

VARIACIÓN ALTITUDINAL DE LOS SCARABAEIDAE (COLEOPTERA) EN LA CHINANTLA, OAXACA

Iliana Ruíz-Pérez¹, Jorge Leonel León Cortés² y Ubaldo Caballero² Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, Instituto de Ciencias Biológicas (UNICACH). 1ª Sur Poniente No. 1460 Col. Centro C. P. 29000, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas¹. El Colegio de la Frontera Sur (Unidad San Cristóbal). Carretera Panamericana y Periférico Sur s/n, Barrio María Auxiliadora, San Cristóbal de Las Casas, Chiapas CP 29290². iliana.ruiz.11@gmail.com¹, jleon@ecosur.mx².

RESUMEN. Los gradientes altitudinales tropicales representan regiones prioritarias para la conservación biológica. En este estudio, se evaluaron los cambios en la diversidad de Scarabaeidae a lo largo de un gradiente altitudinal de 3,000m en la Chinantla, Oaxaca. Se realizó un muestreo intensivo durante julio y agosto de 2011, utilizando trampas de caída cebadas con cadáveres de rata (*Rattus norvegicus* L.). Se recolectaron 21 especies agrupadas en dos subfamilias, Scarabaeinae y Aphodinae. Aphodinae registró una sola especie. Por su parte, Scarabaeinae registró cinco tribus, 12 géneros y 20 especies. Las especies dominantes fueron *Deltochilum mexicanum* y *D. pseudoparile*. La mayor riqueza específica se localizó entre los 600-800 msnm. El índice de similitud indica que la comunidad se diferencia en fauna de altitudes bajas y altas. Una combinación del efecto de las variables climáticas (temperatura, humedad, que limitan las respuestas fisiológicas de los escarabajos) y la distribución de los recursos, podrían explicar las diferencias en la distribución altitudinal de los escarabajos.

Palabras clave: Gradiente altitudinal, Scarabaeidae, Diversidad, Chinantla.

Altitudinal variation of Scarabaeidae (coleoptera) at la Chinantla, Oaxaca

ABSTRACT: Tropical altitudinal gradients represent priority areas for biological conservation. In this study, we evaluated changes in the diversity of Scarabaeidae along 3,000m altitudinal gradient at La Chinantla, Oaxaca. Intensive sampling was conducted during July and August 2011, using baited traps (*Rattus norvegicus* L.). 21 species grouped into two subfamilies, Aphodinae and Scarabaeinae were collected. Aphodinae recorded one single species, whereas Scarabaeinae members recorded five tribes, 12 genera and 20 species. Dominant species were *Deltochilum mexicanum* and *D. pseudoparile*. Along the elevation gradient, the highest level of richness was located between 600-800m. A similarity index analysis indicated that the scarab community might be differentiated into two discrete faunas: lowland and highland faunas. A combination of climatic variables (that limit the physiological responses of beetles) and the distribution of resources, could explain differences in the altitudinal distribution of beetles.

Key words: Altitudinal gradient, Scarabaeidae, Diversity, Chinantla.

Introducción

Los estudios a escala de paisaje son importantes para la investigación ecológica y para su aplicación en agendas ambientales, ya que permiten analizar a las especies en función no solo de la complejidad del ambiente físico y biológico sino también de las actividades humanas (Toledo-Garibaldi, 2012). Los gradientes altitudinales son idóneos para este tipo de estudios, pues conforman un mosaico de hábitats en un espacio regional discreto. Esto posibilita el desarrollo de diseños experimentales para evaluar la relación de los factores ambientales con diversos taxa focales (Brehm y Fiedler, 2003; Toledo-Garibaldi, 2012). Los escarabajos de la familia Scarabaeidae (Insecta: Coleoptera) son un componente conspicuo de la mayoría de los ecosistemas terrestres, e ideales como elementos en la interpretación de los ensambles eco-geográficos. A pesar de ello, en México son escasas las evaluaciones de esta familia en gradientes altitudinales (Lobo y Halfpter, 2000; Deloya *et al.*, 2007). La Sierra de La Chinantla, Oaxaca, presenta gradientes altitudinales amplios, que en muchos casos incluyen comunidades tropicales y templadas, lo que proporciona un escenario ideal para la

evaluación de la distribución de la diversidad y los posibles factores (bióticos y abióticos) que la determinan.

