se encuentran representadas todas las especies (Alvares et al., 2004). Se calcula a partir de la ecuación:

$$H = - \sum_{i=1}^S p_i \log_2 p_i$$

Donde: H = Diversidad de especies

p_i = Abundancia proporcional de la especie i , lo que implica que se debe obtener el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra.

Análisis de dominancia mediante índice de Simpson (λ)

Muestra la probabilidad de que dos individuos que han sido sacados al azar de una muestra correspondan a la misma especie (Alvares et al., 2004). Se calcula con la siguiente fórmula:

$$\lambda = \sum (n^2/N^2) = \sum p_i^2$$

Donde:

p_i = abundancia proporcional de la especie. Donde i se obtiene de la división de individuos de la especie entre el número total de individuos de la muestra.

Análisis de la composición y distribución mediante el coeficiente de similitud de Jaccard.

Para comparar la composición de especies entre las unidades ambientales estudiadas se utilizaron el coeficiente de similitud de Jaccard (Moreno 2001). Éste índice mide la diferencia entre presencia o ausencia de especies (Álvarez et al., 2004). Se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$I = \frac{c}{a + b - c}$$

Donde:

a= Número de especies en el sitio A

b= Número de especies en el sitio B

c= Número de especies presente en ambos sitios.

El rango va de 0 cuando no hay especies compartidas, hasta 1 cuando los dos sitios comparten las mismas especie.

Resultados y Discusión

Para la determinación de la estructura del ensamblaje de los escarabajos coprófagos a lo largo de un gradiente altitudinal en el RVSL se analizó la riqueza, abundancia, diversidad, dominancia, composición y distribución de especies. Entendiéndose por estructura a los datos obtenidos, como el número de individuos, riqueza de especies, dominancia, diversidad, composición y distribución de especies. Y como ensamblaje a la unión de estos datos modo que queden relacionados entre sí. Álvarez et al. (2004), considera como estructura a aquellos datos que comprenden toda la información de un atributo poblacional, como número de individuos, riqueza, diversidad de especies entre otros datos útiles al momento de definir un posible desequilibrio en la comunidad de insectos por disturbios antrópicos. Asimismo, el Gobierno Federal (2009) de

México menciona que la estructura es la organización física o el patrón del sistema que incluye abundancia relativa de las especies, abundancia de los ecosistemas, y grado de conectividad.

Este trabajo se realizó a lo largo de un gradiente altitudinal en tres tipos de bosque del RVSL: “Bosque seco”; “Bosque seco de altura” y “Matorral rural”, y en cada uno de estos se instaló 2 estaciones, demostrando que el ensamblaje de los escarabajos coprófagos (Coleoptera: Scarabaeinae), depende de un gradiente altitudinal el cual está estrechamente relacionado con el tipo de hábitat, también se podría decir que el tipo de suelo, y los factores ambientales juegan un papel muy importante, conclusiones que coinciden con el estudio realizado en la Reserva Natural Nukak, Colombia, por Torres et al. (2008), con los estudios de Castillo et al. (2011) y con Delgado (2012).

Identificación de los escarabajos coprófagos (Coleoptera: Scarabaeinae), colectados a lo largo de un gradiente altitudinal en el RVSL

Se encontraron 721 escarabajos, divididos en 6 familias: Scarabaeidae, Bostrichidae, Chrysomelidae, Histeridae, Carabidae y Tenebrionidae y 7 subfamilias: Aphodiinae, Scarabaeinae, Bostrichinae, Chrysomelinae, Histerinae, Harpalinae, Tenebrioninae, 22 géneros y 36 especies. De los 721 escarabajos, 263 pertenecen a la subfamilia Scarabaeinae la cual se divide en 6 géneros y 13 especies. información que se asemeja a la de Ruíz (2008), quién estudio la estructura de un ensamblaje de escarabajos coprófagos (Coleoptera: Scarabaeidae) en un relleno sanitario de Bogotá y colectó 881 individuos correspondientes a 6 géneros y 16 especies y Noriega et al. (2012), quién colectó 779 individuos, distribuidos en 7 géneros y 13 especies. Estas semejanzas podrían estar relacionadas con las condiciones climatológicas y meteorológicas, además del tipo de suelo, tipo de bosque, cobertura vegetal. La información recogida del presente trabajo difiere con la investigación de Castillo Carrillo y Lupuche (2009), quiénes realizaron un inventario preliminar de escarabajos coprófagos en la región Tumbes, colectando 711 individuos, pero este solo corresponden a 3 géneros y 4 especies. Esta diferencia podría estar dada por la intensidad de muestreo en campo,

alteraciones antropogénicas, oferta alimenticia y tipo de suelo puesto que la región Tumbes y la región Lambayeque pertenecen al mismo tipo de bosque (Bosque seco). Sin embargo, García y Ospino (2005) en su estudio de escarabajos coprófagos a lo largo de un gradiente altitudinal en Santa Marta, Colombia, colectaron 7872 individuos pertenecientes a 15 géneros repartidos en 29 especies. Además, Esparza-León y Amat-García (2007), al realizar un estudio similar al anterior en el mismo país colectaron 2739 individuos agrupados en 13 géneros y 30 especies. Cuyas diferencias se podrían explicar al tener en cuenta el tiempo de muestreo, técnicas de capturas, tipos de bosques, entre otros factores bióticos y abióticos.

