

Diversidad de coleopteros en la comunidad “el ocotero” xichú, parte de la reserva de la biósfera sierra gorda de guanajuato

COLLI-MULL, Gualberto*†, DE LA RIVA-DE LA RIVA, Alberto, HERNÁNDEZ-HERNÁNDEZ, Victoria y HERNÁNDEZ-MATA, Raúl

Instituto Tecnológico Superior de Irapuato. Carretera Irapuato-Silao Km, 12, 5 Irapuato Guanajuato, México. CP. 36821.

Recibido 3 de Abril, 2015; Aceptado 25 de Junio, 2015

Resumen

Los insectos representan el grupo biológico más diverso en la tierra. Los escarabajos son el orden más abundante y diverso de la clase Insecta. La importancia del estudio de estos organismos se encuentra en la función ecológica que tienen en los ecosistemas, ya que juegan diferentes roles como polinizadores, descomponedores, depredadores e incluso como plagas. Los escarabajos están involucrados en el ciclo de nutrientes, algunos grupos son bioindicadores, además sirven como alimento para vertebrados superiores como aves, reptiles y mamíferos. En el estado de Guanajuato, hay pocos estudios sobre diversidad coleoptero-faunística, por lo que es importante conocer el estado actual de la diversidad de este grupo de insectos como un indicador de la conservación de una reserva federal de la Sierra Gorda de Guanajuato. Se realizaron colectas sistemáticas y se evaluaron mediante el cálculo de índices de diversidad de Margalef, Menhinick, Shannon-Wiener, Equidad de Pielou y el índice de dominancia. Los resultados obtenidos sugieren que el bosque de encino-pino tiene una mayor diversidad de familias de escarabajos y un mejor estado de conservación en comparación con el bosque de Cupressus.

Biodiversidad, coleópteros, Sierra Gorda de Guanajuato, conservación

Abstract

Insects represent the most diverse biological group on earth. Beetles are the most abundant and diverse order in all insects. The importance of the study of these organisms lies in the ecological function they have in the ecosystems, because they play different roles either as pollinators, decomposers, predators and even as pests. Beetles are involved in nutrient cycling, some groups are bioindicators, they serve as food for vertebrates such as birds, reptiles and mammals. In the state of Guanajuato, there are a few studies about beetle's diversity, so it is important to know the current state of the diversity of this group of insects as an indicator of the conservation of a Federal Reserve of the Sierra Gorda de Guanajuato. Systematic samples were made and evaluated by calculating diversity indices of Margalef, Menhinick, Shannon-Wiener, Pielou's Equity and dominance index. Our results suggest that Pine-Oak forest has a higher diversity of beetle's families and a better stage of conservation compared with cedar forest.

Biodiversity, coleoptera, Sierra Gorda de Guanajuato, conservation

Citación: COLLI-MULL, Gualberto, DE LA RIVA-DE LA RIVA, Alberto, HERNÁNDEZ-HERNÁNDEZ, Victoria y HERNÁNDEZ-MATA, Raúl. Diversidad de coleopteros en la comunidad “el ocotero” xichú, parte de la reserva de la biósfera sierra gorda de guanajuato. *Revista de Ciencias Naturales y Agropecuarias* 2015, 2-3:415-422

* Correspondencia al Autor (Correo Electrónico: jcolli@itesi.edu.mx)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

Introducción

El estudio de la entomofauna de Guanajuato se remonta al conocimiento tradicional de los antiguos mexicanos el cual está registrado en algunos de sus códices, sin embargo, el campo de la ecología y diversidad para este grupo continúa siendo muy poco estudiado (Michán y Morrone, 2002).

A nivel mundial se conocen alrededor de 358,000 especies descritas, lo cual corresponde aproximadamente al 40% del total de insectos y 30% de animales. Están agrupados en 165 familias a nivel mundial (Lawrence y Newton, 1995). Para Latinoamérica se conocen 129 familias; 6,704 géneros y 72,479 especies. En México se reconocen 114 familias y se estima la existencia de más de 35,500 especies de coleópteros mexicanos (Morón, 1997).