Materiales y Método

El estudio se realizó en la región de la Chinantla; esta zona se caracteriza por su heterogeneidad paisajística y su abrupta topografía (Luis-Martínez *et al.*, 1991). Los regímenes de temperatura están influenciados por las variaciones de altitud y el tipo de vegetación, observándose un cambio gradual de un clima cálido a templado (Bost, 2009). Los principales tipos de vegetación presentes son la presencia de bosque tropical perennifolio, bosque mesófilo de montaña y bosque de pino-encino y sotobosque de ericáceas muy denso en la parte superior (Meave *et al.*, 2006). Se establecieron nueve puntos de muestreo a lo largo del gradiente altitudinal que va de los 100 a los 3000 msnm (Fig. 1). En cada piso altitudinal se estableció un transecto representativo de la variación local del hábitat, sobre el cual se instalaron tres trampas de caída modificadas (Kočárek, 2000). Se evaluó la diversidad alfa a partir de la riqueza específica acumulada en cada piso altitudinal mediante curvas de acumulación de especies y a partir de comparaciones de los niveles de diversidad empleando el índice alfa de Fisher. El grado de similitud entre los pisos altitudinales se determinó mediante el índice de Morisita-Horn, que se calcula en función de la composición y abundancia de las especies de los hábitats muestreados (Harvey, 2007). Para el cálculo de los índices y la realización de las correspondientes curvas de acumulación de especies se empleó el programa EstimateS (Colwell, 2009, versión 8.2). A fin de tener una estimación más precisa, los datos fueron aleatorizados.

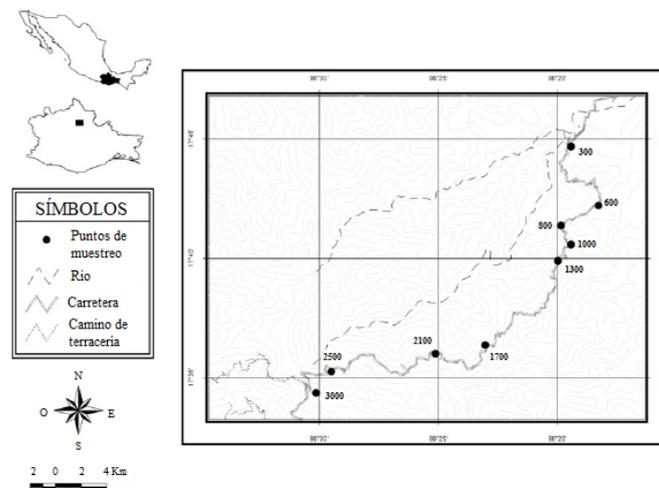


Figura 1. Localización del área de estudio en la Sierra de la Chinantla, Oaxaca, y los puntos de muestreo del gradiente altitudinal (msnm).

Resultados y Discusión

Se recolectaron 21 especies, agrupándose en dos subfamilias, Scarabaeinae y Aphodinae, esta última con un solo registro. La subfamilia Scarabaeinae se distribuyó en cinco tribus, 12 géneros y 20 especies. La distribución del número de individuos por especie fue heterogénea, la mayoría incluyó valores de abundancia menores, con un solo espécimen asociado. *Deltochilum mexicanum* y *D. pseudoparile* podrían considerarse comunes dentro del gradiente altitudinal (Fig. 2). Los valores de riqueza observada difirieron entre pisos altitudinales. El mayor número de especies se registró a los 800 msnm, seguido del sitio localizado a los 600 m (Fig. 3). La menor riqueza se encontró a los 2100 msnm, exceptuando los sitios localizados a los 2500 y 3000 msnm en donde no hubo registros. Esto coincide con la diversidad alfa obtenida para cada piso altitudinal (Figura 4), observándose un patrón de

acumulación de especies en las altitudes intermedias del gradiente. Esta tendencia ha sido observada en otros trabajos (García-López *et al.*, 2012) y puede ser explicada a través del efecto de “dominio medio” (Rahbek, 1995).