Escarabajos coprófagos (Coleoptera: Scarabaeinae) colectados a lo largo de un gradiente altitudinal en el RVSL.

En el RVSL, durante los meses de abril a setiembre del 2014, se colectaron un total de 721 individuos perteneciente a 7 subfamilias del orden Coleoptera. De los cuales 263 pertenecen a la Subfamilia Scarabaeinae. Se trabajó con tres tipos de hábitats a lo largo del gradiente altitudinal: “Bosque seco”, “Bosque seco de altura” y “Matorral-Sural”, estableciendo dos estaciones por hábitat.

Los picos máximos de riqueza (10) y abundancia de especies (183) de escarabajos, se presentaron en el hábitat

tipo “Bosque seco de altura”, el cual se encuentra a una altura media de los hábitats seleccionados (Figura 2), donde predomina la vegetación boscosa perenne y presenta un grado de humedad promedio; estos resultados fueron similares a los encontrados por Escobar (1997), cuando estudió este grupo de escarabajos en bosques secos de la región Caribe de Colombia. Además, en el presente estudio se mostró que existe variación de riqueza y abundancia a lo largo de un gradiente altitudinal, coincidiendo con Esparza-León (2007) y Jut (2012). En cuanto a la variación de especies con relación a la gradiente altitudinal, se observó una leve tendencia a la disminución de la riqueza de escarabajos coprófagos con el incremento de la altitud, esto se muestra después del pico máximo encontrado a

una altura media (1100-1400 m.s.n.m); coincidiendo con el trabajo de García y Ospino (2005) y Jut (2012), quienes estudiaron a los escarabajos coprófagos (Coleoptera: Scarabaeinae) a lo largo de un gradiente altitudinal.

Onthophagus fue el género más abundante y diverso (figura 3), coincidiendo con los trabajos de García y Pardo (2004), García y Ospino (2005), Larrea (2013), BastroEstrella et al. (2012), y Noriega et al. (2012). Sin embargo, Hernández et al. (2003) presenta al género *Copris* como el más abundante, Esparza-León y Amat-García (2007) presentan al género *Eurysternus*, y los estudios de Martínez et al. (2009), Vidaurre et al. (2008), Figueroa y Alvarado (2011), Delgado (2012) presentan *Canthon* como el género más abundante y diverso.

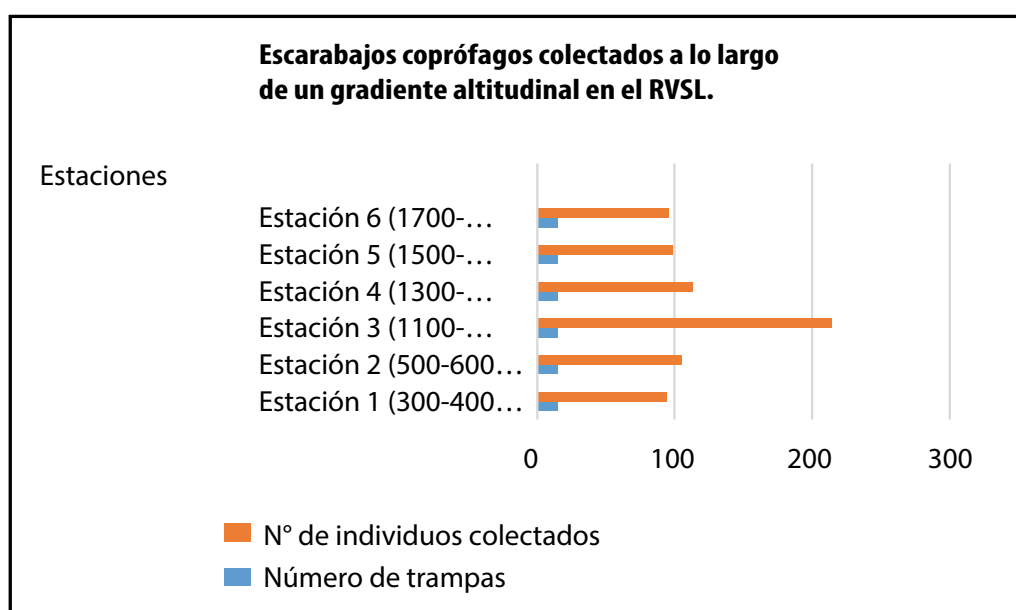


Figura 2. Número de escarabajos coprófagos colectados en cada estación del RVSL.