En Guanajuato, los estudios para medir la biodiversidad no son numerosos, aunque se han realizado algunos trabajos, se consideran muy pocos en relación con la alta diversidad con la que cuenta el estado, incluyéndose en ésta la diversidad entomofaunística. Ante la necesidad de conocer el estado actual de la biodiversidad, se requiere realizar inventarios que permitan determinar la diversidad presente en los ecosistemas. En este contexto, los insectos por presentar una gran abundancia y diversidad ecológica, constituyen buenos indicadores de la biodiversidad de un territorio determinado en especial los grupos poco vágiles y/o con distribución geográfica restringida como ocurre con los coleópteros (Solervicens, 1995).

Diferentes grupos de insectos han sido reconocidos por ser importantes elementos bioindicadores de la calidad de los ecosistemas, al poseer características como alta diversidad, importancia funcional, fidelidad ecológica, asociación estrecha con otras especies.

Rápida respuesta a la variabilidad ambiental y facilidad de captura costo-efectiva (Halffter y Favila, 1993; Morón, 1997; Noss, 1999; García y Pardo, 2004; Pearce y Venier, 2006). Por lo que la importancia del estudio de los insectos se debe a cuestiones, ecológicas, de conservación y del grado de diversidad presente, manteniendo el equilibrio ecológico en todo ecosistema gracias a una serie de relaciones, algunas positivas y otras negativas, así como a una amplia gama de potenciales aplicaciones, ya sea control biológico, biomedicina, o meramente de conocimiento y difusión científica.

Los escarabajos participan activamente en los ecosistemas mediante el reciclaje de nutrientes y algunos grupos han sido usados como indicadores de la fragmentación de los hábitats; son parte importante de la dieta de muchos animales, especialmente de algunos mamíferos y aves. Asimismo, los estados inmaduros contribuyen a la transformación física del suelo al abrir túneles que ayudan a mejorar la infiltración y la aireación. No obstante, el conocimiento de algunas familias es incompleto en varias regiones del país (Halffter, 1998).

Estudios previos demuestran cambios en la abundancia y estructura de las especies de coleópteros coprófagos en un bosque seco de Tolima (Escobar, 1997). Por otra parte se demostró que la vegetación influye directamente en los microhábitat de los carábidos lo que se refleja como diferencias en las poblaciones y la diversidad de los mismos, lo cual puede ser explicado por la diferencia estructural y las condiciones microclimáticas que los bosques proporcionan (Pearce et al., 2003).

Es debido a la importancia ecológica de los insectos, particularmente la de los escarabajos.

Que con este trabajo se contribuye al conocimiento actual de la coleopterofauna de Guanajuato por medio de la evaluación de la diversidad de familias de coleópteros asociados a dos tipos de vegetación características de la Sierra Gorda de Guanajuato.

Materiales y métodos

Área de estudio

El municipio de Xichú está totalmente dentro de la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda de Guanajuato (RBSGG) y tiene una superficie de 912,20 kilómetros cuadrados. Limita al norte con el estado de San Luis Potosí, al este con el municipio de Atarjea, al sur con el estado de Querétaro y los municipios de Santa Catarina y el oeste de Victoria. La RBSG se extiende desde Querétaro hasta la parte nororiental del estado de Guanajuato. Es una zona de alta biodiversidad, dada la variedad de tipos de vegetación y accidentada orografía (CONANP, 2005).

La comunidad de “El Ocotero” está localizada en el municipio de Xichú, con las coordenadas centrales 21°18’51.9” N y 100°06’38.2” O. Los principales usos de la tierra son la agricultura, extracción de madera y ganadería por lo que parte de la vegetación original ha dado paso a un mosaico de hábitats con grandes extensiones de bosque de pino y encino, encino-pino, cedro, además de ecosistemas acuáticos.

Muestreo y captura

Se utilizó la metodología propuesta por Sagredo et al. (2002), y Escobar (1997) con algunas modificaciones. Los especímenes se capturaron sistemáticamente con trampas tipo pitfall para los coleópteros epigeos. Se empleó un atrayente dulce y uno agrio a base de agua, avena, jugo de piña y azúcar; y agua, avena y cerveza, respectivamente.

Todas las trampas fueron monitoreadas por la mañana y por la noche. De forma adicional, se realizaron capturas manuales, para complementar el muestreo de los grupos que no fueran atraídos por el cebo.

