

Contribución al conocimiento de los Lepidoptera de un gradiente altitudinal en la cuenca del río Cachirí, Santander, Colombia (Lepidoptera: Papilionoidea)

A. Villalobos-Moreno, J. A. Salazar & I. J. Gómez-Murillo

Resumen

Se realizaron capturas de los Lepidoptera diurnas dentro del proyecto de “Caracterización de la Entomofauna silvestre de la cuenca de río Cachirí, jurisdicción de la CDMB”, la cual se ubica en el departamento de Santander, al nororiente de los Andes colombianos, en bosques secundarios en un gradiente altitudinal entre los 400 y 3.250 msnm, con el propósito de establecer una línea base sobre la diversidad entomológica, y eventualmente detectar elementos faunísticos para la conservación de zonas boscosas dentro de la cuenca. Se colectaron 331 ejemplares de 112 especies pertenecientes a las familias Hesperidae, Papilionidae, Pieridae, Lycaenidae, Riodinidae y Nymphalidae. La familia Nymphalidae fue la mayor abundancia (191) y riqueza de especies (66). Santa Rosa (1.220 msnm) fue el sitio con mayor abundancia (91) y mayor riqueza de especies (47). El análisis de la calidad del inventario indicó una riqueza potencial de especies de 224,35, una proporción de especies observadas del 49,92% y un esfuerzo de muestreo del 99,78%. Santa Rosa fue la localidad con los mayores valores de diversidad: abundancia (91), riqueza observada (47), riqueza potencial (115,17), diversidad de orden 1 (38,84) y diversidad de orden 2 (31,73). La comparación de los inventarios de los sitios de muestreo permitió determinar que no existe similitud entre estas localidades, lo cual se puede explicar por las distancias altitudinales y geográficas entre ellas.

PALABRAS CLAVE: Lepidoptera, Papilionoidea, abundancia, Andes colombianos, diversidad, riqueza de especies, Colombia.

Contribution to the knowledge of Lepidoptera of an altitudinal gradient in Cachiri river basin, Santander, Colombia (Lepidoptera: Papilionoidea)

Abstract

The sampling of Lepidoptera was carried during the “Characterization of wild Entomofauna of the Cachiri river basin, jurisdiction of CDMB”, department of Santander, northeast of Colombian Andes, in secondary forests in an altitudinal gradient from 400 to 3,280 masl with the purpose of establishing a baseline of entomological diversity, and eventually detect faunal elements for the conservation of forested areas within the basin. We collected 331 specimens of 112 species belonging to the families Hesperidae, Papilionidae, Pieridae, Lycaenidae, Riodinidae and Nymphalidae. The family Nymphalidae was the most abundance (191) and richness of species (66). The analysis of inventory quality indicated a potential richness of species of 224.35, a proportion of observed species of 49.92% and a sampling effort of 99.78%. Santa Rosa was the locality with highest values of diversity: abundance (91), observed richness (47), potential richness (115.17), diversity of order 1 (38.84) and diversity of order 2 (31.73). The comparison of inventories of each sampling sites allowed determining that there is not similarity between these localities, which can be explained by the altitude and geographic distances between them.

KEY WORDS: Lepidoptera, Papilionoidea, abundance, Colombian Andes, diversity, richness of species, Colombia.

Introducción

Colombia tiene una posición geográfica, una complejidad vegetal y una diversidad de ecosistemas que lo convierten en un país verdaderamente privilegiado en biodiversidad, lo que le ha permitido ocupar primeros lugares a nivel mundial en varios grupos, como el tercero en diversidad de mariposas diurnas con más de 3.780 especies, distribuidas en las familias Hesperidae, Papilionidae, Pieridae, Nymphalidae, Riodinidae y Lycaenidae (FORBES *et al.*, 2018; HUERTAS & ARIAS 2007; LAMAS, 2004). En el departamento de Santander su estudio se ha limitado a capturas en el marco de proyectos de caracterización de flora y fauna silvestre, salidas y prácticas docentes, trabajos de grado y consultorías ambientales, lo cual ha suministrado abundantes datos sobre la fauna local, aunque todavía quedan zonas del nororiente colombiano por ser estudiadas, y que indudablemente tiene mucho por decir en términos biológicos y medioambientales (CASAS *et al.*, 2017; HUERTAS & ARIAS, 2007; PARDO-LOCARNO & VILLALOBOS-MORENO, 2016; VILLALOBOS-MORENO, 2013, 2020; VILLALOBOS-MORENO & GÓMEZ, 2015, 2020; VILLALOBOS-MORENO & SALAZAR-ESCOBAR, 2020a, 2020b, 2020c; VILLALOBOS-MORENO *et al.*, 2012, 2020a, 2020b, 2020c).

La preferencia por el estudio de los Lepidoptera se basa en su gran atractivo, por su abundancia y facilidad de encuentro, así como por la sensibilidad ecológica, endemismos, facilidad de manejo en campo y laboratorio, estabilidad taxonómica y espaciotemporal, y su importancia como bioindicadores, debido a la sensibilidad a cambios en sus hábitats, convirtiéndose en una excelente herramienta para la evaluación del grado de conservación o alteración del medio natural (BROWN, 1991, 1997; EHRlich, 1984; KREMEN, 1992, 1994; KREMEN *et al.*, 1993, 1994; LLORENTE & MARTÍNEZ, 1998). En este sentido, la degradación de las áreas silvestres contribuye con la extinción de especies de Lepidoptera, lo cual es crítico en las zonas Andinas debido a la ampliación de la frontera agrícola y urbana (PALACIOS & CONSTANTINO, 2006).

En la presente investigación, se estudió la estructura y composición de la comunidad de mariposas diurnas en un rango altitudinal comprendido entre los 400 y 3.280 msnm dentro de la cuenca del río Cachirí en los Andes nororientales de Colombia, y se aportaron datos sobre la composición, abundancia y distribución, información básica que permite comprender mejor la entomofauna regional y nacional. Así mismo, la presente investigación sería un punto de partida para trabajos de profundización en el tema y un importante insumo para establecer posibles programas de conservación en la zona de estudio.

Materiales y métodos

ÁREA DE ESTUDIO

El río Cachirí forma parte de la cuenca superior del río Lebrija en el departamento de Santander, Colombia. La cuenca de río Cachirí está en el área de jurisdicción del municipio de Suratá, y se localizada a unos 30 km al norte de la ciudad de Bucaramanga, Santander, en el nororiente de los Andes colombianos (Figura 1). Las localidades establecidas en la zona de estudio se ubican desde los 400 hasta los 3.250 msnm, en un gradiente que va desde selvas neotropicales inferiores hasta zonas de páramo (CUATRECASAS, 1989). A continuación, una breve descripción de las localidades muestreadas:

Balsas, Vereda Mesallana: Corresponde a una selva neotropical inferior con alto grado de fragmentación debido a procesos antropogénicos por labores agrícolas y piscícolas. Se ubica a orillas del río Cachirí a unos 300 metros del sitio de confluencia con el río Playonero. 7°26'57,57"N, 73°12'36,35"O, 400 msnm.

Santa Rosa, Vereda Santa Rosa: Corresponde a una selva neotropical subandina con presencia de algunas zonas de fragmentación de bosques debido a labores agrícolas y ganaderas. Se ubica sobre la vía Playón-Suratá a unos 100 m del río Cachirí y a un poco más de 3 km al suroeste del corregimiento de Turbay. 7°29'19,10"N, 73°03'47,42"O, 1.220 msnm.

San Isidro, Vereda San Isidro: Corresponde a una selva neotropical subandina con amplios

procesos de fragmentación del bosque debido a labores agrícolas y ganaderas. Se ubica a 2,5 km del río Romeritos, afluente del río Cachirí, y a unos 700 m al norte del corregimiento de Turbay. 7°31'11,35"N, 73°02'40,28"O, 2.180 msnm.