La abundancia y diversidad del género *Onthophagus* a lo largo de un gradiente altitudinal en el RVSL, se podría explicar debido a que este género presenta hábitos orientados a tipos de bosques intervenidos, información que relata Jut (2012), al realizar estudios de comparación de la biodiversidad de escarabajos coprófagos (Scarabaeidae: Scarabaeinae) en diferentes ecosistemas en el parque Nacional Nombre de Dios, Atlántida, Honduras. Asimismo, Noriega et al. (2012) menciona que la abundancia de este género de hábitos cavadores evidencian perturbación del bosque.

Diversidad y dominancia de escarabajos coprófagos en tres tipos de hábitats a lo largo de un gradiente altitudinal en el RVSL.

Para los estudios del análisis de índice de diversidad y dominancia dentro de los hábitats estudiados, se utilizó el índice de Shannon-Wiener y el índice de Simpson coincidiendo con Esparza-León y AmatGarcía (2007) Larrea (2013). Los escarabajos coprófagos estudiados, señalan la diversidad de un número reducido de especies coincidiendo con Esparza-León y Amat-García (2007). El hábitat tipo “Bosque seco de altura” presentó mayor diversidad (figura 4), esto quiere decir que este hábitat presenta la mayor cantidad de especies muestreadas, cuya característica podría ser porque este tipo de hábitat presenta mayor cobertura vegetal y vegetación más densa Martínez et al. (2009), con respecto a los demás hábitats.

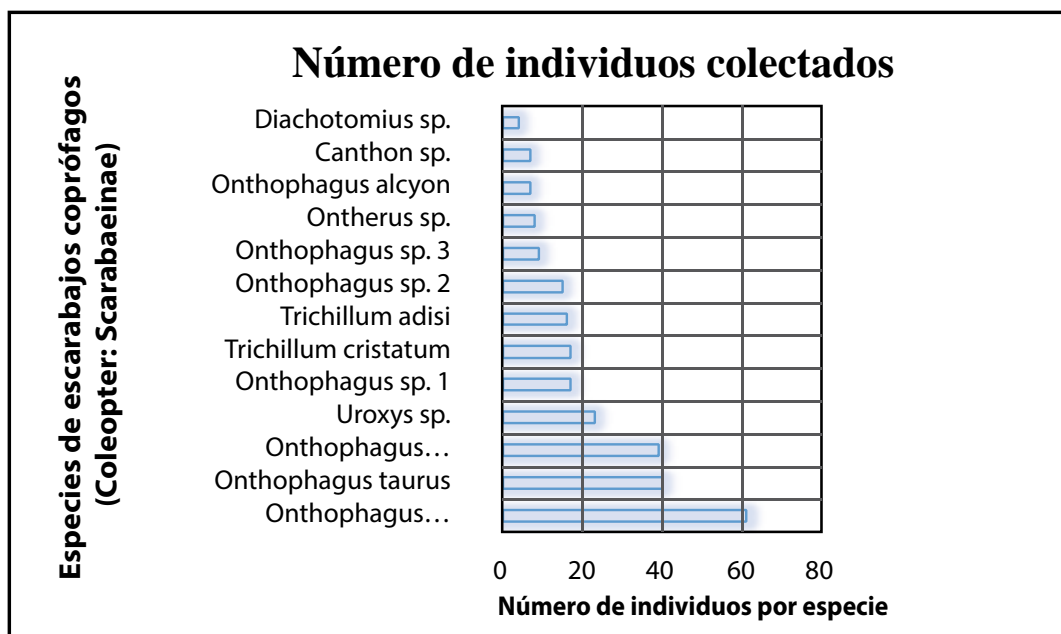


Figura 3. Número de individuos colectados.

El hábitat “Matorral sural” que en este estudio comprendió desde 1500-1800 m.s.n.m, presentó mayor dominancia de especies lo cual podía estar relacionado

con el concepto de que existen determinadas especies que presentan preferencias altitudinales.