Fijado e identificación

Los organismos colectados fueron clasificados y preservados en alcohol al 70% o a -20°C. Posteriormente se identificaron hasta familia mediante la guía taxonómica de Morón et al. (1997). Los datos recabados fueron capturados en el software Microsoft Office Excel 2010 para realizar los análisis ecológicos.

Índices de diversidad. La riqueza de familias (S) se determinó con el índice de Margalef y el índice de Menhinick. La diversidad se estimó calculando los índices de Shannon-Wiener (H'), (Clarke y Warwick, 2001; Villarreal et al., 2004). La equidad de Pielou se estimó para establecer que tan uniformes fueron las abundancias presentes en la muestra. Todos los valores fueron calculados mediante el paquete estadístico PAST v2.01. Se evaluó la similitud existente entre ambas comunidades con el uso del Software estadístico InfoStat versión 2013 mediante el índice de similaridad de Bray-Curtis, utilizando datos de abundancia y riqueza de las familias, así como el peso de las familias compartidas (Legendre y Legendre, 1998).

Grupos funcionales. Las familias se definieron en grupos funcionales (gremios tróficos) de acuerdo a sus hábitos alimenticios con base a lo reportado por Borror et al., 1989. Se dividieron 5 grupos principales: fitófagos, micófagos, depredadores, saprófagos y coprófagos.

Resultados y discusión

Abundancia de Coleópteros

Se establecieron dos estaciones ecosistémicas basadas en el tipo de vegetación, una de Encino-Pino (EP) y una de bosque de Cedro (C). En dichas estaciones se llevaron a cabo nueve muestreos sistemáticos del mes de Septiembre a Mayo de 2014. Se registró un total de 739 organismos que pertenecen a dos Subórdenes y 14 Familias. Dentro del Suborden Adephaga solamente se registró a la familia Carabidae, en comparación con el orden Polyphaga que presentó 13 Familias: Cerambycidae, Chrysomelidae, Cleridae, Coccinellidae, Curculionidae, Lampyridae, Lycidae, Mycetophagidae, Nitidulidae, Plecomidae, Scarabaeidae, Staphylinidae y Zopheridae (Ver Tabla 1).

La diferencia encontrada en la diversidad de familias probablemente sea consecuencia de las diferencias de la estructura de la vegetación (Pearce et al., 2003).

		EP	C
ADEPHAGA			
Ca	Carabidae	+	+
POLYPHAGA			
Ce	Cerambycidae	+	-
Ch	Chrysomelidae	+	+
Cl	Cleridae	+	+
Co	Coccinellidae	+	-
Cu	Curculionidae	+	+
La	Lampyridae	+	-
Ly	Lycidae	+	+
My	Mycetophagidae	+	+
Ni	Nitidulidae	+	+
Pl	Plecomidae	+	-
Sc	Scarabaeidae	+	+
St	Staphylinidae	+	+
Zo	Zopheridae	+	-

Tabla 1 Lista anotada de las familias de coleópteros registrados en la comunidad de El Ocotero, Xichú. Bosque de Encino-Pino (EP), Bosque de Cupressus lusitanica (C). El signo (+) indica presencia y (-) ausencia.

Índice de Margalef y de Menhinick

El tipo de vegetación con más riqueza de Familias fue EP con 14 Familias y el bosque de C con solo nueve Familias (Ver Tabla 1). Los índices de diversidad de Margalef (Dmg) y de Menhinick (Dmn) confirman que el bosque EP es la zona con mayor riqueza de familias de escarabajos con valores de $Dmg = 2,75$ y $1,24$, y valores de $Dmn = 1,32$ y $0,35$ para EP y C respectivamente. El bosque EP presentó un valor de diversidad $H' = 1,99$, mientras que el bosque de C obtuvo un valor de $H' = 0,54$. El bosque de EP fue la zona que presentó la mayor equidad (J'), teniendo un valor de $J' = 0,75$ y $0,25$ para el bosque de C. Los valores de dominancia para EP y C ($0,18$ y $0,76$) fueron inversos a los valores de equidad.

Las familias encontradas en este estudio corresponden a familias con una distribución tanto neártica como neotropical, lo cual se esperaba debido a la zona la cuál es una biota conformada por la confluencia de dichas regiones biogeográficas (Lawrence y Newton, 1995).