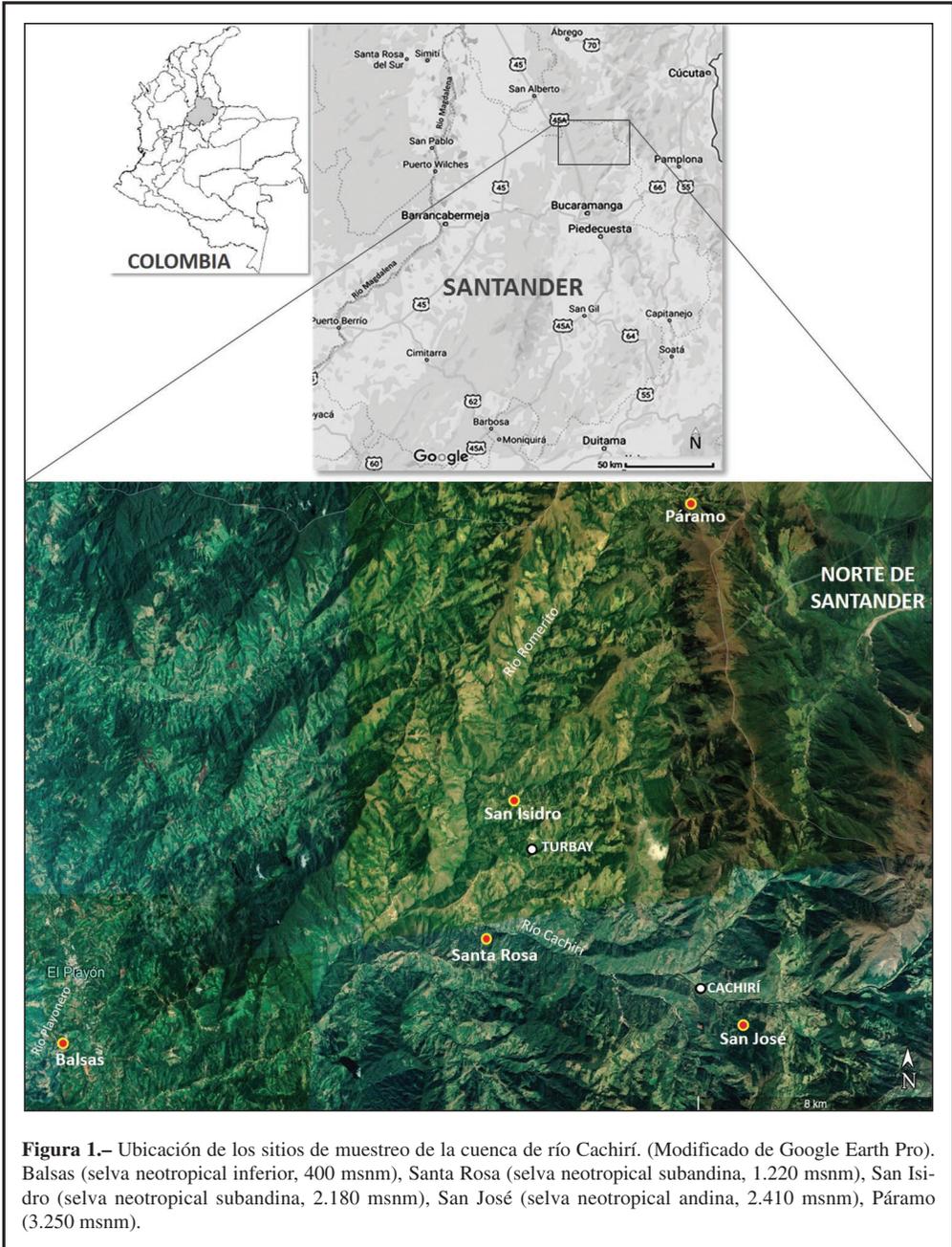


Figura 1.– Ubicación de los sitios de muestreo de la cuenca de río Cachirí. (Modificado de Google Earth Pro). Balsas (selva neotropical inferior, 400 msnm), Santa Rosa (selva neotropical subandina, 1.220 msnm), San Isidro (selva neotropical subandina, 2.180 msnm), San José (selva neotropical andina, 2.410 msnm), Páramo (3.250 msnm).

San José, Vereda Marcela: Corresponde a una selva neotropical andina relativamente conservada, con cierto grado de fragmentación del bosque debido a labores agrícolas y ganaderas. Se ubica en la parte alta de la cuenca del río Cachirí, en la microcuenca de la quebrada San José, a 2 km al sureste del casco urbano de Cachirí, y un poco más de 500 m del río del mismo nombre. 7°27'34,50"N, 72°58'24,17"O, 2.410 msnm.

Páramo, Vereda Mohán: Corresponde a una zona de páramo que se encuentra relativamente bien conservada por la escasez de procesos productivos y por la dificultad de acceso debido al mal estado de las vías. Se observan matorrales bajos y pastizales, con elementos arbóreos dispersos; presenta temperaturas muy bajas, vientos fuertes, lluvias frecuentes y escasa radiación solar. Pertenece al territorio del Páramo de Santurbán, que se ubica en la parte más alta de la cuenca del río Romerito, afluente del río Cachirí. 7°36'56,18"N, 72°59'15,17"O, 3.250 msnm.

FASE DE CAMPO

Captura y preservación del material: Se realizaron colectas de Lepidoptera diurnas como parte integral del Proyecto de "Caracterización de la Entomofauna Silvestre de la cuenca del río Cachirí, área de jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga - CDMB", en las localidades llamadas: Balsas, Santa Rosa, San José, San Isidro y Páramo de Santurbán. Los muestreos se hicieron durante 4 días en cada una de las localidades, durante la segunda temporada de lluvias del año y el inicio de la temporada seca (octubre-diciembre). Con respecto al muestreo pasivo, en cada una de las localidades se instalaron seis trampas Van Someren-Rydon cebadas con plátano en descomposición y revisadas cada 12 horas, con un esfuerzo de muestreo de 96 horas/trampa/localidad, y un esfuerzo total de 576 horas/localidad. Los muestreos activos se realizaron por dos personas, desde las 8:00 am a las 6:00 pm, en recorridos libres de longitud no definida, haciendo capturas con red entomológica de 45 cm de diámetro y mango de madera, para un esfuerzo de muestreo total de 80 horas/localidad. Básicamente se siguieron las recomendaciones de los muestreos rápidos (RAPs) propuestos por el Instituto Von Humboldt (VILLARREAL *et al.*, 2004), aunque no se dedicó la totalidad del esfuerzo de muestreo solo a mariposas, debido a los términos de referencia del proyecto desarrollado.

Los ejemplares colectados se sacrificaron y guardaron en sobres de papel milano para ser llevados al laboratorio de la CDMB y ser montados siguiendo normas internacionales (ANDRADE *et al.*, 2013; MÁRQUEZ, 2005; TRIPLEHORN & JOHNSON, 2004). La determinación taxonómica se realizó siguiendo las claves e ilustraciones de LE CROM *et al.* (2002, 2004) y NEILD (1996, 2008), así como por comparación en la Colección Entomológica del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia y la Colección Entomológica de la CDMB. Se utilizó la organización sistemática propuesta por LAMAS (2004). Todos los muestreos se realizaron en el interior bosques secundarios bien conservados, orillas de camino y bordes de quebradas (Figura 2).

CALIDAD DEL INVENTARIO

Se realizó un análisis de esfuerzo de muestreo para examinar el grado de conocimiento alcanzado acerca del inventario de especies y predecir la riqueza potencial de la zona de estudio. Se consideró cada unidad de esfuerzo de muestreo (UEM) como el sumatorio de los datos procedentes de los diferentes días de trabajo reportados para la cuenca de río Cachirí, por lo tanto, se tuvieron en cuenta 20 UEM. Mediante el programa EstimateS (COLWELL, 2000), se aleatorizó la entrada de datos (1.000 iteraciones) para evitar sesgos en la predicción de la riqueza potencial. Para predecir la riqueza potencial, se utilizó el estadístico no paramétrico Chao1 (basado en abundancias), por tratarse de un estimador robusto de la riqueza mínima que suele ofrecer mejores resultados que otros estimadores (GOTELLI & COLWELL, 2001; WALTHER & MOORE, 2005), y posteriormente, con el programa CurveExpert (HYAMS, 2009), se ajustaron las estimaciones obtenidas de Chao1 a una curva asintótica Clench, para poder realizar el cálculo de diferentes parámetros de la curva; este método es ampliamente utilizado y ha demostrado un buen ajuste en diversas situaciones y diferentes grupos taxonómicos, corresponde a una versión adaptada de la ecuación de Michaelis-Menten (JIMÉNEZ-VALVERDE &

HORTAL, 2003). Adicionalmente, permite el cálculo fácil y rápido de una serie de parámetros, como asíntota y pendiente, y con ellas, establecer la calidad del inventario y el grado del esfuerzo realizado. Los parámetros básicos que se calculan con este procedimiento son: la asíntota (a/b), que corresponde al número máximo de especies predichas para el lugar de muestreo; pendiente de la curva $[a/(1+b \cdot n)^2]$, donde n corresponde al número de unidades de esfuerzo de muestreo; proporción de especies registradas $[Sobs/(a/b)]$, este valor es el porcentaje de las especies observadas al realizar el muestreo con respecto a las predichas (asíntota).