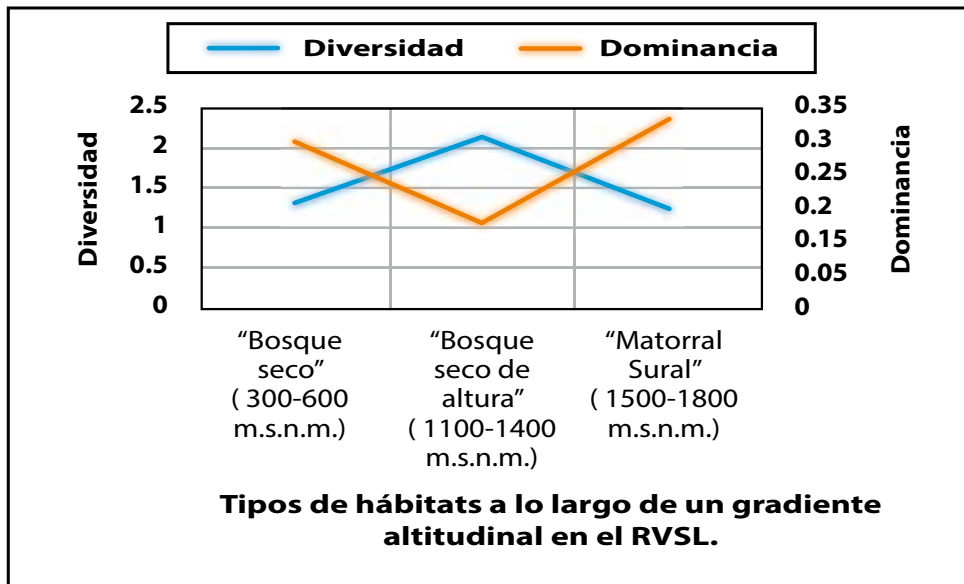


Figura 4. Diversidad y dominancia de escarabajos coprófagos en los tres tipos de hábitats del RVSL.

Distribución y similitud de los escarabajos coprófagos (Coleoptera: Scarabaeinae) en los tres hábitats a lo largo de un gradiente altitudinal en el RVSL.

Durante el estudio de la distribución de especies de escarabajos coprófagos bajo la influencia de la gradiente altitudinal, se observó, que el género de más amplia distribución fue el género Onthophagus. Mientras que Esparaza-León y Amat-García (2007), encontraron al género Eurysternus y Castillo et al. (2011) encontraron a Canthon como el género de más amplia distribución. (Figura 5)

El género Canthon se encontró localizado en el “bosque seco”, el cual corresponde a una altura de 300- 500

m.s.n.m, lo que coincide con el estudio realizado por Jut (2012), quién encontró a este género, distribuido entre 0-500 m.s.n.m. Sin embargo, Medina et al (2001), menciona que el género Canthon se encuentra distribuido desde 502500 m.s.n.m. dependiendo de la especie.

El género Uroxys, fue encontrado en altitudes altas (1700-1800 msnm), mientras que Jut (2012) describe que este género se localiza preferentemente en altitudes bajas (0-500 msnm), esta diferencia se podría deber a la influencia de la cobertura vegetal, el tipo de suelo, así como también los factores ambientales.

El género Dichotomius se localizó en el hábitat “Bosque seco de altura”, el cual se encuentra entre 1100-1400

m.s.n.m. En contraste con Esparaza-León y Amat-García (2007), quienes lo encontraron a 800 m.s.n.m. Pero Medina et al (2001), refiere la distribución de este género desde 50-2600 m.s.n.m. El género *Onoredium* al igual que el género anterior se ubicó en el hábitat “Bosque seco de altura” (11001400 m.s.n.m.), resultados que difieren con Medina et al. (2001), quienes lo ubican entre 50-100 m.s.n.m. El género *Ontherus* fue localizado en el hábitat “matorral sural”, el cual se encuentra entre 1500-1800 m.s.n.m. de donde se infiere que estos resultados coinciden con Medina et al. (2001), quienes establecen un rango desde 50-3600 m.s.n.m. para la distribución de este género.

En los resultados obtenidos del índice de similitud de especies se muestra que las

estaciones 1 y 2; 3 y 4; y 5 y 6 (figura 6), presentan un alto grado de similitud en la composición y distribución de especies; debido a que presentan el mismo tipo de hábitat y altitudes continuas, además de presentar condiciones de tiempo similares, resultados que coinciden con Torres et al. (2008). Diodato et al. (2011), quien en un estudio a los bosques del chaco semiárido de Argentina informa que existen diferencias en la composición de especies de acuerdo al tipo de bosque. Al evaluar la similitud de especies en estaciones no continuas, estas muestran un bajo grado de similitud, resultados semejantes muestra Robalino (2013), lo cual podría deberse a que estas estaciones presentan diferentes tipos de formaciones vegetales, además de diferentes grados de humedad.