	EP	C
Riqueza	14	9
Dmg	2.75	1.24
Dmn	1.32	0.35
No. De Individuos	112	627
Diversidad (H')	1.99	0.54
Equidad (J')	0.75	0.25
Dominancia	0.18	0.762

Tabla 2 Valores de riqueza, abundancia, diversidad, equidad y dominancia calculados para los coleópteros registrados en bosque de EP y C. Dmg, índice de Margalef; Dmn, índice de Menhinick.

Abundancia de familias

Las familias de coleópteros más dominantes en el bosque de EP fueron Curculionidae con el 27%, Nitidulidae con el 26%, Carabidae y Lycidae con el 12% respectivamente, las familias menos abundantes corresponden a Cleridae, Cerambycidae, Coccinellidae y Pleocomidae con el 1% (Ver Figura 1a). La familia dominante en el bosque de C corresponde a Carabidae con el 86.92 % y la menos dominantes para Mycetophagidae, Lycidae y Staphylinidae con el 0.16% respectivamente (Ver Figura 1b).

- 1. Curculionidae
- 2. Nitidulidae
- 3. Carabidae
- 4. Lycidae
- 5. Staphylinidae
- 6. Scarabaeidae
- 7. Chrysomelidae
- 8. Zopheridae
- 9. Mycetophagidae
- 10. Lampyridae
- 11. Cleridae
- 12. Cerambycidae
- 13. Coccinellidae
- 14. Pleocomidae

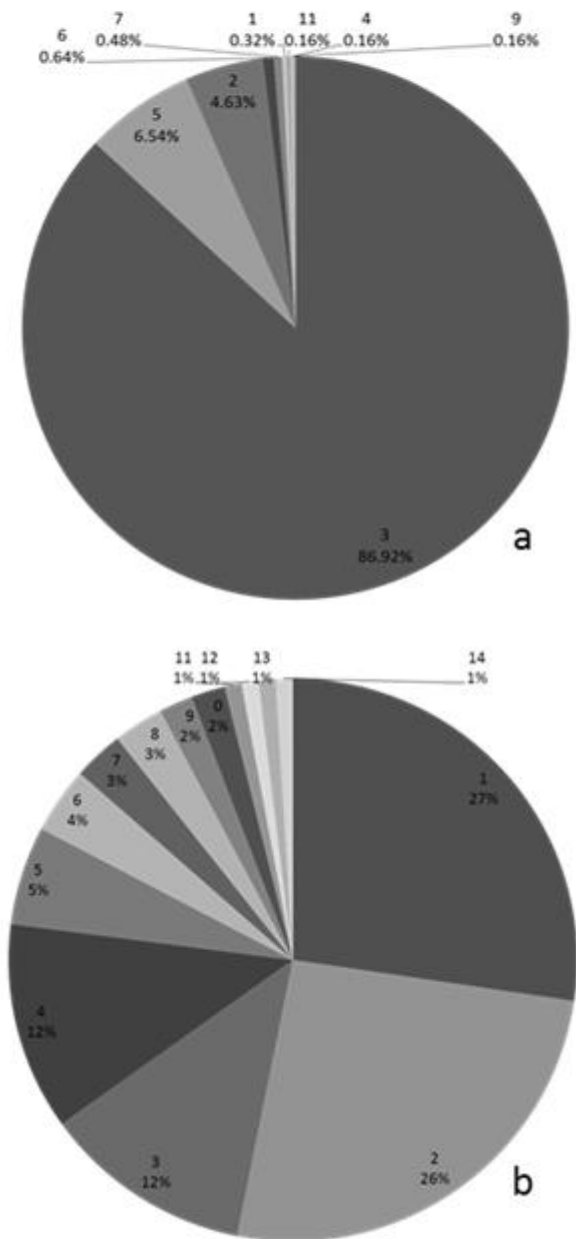


Figura 1 Porcentaje de abundancia de las familias de coleópteros registradas en el bosque de EP (a) y C (b).

Rango-abundancia

En la figura 2, se presentan las curvas de rango-abundancia o curvas de Whittaker para ambos tipos de vegetación (EP y C), se compararon los valores de la riqueza (número de familias) y la abundancia (número de organismos). Como se observa, el bosque de C presento un mayor número de organismos para la familia Carabidae pero menor riqueza con solo nueve familias presentes. Por el contrario, el bosque de EP presento un menor número de organismos pero con una mayor riqueza con 14 familias presentes. La familia Carabidae estuvo presente durante casi todo el muestreo en los dos tipos de vegetación, aunque su abundancia fue mayor en el mes de Septiembre. Estas fluctuaciones en el número de organismos por temporada puede deberse a variaciones en la precipitación, ya que algunas especies responden y tienen mayor actividad al inicio de la época de lluvias y otras después de la misma (Morón et al., 1997).

