COMPOSICIÓN DE MARIPOSAS DIURNAS (LEPIDOPTERA: PAPILIONOIDEA Y HESPERIOIDEA) DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA REGIONAL REFUGIO DE VIDA SILVESTRE ALTO DE SAN MIGUEL, EN EL MUNICIPIO DE CALDAS, ANTIOQUIA.

Composition of diurnal butterflies (Lepidoptera: Papilionoidea and Hesperioidea) of the Regional Protective Forest Reserve Upper Wildlife Refuge of San Miguel, in the municipality of Caldas, Antioquia.

GABRIELA MONCADA OSORIO

Tesis

Asesor,
María Carolina Vélez Naranjo

UNIVERSIDAD EAFIT
ESCUELA DE CIENCIAS
BIOLOGÍA

RESUMEN

Colombia posee casi el 20% de mariposas diurnas del mundo y se estima que existen 5000 especies en el país. Sin embargo, hasta la fecha se han registrado 3245 especies y el aumento en la tasa del cambio climático y sus repercusiones en la conservación de la flora y fauna representan un importante reto en términos de conservación. El propósito de este trabajo es contribuir a la composición de las mariposas diurnas de la Reserva Forestal Protectora Regional Refugio de Vida Silvestre Alto de San Miguel. Para ello se llevó a cabo la instalación de 12 trampas Van Someren Rydon distribuidas en dos transectos y capturas con jama. En total se registraron 104 individuos distribuidos en 6 familias, 14 subfamilias, 22 tribus, 33 géneros y 51 especies. Estos registros se compararon con muestreos que vienen haciéndose en la reserva desde el 2019, incrementando los inventarios previos en 18 nuevos registros.

Palabras clave: Mariposas, Papilionoidea, Hesperioidea, Alto de San Miguel, Van Someren Rydon.

INTRODUCCIÓN

El filo Artrópoda solo representa alrededor del 80% del total de especies en el reino Animalia. El orden Insecta (1,020,007 especies), representa aproximadamente el 66% de todos los animales (Zhang, 2011). Lepidóptera es así uno de los grupos de organismos más diversos en los ecosistemas terrestres, y es por esta razón, que han sido ampliamente utilizados como bioindicadores del estado de los ecosistemas dada su alta riqueza y diversidad de especies, fácil manipulación, fidelidad ecológica, fragilidad frente a perturbaciones mínimas y corta temporalidad generacional (Andrade, 1998). Las mariposas diurnas (Papilionoidea y Hesperioidea) (Lamas, 2004) pertenecen a un grupo solicitado ampliamente para estudios de monitoreo y conservación de la biodiversidad, pues es sabido que son bastante sensibles a los cambios de temperatura, humedad y radiación solar que son producidos por los disturbios del hábitat, por lo cual el inventario de sus comunidades con medidas de la diversidad, constituye

una herramienta válida para evaluar el estado de conservación o alteración de un medio natural (Fagua, 1999).

Sumado a lo anterior, las mariposas diurnas cumplen importantes roles ecológicos dentro de los bosques (herbivoría y polinización) y es así que se muestran sensibles a cambios en la vegetación y la cobertura arbórea (Brown & Hutching, 1997). Muchas especies de mariposas son afectadas negativamente por la reducción y aislamiento de fragmentos de bosque que, a su vez, reduce la diversidad de flora necesaria para el hospedaje, alimentación y reproducción de muchas especies, además del uso intensivo de pesticidas en las fincas agrícolas circundantes. Es por esto que el estudio de la diversidad, la abundancia, la composición y la riqueza de sus especies puede evidenciar respuestas interpretables a los procesos de fragmentación de los bosques naturales (Sorto & Ernesto, 2013). Por otro lado, se tiene un amplio conocimiento sobre su taxonomía, y sobre su especialización en nichos ecológicos y patrones biológicos/ecológicos correlacionados con ciertos ambientes (Kremen et al., 1993)

Colombia alberga 3245 especies (SiB Colombia, 2020 abril 10), con un estimado de 5000 especies (Garwood & Jaramillo, 2017) lo que lo hace un país megadiverso para este grupo. Así, las mariposas diurnas en Colombia corresponden al 16.4% del inventario mundial, además de que representan el 61.9% de las mariposas conocidas para el Neotrópico. De acuerdo con esto, Colombia ocupa el 2° lugar en biodiversidad de mariposas, en donde unas 350 especies son endémicas y se tiene conocimiento de que 10 especies se encuentran bajo alguna categoría de amenaza (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2017).

Por todas las razones anteriores, el estudio de las mariposas y su biodiversidad es un soporte importante que puede utilizarse para evaluar el efecto de la fragmentación y reducción de los ambientes naturales, el uso del suelo, la contaminación de los cuerpos de agua y puede ser usado para la planificación de áreas para la conservación (Brown, 1991). De manera repetida, las mariposas diurnas han sido fundamentales para la evaluación de hábitats, y son de gran importancia para la caracterización y evaluaciones ecológicas de un lugar determinado (Andrade & Amat, 1996), por lo cual este grupo es clave para el desarrollo de futuros diagnósticos para un área determinada.

Por otro lado, la perturbación antrópica y el cambio climático están ocasionando constantes cambios y afectaciones directas sobre nuestros ecosistemas. En Colombia esta situación no es

diferente ya que la disminución progresiva de los hábitats naturales está causando un gran impacto negativo sobre las poblaciones de flora y fauna del país (Montero & Ortiz, 2013). Estos cambios de temperatura, deforestación, contaminación de fuentes hídricas, son parte de las causantes de pérdida de la diversidad, por lo cual es importante generar estudios en las áreas que aún permanecen conservadas para proveer herramientas estratégicas que permitan la preservación de la diversidad de las especies, tanto en el presente como en el futuro.

Tal es el caso de la Reserva Forestal Protectora Regional Refugio de Vida Silvestre Alto de San Miguel, ubicada, en la bifurcación de la cordillera central que da origen al altiplano del oriente antioqueño y al sistema montañoso entre las cuencas del río Aburrá y El río Cauca, la cual recibió la categoría local de Reserva ecológica en el año de 1993. Esta zona es reconocida por su gran importancia hídrica, ya que es donde nace el Río Aburrá. Así mismo, la reserva hace parte de un importante corredor biológico que conecta con zonas de bosque de los municipios de Sabaneta, Envigado y El Retiro. Además, comprende una gran extensión de bosque nativo que ha sufrido un proceso de regeneración natural por más de 25 años (Bosques andinos, Inde.), por lo que ha sido centro para estudios ecológicos, procesos de educación, conservación y sensibilización en la comunidad.

Los hábitats aún conservados y con poca intervención en el Alto de San Miguel, han permitido el establecimiento de una alta diversidad tanto florística como faunística, tal y como lo muestran los reportes de Corantioquia (2019), en donde constan 691 especies de plantas, 345 especies de mariposas, 300 especies de aves, 100 especies de polillas, 55 de mamíferos, 12 de reptiles, 16 de anfibios, 10 de libélulas y 7 de peces. Además, sobresalen algunas especies importantes como *Cryptotis colombiana* (musaraña) que es endémica y en peligro, y *Dinomys bracnickii* (guagua loba) como especie vulnerable (Sánchez, 2019).

El inventario de mariposas diurnas en esta reserva contribuye con la continuación de estudios de la biodiversidad del sitio, que estarán encaminados a enriquecer el contexto que a nivel de manejo de la reserva les permita evitar la desaparición de algunas especies, la recuperación de otras y el mantenimiento de algunas poblaciones, la conservación del hábitat y finalmente conocer la diversidad, endemismo y grado de intervención de la biota, ya que esto solo se puede lograr conociendo las especies existentes y sus respectivas características dentro del ecosistema, para proponer medidas precisas de conservación.