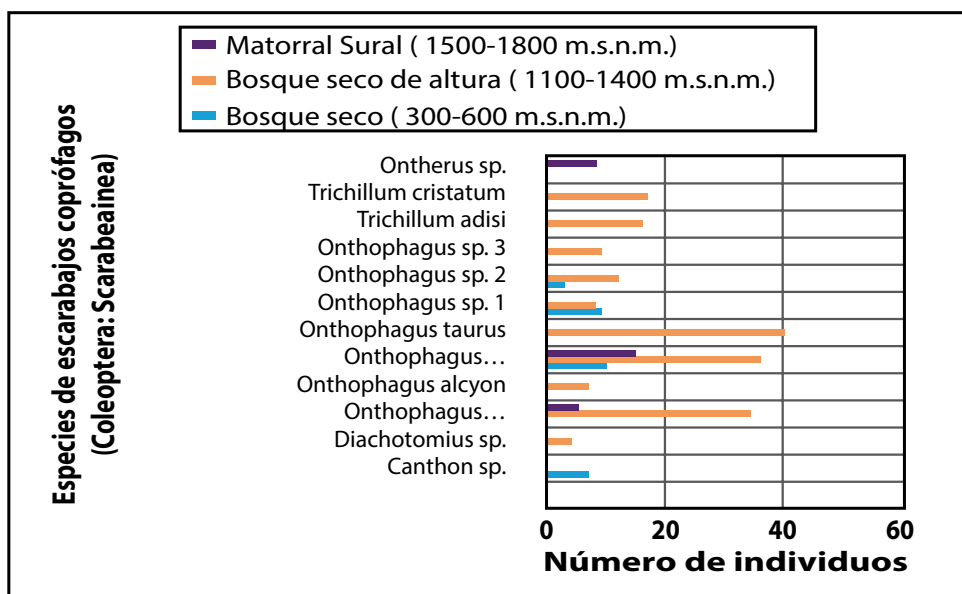


Figura 5. Distribución de las especies de escarabajos coprófagos en los tres tipos de hábitats del RVSL.

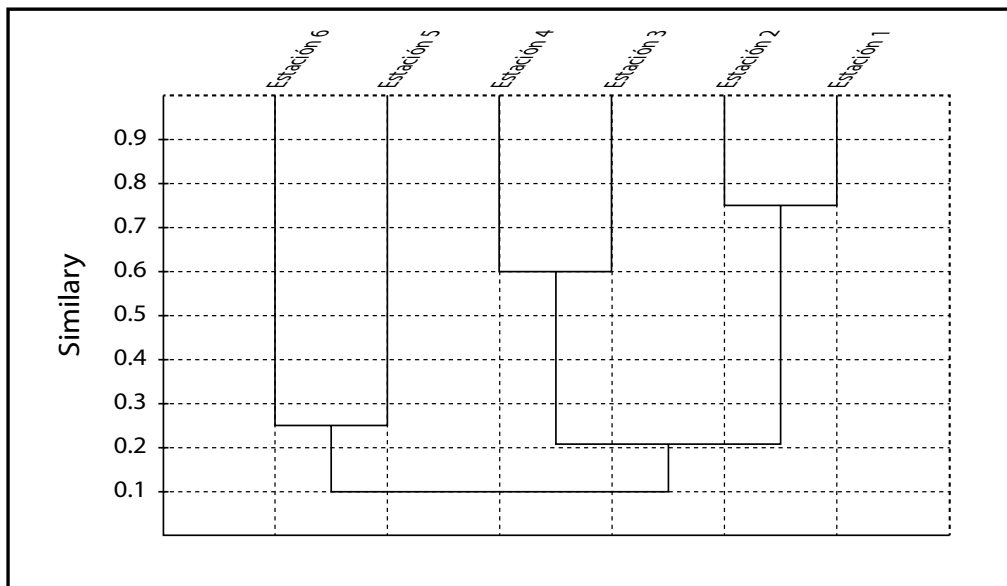


Figura 6. Similitud de especies en seis estaciones a lo largo de un gradiente altitudinal en el RVSL.

El grado de composición y distribución de especies también podría deberse al tipo de vegetación, humedad, tipo de suelo entre otros factores bióticos y abióticos, ya que siguiendo la clasificación de los tipos de hábitat propuesta por Angulo y Aleman de Lama

(2006), las estaciones contiguas, quienes presentan mayor similitud pertenecen al mismo tipo de hábitat, información que concuerda con (Torres et al., 2008), quienes estudiaron a los escarabajos en diferentes fragmentos del bosque seco tropical de Colombia.

Conclusiones

La riqueza, abundancia, diversidad, dominancia y grado de composición y distribución de especies registradas en el Refugio de Vida Silvestre Laquipampa a lo largo de un gradiente altitudinal, representada por dos estaciones dentro de un mismo hábitat presentan cierto grado

de particularidades insinuando que cada estación presenta peculiaridades propias, lo que sugiere la especial importancia de cada tipo de bosque y estación altitudinal coincidiendo con Castro et al. (2008) en un estudio realizado en Refugio de Vida Silvestre Laquipampa.