Figura 2.– Vista general de las localidades muestreadas en la cuenca de río Cachiří. Balsas (selva neotropical inferior, 400 msnm), Santa Rosa (selva neotropical subandina, 1.220 msnm), San Isidro (selva neotropical subandina, 2.180 msnm), San José (selva neotropical andina, 2.410 msnm), Páramo (3.250 msnm).

ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN DE LAS LOCALIDADES DE MUESTREO

Utilizando los valores de abundancias y riquezas observadas, se establecieron para cada una de las localidades de muestreo, la serie de números de Diversidad de Hill: N_0 = riqueza potencial, N_1 = diversidad de orden 1 (exponencial del Índice de Shannon-Wiener: eH') y N_2 = diversidad de orden 2 (inverso del Índice de Simpson: $1/D_{st}$) (MORENO *et al.*, 2011; NÚÑEZ & BARRO, 2003; VILLALOBOS-MORENO *et al.*, 2016). Para obtener la riqueza potencial (N_0) se llevó a cabo un procedimiento similar al del análisis de esfuerzo de muestreo, coincidiendo ésta, con la asíntota de la curva Clench ajustada; para este proceso se utilizó el programa EstimateS (COLWELL, 2000) para la aleatorización de la entrada de datos y uso de estimadores no paramétricos y el programa CurveExpert (HYAMS, 2009) para ajustar la curva a la asíntota Clench. Para el cálculo de N_1 y N_2 se utilizó el programa Spade (CHAO & SHEN, 2009), que ofrece el valor junto con su desviación estándar. Los números de diversidad de Hill, que tienen como unidad los números de especies miden el número efectivo de especies presentes y son una medida del grado de distribución de las abundancias relativas entre las especies de una muestra; N_0 corresponde al número de total de especies, N_1 es el número de especies abundantes y N_2 es el número de las especies muy abundantes ($N_0 > N_1 > N_2$) (JOST, 2010).

COMPARACIÓN ENTRE SITIOS DE MUESTREO

Con el propósito de establecer posibles similitudes entre los sitios de muestreo de la presente investigación dentro de la cuenca de río Cachirí, se comparó el inventario de taxones reportados para cada una de las localidades de muestreo. Mediante el programa PAST 3 (HAMMER *et al.*, 2001) y usando el índice de Bray-Curtis, que se basa en abundancias, se construyó el respectivo dendrograma mediante una estrategia de "single linkage" (LUDWIG & REYNOLDS, 1988; MAGURRAN, 1988). Es importante mencionar que Bray-Curtis es un índice de disimilitud, sin embargo, el programa PAST calcula el inverso del índice, de tal manera que en el dendrograma generado, se grafica el grado de similitud entre las localidades, con la ventaja adicional de tener una escala numérica que va de cero a uno, y de este modo, el grado de similitud se pueden equiparar a un porcentaje.

Resultados y discusión

Se colectaron 331 ejemplares pertenecientes a 112 especies, agrupados en las familias Hesperiiidae, Papilionidae, Pieridae, Lycaenidae, Riodinidae y Nymphalidae (Anexo 1). Siendo la familia Nymphalidae la mejor representada en todos los sitios de muestreo y la de mayor abundancia y riqueza de especies, con 191 especímenes y 66 especies, seguido por Pieridae con 72 individuos y 20 especies, y Hesperiiidae con 38 especímenes y 12 especies (Figuras 3A y 3B). Además, la familia Nymphalidae presentó el mayor número de subfamilias con 8 (Anexo 1). Lo anterior se puede explicar porque la familia Nymphalidae es un grupo con amplia distribución geográfica, presenta hábitos generalistas, tiene una gran proporción de especies y, en términos generales, se adapta fácilmente a medioambientes alterados (DEVRIES, 1987).

Con respecto a las localidades muestreadas, Santa Rosa fue el sitio con mayor abundancia con 91 individuos colectados y con la mayor riqueza de especies (47), seguido por Balsas con una abundancia de 84 y una riqueza de especies de 41, ambos sitios se ubican en las altitudes más bajas dentro del gradiente establecido.

En el Anexo 1 se presenta el listado de especies de la zona de estudio, con la abundancia por localidad y su clasificación en las categorías: abundante con más de 10 registros, común entre 6 y 10 registros, escasa entre 2 y 5 registros y rara con un solo registro, siguiendo la metodología propuesta por FAGUA (1996), HENAO (2006), HENAO & STILES (2018). Se observó que una sola especie se consideró abundante, 15 fueron comunes (13,39%), 52 fueron escasas (46,43%) y 44 especies se consideraron raras (39,29%).

Las especies con mayores abundancias en los muestreos de la cuenca de río Cachirí fueron

Altopedaliodes kruegeri Pycz, 1995 (23), *Eurema philae columbia* (C. & R. Felder, 1861) (10), *Oressinoma typhla* Doubleday, [1849] (10) y *Colias dimera* Doubleday, 1847 (9). Por otra parte, 44 especies estuvieron representadas por un solo ejemplar y considerada en la categoría de raras, dentro de las cuales se encuentran algunas especies que son poco comunes y/o difíciles de capturar como *Chionodes catillus* (Cramer, 1779), *Phocides polybius* (Fabricius, 1793), *Poanes azin* (Godman, 1900), *Synapte malitiosa* (Herrich-Schäffer, 1865), *Catasticta tricolor* Butler, 1897, *Hesperocharis marchalii* (Guérin-Méneville, 1844), *Pieriballia viardi* (Boisduval, 1836), *Tatochila xanthodice* (Lucas, 1852), *Ocaria aholiva* (Hewitson, 1867), *Parcela amarynthina* (C. & R. Felder, 1865), *Adelpha seriphia aquillia* Fruhstorfer, 1915, *Consul panariste* (Hewitson, 1856), *Dircenna jemina* (Geyer, [1837]), *Marpesia zerynthia* (Hübner, [1823]), *Mestra hersilia hypermestra* (Hübner, [1825]) y *Pyrrhogyra nearea kheili* Fruhstorfer, 1908.

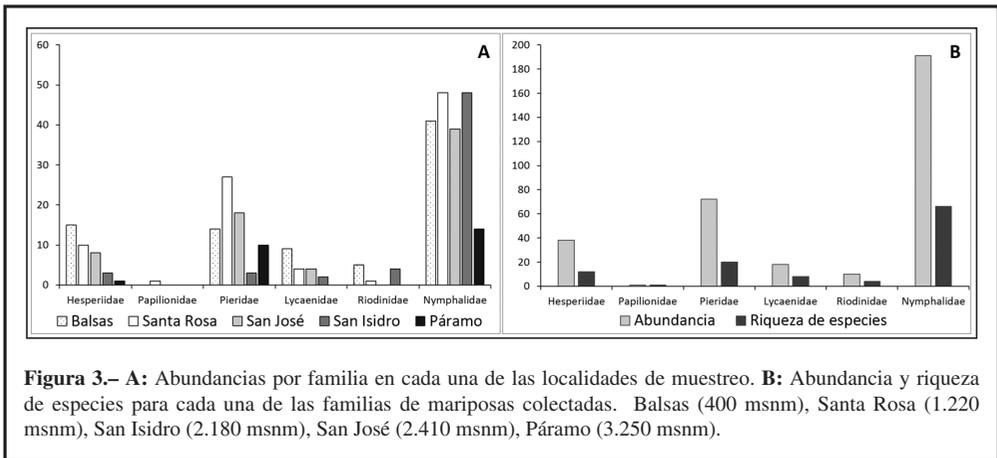


Figura 3.- A: Abundancias por familia en cada una de las localidades de muestreo. **B:** Abundancia y riqueza de especies para cada una de las familias de mariposas colectadas. Balsas (400 msnm), Santa Rosa (1.220 msnm), San Isidro (2.180 msnm), San José (2.410 msnm), Páramo (3.250 msnm).