Finalmente, el propósito de este trabajo es contribuir con el aumento de los inventarios que permiten conocer la composición de las mariposas diurnas de la reserva, incrementando los listados de especies que desde 2019 se vienen desarrollando en diferentes momentos del año. Es por esta razón, que este trabajo también presenta un análisis de la estacionalidad, al comparar los inventarios del 2019, 2020 y 2021. Toda esta información tiene el propósito de aportar y sentar las bases para desarrollar investigaciones futuras, estrategias de evaluación, monitoreo y conservación dentro de la Reserva Refugio de Vida Silvestre Alto de San Miguel.

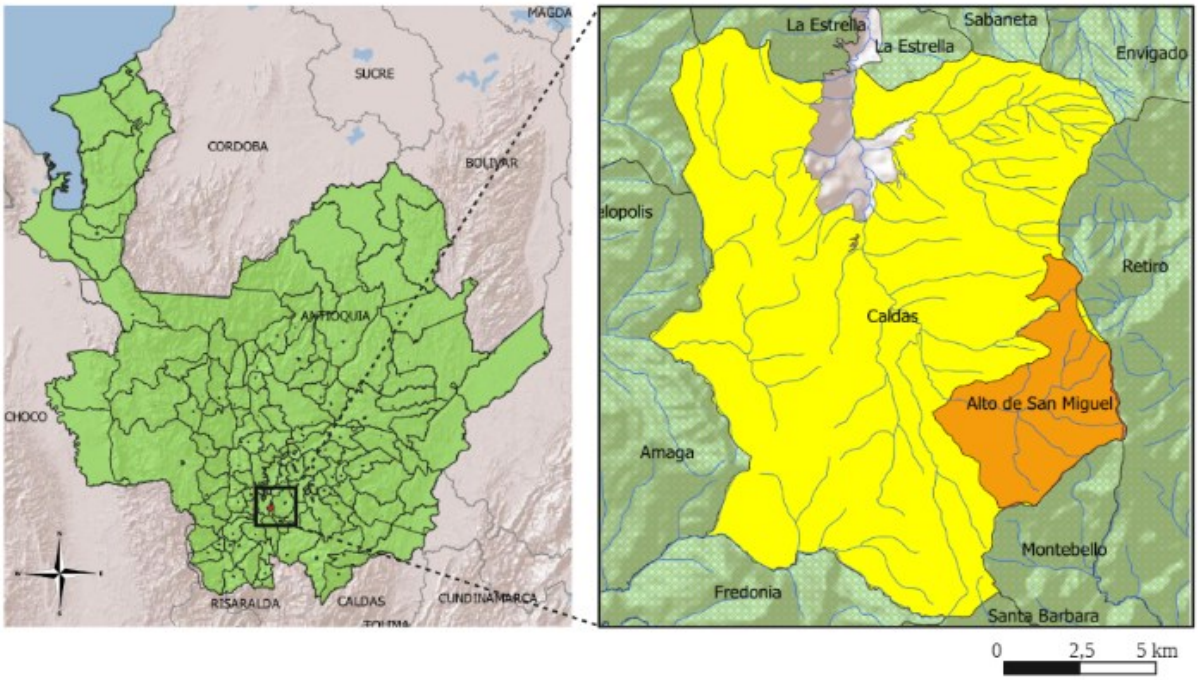
METODOLOGÍA

Área de estudio

La Reserva Forestal Protectora Regional Refugio de Vida Silvestre Alto de San Miguel, es un Área Natural Protegida declarada mediante el Acuerdo 476 de 22 de septiembre de 2016, por el Consejo Directivo de CORANTIOQUIA. Su delimitación incluye los ecosistemas estratégicos dentro del cruce de la Cordillera Central, donde inicia el sistema de montaña entre las cuencas de los ríos Cauca y Aburrá, hasta la formación del altiplano del Oriente Antioqueño. Se encuentra ubicada entre los municipios de Caldas y El Retiro en Antioquia, siendo jurisdicción de Corantioquia en el municipio de Caldas y de Cornare en el municipio de El Retiro (Figura 1).

Figura 1

Mapa de localización general de La Reserva Forestal Protectora Regional Refugio de Vida Silvestre Alto de San Miguel. Elaborado con el programa QGIS



El Alto de San Miguel es un ecosistema estratégico para el Valle de Aburrá por sus extensas coberturas de bosque nativo. Se encuentra entre 1900 y 3050 m.s.n.m., con una precipitación promedio de 2500 mm/año, combinaciones que contribuyen con la definición de distintas zonas de vida como bosque muy húmedo montano bajo (bmhMB) y bosque muy húmedo montano (bmh-M) según el sistema de clasificación de zonas de vida de Holdridge (Corantioquia, 2019). Este ecosistema es, en general, denominado bosque de niebla, el cual se caracteriza por la acumulación de vapor de agua en los niveles bajos y medios que forma niebla, manteniendo una alta humedad en los ecosistemas altoandinos, cumpliendo un papel fundamental en la regulación hídrica para el Valle, debido a que una parte importante del agua de las montañas proviene de la condensación de la niebla en la vegetación (Quintero *et al,* 2017).

En términos de uso de la tierra, la reserva presenta casi la totalidad de su extensión como terrenos en los cuales se ha venido dando un proceso de restauración por más de 30 años. Sin embargo, dentro de la declaratoria quedó incluida una región que presenta coberturas de pastizal para la ganadería. Así mismo, se encuentran zonas con plantaciones forestales en el área que corresponde a la zona con función amortiguadora. Es importante anotar que la mayor

parte de la reserva presenta bosques densos destinados a la preservación y conservación de la biodiversidad.

Muestreo de las mariposas

Muestreo con las trampas Van Someren Rydon. En total se instalaron 12 trampas Van Someren Rydon (VSR), correspondientes a 12 estaciones ubicadas en dos transectos (T1 y T2). El transecto 1 (T1) se ubicó hacia la parte más elevada, que corresponde a la parte posterior del sector conocido dentro de la Reserva como "Casa de campo". Aquí el terreno tiene una pendiente variable y notable durante el recorrido, sin un camino de acceso definido, dentro de un bosque maduro cubierto y bien conservado, con poca entrada de luz directa, y al margen de una quebrada estrecha, ubicada en la parte baja. El transecto 2 (T2) se ubicó justo antes de llegar a la Casa de campo (Figura 3). Es un terreno bastante plano y de fácil acceso, con presencia de bosque en regeneración, vegetación más baja y pastizal, por lo que las trampas estuvieron más expuestas a la luz solar. Para cada uno de los transectos, se tomaron las coordenadas correspondientes a las estaciones 1, 3 y 6, de tal manera que se tuvieran las coordenadas inicial, media y final de cada transecto (Tabla 1).

Tabla 1

Coordenadas geográficas para la ubicación de los transectos de las trampas VSR

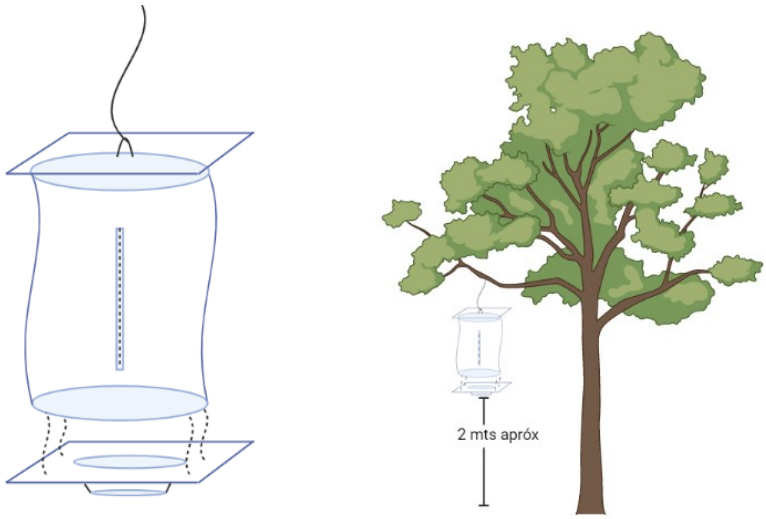
Transecto	**T1**			**T2**		
Ubicación	**Latitud**	**Longitud**	**Elevación**	**Latitud**	**Longitud**	**Elevación**
Estación 1 - inicial	6°0'49.70559''N	75°35'55.8844''W	2171 msnm	6°0'50.88664''N	75°35'54.80233''W	2186 msnm
Estación 3 - media	6°0'47.92347''N	75°35'56.65779''W	2184 msnm	6°0'53.91001''N	75°35'53.5884''W	2157 msnm
Estación 6 - final	6°0'45.61766''N	75°35'55.97614''W	2156 msnm	6°0'56.06811''N	75°35'53.49093''W	2152 msnm

