

Caracterización preliminar de la

lepidoptero

(*Insecta: Rophalocera*) presente en la refugio del oso de anteojos (Calvario -

Preliminary characterization lepidopterofauna (*Insecta: Rophalocera*) present in the shelter of private reserve spectacled bear (Calvary-Meta), Colombia

Por: *CASTILLO Ruth / **CABRERA Diana / **LOMBANA Elizabeth

*Bióloga. Docente y Directora Grupo de Investigación en Artrópodos de Importancia Médica y Agropecuaria GIAMA, Fundación Universitaria Juan de Castellanos. Email: rcastillo@jdc.edu.co

**Licenciadas en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Email: liza048@yahoo.com

***Licenciada en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Email: liza048@yahoo.com

Recibido: 21 de Junio de 2011
Aceptado para publicación: 18 de agosto de 2011
Tipo: Investigación

fauna

la reserva privada:
(Meta), Colombia

RESUMEN

Ubicada en el piedemonte de la cordillera Oriental, la reserva privada: Refugio del Oso de Anteojos, se encuentra sujeta a presión antrópica local representada por deforestación, quemas, pastoreo y caza de fauna silvestre. Por tanto, es necesario conocer el estado de conservación de algunas áreas mediante el empleo de organismos bioindicadores como los Lepidópteros (*Rhopalocera*). Los muestreos se realizaron en los meses de mayo, junio, julio y septiembre de 2008, en cuatro zonas características de la reserva. Los ejemplares se recolectaron mediante una red entomológica, en recorridos lineales, a través de los transectos. Se realizaron análisis de representatividad, diversidad alfa y diversidad beta. En total se reunieron 78 individuos pertenecientes a 3 familias, 12 subfamilias, 29 géneros y 40 especies. La familia Nymphalidae presentó mayor riqueza con 32 variedades, de las cuales 26 pertenecen a la subfamilia Heliconiinae, 20 a Ithomiinae, 9 a Nymphalinae, 7 a Satyrinae y el porcentaje restante distribuido en Biblidinae, Charaxinae y Morphinae. La mayor diversidad de mariposas (27 especies) se encontró en la zona de amortiguación. Igualmente, se identificó que no hay coincidencia de especies entre zonas. Hasta el momento, este estudio constituye el primer acercamiento a un listado preliminar de los lepidópteros del lugar seleccionado con fines investigativos.

Palabras clave: Rhopalocera, diversidad alfa y beta, Orinoquía.

ABSTRACT

Located in the foothills of the Cordillera Oriental, Private Reserve Bear Refuge is subject to local human pressure represented by deforestation, burning, grazing and hunting of wildlife. Therefore, it is necessary to know the condition of some areas through the use of organisms as bioindicators Lepidoptera (*Rhopalocera*). The samples included four areas of the Reserve features: montane rainforest (BPM), lower montane rain forest (BPMB), Rain Forest Premontane (BPP) and peripheral areas of the reserve, known as buffers (ZA). Biological information was analyzed under the following criteria: Representation, Diversity alpha and beta diversity. 78 individuals were collected belonging to 3 families, 12 subfamilies, 29 genera and 40 species. The Nymphalidae family presented a richer with 32 species, of which 26 belong to the subfamily Heliconiinae, 20 to the subfamily Ithomiinae, 9 Nymphalinae, 7 Satyrinae and the remainder represented by species of the subfamilies Biblidinae, Charaxinae, and Morphinae. Comparing the richness and abundance of species between areas, greater diversity of butterflies found in the Buffer Zone. The complementarity between the 4 areas indicates that there is a correspondence in species composition between areas. While the results showed marked differences, the knowledge we have about the diversity of the fauna of Rhopalocera (butterflies), is still incipient. So far, this study represents the first approach to a preliminary list of species in the Private Reserve Spectacled Bear Refuge.

