

CARACTERIZACIÓN DE LA FAUNA DEL ORDEN *Lepidoptera* (*Rhopalocera*) EN CINCO DIFERENTES LOCALIDADES DE LOS LLANOS ORIENTALES COLOMBIANOS

Fauna Characterization of the Order *Lepidoptera* (*Rhopalocera*) in Five Different Localities of the Colombian Llanos Orientales

NATALIA FRAIJA FERNÁNDEZ, GONZALO E. FAJARDO MEDINA
Facultad de Biología Marina, Universidad Jorge Tadeo Lozano.
Bogotá, Colombia.

Presentado junio 26 de 2005, aceptado septiembre 9 de 2005, correcciones octubre 21 de 2005.

RESUMEN

En este estudio se realizó un análisis en la variación de la riqueza, composición y abundancia en la comunidad de mariposas para cinco localidades en los llanos orientales colombianos distribuidas así: Haciendas San Antonio (500 msnm), Cafam (200 msnm) y Con Esto Tengo (480 msnm), como bosque de galería, y haciendas Loma Linda (640 msnm) y Buena Vista (1.250 msnm) como pie de monte. Para el muestreo se usaron redes caza mariposas y trampas Vansomeren-Rydon, en dos épocas de los años 2003, 2004 y 2005 con visitas de cuatro días por muestreo. Se reporta 469 especímenes distribuidos en seis familias: *Hesperiidae*, *Papilionidae*, *Nymphalidae*, *Pieridae*, *Lycaenidae* y *Riodinidae*. En total estas familias se distribuyeron en 37 géneros y 45 especies. Por la composición de ropaloceros los sitios San Antonio, Con Esto Tengo y Loma Linda presentaron la mayor similitud seguidos de Buena Vista y Cafam, de acuerdo con el análisis de similitud UPGMA, utilizando el coeficiente de Jaccard. Los datos obtenidos revelan la riqueza de la fauna presente en fragmentos de ecosistemas propios de los llanos colombianos, y la necesidad de continuar su seguimiento y monitoreo para plantear planes de manejo y conservación de estas áreas.

Palabras clave: *Rhopalocera*, *Lepidoptera*, gradiente altitudinal, riqueza, composición.

ABSTRACT

In the study authors made an analysis in the variance of richness, composition and abundance in the butterfly community of five locations in colombian llanos orientales distributed like this: Locations San Antonio (500 mosl), Cafam (200 mosl) and Con Esto Tengo (480 mosl), as bosque de Galería, and in the other hand Loma Linda (640 mosl) and Buena Vista (1250 mosl) as Pie de Monte. For the sample collection there were used butterfly nets and Vansorem-Rydon traps. Samples were collected in two seasons of years 2003, 2004 and 2005 with four days of visit in each sample. Exists a report of 469 specimens distributed in six families as follows *Hesperiidae*, *Papilionidae*, *Nymphalidae*, *Pieridae*, *Lycaenidae* and *Riodinidae*. In total this

families were distributed in 37 genus and 45 species. Because of the composition of ropaloceros' fauna San Antonio, Con Esto Tengo and Loma Linda locations presented the greatest similarities followed by Buena Vista and Cafam, according to UPGMA analysis through Jaccard coefficient. The obtained data reveals the richness in the fauna found in fragments of ecosystems proper of the colombian llanos orientales, and the importance of following and monitoring, them and the necessity of management and conservation plans for this areas.

Key words: *Rhopalocera*, *Lepidoptera*, altitude gradient, richness, composition.

INTRODUCCIÓN

El orden *Lepidoptera*, dentro del grupo de los insectos, presenta una gran abundancia en cuanto a sus representantes en América del sur y particularmente en Colombia. El número de especies descritas a nivel mundial sobrepasa las 130.000 y de este número aproximadamente 17.000 corresponden a mariposas diurnas y un gran porcentaje a polillas, de las cuales aún falta mucho por describir. Dentro de esta cifra que muestra la enorme riqueza de este orden a nivel mundial, en los llanos colombianos se presentan en especial representantes de las familias: *Hesperiidae*, *Papilionidae*, *Nymphalidae*, *Pieridae*, *Lycaenidae*, *Riodinidae*. (Uribe, *et al.*, 1998). Cada una de estas familias de mariposas presentan hábitos y hábitat característicos, así como características morfológicas diagnósticas que hacen posible su determinación. Así, por ejemplo, las mariposas pertenecientes a la familia *Papilionidae*, llamadas también mariposas alas de golondrina, se caracterizan por tener prolongaciones caudales sobresalientes en sus alas posteriores. Las mariposas de la familia *Nymphalidae*, la familia más grande en número de todas las mariposas diurnas, presentan como característica principal el atrofiamiento del tarso en el primer par de patas. Pieridos (familia *Pieridae*), licénidos (familia *Lycaenidae*) y riodinidos (*Riodinidae*), también tienen características diagnósticas y de hábitat que permiten su reconocimiento formal (Uribe, *et al.*, 1998). Los lepidópteros, como otros artrópodos, son reconocidos como buenos indicadores de la diversidad de un área; la estructura y composición de sus poblaciones pueden indicar no solo la diversidad de la zona, sino también el estado de conservación de ésta (Brown, 1991; Beccaloni y Gaston, 1995; Caro y O'Doherty, 1999; Andrade, 1998).