Cada estación consta de una trampa VSR, la cual está formada por un tubo cilíndrico recubierto por un velo blanco, que está cerrado por encima y abierto por debajo y posee un cierre en posición lateral que se usa para sacar los individuos que sean atrapados en la trampa. De la parte inferior, cuelga una plataforma en la que se pone un plato con el cebo atrayente para las mariposas (Rydon, 1964). Con el propósito de recolectar mariposas con diversos hábitos dietarios, las trampas de las estaciones 1, 3 y 5 de cada transecto fueron cebadas con pescado

en descomposición, mientras que en las estaciones 2, 4 y 6 se utilizó fruta fermentada. Cada trampa debe quedar colgando de la rama de un árbol o alguna otra percha firma que pueda ser usada dentro del bosque a una altura entre los 2 y los 3 metros (Figura 2).

Figura 2

a). Trampa Van Someren Rydon. b). Montaje de trampas en campo. Elaborado con el programa Biorender



Los transectos se dejaron instalados durante 48 horas, haciendo revisiones de los individuos atrapados 2 veces al día, siendo la primera revisión entre las 10 y 11 de la mañana y la segunda entre las 15 y las 16 horas en la tarde.

Durante la revisión de las trampas, se revisó cada individuo y si en efecto pudo ser identificado en campo, éste fue liberado y se anotó su presencia en la trampa respectiva. Para aquellos individuos que no fueron identificados en campo, se colectaron 1 o 2 especímenes, los cuales se sacrificaron con inyección torácica de etanol al 96% y se guardaron en sobres de papel mantequilla debidamente rotulados, anotando información como el sector dentro de la reserva donde fueron colectados, la hora, el tipo de trampa, el tipo de cebo y la fecha de colecta.

Muestreo con red entomológica o jama. La captura de mariposas con jama se realizó activamente durante horas de la mañana y horas de la tarde. La mayor intensidad de este muestreo se realizó en un par de puntos. El primero de ellos se realizó alrededor de la casa de campo y el segundo, alrededor de la plataforma de avistamiento N°2, en donde se observó una

alta actividad de mariposas. Así como en el caso de las VSR, aquellos individuos identificados en el momento, fueron liberados y registrados para tener información de su presencia, mientras que aquellos que requirieron identificación posterior, fueron sacrificados y empacados en los sobres de papel mantequilla con su respectiva información. La ubicación geográfica de los sitios de muestreo con jama se presenta en la Tabla 2. Cabe resaltar que se presenta la ubicación de la Casa Refugio, la cual fue el punto de partida de las caminatas y lugar de estadía durante la fase de campo. La Plataforma N°2, ubicada como a mitad de camino entre la Casa refugio y el T2 y la Casa de campo, ubicada entre el T1 y el T2.

Tabla 2

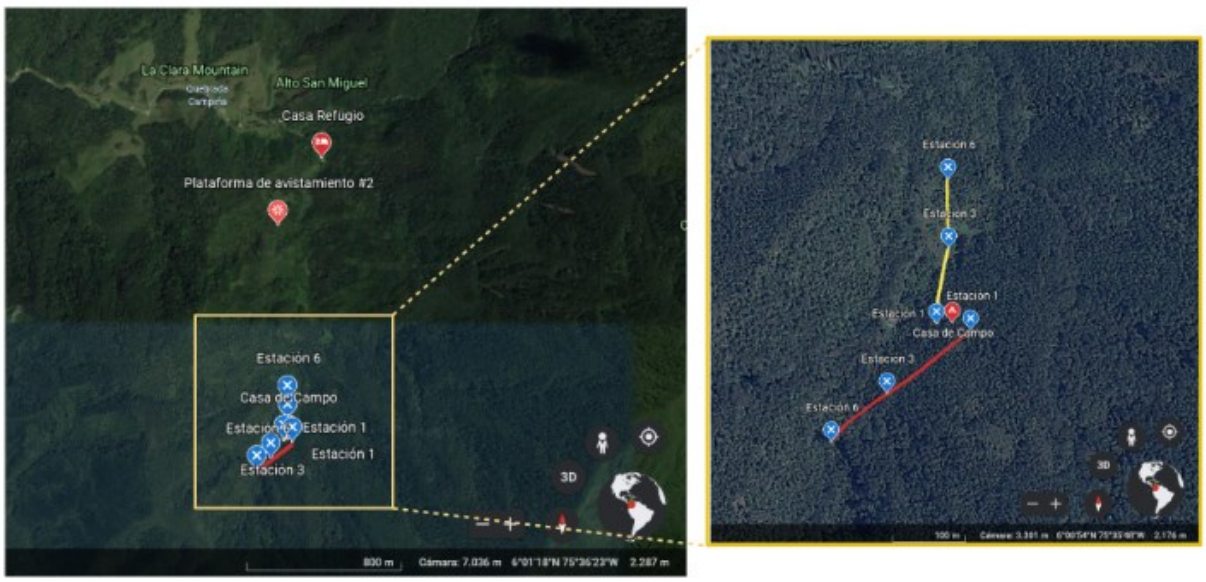
Coordenadas de puntos de recolecta

Ubicación	Latitud	Longitud	Elevación
Casa Refugio	6°01’39.1’’N	75°35’45.1’’W	2039 msnm
Casa de campo	6°0’50.15958’’N	75°35’54.85423’’W	2170 msnm
Plataforma N°2	6°01’27.6’’N	75°35’41.8’’W	2379 msnm

A continuación, se ilustra la Tabla 1 y 2 (Figura 3).

Figura 3

Transectos y puntos; Casa refugio, Plataforma de avistamiento #2, transecto 2 (Línea amarilla), Casa de campo y transecto 1 (Línea roja). Elaborado con el programa Google Earth



Trabajo en el laboratorio

Cada individuo colectado y sacrificado fue llevado al laboratorio. Allí se hizo el montaje en alfiler entomológico de cada uno, teniendo en cuenta el protocolo de extensión de las alas en los extensores entomológicos (Figuras 4-5.)

Figura 4.

a). Individuo en ablandamiento b). Fijación con alfiler entomológico c). Montaje en extensor

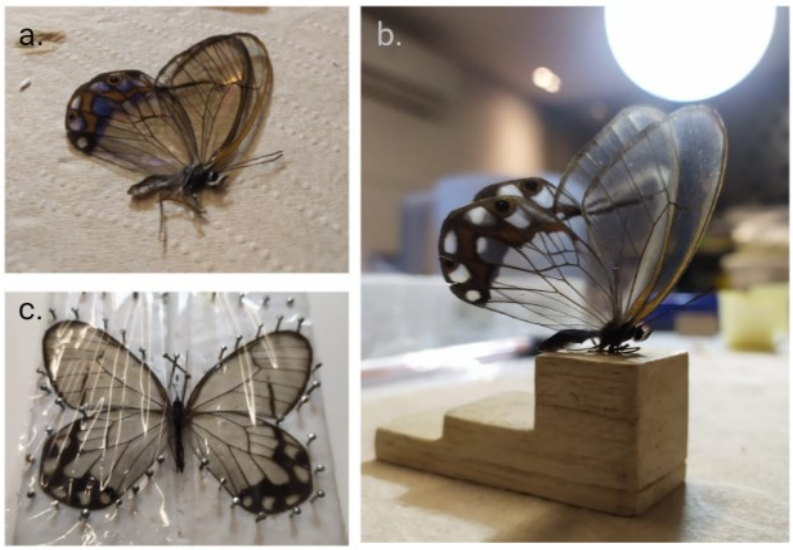


Figura 5.

Montaje en seco final.