Keywords: Rhopalocera, diversity alfa y beta, Orinoquía.



alcanzan alturas entre 20 y 25 m, cargados de epifitas que cubren los árboles. 3. Bosque Pluvial Premontano (BPP), con alta pluviosidad debida a la influencia del relieve, se caracteriza por una vegetación natural relativamente alta donde existen abundantes musgos, líquenes, quiches, orquídeas, helechos y trepadoras, que crecen sobre los árboles y arbustos, junto a las palmas que emergen en medio de la densa vegetación. 4. Zona de amortiguación (ZA), con presencia de bosques secundarios y algunas zonas de recuperación, utilizadas para cultivo y pastoreo, ubicadas en áreas periféricas de la reserva.

En cada zona se establecieron dos transectos de 500 m, debido a la irregularidad del terreno, muestreados con la siguiente frecuencia: BPM en seis ocasiones (transecto 1: 3 veces, transecto 2: 3 veces), BPMB en cuatro ocasiones (transecto 3: 2 veces, transecto 4: 2 veces), BPP en siete ocasiones (transecto 5: 4 veces, transecto 6: 3 veces) y ZA en seis ocasiones (transecto 7: 4 veces, transecto 8: 2 veces). Para la captura del material biológico se empleó una jama entomológica, realizando recorridos durante 30 minutos, siguiendo la metodología propuesta por Villarreal *et al.* (2004).

Los individuos recolectados se sacrificaron mediante presión en el tórax y se guardaron con las alas cerradas hacia arriba, dentro de un sobre de papel milano blanco, junto con los respectivos datos de cada ejemplar (Villarreal *et al.* 2004).

La totalidad de las muestras se llevó al laboratorio donde se determinó subfamilia, género y especie, mediante claves taxonómicas especializadas (D'abrera, 1987; Amarillo y Andrade, 1996; Andrade, 1990; Triplehorn y Johnson, 2005) y la posterior confirmación de géneros y especies por parte de expertos adscritos a la Universidad Nacional de Colombia. El material identificado, montado y etiquetado fue depositado en la colección entomológica del Laboratorio de Entomología del Museo de Historia Natural "Luis Gonzalo Andrade" (MHN-UPTC) de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

Los análisis de representatividad se realizaron a través de la curva de rarefacción, la cual calculó el número esperado de especies de cada muestra (como si todas fueran reducidas a un tamaño estándar), con la ayuda del programa estadístico Biodiversity Pro (Magurran, 1988). La Diversidad alfa se determinó tomando el número total de los hallazgos en cada unidad de muestreo, lo que equivaldría a establecer la composición de las especies. La abundancia se tomó desde la cantidad de individuos colectados en cada uno de los sitios muestreados (Magurran, 1988). Así mismo, la diversidad beta se especificó mediante comparaciones entre los hábitats. Se evaluó por medio del Índice de complementariedad de Colwell y Coddington (1994), que sirve como medida de

recambio de especies entre las unidades de paisaje. Adicionalmente, para la comparación entre comunidades por localidades, se empleó el índice de Sorensen (presencia/ausencia) y se graficó mediante Clúster por medio del programa Biodiversity Pro (Versión 2).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Diversidad Alfa (α)

Se recolectó un total de 78 individuos pertenecientes a 3 familias, 12 subfamilias, 29 géneros y 40 especies. La familia Nymphalidae presentó una mayor riqueza con 32 especies (Tabla 1), distribuidas en las siguientes subfamilias Heliconiinae (26), Ithomiinae (20), Nymphalinae (9), Satyrinae (7), Biblidinae (3), y el restante porcentaje, incluido en las subfamilias Morphinae y Brassolinae.

Contrario a lo reportado por Fraija y Fajardo (2006), en el presente estudio no se colectaron ejemplares de las familias Papilionidae, Riodinidae y Lycaenidae. Sin embargo, se encontraron algunos géneros compartidos como Junonia, Dismorphia, Eurema y Leptophobia; y especies comunes como Ceratonia tutia, Anartia amatea, Morpho achiles y Oressinoma typla.