Referencias Bibliográficas

- Álvarez, M., Córdova, S., Escobar, F., Fagua, G., Gast, F., Mendoza, H., . . . Villareal, H. (2004). Manuel de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. En Programa Inventarios de Biodiversidad, Grupo de Exploración y Monitoreo Ambiental (GEMA) (pág. 236). Bogotá, Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humbolt. .
- Angulo Pralongo, F., & Aleman de Lama, D. (2006). Expedición Laquipampa- Informe preliminar. Marzo 2006. Chiclayo, Perú: Asociación Cracidae.
- Áreas Naturales Protegidas. (2013). Recuperado el 19 de diciembre de 2013, de http://www.botschaftperu.de/test/es/peru/naturaleza/areas_naturales_protegidas_index.htm.
- Arriaga-Jiménez, A., Lumaret, J. P., & Halffter, G. (2010). Escarabajos coprófagos como bioindicadores del estado de conservación en áreas protegidas del oriente del Sistema Volcánico Transversal. Instituto de Ecología, A.C, 1-5.
- Barraza, J., Montes, J., Martínez, N., & Cuauthémoc, D. (2010). Ensamblaje de escarabajos coprófagos (Scarabaeidae: Scarabaeinae) del Bosque Tropical Seco, Bahía Concha, Santa Marta (Colombia). *Revista Colombiana de Entomología*, 285-291.
- Bastro-Estrella et al. (2012). Escarabajos estercoleros (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae) de ranchos ganaderos de Yucatán, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 380-386.
- Bishop, A., McKenzie, H., Spohr, L., & Barchia, M. (2005). Interactions between dung beetles (Coleoptera:Scarabaeidae) and the arbovirus vector *Culicoides brevitarsis* Kieffer (Diptera: Ceratopogonidae). *Australian Journal of Entomology*, 89-96.
- Braga et al. (2013). Dung Beetle Community and Functions along a Habitat-Disturbance Gradient in the Amazon. A Rapid Assessment of Ecological Functions Associated to Biodiversity, 10-13.
- Cabrejos J. (20 de Junio de 2010). Conociendo la Naturaleza. Recuperado el 13 de Diciembre de 2013, de <http://josecabrejosbermejo.blogspot.com/2010/06/blog-post.html>
- Cambefort, y Hanski. (1991). From saprophagy to coprophagy. Princeton University Press, Princeton, Nj.
- Cambefort, Y. (1991). Biogeography and Evolution. En I. & HANSKI. *Dung*.
- Castillo, R. M., Lara, M. I., & Olivares, J. C. (2011). Diversidad preliminar de escarabajos coprófagos (Coleoptera: Scarabaeinae). ataridos por excremento humano en el Calvario, Meta. *Conexión Agropecuaria JDC*, 17-33.
- Castillo-Carrillo y Lupuche C. (2009). Inventario preliminar de escarabajos coprófagos (coleoptera: (carabeidae)

- en un área de bosque seco en la región Tumbes: Perú.
- Castro Delgado, S., Vergara Cobian, C., & Arellano Ugarte, C. (2008). Distribución de la riqueza, composición taxonómica y grupos funcionales de hormigas del suelo a lo largo de un gradiente altitudinal en el Refugio de vida silvestre Laquipampa, Lambayeque-Perú. *Ecología Aplicada*, 1-15.
- Dajoz, R. (2001). Los insectos y el bosque, papel y diversidad de los insectos en el medio forestal. En *Entomología Forestal* (págs. 99-114). Madrid: Mundiprensa libros S.A.
- Davis, A. (2000). Does reduced-impact logging help preserve biodiversity in tropical rainforests? A case study from Borneo using dung beetles (Coleoptera: Scarabaeoidea) as Indicators. *Environmental Entomology*, 467-475.
- Delgado, J. M., Castro, A. E., Morón, M. Á., & Ruíz, L. (2012). Diversidad de Scarabaeoidea (Coleoptera) en las principales condiciones de hábitat de Montebello, Chiapas, México. *Acta Zoologica Mexicana*, 185205.
- Diodato, L., Bubenas, O., Fuster, A., & Damborsky, M. (2011). Contribución al conocimiento de los escarabajos (Coleoptera, Scarabaeidae) de bosques del Chaco Semiárido, Argentina. *Exposición*.
- V Congreso Forestal Latinoamericano, Universidad Agraria La Molina. Lima-Perú. Diversidad preliminar de escarabajos coprófagos (Coleoptera: Scarabaeinae) atraídos por excremento humano en el Calvario, Meta. (2011). *Conexión Agropecuaria*, 17-33.
- Ecobar, F., y Chacón, P. (2000). Distribución espacial y temporal en un Gradiente de Sucesión de la fauna de Coleopteros Coprófagos (Scarabaeinae, Aphodiinae) en un bosque tropical montano, Nariño - Colombia. *Revista de Biología*, 961-975.
- Esparza-León, A. C., & Amat-García, G. D. (2007). Composición y riqueza de escarabajos coprófagos (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae) en un gradiente altitudinal de selva húmeda tropical del Parque nacional Natural Catumbo-Barí (Norte de Santander), Colombia. *Actual Biol*, 187-198.
- Estado, S. N. (15 de Diciembre de 2013). SERNAMP. Recuperado el 15 de Diciembre de 2013, de <http://www.sernanp.gob.pe/sernanp/zonaturismo/oi.jsp?ID=74>
- Estrada, C. (1996.). Hormigas (Hymenoptera: Formicidae) como indicadores de perturbación. Tesis de biología, Universidad de los Andes. Bogotá.
- Figueroa, L., & Alvarado, M. (2011). Coleópteros coprófagos (Scarabaeidae: Scarabaeinae) de la Reserva Nacional Tambopata, Madre de Dios, Perú. *Rev. peru. biol*, 209 - 212.
- García Ramírez, J. C., & Pardo Locarno, L. (2004). Escarabajos Scarabaeinae saprófagos (Coleóptera: Scarabaeidae) en un bosque muy húmedo premontado de los andes occidentales colombianos. *Ecología Aplicada*, 59-63.