Para la determinación taxonómica de cada individuo montado se hizo la comparación con el material reportado en Warren *et al,* 2016. A cada individuo se le asignó un código único dentro

de la colección de Artrópodos Terrestres de las Colecciones Biológicas de la Universidad CES – CBUCES (CBUCES-F 12832 al CBUCES-F 12897).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se colectaron en total 65 especímenes de los cuales el 95% fueron identificados hasta especie y/o subespecie y se observaron y liberaron *in situ* un total de 39 individuos. En términos de la representación taxonómica, los individuos observados y/o colectados representan 6 familias, 14 subfamilias, 22 tribus, 33 géneros y 51 especies (Tabla 3).

Tabla 3

Lista de especies observadas y/o colectadas durante el presente estudio

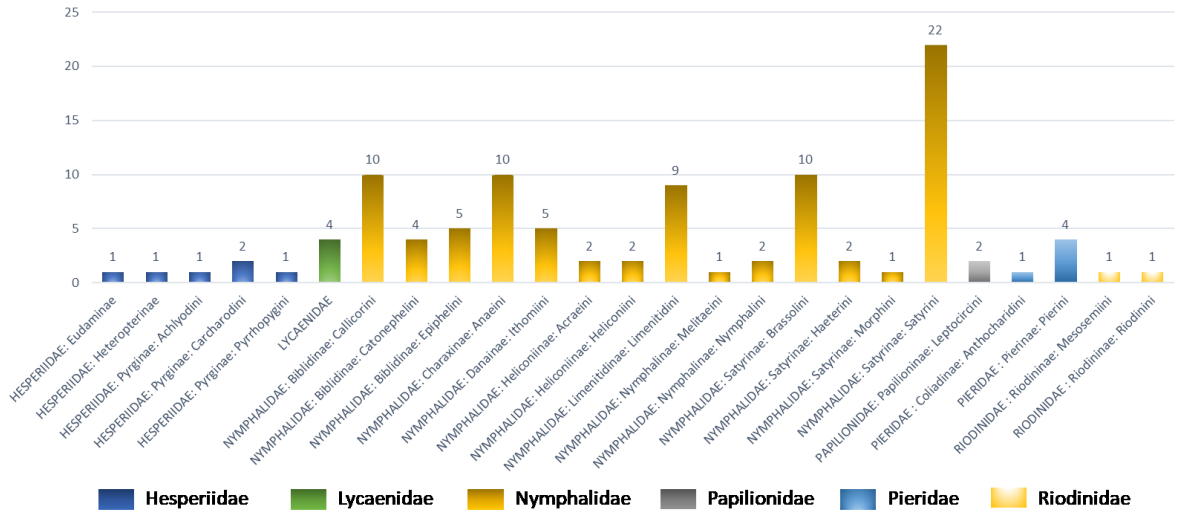
Familia	Subfamilia	Tribu	Especie
Hesperiidae	Eudaminae		cf. *Bungalotis*
	Heteropterinae		cf. *Dalla*
	Pyrginae	Achlyodini	*Achlyodes pallida*
		Carcharodini	*Ciclosemia anastomosis*
		Pyrrhopygini	*Mimoniades nurscia malis*
Lycaenidae			*Lycaenidae* Mf1
Nymphalidae	Biblidinae	Catonephelini	*Catonephele chromis*
			Catonephele chromis chromis
		Callicorini	*Diaethria clymena marchalii*
			Perisama sp
			Perisama dorbignyi dorbignyi
			Perisama humboldtii tringa
			Perisama oppelii cristal
			Perisama tryphena pallida
			Perisama tryphena tryphena
		Epiphelini	*Epiphile dilecta*
			Epiphile epicaste epicaste
			Epiphile epimenes kalbreyeri
	Charaxinae	Anaeini	*Fountainea centaurus*
			Fountainea glycerium
			Memphis moruus phila
			Memphis pseudiphis
	Danainae	Ithomiini	cf. *Oleria*
			Oleria derondina mandorina
			Oleria makrena makrena
			Oleria sp1
	Heliconiinae	Acraeini	*Altinote neleus*
			Altinote ozomene nox
		Heliconiini	*Heliconius clysonymus*
			Podotricha judith caucana
			Adelpha alala

	Limenitidinae	Limenitidini	*Adelpha irmina tumida*
			Adelpha leucophthalma
			Adelpha lycorias wallisii
			Adelpha olynthia
			Adelpha sp1
	Nymphalinae	Melitaeini	*Eresia carme*
		Nymphalini	*Hypanartia kefersteini*
	Satyrinae	Satyrini	*Corades medeba columbina*
			Pronophila orcus orcus
			Steremnia selva selva
			Lasiophila zapatoza
			Lasiophila zapatoza manaurera
			Oxeoschistus simplex simplex
			Lymanopoda sp
			Lymanopoda albocincta albocincta
			Lymanopoda cf. *obsoleta*
			Lymanopoda labda labda
		Morphini	*Antirrhea adoptiva porphyrosticta*
		Brassolini	*Opsiphanes camena*
		Haeterini	*Pseudohaetera hypaesia*
Papilionidae	Papilioninae	Leptocircini	*Eurytides serville acritus*
Pieridae	Coliadinae	Anthocharidini	*Hesperocharis marchalii*
	Pierinae	Pierini	*Catasticta hegemon hegemon*
			Catasticta notha caucana
			Leptophobia penthica
			Leptophobia penthica penthica
Riodinidae	Riodininae	Mesosemiini	*Emesis tegula*
		Riodinini	*Necyria bellona*

Con respecto al número de individuos observados y/o colectados en campo, la familia mejor representada fue Nymphalidae con un poco más del 81,73% (85 individuos) del total de los individuos observados y/o colectados, seguida de Hesperiidae y Pieridae con el 4,8% cada una (5 individuos), Lycaenidae con el 3,84% (4 ind) y finalmente para las familias Riodinidae y Papilionidae con la menor representación del 1,92% (2 ind) y 0,96% (1 ind) respectivamente (Figura 6).

Figura 6.

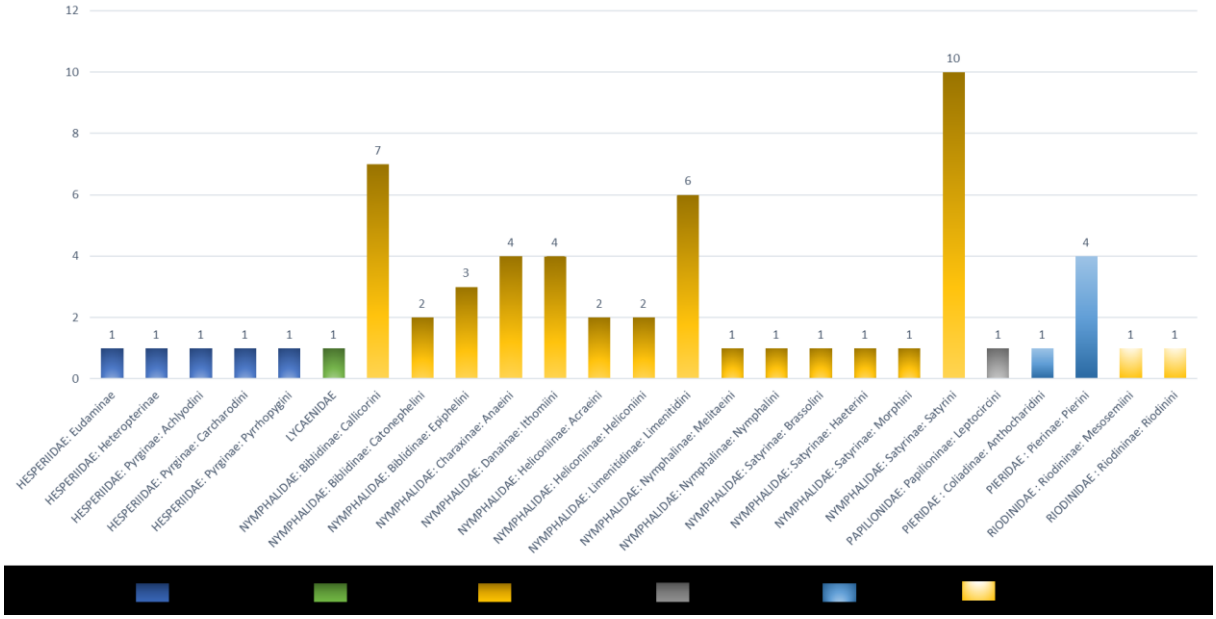
Número de individuos observados y/o colectados por categoría taxonómica supragenérica.