Ninguna especie fue registrada en todos los sitios de muestreo, ni siquiera en cuatro de las cinco localidades estudiadas; lo cual puede ser explicado por la variabilidad de los ecosistemas a lo largo del gradiente, así como las distancias altitudinales y geográficas, aunque también puede ser explicado por la época de muestreo, la fenología de las especies y el esfuerzo de muestreo.

CALIDAD DEL INVENTARIO

La riqueza potencial estimada según el ajuste a la curva Clench alcanzó un total de 224,35 especies (asíntota de la función; ver Figura 4). El valor de la pendiente de la curva fue de 2,46, que puede ser explicado por el alto número de especies únicas, y la proporción de especies observadas fue del 49,92%, que corresponde a un esfuerzo de muestreo estimado del 99,78%. Con estos valores calculados, se estima que es evidente que existen un número importante de especies por reportarse en la cuenca de río Cachirí, para lo cual se recomienda realizar muestreos adicionales en estas y otras localidades, así como en todas las épocas del año. El análisis de la calidad del inventario en cada uno de los sitios de muestreo sustenta la afirmación anterior sobre la necesidad de mayores colectas para establecer una lista más completa de especies para la zona, y que represente la riqueza real de la cuenca del río Cachirí (Tabla I).

ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN DE LAS LOCALIDADES DE MUESTREO

De las comunidades en las localidades estudiadas, Santa Rosa fue la que presentó los mayores valores de abundancia, riqueza de especies (observada y potencial), dominancia y equidad,

resaltándose que la comunidad de mariposas recolectadas en Santa Rosa presenta la abundancia más equitativamente distribuida que las otras localidades (Tabla II). En contraposición, la localidad Páramo presenta los valores más bajos en todos los parámetros de diversidad, con una comunidad de mariposas que presentan una baja abundancia con una distribución muy poco equitativa, debido a que pocas especies son abundantes y la gran mayoría están representadas por solo uno o dos especímenes, lo que se puede explicar por las condiciones extremas en esta localidad, que mantiene bajas las poblaciones en zonas de páramo, e incluso hace difícil su observación y recolección (VILLALOBOS-MORENO, 2020).

Tabla I.– Resumen de los análisis de la calidad del inventario para cada localidad de muestreo.

SITIOS	Riqueza Observada	Riqueza Potencial	% Especies Observada	% Esfuerzo Muestreo	Coefficiente Correlación
Balsas	41	79,29	51,71	99,33	0,990
Santa Rosa	47	115,17	40,81	99,30	0,993
San José	32	82,17	40,16	99,26	0,961
San Isidro	28	59,50	47,06	98,51	0,962
Páramo	10	20,60	48,54	97,38	0,918

La comparación con sitios de altitudes similares (Tabla II), permite observar que los parámetros de diversidad son muy parecidos en los puntos más bajos en el gradiente altitudinal: Balsas y La Negrena, con excepción de la riqueza potencial que para este último punto es mayor. Algo similar se aprecia al comparar estos parámetros de diversidad en los dos puntos más altos en el gradiente altitudinal: Páramo y La Nevera, observándose gran similitud entre todos los valores, excepto por una leve reducción del valor de riqueza potencial de especies y la diversidad de orden 1 (N1), esto último indica que la abundancia de Páramo está mejor distribuida que la abundancia de La Nevera.

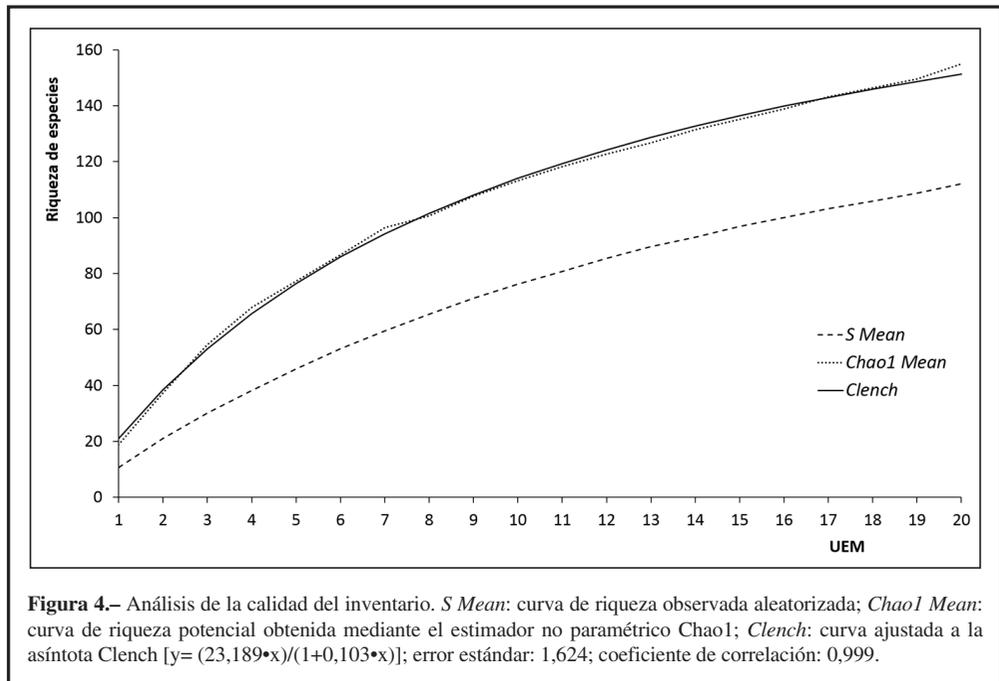


Figura 4.– Análisis de la calidad del inventario. *S Mean*: curva de riqueza observada aleatorizada; *Chao1 Mean*: curva de riqueza potencial obtenida mediante el estimador no paramétrico Chao1; *Clench*: curva ajustada a la asintota Clench [$y = (23,189 \cdot x) / (1 + 0,103 \cdot x)$]; error estándar: 1,624; coeficiente de correlación: 0,999.

Tabla II.– Parámetros de diversidad de las localidades muestreadas en la cuenca del río Cachirí, Santander, Colombia, comparados con localidades en altitudes similares. Ab: abundancia; Ro: riqueza observada de especies; N0: riqueza potencial de especies; N1: número de especies abundantes; N2: número de las especies muy abundantes.

Localidad	Altitud msnm	Parámetros de diversidad				
		Ab	Ro	N0	N1	N2
Balsas	400	84	41	79,29	35,86 (±1,96)	32,07 (±0,08)
Santa Rosa	1.220	91	47	115,17	38,84 (±2,60)	31,73 (±0,11)
San Isidro	2.180	61	28	59,50	19,59 (±2,18)	13,94 (±0,19)
San José	2.410	70	32	82,17	25,15 (±2,32)	18,70 (±0,18)
Páramo	3.250	25	10	20,60	8,19 (±0,98)	7,03 (±0,18)
La Negraña*	650	92	41	109,19	32,83 (±2,14)	27,30 (±0,11)
La Purnia**	1.237	52	38	78,55	34,51 (±2,22)	30,73 (±0,13)
La Mariana***	2.226	109	32	47,68	24,99 (±1,69)	20,31 (±0,11)
La Nevera***	2.850	24	10	16,22	2,11 (±0,13)	6,86 (±0,16)

* VILLALOBOS-MORENO *et al.*, 2020a. **VILLALOBOS-MORENO & SALAZAR, 2020c, ***2020a.

COMPARACIÓN ENTRE LOS SITIOS DE MUESTREO

La comparación entre los inventarios de taxones de los sitios de muestreo en la zona de estudio permitió observar que no existe ninguna relación entre las localidades establecidas (Figura 5). Esto puede ser explicado por la distancia geográfica y altitudinal entre los sitios muestreados, y las diferencias entre las zonas de vida en las que se ubica cada una de ellas. Sin embargo, temas de fenología e intensidad del muestreo no pueden ser descartados, por lo cual se recomienda realizar más muestreos en estas y otras localidades dentro de la cuenca, así como en todas las épocas del año.