- García, G. H., & Ospino, A. D. (2005). Escarabajos coprófagos (Coleoptera: Scarabaeinae) en un gradiente altitudinal de la vertiente noroccidental, sierra nevada de Santa Marta. Colombia: Programa de Biología.
- Giraldo Mendoza, A. E. (2014). Nuevos registros de *Blennidus Motschulsky, 1865* y *Calleida Dejean, 1825* (Coleoptera: Carabidae) para Perú. *Revista Peruana de Entomología*, 143-148.
- Gobierno Federal, M. (2009). Biodiversidad Mexicana. CONABIO- México, 1.
- Granados et al. (2010). Escarabajos del estiércol como bioindicadores del impacto ambiental casado por cultivos en la región Atlántica de Costa Rica. *Tierra Tropical*, 181-189.
- Guimarey J. (2011). Laquipampa un Refugio de Vida Silvestre a Preservar. Lambayeque-Perú: UNPRG.
- Halffter, G. y Matthews G. (1996). The Natural History of dung beetles of the Subfamily Scarabaeinae. *Folia Entomológica Mexicana*, 12-14.
- Hangay, G., & Zborowski, P. (2010). A guide to the beetles of Australia. Oxford Street, Australia: CSIRO PUBLISHING.
- Hanski I. y Camberfort. (1991). Competition in dung beetles. . Princeton University Press, Princeton, 305-329.
- Hernández, B., Maes, J. M., Harvey, C., Vilchez, S., Medina, A., & Sánchez, D. (2003). Abundancia y diversidad de escarabajos coprófagos y mariposas diurnas en un paisaje ganadero del departamento de Rivas, Nicaragua. *Agroforestería en las Américas*, 93110.
- Herrera, G., Martínez, N. J., Gutiérrez, L. C., & Narváez, J. C. (2008). Fauna de coleópteros coprófagos (Scarabaeinae: Scarabaeidae) en un remanente de bosque seco tropical en el departamento del Atlántico, Colombia.
- Jut Solórzano, J. C. (2012). Comparación de la biodiversidad de escarabajos estercoleros (Scarabaeidae: (carabaeinae) en diferentes ecosistemas en el parque nacional Nombre de Dios, Atlántida, Honduras. Zamorano, Honduras.
- León Gonzáles, E. J. (2015). Diversidad de escarabajos coprófagos (Scarabaeidae: Scarabaeinae) de un paisaje fragmentado de uso ganadero en el Magdalena Medio Antioqueño. Medellín, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- Losey, J. E. y Vaughan M. (2006). The economic value of ecological services provided by insects. *BioScience*, 311-323.
- Luzuriaga Quichimbo C. (2013). Escarabajos como indicadores de diversidad biológica en la Estación Biológica Pindo Mirador. Pastaza-Ecuador.
- Martínez, I., Cruz, M., Montes de Oca, E., & Suárez, T. (2011). La función de los escarabajos del estiércol en los pastizales ganaderos. Gobierno del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave, 9-72.
- Martínez, N., García, H., Pulido, L., Ospino, D., & Narváez, J. (2009). Escarabajos coprófagos (Coleoptera: Scarabaeinae) de la vertiente Noroccidental, Sierra nevada de Santa marta, Colombia. *Ecology, Behavior and Bionomics*, 708-715.