En términos del número de especies observadas y/o colectadas, nuevamente es la familia Nymphalidae la que aporta la mayor cantidad de registros especialmente en las subfamilias Satyrinae, Biblidinae y Limenitidinae con 13, 12 y 6 especies, respectivamente. Los ninfálidos (Nymphalidae) y licénidos (Lycaenidae) suman dos tercios o más de la riqueza total de papilionoideos en el mundo y en el Neotrópico, como se ha encontrado también en distintas escalas en otros trabajos en diferentes áreas con condiciones altitudinales y climático-vegetacionales similares (Luna-Reyes *et al,* 2010), lo que puede estar dando respuesta a la mayor cantidad de especies recolectadas en este trabajo dentro de la familia Nymphalidae (Figura 7). Así mismo, con respecto a la subfamilia Satyrinae, cabe mencionar que exhibe una alta riqueza y muchas de sus especies son bastante abundantes en ecosistemas altoandinos (García-Pérez *et al,* 2007; Pyrcz & Rodriguez, 2007; Pyrcz *et al,* 2011).

Figura 7

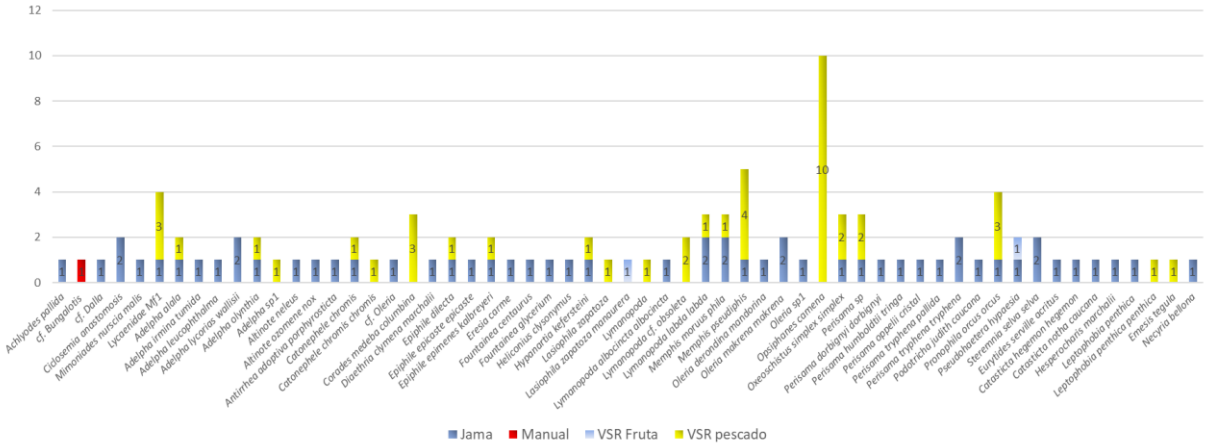
Número de especies observadas y/o colectadas por categoría taxonómica supragenérica.



Por otro lado, las metodologías utilizadas han demostrado colectar una amplia variedad de mariposas cuando se hacen estudios de riqueza y composición. Sin embargo, es interesante contrastar el efecto que puede tener la metodología de captura de las diferentes especies, ya que puede haber especies que no se capturen con jama y que prefieran algún tipo particular de cebo o atrayente. De acuerdo con ésto, al comparar las tres técnicas de captura usadas: jama, VSR cebada con fruta fermentada y VSR cebada con pescado descompuesto, incluyendo la captura incidental manual; puede observarse que en efecto hay especies que muestran exclusividad con respecto a la técnica que es útil para su captura. Tal es el caso de la VSR cebada con fruta fermentada que fue útil para capturar solo 2 especies, sin embargo, una de ellas, *Lasiophila zapatoza manaurera* solo pudo ser inventariada gracias a esta metodología, lo que valida su uso dentro del inventario (Figura 8). También es de resaltar que, gracias al uso de pescado en descomposición, técnica que colectó el 41% de los registros, las especies *Corades medeba columbina*, *Limanopoda* cf. *obsoleta* y *Opsiphanes camena* pudieron ser inventariadas, ya que no se colectaron de ninguna otra manera. Teniendo en cuenta lo anterior, la utilización tanto de jama como de redes VSR es necesaria para la colecta de una alta diversidad de mariposas, considerando inclusive el hecho de utilizar diferentes tipos de atrayentes en las VSR.

Figura 8

Número de individuos colectados de acuerdo con el tipo de metodología de colecta utilizada.



Sumado a los anterior, también consideramos válido hacer una comparación entre los dos transectos de trampas VSR, ya que como se describió en la metodología, quedaron dispuestos en diferentes condiciones de microhábitat. De acuerdo con lo anterior, el transecto 1 permitió la colecta de 16 especies que representan el 66.7% de las especies que fueron colectadas en redes VSR. Estas especies fueron exclusivas del microhábitat caracterizado por cobertura boscosa espesa y con bajo ingreso de los rayos solares, mientras que el transecto 2 permitió colectar 3 especies (12.5%) exclusivas que pueden tener preferencias por hábitats más abiertos, caracterizados por una mayor iluminación y una vegetación más abierta que apenas se encuentra iniciando su regeneración (Figura 9). Las 5 especies que fueron compartidas por los dos trasectos pueden tener preferencias más generalistas en términos de microhábitats. Si bien, el transecto 2 solo aportó de manera exclusiva tres especies al inventario total, cabe anotar que, de éstas, *Corades medeba columbina* y *Emesis tegula*, solo fueron colectadas en redes VSR del transecto 2 (Figuras 8 y 9), lo que nuevamente valida no solo el uso de redes VSR, sino, la instalación de transectos que traten de cubrir la mayor heterogeneidad espacial posible. Es sabido de las especies de la subtribu Pronophilina a la cual pertenece *C. medeba columbina*, que usan como plantas nutricias a especies de la familia Poaceae (Greeney *et al,* 2010). Esta situación puede estar explicando la presencia de esta especie en lugares más abiertos dentro de coberturas relativamente continuas, en donde el crecimiento de pastos o *Chusquea* sp es mayor.

Las especies exclusivas y compartidas entre los transectos me muestran en la Tabla 4.

Figura 9

Comparación entre el número de especies capturadas en el transecto 1 y el transecto 2. Elaborado con el programa Venny (Oliveros, 2007-2015)

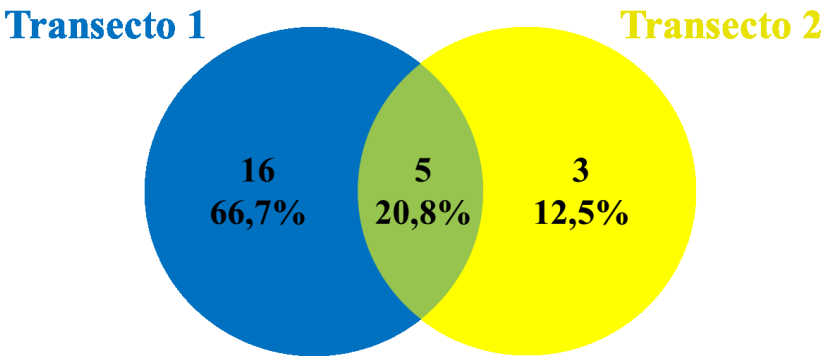


Tabla 4

Especies exclusivas de cada transecto de trampas VSR y compartidas entre los transectos