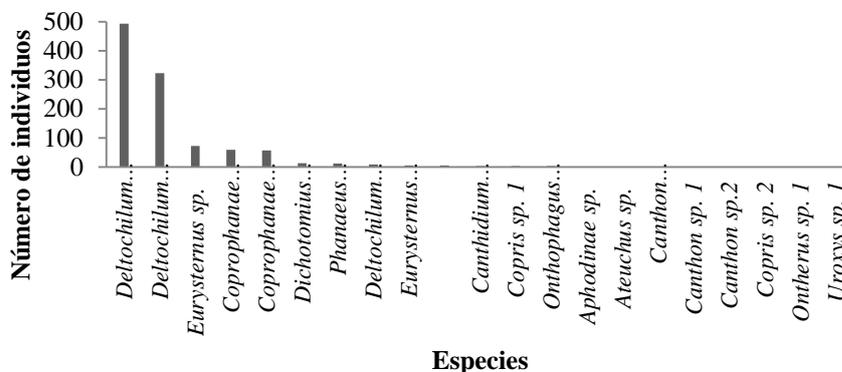


Figura 2. Distribución de las abundancias de especies de Scarabaeidae en el gradiente altitudinal.

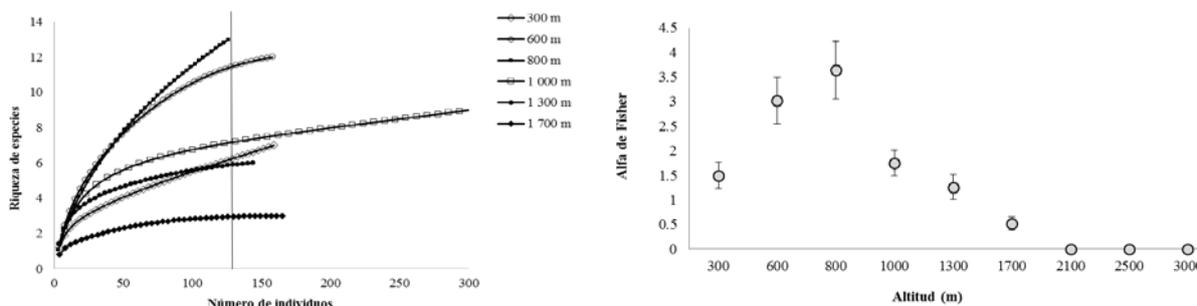


Figura 3. Curvas de acumulación de especies y valores de alfa de Fisher para cada altitud.

Respecto a las abundancias relativas por altitud, el mayor número de individuos se recolectó a los 1000 msnm, mientras que la abundancia más baja se registró a los 2100 msnm. La abundancia relativa de las especies no presentó una clara relación con el gradiente altitudinal, pues ésta fluctuó de forma independiente en relación con el incremento en altitud. La ausencia de un patrón predominante puede indicar que la altitud no es necesariamente un factor determinante del número de individuos de escarabeidos, como se ha observado en otros grupos de insectos (Sandoval-Mojica y Fagua, 2006; Guerrero y Sarmiento, 2010). La similitud relativa entre pisos altitudinales varió a lo largo del gradiente, reconociéndose dos grupos dentro de la comunidad de escarabajos. El primer grupo corresponde a una fauna de elevaciones bajas y medias (300 a los 1000 msnm), y el segundo, a elementos asociados a elevaciones superiores (1300 a 2100 msnm) (Cuadro 1).

Si bien la similitud fue relativamente alta entre los pisos altitudinales de cada grupo, la baja relación entre estos ambos permite suponer que el recambio de especies ocurre ente los 1000 y 1300 msnm. La dominancia y la presencia de especies exclusivas puede influenciar la formación de estos grupos dentro de la comunidad, pues aunque se compartan especies, la composición está fuertemente ligada a la abundancia (García-López *et al.*, 2012).

Cuadro 1. Matriz de similitud (índice Morisita-Horn) en la composición de especies de escarabeidos entre pares de sitios a los largo de un gradiente altitudinal (300-2100 msnm). En negritas se indican los pares de sitios con mayor similitud. Las altitudes 2500 y 3000 msnm no se tomaron en cuenta dentro de la matriz.

SITIO (msnm)	Km 53 (300)	Puerto Eligio (600)	Metates (800)	El Tigre (1000)	P. Antonio (1300)	La Esperanza (1700)	La Capilla (2100)
Km 53 (300)	1.0	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3
Puerto Eligio (600)	0.8	1.0	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5
Metates (800)	0.7	0.9	1.0	0.9	0.8	0.7	0.6
El Tigre (1000)	0.6	0.8	0.9	1.0	0.9	0.8	0.7
P. Antonio (1300)	0.5	0.7	0.8	0.9	1.0	0.9	0.8
La Esperanza (1700)	0.4	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	0.9
La Capilla (2100)	0.3	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0

Ruíz-Pérez *et al.*: Variación altitudinal de los scarabaeidae (Coleoptera)...