Tabla 1. Listado de la clasificación taxonómica de mariposas diurnas (Lepidóptera: Rhopalocera) encontradas en la reserva privada Refugio del Oso de Antojos (El Calvario-Meta)

Familia	Subfamilia	Especie	Abundancia	
Nymphalidae	Heliconiinae (26)	<i>Actinote pellenae</i> (Hübner, 1821)	3	
		<i>Actinote anteus</i> (Doubleday, 1847)	6	
		<i>Altinote dicaeus amida</i> (Latreille 1811)	4	
		<i>Altinote equatorial</i> (H.W. Bates, 1864)	1	
		<i>Altinote stratonice</i> (Latreille, 1813)	5	
		<i>Heliconius heurippa</i> (Hewitson 1854)	1	
		<i>Heliconius clysonymus clysonymus</i> (Latreille, 1817)	2	
		<i>Heliconius melpomene</i> (Linnaeus, 1758)	1	
		<i>Abananote sp.</i> (Potts 1943)	2	
		<i>Dione moneta butleri</i> (Stichel, 1908)	1	
	Ithomiinae (20)	<i>Ceratonia tutia</i> (Hewitson, 1852)	6	
		<i>Mechanitis polymnia</i> (Bates, 1863)	3	
		<i>Ithomia xenos</i> (H.W. Bates, 1866)	1	
		<i>Ithomia iphanassa</i> (Doubleday, 1847)	1	
		<i>Oleira radina</i>	1	
		<i>Oleira makrena</i> (Hewitson, 1854)	6	
		<i>Elzunia humboldt humboldt</i> (Latreille, 1809)	2	
	Nymphalinae (9)	<i>Siproeta epaphus</i> (Latreille, 1813)	3	
		<i>Junonia evarete</i> (Stoll, 1782)	2	
		<i>Perisama sp.</i>	1	
		<i>Anartia amatea</i> (Linnaeus, 1758)	1	
		<i>Anthanassa drusilla drusilla</i> (Higgins, 1981)	1	
	Biblidinae (3)	<i>Historius odius dious</i> (Lamas, 1995)	1	
		<i>Diaethria neglecta</i> (Salvin, 1869)	2	
		<i>Pyrrhogyra edocla edocla</i> (Doubleday, 1848)	1	
	Morphinae (1)	<i>Morpho achiles</i> (Linnaeus, 1758)	1	
	Brassolinae (1)	<i>Caligo telanias</i> (C.Felder y R. Felder, 1862)	1	
	Charaxinae (1)	<i>Memphis arginusa</i> (Boisduval, 1870)	1	
	Satyrinae (7)	<i>Oressinoma typla</i> (Doubleday, 1849)	2	
		<i>Hermeuptychia harmania</i> (Butler, 1867)	1	
		<i>Euptychoides saturnus</i> (Butler, 1867)	2	
		<i>Pareuptychia hesione</i> (Forster, 1964)	2	
Dismorphiinae (1)		<i>Dismorphia medora</i> (Doubleday, 1844)	1	
		Coliadinae (2)	<i>Eurema albula</i> (Cramer, 1775)	1
			<i>Eurema xanthochlora</i> (Butler, 1873)	1
Pierinae (6)	<i>Leptophobia aripa</i> (Boisduval, 1836)	2		
	<i>Leptophobia philoma intermedia</i> (Hewitson, 1850)	1		
	<i>Leptophobia penthica</i> (Kollar, 1850)	1		
	<i>Leptophobia tovaria</i> (Kirby, 1887)	2		
Hesperidae	Pyrginae (1)	<i>Urbanus proteus</i> (Linnaeus, 1758)	1	

La segunda familia más rica fue Pieridae con tres subfamilias, Dismorphiinae, Coliadinae y Pierinae, con 1, 2 y 6 especies respectivamente; seguida de la familia Hesperidae con una variedad perteneciente a la subfamilia Pyrginae.

Dentro de la familia Nymphalidae, se encontraron los grupos dominantes que corresponden a las subfamilias Heliconiinae, Ithomiinae y Nymphalinae con 26, 20 y 9 individuos respectivamente. La subfamilia Heliconiinae presentó 10 especímenes del género *Altinote* seguida de *Actinote* con 9 *Heliconius* con 4, *Abananote* con 2 y finalmente *Dione* con uno.