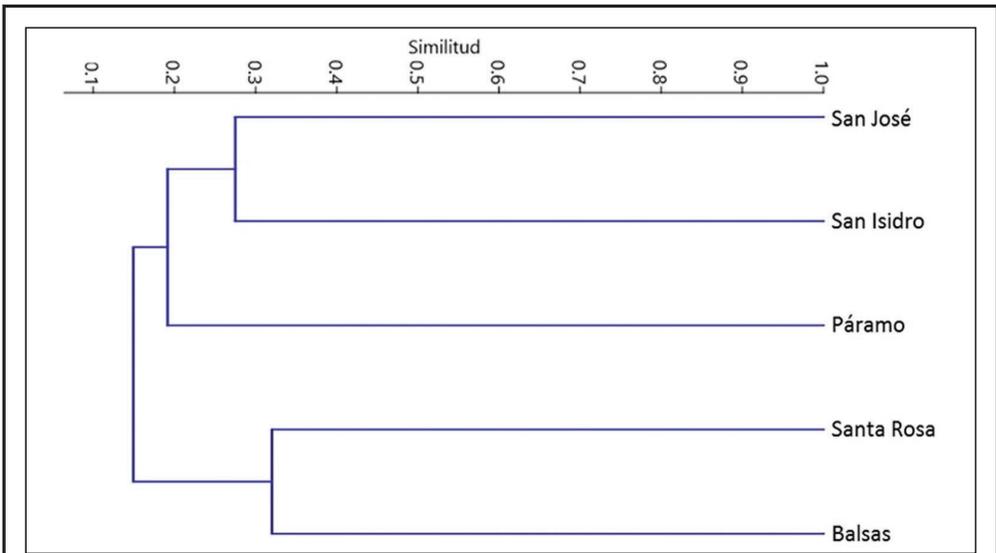


Figura 5.– Análisis de Similitud entre los sitios de muestreo en la cuenca de río Cachirí, Santander, Colombia. Coeficiente de correlación: 0,8836. Balsas (400 msnm), Santa Rosa (1.220 msnm), San Isidro (2.180 msnm), San José (2.410 msnm), Páramo (3.250 msnm).

Conclusiones

Si bien las colectas no se realizaron en un proyecto específico de lepidopterología, sino en colectas generales de flora y fauna silvestre de la zona de estudio, el presente documento hace un importante aporte al conocimiento de las mariposas del nororiente colombiano, siendo evidente en el análisis de la calidad del inventario que aún falta un cierto número de especie por ser reportadas. Lo anterior permite proponer, que para lograr una lista más precisa de especies de mariposas para la zona de estudio, es necesario realizar nuevos muestreos para las localidades estudiadas y otras que se puedan definir, así como durante todas las épocas del año. No obstante, los datos suministrados en la presente investigación, con respecto a la lista preliminar, así como a la estructura y composición de la comunidad de mariposas diurnas en el rango altitudinal comprendido entre los 400 y 3.250 msnm dentro de la cuenca del río Cachirí en los Andes nororientales de Colombia, son importantes como punto de partida para realizar trabajos de profundización en el tema y como insumo para establecer posibles programas de conservación en la zona de estudio.

Se resalta la presencia de algunas especies de mariposas indicadoras de la buena calidad del bosque, debido a que se relacionan con zonas umbrófilas y bosques con aceptable estado de conservación, como: *Consul panariste* (Hewitson, 1856), *Ithomia terra* Hewitson, [1853], *Mechanitis menapis occasiva* Fox, 1967, *Oleria amalda* (Hewitson, [1857]), *Oleria padilla* (Hewitson, 1863) y *Oleria victorine* (Guérin-Ménéville, [1844]). Sin embargo, la mayoría de las especies registradas dentro del gradiente estudiado pertenecen a géneros propios de zonas abiertas o perturbadas (HAMER *et al.*, 2006; PALACIOS & CONSTANTINO, 2006; VALENCIA *et al.*, 2005), dentro de éstas podemos mencionar: *Anartia amathea* (Linnaeus, 1758), *Anartia jatrophae* (Linnaeus, 1763), *Eurema albula* (Cramer, 1775), *Eurema elathea* (Cramer, [777]), *Heliconius charitonia* (Linnaeus, 1767), *Heliconius clysonymus* Latreille, [1817], *Heliconius erato* (Linnaeus, 1758), *Heliconius sara* (Fabricius, 1793), *Junonia evareta* (Cramer, 1779), *Oressinoma typhla* Doubleday, [1849], *Phoebis senna* (Linnaeus, 1758), *Urbanus dorantes* (Stoll, [1790]), *Urbanus simplici* (Stoll, [1790]) y *Urbanus teleus* (Hübner, 1821); el registro de estas especies propias de zonas abiertas sugiere la presencia de procesos de fragmentación del bosque, algo cada vez más extendido en todas las franjas Andinas colombianas (DUQUE *et al.*, 2013; ECHEVERRY & RODRÍGUEZ, 2006).

Es importante resaltar que el número limitado de localidades y los pocos días de campo, se relacionan con la metodología y los objetivos planteados por la CDMB en el Proyecto de Caracterización de la Entomofauna silvestre de su área de jurisdicción. Esta autoridad ambiental estableció como base metodológica, los muestreos rápidos (RAPs) propuestos por el Instituto Alexander von Humboldt (VILLARREAL *et al.*, 2004), pero fueron modificados por la CDMB para no limitarlos a los grupos indicadores, sino que además, las colectas se extendían a todos los órdenes de insectos que se encontraran en las localidades, motivo por el cual, se redujo el tiempo de muestreo de mariposas, lo que se hizo evidente en los diferentes análisis de los datos que se llevaron a cabo en el presente manuscrito. Sin embargo, es posible que algunas especies escasas o raras no fuesen recolectadas debido a temas de su historia natural como su fenología, horarios de actividad, gran movilidad, baja densidad, entre otras (VILLALOBOS-MORENO, 2017).

Agradecimientos

Agradecemos a Gonzalo Andrade-Correa por su hospitalidad en las instalaciones del ICN-UNAL y su apoyo en la identificación del material entomológico. A Julio Enrique Mantilla Serrano por permitirnos realizar el importante trabajo de aportar al conocimiento de la biodiversidad entomológica de nuestra región. A Walfran Suárez, Claudia Juliana Quijano y Néstor Cepeda Olave por su apoyo y compañía durante las labores de campo. A los habitantes de la zona rural de El Playón, Cachirí y Turbay por su apoyo, hospitalidad y confianza, por recibirnos en sus casas, prestarnos un techo y suministrarnos alimentos calientes todos los días. Gracias a Daniel “Hawk” Ramírez por sus inculcables aportes para el desarrollo y análisis de la presente investigación.