En Colombia es posible encontrar una gran variedad de bosques y ecosistemas lo cual precede a observar una gran diversidad en cuanto a fauna y flora. El número de familias de mariposas que se encuentran en un lugar es proporcional a la diversidad de su flora y esta a su vez es proporcional a la variedad de factores climáticos del sitio. Muchos de estos bosques presentan un proceso de degradación lento, conocido como fragmentación, en el cual se pierde el hábitat para diferentes especies por influencia de presiones humanas. (Chaves y Arango, 1997; Didham, 1997; Tavera, 2002). Para el caso de la Orinoquia se describen en particular ocho paisajes o subregiones, con una precipitación media anual entre los 2.000 y 2.500 mm y temperatura promedio de 29° C, dentro de las cuales se encuentra el pie de monte, con elevaciones hasta 500 metros, en las proximidades de las estribaciones de la Cordillera Oriental; el bosque

de galería, el cual presenta vegetación arbórea de más de 20 m de altura, y se desarrolla a lo largo de ríos y caños; y morichal, donde la vegetación está compuesta básicamente por *Mauritia flexuosa* y se ubica en sectores de caños y bajíos más o menos pantanosos y en zonas de transición entre sabanas y matas de monte o bosques de galería (Rangel, *et al.*, 1997). Dada la actividad ganadera, generalizada para la zona de los llanos orientales y de cultivo en esta zona, estos ecosistemas han sido sometidos a diferentes presiones humanas las cuales han llevado a una reducción de su área y en algunos casos a la fragmentación. En este contexto, el presente estudio se realizó con el fin de caracterizar la fauna de ropaloceros, su riqueza, composición, abundancia y distribución en cinco localidades diferentes de los llanos orientales, en un gradiente altitudinal con diferente grado de intervención. La información obtenida pretende ser base para futuros estudios sobre el estado de conservación de los ecosistemas propios de los llanos y las poblaciones animales que en ellas habitan. Así mismo dicha información puede servir en proyectos enmarcados en la biología de la conservación, enfocados hacia el entendimiento de los factores que generan presiones de cambio en la zona.

MATERIALES Y MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDIO Y MUESTREO

El muestreo se realizó en cinco localidades, ubicadas en un rango altitudinal entre los 1.250 msnm y los 200 msnm, en el Meta, Colombia, durante diferentes épocas del año; con ecosistemas, como bosque de galería o mata de monte, morichal y pie de monte (Fig. 1). Las localidades extremas de este rango corresponden a: Buenavista (límites con el departamento de Cundinamarca) a 04°10'30" N, 73°40'41"W, 1.250 msnm y Centro Recreativo de Cafam Llanos a 04°16'50"N, 72°32'19"W, 200 msnm. El primer muestreo se realizó en octubre de 2003 en la Hacienda San Antonio km 21, vía Puerto López a una altura de 500 msnm. El segundo muestreo se realizó en abril del 2004 en dos lugares diferentes en los alrededores de Villavicencio: Loma Linda a 640 msnm y Buena Vista a 1.250 msnm. El tercer muestreo se realizó en octubre de 2004 en la hacienda Con Esto Tengo km 5, vía Restrepo, a una altura de 480 msnm. Finalmente, el cuarto muestreo se realizó en abril de 2005 en el Centro Recreativo de Cafam Llanos km 53, vía Puerto Gaitán a una altura de 200 msnm. Para todos los lugares de estudio se realizaron salidas de cuatro días en los meses antes mencionados. Debido a la actividad económica, principalmente de ganadería en la zona, se ve una influencia antrópica que podría estar ejerciendo presiones de cambio en la zona.

El paisaje observado en la localidad San Antonio es de un bosque de galería, éste hace que la zona sea algo húmeda y que los organismos que allí habitan dependan en determinada época del año de un cuerpo de agua cercano. La localidad Loma Linda muestra un paisaje caracterizado por el pie de monte donde muchas mariposas descienden del flanco oriental de la cordillera oriental para extenderse a la llanura oriental. Buena Vista es una localidad que ofrece un corredor de bosque muy cercano a una carretera de escaso a nulo flujo vehicular, el cual muestra de forma clara la entrada y el condensamiento del bosque. La hacienda Con Esto Tengo presenta un pai-

saje de bosque de galería y pie de monte con características combinadas de los dos ecosistemas antes descritos. Finalmente, el Centro Recreativo Cafam Llanos, muestra un paisaje no solo de pie de monte sino de bosque de galería y morichal, este último muy parecido al de bosque de galería pero diferenciado por la vegetación y porque se encuentra permanentemente inundado.