La abundancia de la subfamilia Heliconiinae en el área de estudio puede estar relacionada con el hábitat debido a la gran variedad de climas, particularmente en la vertiente Este de la cordillera oriental. Un mayor registro de especies se halla en el piedemonte llanero, con algunas poblaciones de distribución restringida; tales como *Siproeta epaphus* y *Morpho achiles* (Uribe *et al.* 1998; Robledo *et al.* 2002).

Ithomiinae fue la subfamilia con la segunda cantidad de individuos, representada por los géneros *Oleira*, *Ceratinia* y *Mechanitis*, con un total de 7, 6 y 3 respectivamente. Estos se pueden encontrar en los estratos bajos de los bosques, desde el nivel del mar hasta casi los 3000m, pero la mayor diversidad se encuentra en las frondas de mediana elevación, como las presentes en la reserva privada Refugio del Oso de Antojos (Robledo *et al.*, 2002).

Aunque la subfamilia Nymphalinae es uno de los grupos más grandes de la familia Nymphalidae y constituye uno de los mejor representados en el Neotropico, presentó menor número de individuos (9), agrupados en los géneros *Anartia*, *Anthanassa*, *Perisama* e *Historius* (todos con un sólo representante), *Siproeta* (3) y *Junonia* (2). Estos resultados pueden estar relacionados con la escases de plantas hospederas como *Arecaceas*, *Maranthaceas* y *Heliconiaceas*, las cuales son componentes muy importantes en la biología de estas mariposas.

Diversidad Beta (β)

Al comparar la riqueza de especies entre zonas de muestreo, se encontró mayor diversidad de mariposas dentro de la ZA (Figura 2), con la presencia de variedades que en los otros sitios no fueron colectadas (*Abananote sp.*, *Altinote dicaeus amida*, *Altinote equatoria*, *Anartia amatea*, *Anthanassa drusilla drusilla*, *Diaethria neglecta*, *Dione moneta butleri*, *Dismorphia medora*, *Mechanitis polymnia*, *Morpho achiles*, entre otras). Si bien esta zona se caracteriza por presentar cierto nivel de maniobra antrópica en zonas de pastoreo y algunos cultivos; la presencia de nuevos recursos alimenticios (en especial para los adultos) y el bajo nivel de intervención contribuyen a la migración de algunas especies a la creación de efectos de borde, permitiendo de alguna forma a que las mariposas sean atraídas por la cobertura vegetal existente (Pratolongo, 2007).

Algunos géneros como, *Anartia*, exclusivos de esta zona, son característicos de áreas intervenidas y de bosques secundarios; la *M.* y *achiles* cuyo atributo es volar a las orillas de caños y quebradas, en estado adulto se alimenta de frutas fermentadas, residuos orgánicos y resinas que exudan las cortezas de los árboles (Uribe *et al.*, 1998). Algunos heliconinos (*Altinote* y *Actinote*) son más abundantes en áreas abier-



tas, debido a que presentan hábitos heliófilos y preferencias alimenticias como plantas florecidas, donde fácilmente encuentran el néctar. Consumen además, frutos en descomposición y excrementos (Ríos, 2007).

El BPM presentó menor número de mariposas que la ZA, con 22 especies, pertenecientes a los géneros *Leptophobia* y *Oleira* (Figura 2). Luego se ubican las especies *Oressinoma*

Pareuptychia, *Siproeta* y *Actinote* con 2 ejemplares; mientras que los grupos *Caligo*, *Ceratinia*, *Euptychoides*, *Eurema*, *Hermeuptychia* e *Ithomia*, registran una especie (Figura 3). La lepidopterofauna de esta zona se caracteriza por preferir hábitats muy lluviosos y húmedos con vegetación relativamente alta y abundantes musgos, líquenes, quiches, orquídeas, helechos y trepadoras que crecen sobre los árboles y arbustos en medio de la densa vegetación (Malcolm, 1990).

En el BPMB, se recolectaron 5 especies: *Leptophobia penthica*, *Leptophobia tovaria*, *Actinote pellenea*, *Ceratinia tutia* y *Altinote stratonice*, (Figura 2) cada una de ellas representada por un ejemplar. En cuanto a la estructura de la vegetación, las mariposas pertenecientes a esta zona prefieren bromelias, helechos y orquídeas, además de plantas herbáceas y arbustivas, entre ellas la más abundante es la Chusquea. Esto propicia la presencia de lepidópteros con colores muy vistosos, y otras especies de animales endémicos de la zona (Andrade y Amat, 1996).