BIBLIOGRAFÍA

- ANDRADE, M. G., HENAO-BAÑOL, E. R. & TRIVIÑO, P., 2013.– Técnicas y procesamiento para la recolección, preservación y montaje de mariposas en estudios de biodiversidad y conservación. (Lepidoptera: Hesperioidea-Papilionoidea).– *Revista Academia Colombiana de Ciencias*, **37**(144): 311-325.
- BROWN, K. S., 1991.– Conservation of Neotropical environments: Insects as indicators.– In N. M. COLLINS & J. A. THOMAS. *Conservation of Insects and their Habitats*: 349-404. Academic Press, London.
- BROWN, K. S., 1997.– Diversity, disturbance, and sustainable use of Neotropical forests: insects as indicators for conservation monitoring.– *Journal of Insect Conservation*, **1**: 25-42.
- CASAS-PINILLA, L. C., MAHECHA, O., DUMAR, J. C. & RÍOS-MÁLAVAR, I. C., 2017.– Diversidad de mariposas en un paisaje de bosque seco tropical, en la Mesa de los Santos, Santander, Colombia (Lepidoptera: Papilionoidea).– *SHILAP Revista de lepidopterología*, **45**(177): 83-108.
- CHAO, A. & SHEN, T. J., 2009.– *Program SPADE* (Species prediction and diversity estimation). Disponible en <http://chao.stat.nthu.edu.tw> (Accedido el 15 de diciembre de 2020).
- COLWELL, R. K., 2000.– *EstimateS v. 6.0b1*. Disponible en <http://vicroy.eeb.uconn.edu/EstimateS> (Accedido el 15 de diciembre de 2020).
- DUQUE, A., ÁLVAREZ, E., RODRÍGUEZ, W. & LEMA, A., 2013.– Impacto de la fragmentación en la diversidad de plantas vasculares en bosques andinos del nororiente de Colombia.– *Colombia Forestal*, **16**(2): 115-137.
- ECHEVERRY, M. & RODRÍGUEZ, J., 2006.– Análisis de un paisaje fragmentado como herramienta para la conservación de la biodiversidad en áreas de bosque seco y subhúmedo tropical en el municipio de Pereira, Risaralda Colombia.– *Scientia et Technica*, **12**(30): 405-410.
- EHRlich, P. R., 1984.– The structure and dynamics of butterfly populations.– In: R. I. VANE-WRIGHT & D. R. ACKERY. *The biology of butterflies*: 25-40. Academic Press, London.
- FAGUA, G., 1996.– Comunidad de mariposas y arthropofauna asociada con el suelo de tres tipos de vegetación de la Serranía de Taraira (Vaupés, Colombia). Una prueba del uso de mariposas como bioindicadores.– *Revista Colombiana de Entomología*, **22**(3): 143-151.
- FORBES, A. A., BAGLEY, R. K., BEER, M. A., HIPPEE, A. C. & WIDMAYER, H. A., 2018.– Quantifying the unquantifiable: why Hymenoptera, not Coleoptera, is the most speciose animal order.– *BMC Ecology*, **18**(21): 1-11.
- GOTELLI, N. & COLWELL, R. K., 2001.– Quantifying biodiversity: Procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness.– *Ecology Letters*, **4**: 379-391.
- HAMER, K. C., HILL, J. K., BENEDICK, S., MUSTAFFA, N., CHEY, V. K. & MARYATI, M., 2006.– Diversity and ecology of carrion and fruit-feeding butterflies in Bornean rain forest.– *Journal of Tropical Ecology*, **22**: 25-35.
- HAMMER, O., HARPER, D. & RYAN, P. D., 2001.– *PAST - Palaeontological Statistics*. Disponible en <https://palaeo-electronica.org/> (Accedido el 15 de diciembre de 2020).
- HENAO, E., 2006.– Aproximación a la distribución de mariposas del departamento de Antioquia (Papilionidae, Pieridae y Nymphalidae: Lepidoptera) con base en zonas de vida.– *Boletín Científico Museo Historia Natural Universidad de Caldas*, **10**: 279-312.
- HENAO, E. & STILES, F., 2018.– Un inventario de las mariposas diurnas (Lepidoptera: Hesperioidea-Papilionoidea) de dos reservas altoandinas de la Cordillera Oriental de Colombia.– *Revista de la Facultad de Ciencias*, **7**(1): 71-87.
- HYAMS, D., 2009.– *CurveExpert v1.40*. Disponible en <http://www.curveexpert.net/> (Accedido el 15 de diciembre de 2020).
- HUERTAS, B. & ARIAS, J. J., 2007.– A new butterfly species from the Colombian Andes and a review of the taxonomy of the genera *Idioneurula* Strand, 1932 and *Tamania* Pycrz, 1995 (Lepidoptera: Nymphalidae: Satyrinae).– *Zootaxa*, **1652**: 27-40.
- JIMÉNEZ-VALVERDE, A. & HORTAL, J., 2003.– Las curvas de acumulación de especies y la necesidad de evaluar la calidad de los inventarios biológicos.– *Revista Ibérica de Aracnología*, **8**: 151-161.
- JOST, L., 2010.– The relation between Evenness and Diversity.– *Diversity*, **2**: 207-232.
- KREMEN, C., 1992.– Assessing the indicator properties of assemblages for natural areas monitoring.– *Ecological Applications*, **2**(2): 203-217.
- KREMEN, C., 1994.– Biological inventory using target taxa: a case study of the butterflies of Madagascar.– *Ecological Applications*, **4**: 407-22.
- KREMEN, C., COLWELL, R. K., ERWIN, T. L., MURPHY, D. D., NOSS, R. F. & SANJAYAN, M. A., 1993.– Terrestrial arthropod assemblages: their use in conservation planning.– *Conservation Biology*, **7**(4): 796-808.

- KREMEN, C., MERENLENDER, A. M. & MURPHY, D. D., 1994.– Ecological monitoring: a vital need for integrated conservation and development programs in the tropics.– *Conservation Biology*, **8**: 388-97.
- LAMAS, G., 2004.– *Checklist of Neotropical Lepidoptera, Part 4A, Hesperioidea- Papilionoidea*: 439 pp. Association for Tropical Lepidoptera, Florida, Gainesville.
- LE CROM, J. F., CONSTANTINO, L. M. & SALAZAR, J. A., 2002.– *Mariposas de Colombia. Papilionidae*: 119 pp. Carlec Ltda., Bogotá.
- LE CROM, J. F., CONSTANTINO, L. M. & SALAZAR, J. A., 2004.– *Mariposas de Colombia. Pieridae*: 113 pp. Carlec Ltda., Bogotá.
- LLÓRENTE, B. J. & MARTÍNEZ, A. L., 1998.– Análisis conservacionista de las mariposas mexicanas Papilionidae (Lepidoptera, Papilionoidea).– In T. P. RAMAMOORTHY, R. BYE, A. LOT & J. FA. *Diversidad Biológica de México: orígenes y distribución*: 149-178 pp. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México D.C.
- LUDWIG, J. A. & REYNOLDS, J. F., 1988.– *Statistical ecology: a primer in methods and computing*: 368 pp. Wiley Interscience Pub., New York.
- MAGURRAN, A. E., 1988.– *Ecological diversity and its measurement*: 179 pp. Princeton University Press, New Jersey.
- MÁRQUEZ, J., 2005.– Técnicas de colecta y preservación de insectos.– *Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa*, **37**: 385-408.
- MORENO, C. E., BARRAGÁN, F., PINEDA, E. & PAVÓN, N. P., 2011.– Reanálisis de la diversidad alfa: alternativas para interpretar y comparar información sobre comunidades ecológicas.– *Revista Mexicana de Biodiversidad*, **82**: 1249-1261.
- NEILD, A., 1996.– *The butterflies of Venezuela. Part I: Nymphalidae I (Limenitidinae, Apaturinae, Charaxinae)*: 144 pp. Meridian Publications, London.
- NEILD, A., 2008.– *The butterflies of Venezuela. Part II: Nymphalidae II (Acraeinae, Libytheinae, Nymphalinae, Ithomiinae and Morphinae)*: 144 pp. Meridian Publications, London.
- NÚÑEZ, R. & BARRO, A., 2003.– Composición y estructura de dos comunidades de mariposas (Lepidoptera: Papilionoidea) en Boca de Canasi, La Habana, Cuba.– *Revista Biología*, **17**(1): 8-17.
- PALACIOS, M. Y. & CONSTANTINO, L. M., 2006.– Diversidad de lepidópteros Rhopalocera en un gradiente altitudinal en la Reserva Natural El Pangan, Nariño, Colombia.– *Boletín Científico del Centro de Museos de la Universidad de Caldas*, **10**: 258-278.
- PARDO-LOCARNO, L. C. & VILLALOBOS-MORENO, A., 2016.– Chiasognathini colombianos: Redescripción y adiciones a la distribución de *Sphaenognathus rotundatus* Lacroix y *Sphaenognathus prionoides* Buquet (Coleoptera: Lucanidae).– *Boletín Científico del Centro de Museos de la Universidad de Caldas*, **20**(2): 217-231.
- TRIPLEHORN, C. H. & JOHNSON, N. F., 2005.– *Borror and DeLong's Introduction to the study of insects*: 864 pp. Thomson Brooks/Cole, Gainesville.
- VALENCIA, C. A., GIL, Z. N. & CONSTANTINO, L. M., 2005.– *Mariposas diurnas de la zona central cafetera de Colombia*: 244 pp. Federación Nacional de Cafeteros, Chinchiná.
- VILLALOBOS-MORENO, A., 2013.– Nueva especie de mariposa (Lepidoptera: Nymphalidae: Satyrinae) para los Andes Colombianos.– *Boletín Científico del Centro de Museos de la Universidad de Caldas*, **17**(1): 268-275.
- VILLALOBOS-MORENO, A., 2017.– *Escarabajos (Coleoptera: Melolonthidae) de un roblel asociado al Parque Natural Regional de Santurbán*: 192 pp. Tesis doctoral. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
- VILLALOBOS-MORENO, A., 2020.– *Insectos de páramo en Santander*: 143 pp. Canaán Multiservicios, Bucaramanga.
- VILLALOBOS-MORENO, A. & GÓMEZ, I. J., 2015.– Contribución a la distribución de las mariposas del género *Morpho* Fabricius, 1807 (Lepidoptera: Nymphalidae: Morphinae) en el nororiente del departamento de Santander (Colombia) y estudio de su genitalia.– *Boletín Científico Museo de Historia Natural Universidad de Caldas*, **19**(2): 281-289. doi.10.17151/bccm.2015.19.2.18.
- VILLALOBOS-MORENO, A. & GÓMEZ, I. J., 2020.– Mariposas Dismorphiinae (Lepidoptera: Pieridae) en dos colecciones entomológicas del departamento de Santander, Colombia.– *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, **66**(1): 261-266.
- VILLALOBOS-MORENO, A. & SALAZAR, J. A., 2020a.– Contribución al conocimiento de los Lepidoptera de la cuenca de río Frío, Santander, Colombia (Lepidoptera: Papilionoidea).– *SHILAP Revista de lepidopterología*, **48**(189): 153-166.
- VILLALOBOS-MORENO, A. & SALAZAR, J. A., 2020b.– Mariposas (Lepidoptera: Papilionoidea) de un bosque Andino en la vertiente oriental de la cuenca de río Tona, Santander (Colombia).– *Anales de Biología*, **42**: 75-84.