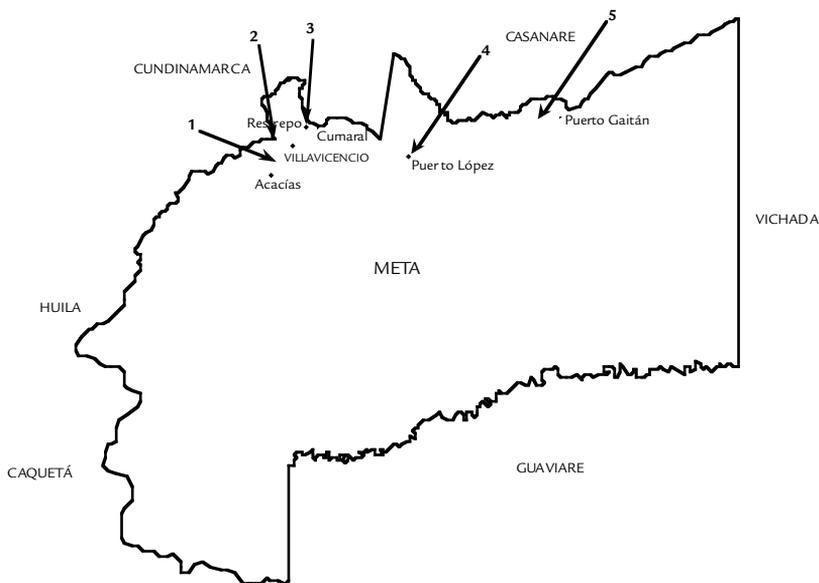


Figura 1. Puntos de muestreo en los llanos orientales. 1: Loma Linda (640 msnm). 2: Buena Vista (1.250 msnm). 3: Hacienda Con Esto Tengo (480 msnm). 4: Hacienda San Antonio (500 msnm). 5: Cafam Llanos (200 msnm).

El muestreo se realizó de forma directa e indirecta. En el muestreo directo se usó una red caza mariposas o jama y se realizó con un esfuerzo de colecta de dos hombres por día entre las 9 y las 13 horas; y entre las 15 y las 17 horas. El muestro indirecto se realizó con ayuda de trampas VanSomeren-Rydon ubicadas al azar dentro de cada localidad en tres diferentes alturas: 2, 5 y 7 m del suelo con tres revisiones diarias y cambio de cebo respectivo por localidad. En ellas el cebo utilizado fue en especial fruta y coprocebo humano.

FORMAS DE PRESERVACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL MATERIAL BIOLÓGICO

Todo el material recolectado se depositó en sobres de papel milano, los cuales contenían los datos de localidad respectivos para cada espécimen. En la fase de laboratorio se realizó la extensión alar a cada individuo, según lo propuesto por Borrór *et al.* (1982) para así poder realizar su determinación taxonómica hasta los niveles de familia, género y especie; esta última hasta donde fue posible, usando las claves taxonómicas de Borrór *et al.* (1982) y D'abrera (1987a, 1987b). García *et al.* (2002) y Le

Crom *et al.* (2002). El material debidamente extendido y etiquetado se conservó en la colección de artrópodos de la Universidad Jorge Tadeo Lozano. Toda la información se compiló en una base de datos que incluye localidad, determinación taxonómica y registro fotográfico. Se utilizaron matrices de presencia y ausencia para cada uno de los taxa reportados en las distintas localidades de muestreo, y con ellos se hizo un análisis de agrupamiento con el fin de identificar patrones de similitud entre las localidades, dada la composición de cada una. Para este análisis se empleó la técnica de ligamiento por el promedio ponderado o UPGMA siguiendo como índice de similitud el coeficiente de Jaccard (Ludwing y Reynolds, 1988; Magurran, 1988), utilizando el programa Biodiversity Pro versión 2, diseñado por Mc Alece en 1997.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se registraron 469 individuos del suborden *Rhopalocera* (mariposas diurnas) distribuidas en seis familias donde se encuentran, *Riodinidae*, *Hesperidae*, *Pieridae*, *Papilionidae*, *Lycaenidae* y *Nymphalidae*. Estos datos, comparados con estudios previos, realizados en la zona por Uribe *et al.* (1998) concuerda con las familias que ellos encontraron. En total estas familias se distribuyeron en 37 géneros y 45 especies. (Tabla 1).

Orden <i>Lepidoptera</i>	
Suborden <i>Rhopalocera</i> (469 Individuos)	
Familia <i>Papilionidae</i> Número de Individuos = 34	Especie
	<i>Heraclides thoas</i>
	<i>Heraclides</i> sp.
	<i>Parides eurimedes</i>
	<i>Heraclides anchisiades</i>
	<i>Parides lysander</i>
	<i>Parides aeneas</i>
Familia <i>Pieridae</i> Número de Individuos = 52	<i>Parides rithalion</i>
	<i>Dismorphia</i> sp.
	<i>Leptophobia eleusis</i>
	<i>Leptophobia tovaria</i>
	<i>Phoebis</i> sp.
	<i>Eurema</i> sp.
	<i>Eurema daria</i>
Familia <i>Lycaenidae</i> Número de Individuos = 6	<i>Leptophobia</i> sp.
	<i>Panthiades</i> sp.
	Morfo 1
	Morfo 2
Familia <i>Hesperidae</i> Número de Individuos = 16	Morfo 3
	<i>Pyrrhopyge</i> sp.
	<i>Astraptus fulgerator</i>
	<i>Urbanus</i> sp.
Familia <i>Riodinidae</i> Número de Individuos = 7	Morfo 1.
	<i>Rethus dysonii</i>
	Morfo 1
	Morfo 2