En el BPP se hallaron 5 especies, *Ceratinia tutia*, *Leptophobia tovaria*, *Altinote stratonice*, *Oleira makrena* e *Ithomia iphianassa*. En esta zona las especies prefieren hábitats fértiles y con más precipitación durante la época seca. Es por eso que sus bosques son más densos y tienen mayor variedad de plantas y animales en comparación con otros bosques (Brown, 1982), lo cual puede favorecer la oferta alimenticia para las orugas de la subfamilia Ithomiinae (Nymphalidae), y el establecimiento de lugares de reposo y ovoposición para las especies allí presentes.

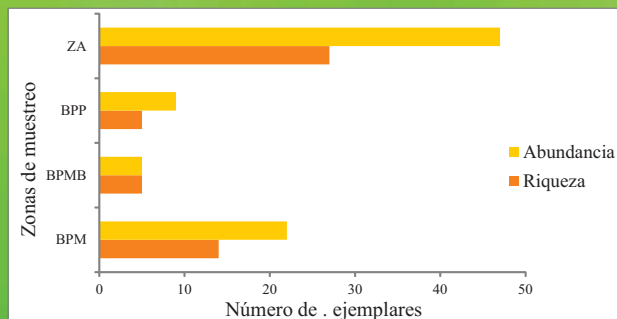


Figura 2. Número de individuos y de especies recolectadas en cada zona de muestreo de la reserva privada Refugio del Oso de Antejos (BPM, Bosque Pluvial montano, BPMB Bosque pluvial montano bajo, BPP Bosque Pluvial Premontano, ZA Zona de Amortiguación).

COMPLEMENTARIEDAD ENTRE ECOSISTEMAS

Los valores de complementariedad para las cuatro áreas de muestreo indican que son independientes; es decir, no hay correspondencia en la composición de especies entre zonas.

Los altos valores de recambio permiten afirmar que aunque lugares de estudio pertenecen a bosques pluviales, cada unidad de vegetación muestreada presentó diferentes especies (Tabla 2). Este hecho se relaciona con la disponibilidad de plantas de las cuales se alimentan, el grado de protección que les ofrece y las condiciones de reproducción y desarrollo (Plantas hospedadoras y nectaríferas) (Cowell *et al.*, 1993). Lo anterior, sumado a la influencia de factores abióticos como temperatura, humedad del aire, luz solar y altitud hacen que cada comunidad presente en la zona sea única (Salazar *et al.*, 2003; Andrade, 1994).

También vale la pena resaltar que el valor más bajo (0,83) de complementariedad se presentó entre el BPP y el BPM, sugiriendo que estas dos zonas pueden estar compartiendo algunas especies debido, posiblemente, a la presencia de variedades vegetales comunes en estos dos ecosistemas (Tabla 2).

Tabla 2. Valores del índice de complementariedad y número de especies compartidas por mariposas diurnas (Lepidóptera-Rhopalocera), en cada una de las zonas de muestreo en la reserva privada Refugio del Oso de Anteojos. Los valores ubicados en el margen anterior derecho corresponden a las especies compartidas entre las zonas y los indicados en el margen inferior izquierdo muestran el valor de recambio de variedades.

ZONAS	Bosque Pluvial Montano	Bosque Pluvial Montano Bajo	Bosque Pluvial Premontano	Zona Amortiguación
Bosque Pluvial Montano	—	1	3	1
Bosque Pluvial Montano Bajo	0,92	—	2	3
Bosque Pluvial Premontano	0,83	0,87	—	4
Zona Amortiguación	0,97	0,90	0,86	—

COMPARACIÓN ENTRE COMUNIDADES POR LOCALIDADES

De acuerdo con el dendograma de similitud de Jaccard (Figura 3), las zonas de muestreo que presentaron mayor afinidad, teniendo en cuenta la composición de especies, son el BPMB y el BPP, con un 21,4%, seguidas por BPP y el BPM con un 16,6%. Los lugares con menor índice de similitud fueron BPM y ZA, con un 2,7%.