- VILLALOBOS-MORENO, A. & SALAZAR, J. A., 2020c.– Butterflies (Lepidoptera: Papilionoidea) of La Honda basin, Mesa de Los Santos, Santander, Colombia.– *Revista Novedades Colombianas*, **15**(1): 21-45.
- VILLALOBOS-MORENO, A., CÉSPEDES, J. C. & AGUDELO, J. C., 2012.– Mariposas (Lepidoptera: Papilionidae) depositadas en las colecciones entomológicas de la CDMB y la Universidad Industrial de Santander.– *Revista Colombiana de Entomología*, **38**(1): 167-170.
- VILLALOBOS-MORENO, A., CEPEDA-OLAVE, N. E., PARDO-LOCARNO, L. C. & GÓMEZ-MURILLO, I. J., 2013.– Contribución al conocimiento de la familia Passalidae (Coleoptera: Scarabaeoidea) en Santander, Colombia.– *Revista Agricultura Tropical*, **36**(3-4): 37-45.
- VILLALOBOS-MORENO, A., AGUDELO, J. C. & SALAZAR, J. A., 2020a.– Mariposas (Lepidoptera: Papilionoidea) de un bosque tropical en la cuenca del río Playonero, Andes nororientales de Colombia.– *Folia Entomológica Mexicana (n. s.)*, **6**(3): 64-76.
- VILLALOBOS-MORENO, A., CEPEDA, N., SALAZAR, J. A. & AGUDELO, J. C., 2020b.– Butterflies of the family Pieridae (Lepidoptera: Papilionoidea) of the Frio river basin, northeastern Andes of Santander, Colombia.– *Revista Chilena de Entomología*, **46**(3): 533-543.
- VILLALOBOS-MORENO, A., SALAZAR, J. A., AGUDELO, J. C. & DÍAZ, J. J., 2020c.– Mariposas de la familia Pieridae (Lepidoptera: Papilionoidea) de un bosque seco tropical en la cuenca del río Playonero, Santander, Colombia.– *Revista Chilena de Entomología*, **46**(2): 303-312.
- VILLALOBOS-MORENO, A., PARDO-LOCARNO, L. C., CABRERO-SAÑUDO, F. J., OSPINA-TORRES, R. & GÓMEZ, I. J., 2016.– Inventario preliminar de los escarabajos de la familia Melolonthidae (Coleoptera: Scarabaeoidea) en un robledal del nororiente de los Andes colombianos.– *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, **58**(1): 159-167.
- VILLARREAL, H., ÁLVAREZ, S., CÓRDOBA, S., ESCOBAR, F., FAGUA, G., GAST, F., MENDOZA, H., OSPINA, M. & UMANA, A. M., 2004.– *Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad*: 235 pp. Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá.
- WALTHER, A. & MOORE, J. L., 2005.– The concepts of bias, precision and accuracy, and their use in testing the performance of species richness estimators, with a literature review of estimator performance.– *Ecography*, **28**: 815-829.

*A. V. M.

Grupo de Investigaciones Entomológicas y Ambientales-GENA
Calle 91 No. 22-104
Diamante 2, Bucaramanga
COLOMBIA / COLOMBIA
E-mail: avillalobosmo@unal.edu.co
<https://orcid.org/0000-0003-1713-7823>

J. A. S. E.
Universidad de Caldas
Museo de Historia Natural
Apartado aéreo 275
Manizales
COLOMBIA / COLOMBIA
E-mail: julianmantis@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0003-2268-7803>

I. J. G. M.
Grupo GENA
Institución Educativa Nuestra Señora del Carmen
Bosconia, Cesar
COLOMBIA / COLOMBIA
E-mail: nanis949@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0003-2780-1628>

*Autor para la correspondencia / *Corresponding author*

(Recibido para publicación / *Received for publication* 30-III-2021)

(Revisado y aceptado / *Revised and accepted* 21-IV-2021)

(Publicado / *Published* 30-VI-2022)

Anexo 1.– Listado de especies y categorías de mariposas colectadas en la cuenca de río Cachirí, Santander. N: abundancia total, CT: categoría, A: abundante, C: común, E: escasa, R: rara.

TAXA	Balsas	Santa Rosa	San José	San Isidro	Páramo	N	CT
FAMILIA HESPERIIDAE							
Subfamilia Eudaminae							
<i>Chioides catillus</i> (Cramer, 1779)			1			1	R
<i>Phocides polybius</i> (Fabricius, 1793)		1				1	R
<i>Urbanus dorantes</i> (Stoll, [1790])	1	1	3			5	E
<i>Urbanus simplicius</i> (Stoll, [1790])	2	1				3	E
<i>Urbanus teleus</i> (Hübner, 1821)	2	2		4		8	C
Subfamilia Pyrginae							
<i>Achlyodes busirus</i> (Cramer, 1779)	3	1	2			6	C
<i>Heliopetes arsalte</i> (Linnaeus, 1758)	1	2				3	E
<i>Pyrgus adepta</i> Plötz, 1884	1	1	2			4	E
<i>Pyrgus oileus</i> (Linnaeus, 1767)	1	1				2	E
Subfamilia Hesperinae							
<i>Flaccilla aecae</i> (Stoll, [1781])	3					3	E
<i>Poanes azin</i> (Godman, 1900)					1	1	R
<i>Synapte malitiosa</i> (Herrich-Schäffer, 1865)	1					1	R
FAMILIA PAPILIONIDAE							
<i>Heraclides thoas nealces</i> Rothschild & Jordan, 1906		1				1	R
FAMILIA PIERIDAE							
Subfamilia Dismorphiinae							
<i>Pseudopieris nehemia</i> (Boisduval, 1836)		1				1	R
<i>Pseudopieris viridula</i> (C. & R. Felder, 1861)		1				1	R
Subfamilia Coliadinae							
<i>Colias dimera</i> Doubleday, 1847			4	1	4	9	C
<i>Eurema albula</i> (Cramer, 1775)	3	2				5	E
<i>Eurema elathea</i> (Cramer, 1777)	3	1				4	E
<i>Eurema mexicana bogotana</i> (C. & R. Felder, 1861)		7	1			8	C
<i>Eurema philae columbia</i> (C. & R. Felder, 1861)		5	5			10	C
<i>Eurema salome</i> (C. & R. Felder, 1861)		1	2			3	E
<i>Nathalis plauta</i> Doubleday, 1847			2	1	4	7	C
<i>Phoebis senna</i> (Linnaeus, 1758)	1	3				4	E
<i>Pyrisitia proterpia</i> (Fabricius, 1775)	2	2				4	E
<i>Pyrisitia venusta</i> (Boisduval, 1836)	5	2				7	C
Subfamilia Pierinae							
<i>Hesperocharis marchalii</i> (Guérin-Méneville, 1844)			1			1	R
<i>Catasticta tricolor</i> Butler, 1897					1	1	R
<i>Leodonta zenobia</i> (C. & R. Felder, 1865)			1			1	R
<i>Leptophobia aripa</i> (Boisduval, 1836)			1			1	R
<i>Leptophobia tovaria</i> (C. & R. Felder, 1861)		1		1		2	E
<i>Melete leucanthe</i> (C. & R. Felder, 1861)		1				1	R
<i>Pieriballia viardi</i> (Boisduval, 1836)			1			1	R
<i>Tatochila xanthodice</i> (Lucas, 1852)					1	1	R
FAMILIA LYCAENIDAE							
Subfamilia Teclinae							
<i>Arawacus dolyas</i> (Cramer, 1777)	2					2	E
<i>Arawacus togarna</i> (Hewitson, 1867)	3					3	E
<i>Calycopsis</i> sp.	2		1			3	E
<i>Ocaria aholiba</i> (Hewitson, 1867)			1			1	R
<i>Theritas</i> sp.			2	1		3	E