Familia Riodinidae Número de Individuos = 7		<i>Rethus</i> sp. <i>Rethus arcus</i>
Familia Nymphalidae Número de Individuos = 418	Subfamilia Nymphalinae Número de Individuos = 191	<i>Marpesia</i> sp. <i>Adelpha cythera</i> <i>Anartia amathea</i> <i>Catonephele numilia</i> <i>Siproeta stelenes</i> <i>Euptorieta hegesia</i> <i>Marpesia petreus</i> <i>Catonephele</i> sp. <i>Colobura dirce</i> <i>Estima thecla</i> <i>Temenis laothoe</i> <i>Catonephele numilia</i> <i>Adelpha</i> sp. <i>Catonephele aconitus</i> <i>Smyrna</i> sp. <i>Anartia jatrophae</i> <i>Junonia evarete</i> <i>Dynamine gillotti</i> <i>Adelpha collina</i> <i>Hamadryas feronia</i> <i>Colobura dirce</i>
	Subfamilia Satyrinae Número de Individuos = 64	<i>Pedaliodes</i> sp.(?) <i>Oressinoma typhla</i> <i>Euptychia hesione</i> <i>Cissia</i> sp. 8 Morfo especies
	Subfamilia Heliconinae Número de Individuos = 124	<i>Laparus</i> sp. <i>Heliconius melpomene</i> <i>Heliconius heurippa</i> <i>Heliconius clysonymus</i> <i>Heliconius antiochus</i> <i>Heliconius spucei</i> <i>Dryas iulia</i> <i>Heliconius</i> sp. <i>Heliconius numata</i> <i>Heliconius sara</i>
	Subfamilia Ithominae Número de Individuos = 29	<i>Ceratinia tutia</i> <i>Greta</i> sp. <i>Mechanitis</i> sp.

	Subfamilia <i>Ithomiinae</i> Número de Individuos = 29	
		<i>Greta andromica</i>
		<i>Hypothesis</i> sp.
	Subfamilia <i>Morphinae</i> Número de Individuos = 7	
		<i>Morpho achilles</i>
		<i>Morpho menealus</i>
		<i>Morpho</i> sp.
	Subfamilia <i>Charaxinae</i> Número de Individuos = 3	
		<i>Memphis pseudiphis</i>
		<i>Memphis lyceus</i>
		<i>Memphis morus</i>

Tabla 1. Listado de la clasificación taxonómica de mariposas diurnas encontradas en el muestreo de las localidades en los llanos orientales colombianos.

Para las cinco localidades de estudio, la familia más representativa fue *Nymphalidae* con el mayor número de individuos recolectados. Siendo la familia más abundante de mariposas, en este estudio se reportaron seis subfamilias: *Nymphalinae*, *Heliconiinae*, *Ithomiinae*, *Charaxinae*, *Morphinae* y *Satyrinae*. Su abundancia se muestra en la figura 2 como porcentajes de abundancia calculado como el número de individuos por taxa respecto al número total de individuos: 469. En cuanto a *Nymphalidae* se encuentran bien representadas las subfamilias *Nymphalinae*, con la mayor abundancia seguida de *Heliconiinae* y *Satyrinae*. Respecto a la subfamilia *Satyrinae*, ésta representa el tercer grupo con mayor abundancia y riqueza, aunque en este estudio el material no se determinó hasta el nivel de género y se reportan ocho mofoespecies (Tabla 1). En la figura 2 también se muestran las familias y subfamilias con menor abundancia, éstas para todo el muestreo son *Lycaenidae*, *Riodinidae* y *Charaxinae*, respectivamente.

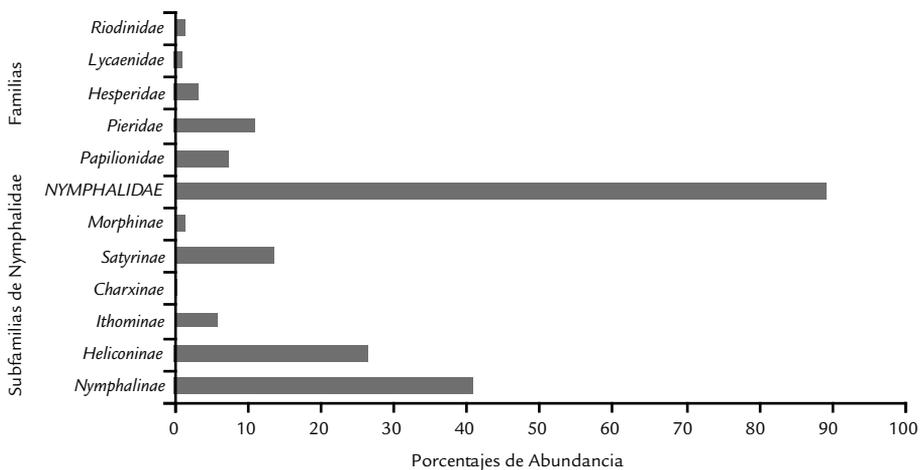


Figura 2. Porcentajes de abundancia de las familias y subfamilias encontradas.