Especies exclusivas del Transecto 1	Especies compartidas entre los transectos	Especies exclusivas del Transecto 2
Pseudohaetera hypaesia	*Memphis pseudiphis*	*Corades medeba columbina*
Adelpha sp1	Lycaenidae Mf1	*Emesis tegula*
Lymanopoda cf. *obsoleta*	*Oxeoschistus simplex simplex*	*Memphis moruus phila*
Lymanopoda labda labda	*Pronophila orcus orcus*	
Catonephele chromis chromis	*Opsiphanes camena*	
Leptophobia penthica penthica		
Lasiophila zapatoza		
Lasiophila zapatoza manaurera		
Perisama sp		
Adelpha olynthia		
Adelpha alala		
Epiphile dilecta		
Catonephele chromis		
Epiphile epimenes kalbreyeri		
Lymanopoda sp		
Hypanartia kefersteini		

Teniendo en cuenta que desde el año 2019 se vienen haciendo muestreos dentro de la Reserva, se presenta una lista de las especies inventariadas en cada uno de los muestreos, incluyendo los tres eventos previos en: octubre 2019, febrero-marzo 2020 y agosto 2020 (Tabla 5). De acuerdo con esto, se registraron un total de 33 especies que aparecen como nuevos registros. Sin embargo, dado que el ejercicio de identificación y depuración taxonómica todavía sigue en

proceso para todos los muestreos, debemos ser cautos a la hora de asegurar que el presente muestreo está incluyendo un registro que es verdaderamente nuevo. Teniendo en cuenta esto, casos del presente muestreo como el de *Altinote neleus*, *Altinote ozomene nox*, *Antirrhea adoptiva porphyrosticta*, *Catonephele chromis* y *Catonephele chromis chromis*, *Eresia carme*, *Oleria makrena makrena* y *Perisama oppelii cristal*, podrían homologarse taxonómicamente con alguna especie o subespecie reportada en alguno de los eventos anteriores, por lo que se decide no hacer comentarios concluyentes con respecto a su estatus como nuevos registros, sin embargo, de hacerse la homologación taxonómica respectiva, su presencia en este inventario sería de utilidad a la hora de establecer su presencia en un mayor rango temporal del año. Por otro lado, las especies cf. *Bungalotis, Achlyodes pallida, Ciclosemia anastomosis, Mimoniades nurscia malis, Adelpha irmina tumida, Epiphile dilecta, Fountainea centaurus, Fountainea glycerium, Lymanopoda* cf. *obsoleta, Perisama dorbignyi dorbignyi, Perisama humboldtii tringa, Perisama tryphena pallida, Perisama tryphena tryphena, Podotricha judith caucana, Steremnia selva selva, Eurytides serville acritus, Catasticta hegemon hegemon* y *Emesis tegula* si son nuevos reportes que el presente estudio suma a los inventarios previos de 2019 y 2020. Así mismo, las especies *Dalla* sp*,* Lycaenidae Mf1*, Adelpha* sp*, Lymanopoda* sp*, Leptophobia* sp*, Pedaliodes* sp*, Perisama* sp*,* y *Catasticta* sp deben ser llevadas hasta especie y/o subespecie para poder hacer la comparación que nos permita concluir su presencia en las diferentes temporadas del año consideradas.

Sumado a lo anterior, cabe resaltar que para este muestreo se colectaron dos nuevos registros del género *Memphis,* los cuales, de acuerdo con la literatura (Maya & Hénaut, 2009) son especies bioindicadoras confirmadas de vegetación conservada, con óptima presencia de alta humedad (1000-1500mm de precipitación), topografía pronunciada (204-261m), habitantes de sitios con temperaturas más bajas (22º-24°C) y con poca influencia de los asentamientos urbanos. Los especímenes colectados en este estudio encajan con la morfología y coloración de *Memphis moruus phila* (Warren *et al,* 2016), sin embargo, los inventarios previos mencionan la presencia de *Memphis moruus morpheus*. Por lo cual se considera que deben revisarse nuevamente todos los especímenes para validar la coexistencia de las dos subespecies o validar a cuál de ellas pertenecen los individuos colectados. Por otro lado, *Memphis pseudiphis* se identificó en este inventario, pero está por confirmar de inventarios anteriores. Por esta razón, consideramos que su presencia en este estudio aclara la taxonomía de individuos por confirmar en los pasados inventarios y nos permite establecer la presencia de la especie en la segunda mitad del año. Este género pertenece a la subfamilia Charaxinae, de la cual es

interesante mencionar que se encuentra influenciada por los bosques secundarios y plantaciones circundantes, pero principalmente por la presencia de bosque primario (Maya & Hénaut, 2009), lo cual hace de estas especies importantes bioindicadores.

Con respecto a la estacionalidad, dentro de las 148 especies que han sido registradas durante todos los inventarios (Tabla 5), se identificaron ciertos patrones, recordando que existen especies multivoltinas, las cuales pueden tener más de dos generaciones en un mismo año (Shapiro, 1975) y en cuyo caso, las candidatas a esta categoría serían aquellas se inventariaron en al menos dos temporadas diferentes. Con respecto a esto, también es importante mencionar que las mariposas al ser herbívoras durante sus estadios larvales están estrecha y especializadamente relacionadas con sus plantas nutricias, por lo que su presencia en un sitio determinado dependerá de la composición y estructura de la vegetación (Shapiro, 1974). Sin embargo, es fundamental mencionar que estudios con respecto a ciclos de vida para esta región, todavía son incipientes y la presencia de los adultos en diferentes temporadas del año apenas es sugerencia de su condición multivoltina.

Por otro lado, teniendo en cuenta las condiciones climatológicas de las diferentes temporadas muestreadas, De Vries (1987, 1997) menciona la existencia de especies residentes, las cuales se encuentran tanto en la estación seca como en la lluviosa, y especies estacionales, que solo están presentes en una sola temporada. De acuerdo con lo anterior, se sugiere que la especie *Lasiophila zapatoza manaurera* es una candidata a especie estacional con preferencia por épocas secas, ya que cuenta con registros en las temporadas de febrero-marzo 2020, agosto 2020 y agosto 2021, mientras que se mostró ausente durante la temporada lluviosa de octubre 2019. Aun así, se considera que para confirmar esta presunción se necesita de una mayor cantidad de datos para épocas lluviosas a lo largo del año. Igualmente se proponen como candidatas para especies estacionales con preferencia por épocas húmedas a: *Astraptes fulgerator, Dalla dognini, Mylon* sp, *Archaeoprepona chromus chromus, Dircena adina columbiana, Epiphile chrysites chrysites, Episcada salvinia apia, Hermeuptychia harmonia, Morpho sulkowskyi, Oleria padill pseudmakrena, Pedaliodes poesia, Perisama bomplandii bomplandii, Perisama tryphena cauca, Leptophobia olympia potoniei* y *Leucochimona icare polita.* Cabe resaltar, que, para tener resultados más concluyentes, será necesario tener más registros que incluyan otras épocas húmedas del año diferentes a octubre. En el caso de especies que podrían considerarse como residentes, proponemos a *Adelpha olynthia* y *Corades medeba columbina* que estuvieron presentes en todas las épocas inventariadas.