- Medina, C. A., & Lopera-Toro, A. (2000). Clave ilustrada para la identificación de géneros de escarabajos coprófagos (Coleoptera: Scarabaeinae) de Colombia. *Caldasia*, 299-315.
- Medina, C. A., Lopera-Toro, A., Vítolo, A., & Bruce, G. (2001). Escarabajos coprófagos (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae) de Colombia. *Biota colombiana*, 131-144.
- Montes, J. (2010). Efecto de borde en ensamblajes de escarabajos coprófagos (Coleoptera: Scarabaeidae) en fragmentos de bosque en el noreste antioqueño, Colombia. Medellín: Universidad Nacional de Colombia.
- Moreno C. (2001). Métodos para medir la biodiversidad. Zaragoza: Sociedad Entomológica Aragonesa (SEA).
- Navarro, L., Román, K., Gómez, H., & Pérez, A. (2011). Variación estacional en escarabajos coprófagos (Coleoptera: Scarabaeinae) de la serranía de Coraza, Sucre (Colombia). *Rev. Colombiana cien. Anim*, 102-110.
- Navarro, L., Román, K., Gómez, H., & Perez, A. (2011). Variación estacional en escarabajos coprófagos (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae) de la serranía de Coraza, Sucre (Colombia). *Rev. Colombiana cien. Anim*, 102-110.
- Nichols et al. (2008). Ecological functions and ecosystem services provided by Scarabaeinae dung beetles. *Biological Conservation*, 1461-1474.
- Noriega J., et al. (2007). Diversidad de escarabajos coprófagos (Coleoptera: Scarabaeidae) en un bosque de galería con tres estadios de conservación. *UNIVERSITAS SCIENTIARUM - Revista de la Facultad de Ciencias*, 51-63.
- Noriega, J.A., Horgan, F., Larden, T., & Valencia, G. (2010). Records of an invasive dung beetle species, *Digitonthophagus gazella* (Fabricius, 1787) (Coleoptera: Scarabaeidae), in Perú. *Acta Zoológica Mexicana*, 451-456.
- Noriega, J. A., Palacio, J., Monroy-G, J., & Valencia, E. (2012). Estructura de un ensamblaje de escarabajos coprófagos (Coleoptera: Scarabaeinae) en tres sitios con diferente uso del suelo en Atioquia, Colombia. *Actual Biol*, 43-54.
- Noriega, J., & Fagua, G. (2009). Monitoreo de escarabajos coprófagos (coleoptera: scarabaeidae) en la region neotropical. En a. Acosta, g. Fagua, & a. Zapata, técnicas de campo en ambientes tropicales: Manual para el monitoreo en ecosistemas acuáticos y artrópodos terrestres (págs. 165-182). Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.
- Noriega, J., Realpe, E., & Fagua, G. (2007). Diversidad de escarabajos coprófagos (Coleoptera: Scarabaeidae) en bosque de galería con tres estadios de alteración. *UNIVERSIETS SCINTIARUM*, 51-63.
- Noriega, J., Realpe, E., y Fagua, G. (2007). Diversidad de Escarabajos Coprófagos (Coleoptera: Scarabaeidae) En Un Bosque De Galería Con Tres Estadios De Alteración. *Universetia Scintiarum*, 51-63.
- Numa, C., Verdú, J., Sánchez, A., & Galante, E.

- (2010). Los escarabajos coprófagos (Coleoptera: Scarabaeoidea) en el parque nacional de Cabañeros: influencia del hábitat y el paisaje. Cuadernos de Biodiversidad, 24-29.
- Organización de Estados Americanos, O. (2004). Conservación y manejo de la biodiversidad. En Unidad de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente (págs. 2-3). Series sobre elementos de Política Fascículo # 1.
- Paola, D. G. (2012). Influencia del hábitat sobre el ensamblaje de escarabajos coprófagos (Scarabaeidae: Scarabaeinae) en bosques secos en el municipio de Chimichagua. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Plan de Desarrollo Regional Concertado Lambayeque 2011-2021. Recuperado de <http://www.mesadeconcertacion.orgpe/documentos/documentos/pdc/lambayeque/pdclambayeque.pdf>.
- Ramirez P. (2009). Altitudinal variation and diversity of dung beetle (Scarabaeidae: Scarabaeinae) assemblages in the Peruvian cloud forest. Tesis para obtener el grado de MSc. del Imperial.
- Robalino Larrea, J. C. (2013). Escarabajos coprófagos (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae) como indicadores de diversidad biológica. Guayaquil: Universidad Católica de Loja.
- Rosenberg D., et al. (1986). Importance of Insects in Environmental Impact Assessment. Environmental Management, 773- 783.
- Ruíz Mosquera, F. (2008). Estudio del efecto de la presencia de un relleno sanitario sobre la estructura de un ensamblaje de escarabajos coprófagos (Coleoptera: Scarabaeidae). Bogotá: Trabajo de Grado para optar el Título de Biólogo.
- Sánchez, E. (2013). Preferencias tróficas de escarabajos coprófagos (Scarabaeoidea) en un pastizal de uso bovino de la localidad de Mataelpino (Madrid). Madrid: Universidad Autónoma de Madrid.
- Solis, A. (1989). Los escarabajos ruedacacas Contribuciones del Departamento Historia Natural del Museo Nacional de Costa Rica, 1-19.
- Torres, J., Martínez, N., Montes, J., Barraza, Y., & García, H. (2008). Ensamblaje de Scarabaeinae (Coleoptera: Scarabaeinae) en el bosque seco tropical de Bahía Concha, Santa Marta- Colombia. III congreso internacional de ecosistemas secos, 170.
- Uribe L, M., & Vallejo, L. F. (2013). Diversidad de escarabajos Carabidae y Scarabaeidae de un bosque tropical en el Magdalena medio Colombiano. bol.cient.mus.hist.nat., 174-196.
- Vidaurre, T., Gonzales, L., & Ledezma, J. (2008). Escarabajos coprófagos (Scarabaeidae: Scarabaeinae) del Palmar de las Islas, Santa Cruz, Bolivia. Kempffiana, 3-20.
- Villegas Trujillo, L. M., Chacón de Ulloa, P., & Cultid, C. A. (2008). Distribución temporal de la diversidad de escarabajos coprófagos en un paisaje cafetero, Risaralda. Cali, Colombia: Universidad del Valle.