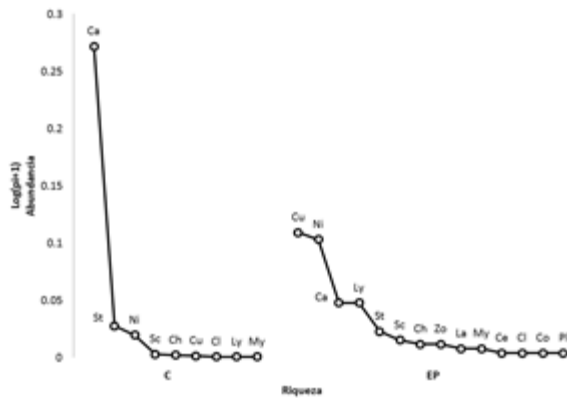


Figura 2 Curvas de rango-abundancia de la entomofauna de coleópteros para el bosque de C y EP. Ca, Carabidae; Ce, Cerambycidae; Ch, Chrysomelidae; Cl, Cleridae; Co, Coccinellidae; Cu, Curculionidae; La, Lampyridae; Ly, Lycidae; My, Mycetophagidae; Ni, Nitidulidae; Pl, Plecomidae; Sc, Scarabaeidae; St, Staphylinidae; Zo, Zopheridae.

Las curvas de rarefacción nos muestran los mismos resultados en cuanto a la abundancia y diversidad de familias en ambos tipos de vegetación. El Bosque de EP presenta una mayor diversidad de familias pero con menor abundancia. Por el contrario la vegetación C, presenta una menor diversidad de familias pero con mayor número de ejemplares (Ver Figura 3).

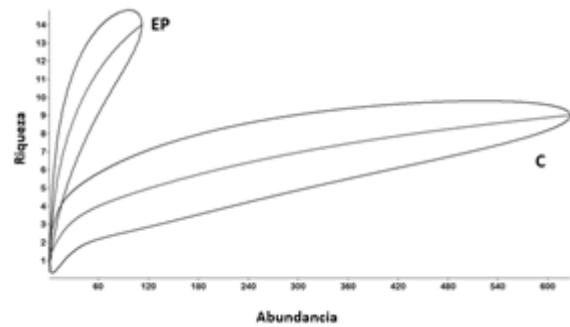


Figura 3 Curvas de rarefacción que refleja la riqueza y abundancia de la familias de coleópteros

Similaridad de Bray-Curtis

Las pruebas de similaridad de Bray-Curtis reflejan una clara diferencia de los dos tipos de vegetación en cuanto la presencia de la diversidad de familias y el número de organismos presentes durante el periodo de colecta, reflejando claramente que el bosque de EP representa un nicho que alberga una mayor diversidad de familias de coleópteros con un valor de similitud con respecto al bosque de C de apenas 16.13% (Ver Figura 3).

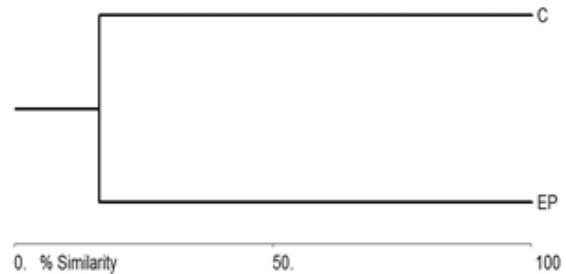


Figura 4 Dendrograma de similitud de coleópteros encontrados en los bosques de EP y C.

Grupos funcionales

Se identificaron cinco gremios tróficos definidos por la familia, los hábitos alimenticios y las estructuras bucales de los coleópteros encontrados en los dos tipos de vegetación, siendo los mismos: Coprófagos, Depredadores, Fitófagos, saprófagos y micófagos. En ambas comunidades resaltaron los fitófagos, seguidos de los saprófagos y los depredadores con un 34%, 27% y 26% respectivamente (datos no mostrados).