Tabla 5

Listado de especies registradas en el presente muestreo y en tres muestreos anteriores en diferentes temporadas del año

FAMILIA	Especie	Octubre-Noviembre (2019)	Febrero-Marzo (2020)	Agosto (2020)	Agosto (2021) – Presente muestreo
Hesperiidae	*Urbanus belli*				
Hesperiidae	*Astraptes fulgerator*				
Hesperiidae	cf. *Bungalotis*				
Hesperiidae	*Dalla dognini*				
Hesperiidae	*Dalla* sp				
Hesperiidae	*Achlyodes pallida*				
Hesperiidae	*Ciclosemia anastomosis*				
Hesperiidae	*Mimoniades nurscia malis*				
Hesperiidae	*Mylon* sp				
Lycaenidae	Lycaenidae Mf1				
Nymphalidae	*Actinote anteas* cf. *Crassinia*				
Nymphalidae	*Adelpha alala*				
Nymphalidae	*Adelpha alala completa*				
Nymphalidae	*Adelpha corcyra collina*				
Nymphalidae	*Adelpha leucopthalma*				
Nymphalidae	*Adelpha leucopthalma leucopthalma*				
Nymphalidae	*Adelpha lycorias wallisii*				
Nymphalidae	*Adelpha neleus*				
Nymphalidae	*Adelpha olynthia*				
Nymphalidae	*Adelpha* sp				
Nymphalidae	*Adelpha irmina tumida*				
Nymphalidae	*Altinote callianthe callianthe*				
Nymphalidae	*Altinote eresia lacrimosa*				
Nymphalidae	*Altinote neleus*				
Nymphalidae	*Altinote neleus neleus*				
Nymphalidae	*Altinote ozomene calimene*				
Nymphalidae	*Altinote ozomene nox*				
Nymphalidae	*Altinote ozomene ozomene*				
Nymphalidae	*Antirrhea adoptiva*				
Nymphalidae	*Antirrhea adoptiva porphyrosticta*				
Nymphalidae	*Antirrhea geryon geryon*				
Nymphalidae	*Archaeoprepona chromus*				
Nymphalidae	*Archaeoprepona chromus chromus*				
Nymphalidae	*Castilla ofella*				
Nymphalidae	*Catonephele chromis*				

Nymphalidae	*Catonephele chromis chromis*				
Nymphalidae	*Catonephele chromis godmani*				
Nymphalidae	*Catonephele cromme*				
Nymphalidae	*Corades medeba columbina*				
Nymphalidae	*Danaus plexippus plexippus*				
Nymphalidae	*Diaethria clymena marchalii*				
Nymphalidae	*Dione moneta butleri*				
Nymphalidae	*Dircena adina columbiana*				
Nymphalidae	*Elzunia humboldt*				
Nymphalidae	*Elzunia humboldt descandollesi*				
Nymphalidae	*Epiphile chrysites chrysites*				
Nymphalidae	*Epiphile dilecta*				
Nymphalidae	*Epiphile epicaste epicaste*				
Nymphalidae	*Epiphile epimenes kalbreyeri*				
Nymphalidae	*Episcada salvinia apia*				
Nymphalidae	*Eresia carme*				
Nymphalidae	*Eresia carme laias*				
Nymphalidae	*Eueides procula kuenowii*				
Nymphalidae	*Fountainea centaurus*				
Nymphalidae	*Fountainea glycerium*				
Nymphalidae	*Fountainea Nessus*				
Nymphalidae	*Graphita griphe*				
Nymphalidae	*Heliconius clysonymus*				
Nymphalidae	*Heliconius clysonymus clysonymus*				
Nymphalidae	*Heliconius hecuba* ssp. nov.				
Nymphalidae	*Hermeuptychia harmonia*				
Nymphalidae	*Hypanartia kefersteini*				
Nymphalidae	*Janatella fellula*				
Nymphalidae	*Lasiophila zapatoza manaurera*				
Nymphalidae	*Lasiophila zapatoza*				
Nymphalidae	*Lymanopoda albocincta*				
Nymphalidae	*Lymanopoda albocincta albocincta*				
Nymphalidae	*Lymanopoda* cf. *obsoleta*				
Nymphalidae	*Lymanopoda labda labda*				
Nymphalidae	*Lymanopoda* sp				
Nymphalidae	*Marpesia corinna*				
Nymphalidae	*Memphis* cf. *moruus*				
Nymphalidae	*Memphis* cf. *Pseudiphis*				
Nymphalidae	*Memphis moruus*				
Nymphalidae	*Memphis moruus morpheus*				
Nymphalidae	*Memphis moruus pila*				
Nymphalidae	*Memphis pseudiphis*				
Nymphalidae	*Memphis* sp				

Nymphalidae	*Morpho sulkowskyi*				
Nymphalidae	*Mygona irmina*				
Nymphalidae	*Oleria derondina mandorina*				
Nymphalidae	*Oleria fumata*				
Nymphalidae	*Oleria makrena*				
Nymphalidae	*Oleria makrena makrena*				
Nymphalidae	*Oleria padilla pseudmakrena*				
Nymphalidae	*Oleria* sp				
Nymphalidae	*Opsiphanes camena*				
Nymphalidae	*Opsiphanes* sp				
Nymphalidae	*Oxeoschistus simplex*				
Nymphalidae	*Oxeoschistus simplex simplex*				
Nymphalidae	*Pedaliodes poesía*				
Nymphalidae	*Pedaliodes praxithea*				
Nymphalidae	*Pedaliodes* sp				
Nymphalidae	*Perisama bomplandii*				
Nymphalidae	*Perisama bomplandii bomplandii*				
Nymphalidae	*Perisama canoma cyaneis*				
Nymphalidae	*Perisama dorbignyi dorbignyi*				
Nymphalidae	*Perisama humboldtii tringa*				
Nymphalidae	*Perisama lebasii astuta*				
Nymphalidae	*Perisama oppelii*				
Nymphalidae	*Perisama oppelii cristal*				
Nymphalidae	*Perisama* sp				
Nymphalidae	*Perisama tryphena cauca*				
Nymphalidae	*Perisama tryphena pallida*				
Nymphalidae	*Perisama tryphena tryphena*				
Nymphalidae	*Perisama typhania*				
Nymphalidae	*Perisama yeba Malvina*				
Nymphalidae	*Podotricha judith caucana*				
Nymphalidae	*Pronophila epidipnis orchewitsoni*				
Nymphalidae	*Pronophila orcus*				
Nymphalidae	*Pronophila orcus orcus*				
Nymphalidae	*Pseudohaetera hypaesia*				
Nymphalidae	*Pycina zamba*				
Nymphalidae	*Pycina zamba zamba*				
Nymphalidae	*Steremnia selva selva*				
Papilionidae	*Eurytides serville acritus*				
Papilionidae	*Heraclides androgeus epidaurus*				
Papilionidae	*Papilio polyxenes americus*				
Papilionidae	*Pterourus cacicus nesrinae*				
Papilionidae	*Pterourus coroebus syndemis*				
Pieridae	*Catasticta affinis affinis*				

| | | |

altitudinal', la orientación y la medida del relieve, condicionan una mayor riqueza para las especies. De acuerdo con lo anterior, diferentes condiciones de índole topográfico, microclimático y florístico, pueden estar condicionando la presencia de las mariposas en un momento determinado y en esa medida serán factores determinantes de la riqueza de esta comunidad. Es por eso que el ejercicio continuado que viene haciéndose en la Reserva Refugio de Vida Silvestre Alto de San Miguel, ha tratado de cubrir diferentes tipos de cobertura vegetal, así como también diferentes momentos del año en los cuales las condiciones microclimáticas pueden variar, todo con el propósito de caracterizar de manera más completa la comunidad de mariposas diurnas.

Por otro lado, Luna-Reyes *et al,* (2010) concluyen que el comportamiento de distribución temporal en las áreas tropicales de los papilionoideos, en donde los imagos son más activos, se da en las épocas húmedas del año, cuando la disponibilidad de recursos es mayor. Por lo que se sugiere continuar las recolectas y ampliar el número de muestreos en las temporadas húmedas para así aumentar el registro de especies que habitan la reserva. Adicionalmente, es importante mencionar que el trabajo taxonómico debe continuar haciéndose, de tal manera que, se contrasten los especímenes colectados previamente con los colectados en este muestreo, y puedan hacerse las homologaciones pertinentes.

AGRADECIMIENTOS

Primero a mi madre, por cada aliento de esfuerzo y apoyo que me ha brindado, ya que sin ella nada de esto hubiese sido posible y tal vez sólo un anhelo. Agradezco a cada docente que en su momento fueron una voz de fuerza y ánimo, a personas que conocí en el camino con los mismos deseos y que fueron inspiración y apoyo durante mi carrera.

Se agradece profundamente a la Universidad CES, Secretaría del Medio Ambiente de Medellín y Junta de Acción Comunal de la vereda La Clara con todo su personal, por proveer recursos y el apoyo logístico necesario, en especial a Juliana Cardona y a mi asesora Carolina Vélez, de la Universidad CES por abrirme las puertas de su Universidad.