Km 53 (300)	x	0.914	0.923	0.841	0.184	0	0
Puerto Eligio (600)		x	0.978	0.935	0.202	0	0
Metates (800)			x	0.928	0.246	0.04	0.04
El Tigre (1000)				x	0.451	0.218	0.213
P. Antonio (1300)					x	0.931	0.919
La Esperanza (1700)						x	0.998
La Capilla (2100)							x

El grado de similitud además se ve afectado, principalmente, por el régimen de precipitaciones, el tipo de vegetación, la humedad, y las distancias a las que se encuentren las localidades comparadas (Martínez *et al.*, 2009; Guerrero y Sarmiento, 2010). En las zonas bajas e intermedias predominan comunidades vegetales tropicales, a diferencia de los últimos pisos altitudinales mayores donde se encuentran BMM y BPE. Lo anterior indica que la estabilidad en los valores de temperatura y humedad y la presencia de una comunidad vegetal relativamente perturbada en las zonas bajas favorece la presencia de especies comunes.

Literatura Citada

- Bost, J. B. 2009. Edible plants of the Chinantla, Oaxaca, Mexico with an emphasis on the participatory domestication prospects of *Persea schiedeana*. Tesis de Maestría. Universidad de Florida. 113 pp.
- Brehm, G. y Fiedler, K. 2003. Faunal composition of geometrid moths changes with altitude in an Andean montane rain forest. *J. of Biogeography* 30, 431–440.
- Colwell, R. K. 2009. EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 8.2 User's Guide and application published at: <http://www.purl.oclc.org/estimates>.
- Deloya, C., Parra-Tabla, V. y Delfín-González, H. 2007. Fauna de coleópteros Scarabaeidae Laparosticti y Trogidae (Coleoptera: Scarabaeoidea) asociados al bosque mesófilo de Montaña, cafetales bajo sombra y comunidades derivadas en el centro de Veracruz, México. *Neotropical Entomology* 36(1):5-21.
- Harvey, C. A. 2007. Evaluación y conservación de biodiversidad en paisajes fragmentados de Mesoamérica. Harvey, C. A. y Saénz-Méndez, J. Editores. Primera edición. INBio. Santo Domingo de Heredia, Costa Rica.
- Lobo, J. M. y Halffter, G. 2000. Biogeographical and ecological factors affecting the altitudinal variation of mountainous communities of coprophagous beetles (Coleoptera: Scarabaeoidea): A comparative study. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 93(1): 115-126.
- Luis-Martínez, A., Vargas-Fernández, I. y J. Llorente-Bousquets. 1991. Lepidoptero-fauna de Oaxaca I: Distribución y Fenología de los Papilionoidea de la Sierra de Juárez. Publicaciones Especiales del Museo de Zoología. 3:1-119.
- García-López, A., Micó, E. y Galante, E. 2012. From lowlands to highlands: searching for elevational patterns of species richness and distribution of scarab beetles in Costa Rica. *Diversity Distrib* 18:543–553.
- Guerrero, R. J. y Sarmiento, C. E. 2010. Distribución altitudinal de hormigas (Hymenoptera, Formicidae) en la vertiente Noroccidental de la Sierra Nevada de Santa Marta (Colombia). *Acta Zoológica Mexicana* 26(2): 279-302.

- Kočárek, p. 2000. A pitfall trap for ecology studies. *Biol Bratisl* 55:575–577.
- Martínez, N. J., García, H., Pulido, L. A. Ospino, D., Narváez, J. C. 2009. Escarabajos Coprófagos (Coleoptera: Scarabaeinae) de la Vertiente Noroccidental, Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia. *Neotropical Entomology* 38(6):708-715.
- Meave, J. A., Rincón, A. y Romero-Romero, M. A. 2006. Oak Forests of the hyper-humid region of La Chinantla, Northern Oaxaca range, Mexico. *Ecology and Conservation* 178: 113-125.
- Rahbek, C. 1995. The elevational gradient of species richness: a uniform pattern? *Ecography* 18: 200-205.
- Sandoval-Mojica, A. y Fagua, G. 2006. Estructura de las comunidades de Orthoptera (Insecta) en un gradiente altitudinal de un bosque andino. *Revista Colombiana de Entomología* 32(2): 200-213.
- Toledo-Garibaldi, M. M. 2012. Diversidad y estructura de la vegetación arbórea a lo largo de un gradiente altitudinal del Cofre de Perote, Veracruz. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Ecología. México, D. F. 72 pág.