Conclusiones

Se registraron 2 subórdenes y 14 familias de escarabajos asociados al bosque de encino-pino y cedro.

Las familias más abundantes fueron Carabidae con 558 individuos registrados, Nitidulidae con 59, Staphylinidae con 47 y Curculionidae con 34. Se observó que la zona mejor conservada es el bosque de encino-pino ya que cuenta con una mayor riqueza de familias e índices de diversidad más altos, en comparación con el bosque de cedro, el cual posee un mayor grado de perturbación por actividades antropogénicas como la extracción de recursos madereros.

Agradecimientos

A Alejandro Zúñiga Zúñiga y José Braulio Romero López por el apoyo y dedicación en los muestreos de campo.

Referencias

Borror, D., Triplehorn, C. & Johnson, N. (1989). An introduction to the study of insects. 7th Edition. Saunders College Publishing. New York. pp. 365.

Clarke, K. Warwick, R. (2001). Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation. Natural Environment Research Council, UK. pp. 144.

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, CONANP. (2005). Estudio previo justificativo para el establecimiento del Área Natural Protegida Reserva de la Biósfera Sierra Gorda de Guanajuato. México.

Escobar, S. (1997). Estudio de la comunidad de coleópteros coprófagos (Scarabaeidae) en un remanente de bosque seco al norte de Tolima, Colombia. *Caldasia*, 3, 419-430.

García, J. Y Pardo, L. (2004). Escarabajos Scarabaeinae saprófagos (Coleoptera: Scarabaeidae) en un Bosque muy Húmedo Premontano de los Andes Occidentales Colombianos. *Ecol. Aplicada*, 3, 59-63.

Halffter, G. (1998). A strategy for measuring landscape biodiversity. *Biology International*, 36, 3-17.

Halffter, G. y Favila, M (1993). The Scarabaeidae (Insecta: Coleoptera) an animal group for analysing, inventoryng and monitoring biodiversity in tropical rainforest and modified landscapes. *Biol. Int.* 27: 1-21.

Lawrence, J y Newton, A. (1995). Families and subfamilies of Coleoptera (with selected genera, notes, references and data on family-group names), *Biology, Phylogeny, and Classification of Coleoptera: Papers Celebrating the 80th Birthday of Roy A. Crowson*. Museum i Instytut Zoologii PAN, Warszawa. pp. 779-1006.

Legendre, P. Legendre, L. (1998). *Ecología numérica*. Edición segundo Inglés. Elsevier Science BV, Amsterdam.

Michán, L. Morrone, J. (2002). Historia de la taxonomía de Coleoptera en México durante el siglo XX: una primera aproximación. *Folia Entomol. Mex.*, 1, 67-103.

Morón, M., Ratcliffe, B. y Deloya, C. (1997). Atlas de los escarabajos de México, Coleoptera: Lamellicornia, Vol. I. Familia Melolonthidae. CONABIO-SME.

Noss, R. (1990). Indicators for monitoring biodiversity: a hierarchical approach. *Conserv. Biol.* 4, 355-364.

Pearce, J. Venier, J. Mckee, J. McKenney, D. (2003). Influence of hábitat and microhabitat on carabid (Coleoptera: Carabidae) Assemblages in four stand types. *Canadian Entomologist.* 135, 337-357.

Pearce, J. y Venier, L. (2006). The use of ground beetles (Coleoptera: Carabidae) and spiders (Araneae) as bioindicators of sustainable forest management: a review. *Ecol. Indicators.* 6, 780-793.

Sagredo, E., Larrain, H., Ugarte, A., Cereceda, P., Osses, M. y Farías, M. (2002). Variación espacio temporal de la entomofauna de coleópteros en el Oasis de niebla de Alto Patache (20°49's; 70°09'w) y su relación con factores geográficos. *Revista de Geografía Norte Grande.* 29, 121-133

Solervicens, J. (1995). Consideraciones generales sobre los insectos, el estado de su conocimiento y las colecciones en Simonetti, *Diversidad Biológica de Chile:* 1, 198- 210.

Villareal, H., Álvarez, M., Córdoba, S., Escobar, F., Fagua, G., Gast, F., Mendoza, H., Ospina, M., Umaña, A. (2004). Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Programa de inventarios de biodiversidad. Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, Bogotá. pp. 236.