Considerando el análisis por localidades cabe anotar que la familia *Nymphalidae*, presenta una mayor abundancia en Con Esto Tengo y Cafam comparativamente con las otras localidades de muestreo en las que su abundancia representa menos de 60 individuos por localidad (Figs. 3 y 4).

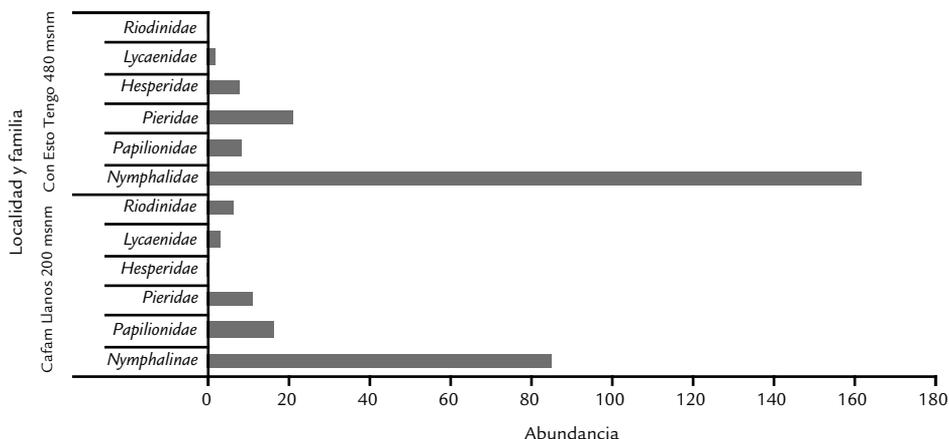


Figura 3. Abundancia de las familias encontradas en las localidades Cafam y Con Esto Tengo.

La riqueza para cada una de las áreas de estudio se ilustra en la figura 5, como el porcentaje de individuos respecto a la totalidad. En este sentido resulta claro que Con Esto Tengo, localidad cercana al pie de monte, presenta el 42,86% de la totalidad de individuos representados en 201 individuos, seguida de Cafam y San Antonio con 26,44 y 21,53 % respectivamente (Fig. 5). Como reportó la literatura (Uribe *et al.*, 1998), se confirmó la presencia de pieridos como *Phoebis* sp. en todas las localidades de estudio. Los datos de la tabla 2 confirmaron la tendencia de cada una de las especies a ocupar determinados rangos altitudinales por lo que ellas resultaron indicadoras del tipo de ecosistema que habitan. García *et al.*, (2002), reportó la presencia de ciertas mariposas a mantener este rango altitudinal del que se habla. En este estudio algunas de las que coincidieron con el rango altitudinal reportado por García *et al.*, (2002), son: *Heraclides thoas*, *Hamadryas feronia*, *Heliconius melpomene* y *Memphis morus*, entre otras. Por primera vez se reportaron algunas mariposas como *Leptophobia tovaria*, *Astraptus fulgerator*, *Rethus dysonii*, *Leptophobia tovaria*, *Rethus arcus*, *Catonephele numilia*, *Adelpha collina*, *Adelpha cytherea*, *Oressinoma thypha*, *Heliconius dylonimus*, *Heliconius melpomene*, *Greta andromica*, *Morpho peleides*, *Memphis pseudiphis* y *Memphis lyceus*. Comparado con la literatura existente, los datos obtenidos para estas mariposas en este estudio, dieron cuenta de un mayor rango de desplazamiento altitudinal. En este punto se tuvo en cuenta la migración o movimiento altitudinal de itominos, ninfalidos, licénidos y hesperidos por razones de búsqueda de fuentes de alimento o mejores condiciones climáticas, reportado por Vélez (1991). Sin embargo, las migraciones altitudinales presentes en este muestreo son de rangos muy amplios, por ejemplo, *Leptophobia tovaria* y *Leptophobia eleusis* están reportadas para ocupar altitudes entre los 1.800 y los