Como se observa en la figura 3, se diferencia un grupo conformado principalmente por las zonas del BPM, BPMB y BPP, separado de la ZA. La composición de especies presentes en ZA es completamente diferente, es influenciada por el alto grado de intervención humana y su ubicación dentro de la reserva, pues se localizó en el costado opuesto a las demás áreas de muestreo (Figura 3).



Figura 3. Dendrograma de similitud de Jaccard entre cada una de las zonas de muestreo (BPM Bosque pluvial Montano, BPMB Bosque Pluvial Montano Bajo, BPP Bosque Pluvial Premontano y ZA Zona de Amortiguación) en la reserva privada Refugio del Oso de Anteojos.



CONCLUSIONES

La familia *Nymphalidae* fue la más abundante y diversa en las cuatro unidades de vegetación, especialmente por la presencia de especies de la subfamilia *Heliconiinae*, representado a su vez por el género *Altinote* con 10 individuos.

El mayor número de especímenes fue colectado en la Zona de Amortiguación, aun cuando ésta se caracteriza por la intervención antrópica, representada en cultivos y en áreas de pastoreo. Allí la mediación del hombre ha creado claros de bosque por los que transitan animales de carga, proporcionando nuevos elementos nutricionales a los adultos.

El factor ecológico limitante, de mayor importancia en la reserva, es la cobertura vegetal, debido a que cada especie de la lepidopterofauna se relaciona directamente con la disponi-



bilidad de plantas de las cuales se alimentan, el grado de protección que les ofrece y las condiciones favorables de reproducción y desarrollo (Plantas hospedadoras y nectaríferas).

Este estudio establece un primer acercamiento a la lepidopterofauna de la reserva privada Refugio del Oso de Anteojos, contribuyendo al conocimiento de este enclave ecológico.

AGRADECIMIENTOS

A la Fundación Biodiversidad y Ambiente Sano (BAS), especialmente al Ing. Julio Roberto Camargo por permitirnos realizar el trabajo en la reserva privada; a los habitantes de la zona por su hospitalidad y apoyo durante el tiempo de ejecución del proyecto. A los revisores anónimos, por los aportes y sugerencias.