LITERATURA CITADA

Andrade-C., M.G. & Amat, G. (1996). Estudio regional de las mariposas altoandinas en la Cordillera Oriental de Colombia. Capítulo VII. En Andrade C. M. G. Amat G. G. y Fernández F. Insectos de Colombia, Estudios Escogidos. En: Colección Jorge Álvarez Lleras No. 10. Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Bogotá. 149-180.

Andrade-C., M-G. (1998). Utilización de las mariposas como bioindicadores del tipo de hábitat y su biodiversidad en Colombia. Rev. Acad. Colombia. Cienc. 22(84): 407-421.

Bosques andinos. (Inde.). Alto de San Miguel Reserva Forestal Protectora Regional. Disponible en: https://www.andeanforests.org/colombia/alto-de-san-miguel. Recuperado el 20 de octubre, 2021.

Brown Jr, K. S., & Hutchings, R. W. (1997). Disturbance, fragmentation, and the dynamics of diversity in Amazonian Forest butterflies. Tropical forest remnants: ecology, management, and conservation of fragmented communities. University of Chicago Press, Chicago, 632.

Brown Jr., KS (1991). Conservación de ambientes neotropicales: insectos como indicadores. La conservación de insectos y sus hábitats, 349, 404.

Corantioquia (2019). Plan de Manejo del Área Protegida "Reserva Forestal Protectora Regional Alto de San Miguel". Disponible en: https://www.corantioquia.gov.co/ciadoc/AREAS%20PROTEGIDAS/AIRNR_120_CNT1808_101_2018_RFPRALTOSANMIGUEL_DT.pdf. Recuperado el 25 de Octubre del 2021.

De Vries P.J. (1987). The Butterflies of Costa Rica and their Natural History. Volume I: Papilionidae Pieridae, Nymphalidae. Princeton University Press. New Jersey, E.E. U. U. 327 pp.

De Vries P.J. (1997). The Butterflies of Costa Rica and their Natural History. Volume II: Riodinidae. Princeton University Press. New Jersey, E.E. U. U. 288 pp.

Fagua G. (1999). Variación de las mariposas y hormigas de un gradiente altitudinal de la cordillera oriental (Colombia), pp. 317-362, en: Amat G., Andrade M.G., Fernandez F. Insectos de

Colombia. Volumen II. Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Colección Jorge Alvarez Lleras N°13. Bogotá, Colombia.

García-Perez JF, Ospina-López LA, Villa-Navarro FA, Reinoso-Flórez G. (2007). Diversidad y distribución de mariposas Satyrinae (Lepidoptera: Nymphalidae) en la cuenca del río Coello, Colombia. *Revista de Biología Tropical (International Journal of Tropical Biology and Conservation)* Vol. 55 (2):645-653.

Garwood, K. y Jaramillo V., J.G. (2017). Catálogo de mariposas Nymphalidae de Colombia y del neotrópico - Catalog of Brushfoots of Colombia and the neotropics, [en línea], BioButterfly Database. Disponible en: http://www.butterflycatalogs.com

Greeney, H. F., Pyrcz, T. W., Dyer, L. A., Sánchez, M., & Walla, T. R. (2010). The early stages and natural history of Corades medeba Hewitson, 1850 in eastern Ecuador (Lepidoptera: Nymphalidae: Satyrinae: Pronophilina). *Tropical Lepidoptera Research*, 8-13.

Kremen C., Colwell R., Erwin T., Murphy D., Noss R. & Sanjayan M. (1993). Terrestrial arthropod assemblages: their use in conservation planning. Conservation Biology, 7(4), 796-808.

Lamas G., (2004). Atlas of the Neotropical Lepidoptera, 5A Checklist, 4a Hesperioidea- Papilionoidea. Association for Tropical Lepidoptera/Scientific Publishers, Gainesville, USA.

Luna-Reyes, M. D. L. M., Llorente-Bousquets, J., Luis-Martínez, A., & Vargas-Fernández, I. (2010). Composición faunística y fenología de las mariposas (Rhopalocera: Papilionoidea) de Cañón de Lobos, Yautepec, Morelos, México. Revista mexicana de biodiversidad, 81(2), 315-342.

Maya Martínez, A., Soto, S., & Hénaut, Y. (2009). Biogeografía ecológica e histórica de los Charaxinae (Lepidoptera: Nymphalidae) en la Península de Yucatán (No. TE/595.789097265 M3).

Maza, E. R. de la, A. White L. y R. de la Maza R. (1995). Exploración de factores compensatorios que permiten el refugio de ropalocerofauna hidrófila en cinco cañadas de clima subhúmedo en Morelos, México. Revista de la Sociedad Mexicana de Lepidopterología 16:1-63.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Septiembre 15. (2017). Resolución: Por el cual se

establece el listado de las especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica colombiana continental y marino costera que se encuentran en el territorio nacional, y se dictan otras disposiciones. República de Colombia.

Montero, A.F., & Ortiz P.M. (2013). Aporte al conocimiento para la conservación de las mariposas (Hesperioidea y Papilionoidea) en el Páramo del Tablazo, Cundinamarca (Colombia). Boletín Científico Centro de Museos, Museo de Historia Natural. 17(2), 197-226.

Oliveros, J.C. (2007-2015). Venny. An interactive tool for comparing lists with Venn's diagrams. https://bioinfogp.cnb.csic.es/tools/venny/index.html.

Pyrcz, T. W., & Rodríguez, G. (2007). Mariposas de la tribu Pronophilini en la cordillera occidental de Rydonlepidopterología, 35(140), 455-489.

Pyrcz, T. W., Viloria, A. L., Lamas, G., & Boyer, P. (2011). La fauna de mariposas de la subfamilia Satyrinae del macizo del Ampay (Perú): diversidad, endemismo y conservación (Lepidoptera: Nymphalidae). SHILAP Revista de lepidopterología, *39*(154), 205-232.

Quintero Vallejo, E., Benavides, A.M., Moreno, N., Gonzalez-Caro, S. (ed.). (2017). Bosques Andinos, estado actual y retos para su conservación en Antioquia. Medellín, Colombia: Fundación Jardín Botánico de Medellín Joaquín Antonio Uribe Programa Bosques Andinos (COSUDE). 1 Ed – Medellín, 2018. 542 páginas.

Rydon, A. (1964). Notas sobre el uso de trampas para mariposas en África Oriental. Revista de la Sociedad de Lepidopteristas, 18 (1), 51-58.

Sánchez Londoño, Juan David (2019). Estudios en biodiversidad del Alto de San Miguel. Editor Académico; Dino J. Tuberquia, Editor Académico; Juan L. Parra, Editor Académico. - Medellín: Universidad CES. Editorial CES, 2019.

Shapiro, A. M. (1974). La frecuencia de las marcas de los picos como índice de la intensidad de la depredación estacional en las mariposas comunes. The American Naturalist, 108 (960), 229-232.

Shapiro, A. M. (1975). The temporal component of butterfly species. Diversity. In Ecology and evolution of communities, M. L. Cody y J. M. Diamond (eds.). The Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts p. 181-195.

SiB Colombia (2020, abril 10). Biodiversidad en Cifras: Número de especies registradas en el SiB Colombia. Consultado a través del SiB Colombia. Disponible en https://cifras.biodiversidad.co/

Sorto, L., & Ernesto, R. (2013). Mariposas diurnas como indicadores de conectividad del corredor biológico: El Imposible, sierra Apaneca-Lamatepec, El Salvador: propuesta del corredor biológico utilizado por las mariposas en la sierra de Apaneca-Lamatepec. Bioma, Febrero, 2013.

Warren, A. D., K. J. Davis, E. M. Stangeland, J. P. Pelham, K. R. Willmott & N. V. Grishin. (2016). Illustrated Lists of American Butterflies. [21-XI-2017] < http://www.butterfliesofamerica.com/ >

Zhang, ZQ (2011). Biodiversidad animal: un esquema de clasificación de alto nivel y estudio de la riqueza taxonómica. Prensa Magnolia.