2.800 msnm, y en este muestreo se encontraron en alturas de 480, 500, 1.250 msnm; *Rethus dysonii* está reportada para alturas entre 1.400 y 2.200 msnm y en este estudio se encontró en 200 y 640 msnm; *Astrartes fulgerator* reportada para ocupar alturas entre los 1.200 y los 2.000 msnm se encontró en este estudio ocupando alturas de 480 y 500 msnm; *Adelpha collina* reportada entre los 2.000 y los 2.600 msnm se halló a 480 y 640 msnm; *Oressinoma typhla* reportada para alturas entre 800 y 2.000 msnm se encontró en alturas de 480, 500 y 640 msnm; *Heliconius clysonymus* reportada en alturas entre los 1.500 y los 1.800 msnm, estaba en alturas de 480 y 500 msnm; y *Greta andromica* reportada para alturas entre 1.400 y 2.600 msnm se encontró en alturas de 480, 500 y 1.250 msnm. Estos reportes ayudan a inferir que las razones de la migración no son solo de búsqueda de mejores condiciones ambientales, sino que existen otras presiones ejercidas para provocar este cambio en la zona. Igualmente, en la localidad de Con Esto Tengo se reporta la mayor abundancia (191 individuos), observada en la figura 5, posiblemente debido al efecto de la migración de grupos de especies provenientes del pie de monte (flanco oriental de la cordillera oriental) así como de especies presentes en ecosistemas como bosques de galería propio del llano. Se encontraron algunas mariposas típicas, más no endémicas, en la región de la Orinoquia como lo son *Adelpha cytherea*, *Siproeta stelenes* y *Morpho achilles*, según lo reportó Uribe *et al.* (1998). Ellas fueron encontradas durante este muestreo, sin embargo, existen unas razas endémicas de los llanos orientales reportadas por Uribe *et al.* (1998); ellas son *Parides Eurimedes Agathokles*, *Adelpha Cytherea Nahua* y *Morpho Rhetenor Columbianus*. En este punto se debe aclarar que en este estudio no se llegó en la clasificación hasta el nivel de sub especie, pero es válido mencionarlas.

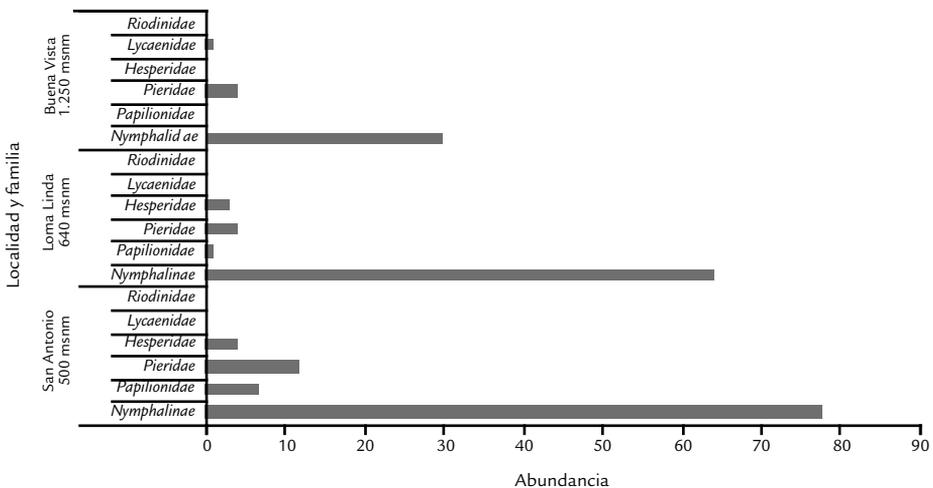


Figura 4. Abundancia de las familias encontradas en las localidades San Antonio, Loma Linda y Buena Vista.

En cuanto al análisis de similitud basado en la composición de ropaloceros en cada una de las localidades, (Fig. 6) el cual agrupa los sitios de muestreo por la presencia

o ausencia de mariposas a nivel de género está claro que los sitios Loma linda, Con Esto Tengo y San Antonio presentan la mayor similitud dada su cercanía geográfica, (Fig. 1) el número de géneros compartidos, tipo de ecosistema que ellos ocupan (bosque de galería y pie de monte) y su cercanía altitudinalmente (640, 480 y 500 msnm, respectivamente). Por el contrario la localidad de Cafam presenta la mayor disimilitud entre las cinco localidades de estudio, lo cual es correspondiente con su altitud (200 msnm) y su lejanía a nivel geográfico (Fig. 1). Como composición intermedia se encuentra la localidad de Buena Vista, la cual a pesar de encontrarse geográficamente cercana a las haciendas San Antonio Loma Linda y Con Esto Tengo es posible que el efecto de la altitud (1.250 msnm) este determinando la diferencia de esta localidad respecto a las demás.

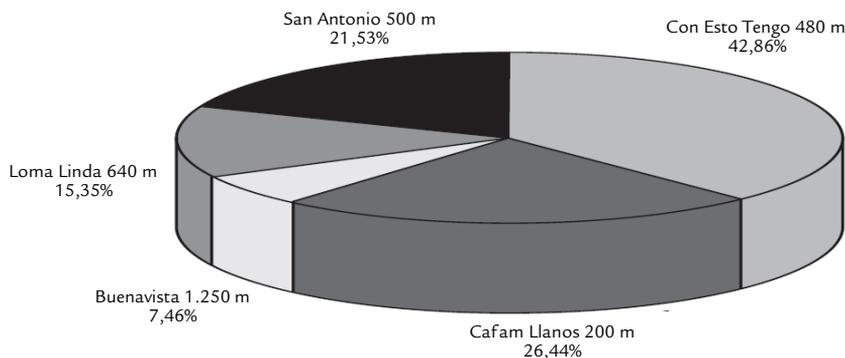


Figura 5. Riqueza de ropaloceros con su porcentaje para cada una de las localidades de estudio.