BIBLIOGRAFÍA

- Amarillo-S, A. y Andrade-C, G. 1996. Clave sinóptica para las familias y subfamilias de mariposas y polillas colombianas. 117 – 147. En Andrade-C. M.G., G. Amat, F. Fernández (Eds.) Insectos de Colombia, estudios escogidos. Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales Colección Jorge Álvarez Lleras No. 10 Coeditado con el Centro Editorial Javeriano. 541pp.
- Andrade, G. 1990. Utilización de las mariposas como bioindicadores del tipo de hábitat y su biodiversidad en Colombia. Revista de la Academia Colombiana de Ciencias. 998-22(84):407-421.
- Andrade, G. 1990. Clave para las familias y subfamilias de Lepidoptera: Rhopalocera Colombia. Caldasia 16 (77): 197-200.
- Andrade, G. 1994. Estudio de conservación y biodiversidad de las mariposas en dos zonas de bosque primario y secundario en Colombia. Shilap. 22 (86): 147-187.
- Andrade-C, G. y Amat, G. 1996. Un estudio regional de las mariposas altoandinas en la Cordillera Oriental de Colombia. 149 – 180. En: Andrade-C. M.G., G. Amat, F. Fernández (Eds.) Insectos de Colombia, estudios escogidos. Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales Colección Jorge Álvarez Lleras No. 10 Coeditado con el Centro Editorial Javeriano. 541pp
- Brown, K. 1982. Palaeoecology and regional patterns of evolution in neotropical forest butterflies. 336-357. In: Whitmore T.C. Prance G.T. (Eds.). Biogeography and quaternary history in Tropical America. Clarendon Press. Oxford.
- Brown, K. 1991. Conservation of Neotropical environments: Insects as indicators. pp. 350-410. En: Collins N.M., Thomas J. 1991. The conservation of insects and their habitats. Academic Press.
- Triplehorn, C. y Johnson, N. 2005. Borror and Delong's introduction to the Study of Insects. 7th Edition. Thomson, Brooks/Cole. 571-647pp.
- Chaves, M. y Arango, N. (Eds.) 1998. Informe nacional sobre el estado de la biodiversidad. Colombia 1997. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, PNUMA, Ministerio del Medio Ambiente, 3 volúmenes, Bogotá D.C.
- Colwell, R. y Coddington, J. 1994. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. Philosophical Transactions of the Royal Society of London. 345: 101-118.
- Colwell, R. *et al.* 1993. Terrestrial arthropod assemblages: their use in conservation planning. Conservation biology, 7 (4): 796-808.
- Correa, H. y Arévalo, L (Eds) 2005. Plan de acción en biodiversidad de la cuenca del Orinoco – Colombia / 2005 - 2015 – Propuesta Técnica. Bogotá D.C.: Corporinoquia, Comacarena, I.A.v.H, Unitrópico, Fundación Omacha, Fundación Horizonte Verde, Universidad Javeriana, Unillanos, WWF - Colombia, GTZ – Colombia. 273 p.
- D'abrera, B. 1987. Butterflies of the Neotropical Region. Part IV. Nymphalidae. Hill House, Australia.
- Didham, R. 2007. The interactive effects of habitat loss and species invasion on native species decline. Trends in Ecology and Evolution. 22 : 489-496.
- Esquema de Ordenamiento Territorial del municipio de El Calvario (Meta). 2005. Administración municipal de El Calvario. Álvaro Beltrán Ladino – Alcalde, José Wilver Sorza Ramírez Director U.M.A.T.A.
- Fajia, N. y Fajardo, G. 2006. Caracterización de la fauna del orden Lepidoptera (Rhopalocera) en cinco diferentes localidades de los llanos orientales colombianos. Acta Biológica Colombiana, V 11 (1), 55 – 68.
- Magurran, A. 1988. Ecological Diversity and Its Measurement. Princeton University Press, Estados Unidos. 200p.
- Malcolm, S. 1990. Chemical defense in chewing and sucking insect herbivores: plant derived cardenolides in the monarch butterfly and the oleander aphid. Chemoecology Vol 1 (1): 12-21.
- Morales-Castaño, I. y Medina, C. 2009. Insectos de la Orinoquia colombiana: evaluación a partir de la Colección Entomológica del Instituto Alexander von Humboldt (IAvH). Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt - Colombia. Biota Colombiana, vol. 10, núm. 1-2, pp. 31-53.
- Pratolongo, E. 2007. Las Zonas De Amortiguamiento: Espacios para la conservación y la Concertación.
- Rangel, J. (Ed.). 1995. Colombia. Diversidad Biótica. Volumen I. INDERENA – Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia. 442 pp.
- Rios, C. 2007. Riqueza de especies de mariposas (Hesperioidea y Papilionoidea) de la quebrada "El Águila" Cordillera Central (Manizales, Colombia). Boletín Científico - Centro de Museos - Museo de Historia Natural Vol. 11. 272 – 291 p.
- Robledo, C. *et al.* 2002. Mariposas comunes de la Cordillera Central de Colombia. Guía de campo. Wildlife conservation society. Cali. Colombia. Impresora Feriva. 26-27, 130.
- Salazar, J. *et al.* 2003. Más observaciones sobre la concentración de mariposas territoriales en cumbres de cerros y especies residentes en el bosque de Bavaria (Villavicencio, Meta) su distribución espacial y trofismo. Boletín Científico del Museo de Historia Natural. Universidad de Caldas, 7: 255-317.
- Uribe, C. *et al.* 1998. Mariposas del Llano. Naturaleza de la Orinoquia. Cristina Uribe Editores, Colombia.
- Vásquez, V. y Serrano, M. 2009. Las áreas naturales protegidas de Colombia. Conservación Internacional – Colombia y Fundación Biocolombia. Bogotá, Colombia. XV. 696 pp.
- Villareal, H. *et al.* 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. Colombia. 236p.