Subfamilia Poplyommatinae							
<i>Hemiargus hanno</i> (Stoll, [1790])		2		1		3	E
<i>Leptotes cassius</i> (Cramer, 1775)		2				2	E
<i>Zizula cyna</i> (Edwards, 1881)	2					2	E
FAMILIA RIODINIDAE							
Subfamilia Riodininae							
<i>Charis anius</i> (Cramer, 1776)	2					2	E
<i>Juditha molpe</i> (Hübner, [1808])	3					3	E
<i>Parcela amarynthina</i> (C. & R. Felder, 1865)		1				1	R
<i>Mesosemia mevania</i> Hewitson, [1857]				4		4	E
FAMILIA NYMPHALIDAE							
Subfamilia Danainae							
<i>Danaus plexippus megalippe</i> (Hübner, [1826])		1	1			2	E
<i>Dircenna jemina</i> (Geyer, [1837])				1		1	R
<i>Episcada polita</i> Weymer, 1899				1		1	R
<i>Episcada salvinia apia</i> (C. & R. Felder, 1865)				1		1	R
<i>Greta andromica</i> (Hewitson, [1855])				2		2	E
<i>Ithomia iphianassa</i> Doubleday, 1847		2				2	E
<i>Ithomia terra</i> Hewitson, [1853]				1		1	R
<i>Mechanitis menapis occasiva</i> Fox, 1967	4	4				8	C
<i>Oleria amalda</i> (Hewitson, [1857])	1					1	R
<i>Oleria padilla</i> (Hewitson, 1863)				3		3	E
<i>Oleria victorine</i> (Guérin-Ménéville, [1844])		2				2	E
<i>Pagyris cymothoe</i> (Hewitson, [1855])		3				3	E
<i>Pteronymia latilla</i> (Hewitson, [1855])	1					1	R
Subfamilia Heliconiinae							
<i>Abananote hylonome</i> (Doubleday, 1844)			3			3	E
<i>Actinote parapheles</i> Jordan, 1913		1				1	R
<i>Altinote callianthe</i> (C. & R. Felder, 1862)			1			1	R
<i>Altinote trinacria</i> (C. & R. Felder, 1862)			1			1	R
<i>Dione glycera</i> (C. & R. Felder, 1861)			2			2	E
<i>Dione junio</i> (Cramer, 1779)		2				2	E
<i>Dryas iulia</i> (Fabricius, 1775)	1					1	R
<i>Eueides procula edias</i> Hewitson, 1861				1		1	R
<i>Euptoieta bogotana</i> Staudinger, 1885					1	1	R
<i>Heliconius charitonia</i> (Linnaeus, 1767)	1	2				3	E
<i>Heliconius clysonimus</i> Latreille, [1817]				1		1	R
<i>Heliconius erato</i> (Linnaeus, 1758)	1					1	R
<i>Heliconius sara</i> Fabricius, 1793	4					4	E
Subfamilia Lymenitidinae							
<i>Adelpha alala completa</i> Fruhstorfer, 1907			1			1	R
<i>Adelpha seriphia aquillia</i> Fruhstorfer, 1915			1			1	R
Subfamilia Biblidinae							
<i>Biblis hyperia</i> (Cramer, 1779)		3				3	E
<i>Diaethria clymena dodone</i> (Guenée, 1872)		2		1		3	E
<i>Dynamine artemisia</i> (Fabricius, 1793)		6	1			7	C
<i>Dynamine theseus</i> (C. & R. Felder, 1861)		4				4	E
<i>Mestra hersilia hypermestra</i> Hübner, [1825]		1				1	R
<i>Nica flavilla</i> (Godart, [1824])	1					1	R
<i>Pyrrhogyra neaerea kheili</i> Fruhstorfer, 1908	1					1	R
Subfamilia Cyrestinae							
<i>Marpesia zerynthia</i> Hübner, [1823]		1				1	R
Subfamilia Nymphalinae							
<i>Anartia amathea</i> (Linnaeus, 1758)	3	2				5	E

<i>Anartia jatrophae</i> (Linnaeus, 1763)	2					2	E
<i>Anthanassa drusilla</i> (C. & R. Felder, 1861)		2				2	E
<i>Colobura dirce</i> (Linnaeus, 1758)	1					1	R
<i>Eresia ithomioides anomala</i> Higgins, 1981				1		1	R
<i>Eresia polina</i> Hewitson, 1852		1				1	R
<i>Historis odius</i> (Fabricius, 1775)	1	1				2	E
<i>Hypanartia lethe</i> (Fabricius, 1793)				1		1	E
<i>Junonia evarete</i> (Cramer, 1779)	3			1		4	E
<i>Tegosa anieta</i> (Hewitson, 1852)	2	1		1		4	E
<i>Vanessa braziliensis</i> (Moore, 1883)			2	1		3	E
Subfamilia Charaxinae							
<i>Consul panariste</i> (Hewitson, 1856)		1				1	R
Subfamilia Satyrinae							
<i>Altopedaliodes kruegeri</i> Pycrz, 1995			10	10	3	23	A
<i>Cissia proba</i> (Weymer, 1911)	1					1	R
<i>Cissia terrestris</i> (Butler, 1867)	1	1		4		6	C
<i>Euptychoides griphe</i> (C. & R. Felder, 1867)			6	1		7	C
<i>Euptychoides saturnus</i> (Butler, 1867)				1		1	R
<i>Hermeuptychia hermes</i> (Fabricius, 1775)	3		1	4		8	C
<i>Idioneurula erebioides</i> (C. & R. Felder, 1867)					2	2	E
<i>Idioneurula socorro</i> Villalobos-M. & Salazar, 2013					6	6	C
<i>Idioneurula jacquelineae</i> Pycrz, 1995			3			3	E
<i>Lastiphila circe</i> C. & R. Felder, 1861					2	2	E
<i>Magneuptychia libye</i> (Linnaeus, 1767)	3					3	E
<i>Morpho helenor peleides</i> Kollar, 1850		2				2	E
<i>Mygona irmina</i> (Doubleday, [1849])				2		2	E
<i>Oressinoma typhla</i> Doubleday, [1849]			2	8		10	C
<i>Pareuptychia hesionides</i> Forster, 1964	4	3				7	C
<i>Pareuptychia ocirrhoe</i> (Fabricius, 1776)	2					2	E
<i>Pedaliodes plotina</i> (Hewitson, 1862)				2		2	E
<i>Pronophila unifasciata bogotensis</i> Jurriaanse, 1926			3			3	E
<i>Pr. unifasciata donachui</i> Adams & Bernard, 1977			1			1	R

Derechos de autor: El autor(es). Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia de Reconocimiento 4.0 Internacional de Creative Commons (CC BY 4.0), que permite el uso, distribución y reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite al autor original y la fuente. / **Copyright:** The author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY 4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.