Finalmente, si bien los resultados mostraron diferencias marcadas en las variables consideradas en este estudio (distribución vertical, abundancia y riqueza) fue posible hacer inferencias respecto a la composición de la fauna de ropaloceros en cada una de las localidades de estudio. Es el caso del efecto del pie de monte sobre las localidades cercanas y el efecto de la altitud sobre la composición y la riqueza en cada área. Con los resultados obtenidos en este estudio es claro que los fragmentos remanentes de los ecosistemas propios de los llanos (pie de monte, bosque de galería y morichal), en las condiciones actuales, sirven como refugios para las poblaciones de ropaloceros bajo las condiciones de presión antropogénica que se están dando. Por esta razón es necesario hacer un seguimiento y monitoreo continuo de las poblaciones y hacerlas parte de los planes de manejo ambiental y de recuperación de los ecosistemas de los llanos orientales colombianos. Se recomienda, para muestreos futuros en la zona, realizarlos cubriendo las dos épocas climáticas del año y así hacer de los resultados, datos más consistentes.

Hacienda San Antonio (500 msnm)		Hacienda Loma Linda (640 msnm)		Hacienda Buena Vista (1250 msnm)		Hacienda Con Esto Tengo (480 msnm)		Centro recreativo Cafam Llanos (200 msnm)	
Familia		Familia		Familia		Familia		Familia	
*Nymphalinae	<i>Colobura dirce</i> <i>Dynamine gillotti</i> <i>Estima tecla</i> <i>Temenis laothoe</i> <i>Eupychia hesione</i>		<i>Anartia amathea</i> <i>Anartia jatrophae</i> <i>Hamadryas feronia</i> <i>Siproeta stelenes</i>				<i>Temenis laothoe</i> <i>Catonephele sp.</i> <i>Hamadryas feronia</i> <i>Estima tecla</i> <i>Dynamine gillotti</i> <i>Colobura dirce</i> <i>Adelpha collina</i> <i>Siproeta stelenes</i>		
*Satyrinae	<i>Oressinoma typhia</i> <i>Heliconius melpomene</i>	*Satyrinae	<i>Eupychia hesione</i> <i>Oressinoma typhia</i>	*Satyrinae	<i>Eupychia hesiones</i> <i>Oressinoma typhia</i>	*Satyrinae	<i>Oressinoma typhia</i> <i>Eupychia hesione</i> <i>Petaloides sp.(?)</i>	*Satyrinae	<i>Eupychia hesione</i> <i>Cissia sp.</i>
*Heliconiinae	<i>Heliconius dysonymus</i> <i>Dryas iulia</i> <i>Laparus sp.</i> <i>Heliconius heurippa</i> <i>Mechanitis sp.</i>	*Heliconiinae	<i>Heliconius melpomene</i> <i>Laparus sp.</i> <i>Heliconius heurippa</i>	*Heliconiinae	<i>Heliconius melpomene</i> <i>Heliconius heurippa</i>	*Heliconiinae	<i>Heliconius melpomene</i> <i>Heliconius heurippa</i> <i>Heliconius sp.</i> <i>Heliconius dysonymus</i> <i>Laparus sp.</i> <i>Dryas iulia</i>	*Heliconiinae	<i>Heliconius melpomene</i> <i>Heliconius sara</i> <i>Heliconius spucei</i> <i>Heliconius antiochus</i> <i>Heliconius numata</i>
*Ithomiinae	<i>Greta andromica</i>	*Ithomiinae	<i>Greta sp.</i>	*Ithomiinae	<i>Greta andromica</i> <i>Ceratinia sp.</i> <i>Hypothiris sp.</i> <i>Ceratinia tutia</i>	*Ithomiinae	<i>Mechanitis sp.</i> <i>Hypothiris sp.</i> <i>Greta andromica</i> <i>Greta sp.</i> <i>Greta andromica</i> <i>Ceratinia tutia</i>	*Ithomiinae	
*Morphinae	<i>Morpho pelides</i>	*Morphinae	<i>Morpho menelaus</i> <i>Morpho achilles</i> <i>Morpho sp.</i>	*Morphinae	<i>Morpho menelaus</i>	*Morphinae	<i>Morpho menelaus</i>	*Morphinae	
*Charaxinae	<i>Memphis pseudiphis</i> <i>Memphis morus</i>	*Charaxinae	<i>Memphis lycus</i>	*Charaxinae		*Charaxinae		*Charaxinae	

Tabla 2. Distribución de los especímenes encontrados en las cinco diferentes localidades.

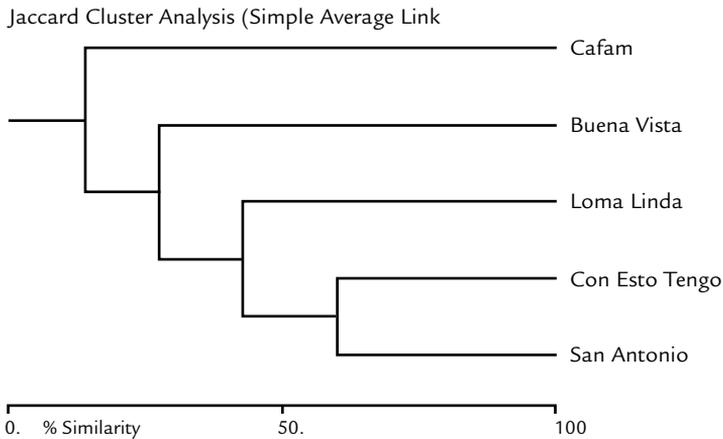


Figura 6. Dendrograma de similitud entre las localidades muestreadas debido a la presencia o ausencia de individuos a nivel de género.

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus agradecimientos al Dr. Iván Rey y a la Facultad de Biología Marina de la Universidad Jorge Tadeo Lozano por facilitar el transporte y la logística durante la fase de campo; a los estudiantes del curso de zoología por sus aportes, en especial a Carlos Moreno, José Cuéllar y sobretodo a Paola Valencia por su colaboración en la fase de laboratorio; y a los particulares dueños de muchos de las localidades de muestreo. Finalmente a la Dra. Ángela Amarillo por sus valiosos comentarios al manuscrito.

BIBLIOGRAFÍA

- ANDRADE CG. Utilización de las mariposas como bioindicadores del tipo de hábitat y su biodiversidad en Colombia. *Rev Acad Colomb Cienc.* 1998;22(84):407-421.
- BECCALONI G, GASTON KJ. Predicting the Species Richness of Neotropical Forest Butterflies: *Ithomiinae* (Lepidoptera: Nymphalidae) as indicators. *Biol Conserv.* 1995;71:77-86.
- BORROR D, TRIPLEHORN C, JOHNSON N. An Introduction to the Study of Insects. Hartcourt Brace Jovanovich College, Philadelphia; 1982.
- BROWN Jr KS. Conservation of Neotropical Environmental: Insects as Indicators. In: Collins NM, Thomas JA. The Conservation of Insects and their Habitats. 15 Symposium of the Royal Entomological Society of London 14-15 September. Academic press London. London; 1991;449-504.
- CARO TM, O'DOHERTY G. On the Use of Surrogate Species in Conservation Biology. *Conserv Biol.* 1999;13(4):805-814.
- CHAVES M, ARANGO N. Informe nacional sobre el estado de la biodiversidad colombiana. Causas de la pérdida de biodiversidad. Instituto Alexander von Humboldt, Colombia; 1997.

- D'ABRERA B. Butterflies of the Neotropical Region. Part III. Brassolidae, Acraeidae & Nymphalidae. Hill House, Australia; 1987.
- _____. Butterflies of the Neotropical Region. Part IV. Nymphalidae. Hill House, Australia; 1987.
- DIDHAM R. The Influence of Edge Effects and Forest Fragmentation on Leaf Litter Invertebrates in Central Amazonia. En: Laurance FW, Bierregaard RO. Tropical Forest Remnants: Ecology, Management, and Conservation of Fragmented Communities. The University of Chicago Press, Estados Unidos; 1997;55-70.
- GARCÍA C, CONSTANTINO L, HERDÍA M, KATTAN G. Mariposas comunes de la Cordillera Central de Colombia. Feriva S.A., Colombia; 2002.
- GISPERT C. Atlas geográfico y universal de Colombia. Océano, España; 2001.
- LE CROM JF, CONSTANTINO L, SALAZAR J. Mariposas de Colombia. Tomo I. *Papilionidae*. Carlec Ltda., Colombia; 2002.
- LUDWING JA, REYNOLDS JR. Statistical Ecology: A Primer on Methods and Computing. John Wiley & Sons, Estados Unidos; 1988.
- MAGURRAN A. Ecological Diversity and Its Measurement. Princeton University Press, Estados Unidos; 1988.
- RANGEL OP, LOWY P, AGUILAR M. Colombia diversidad biótica II tipos de vegetación en Colombia. La distribución de los tipos de vegetación en Colombia. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM, Ministerio del Medio Ambiente, Colombia; 1997.
- TAVERA S. Efecto de borde en la estructura y composición de la comunidad de mariposas (*Lepidoptera: Papilionoidea*) de bosque andino en el sector occidental de la sabana de Bogotá. [Trabajo de grado] Bogotá: Facultad de Ciencias Básicas, Pontificia Universidad Javeriana; 2002.
- URIBE C, SALAZAR J, AMARILLO A, PLEIGER R. Mariposas del Llano. Naturaleza de la Orinoquia. Cristina Uribe Editores, Colombia; 1998.
- VÉLEZ J. Mariposas de Colombia. Villegas, Colombia; 1991.