

**DIVERSIDAD DE MARIPOSAS DIURNAS
(HESPERIOIDEA–PAPILIONOIDEA) EN TRES ESTADOS
SUCESSIONALES DE UN BOSQUE HÚMEDO PREMONTANO
BAJO, TULUÁ, VALLE DEL CAUCA**

**DIVERSITY OF BUTTERFLIES
(PAPILIONOIDEA–HESPERIOIDEA) IN THREE
SUCESSIONAL STAGES OF AN ANDEAN WET FOREST
UNDER, TULUA, VALLE DEL CAUCA**

FABIÁN G. GAVIRIA-ORTIZ ^a, EFRAIN R. HENAO-B ^b

Recibido 01-09-14, aceptado 25-11-14, versión final 29-11-14.

Artículo Investigación

RESUMEN: El efecto de la transformación de tierras para el cultivo y pastoreo hace que se genere un mosaico de hábitats provocando un proceso de sucesión vegetal y afectando los organismos presentes en los distintos remanentes. El objetivo de este trabajo es comparar la diversidad de mariposas diurnas (Hesperoidea-Papilionoidea) en tres estados sucesionales (ES) (Bosque secundario de 40 años (Bs-40), Bosque secundario de 20 años (Bs-20) y Rastrojo alto (Ra-A). Se calcularon índices de diversidad y posteriormente se utilizó un Kruskal-Wallis para determinar diferencias entre los componentes de diversidad en cada ES. Se obtuvieron un total de 305 especies (2572 registros). El mayor número de especies se obtuvo en el Bs-40 seguido del Ra-A y Bs-20. El índice de diversidad de Shannon-weaner (H) demostró que la familia Nymphalidae aumento su valor según el grado de sucesión vegetal a diferencias del resto de familias. No se encontraron diferencias para la riqueza registrada con red entomológica y en la abundancia para los ES, pero si con las trampas. Los ES aportan gran diversidad de mariposas a pesar de los diferentes grados de intervención.

PALABRAS CLAVE: Estados sucesionales, diversidad de lepidoptera, Tuluá-Valle del Cauca.

ABSTRACT: The effect of the conversion of land for cultivation and grazing makes a mosaic of habitats causing a process of plant succession and affecting organisms in the various remnants generated. The objective of this study is to compare the diversity of butterflies (Papilionoidea Hesperoidea-) in three successional stages (ES) (Secondary Forest of 40 years (B-40), secondary forest of 20 years (B-20) and high bushes (Ra-A). Diversity indices were calculated and then an analysis of variance was used to determine differences between the components of diversity in each ES. A total of 305 species (2572 records) were obtained. The

^aBiólogo egresado Universidad de Caldas, email: fabianggo@gmail.com

^bBiólogo M. Sc. Candidato a Ph. D Biología-Sistemática, Universidad Nacional de Colombia, Cra 30 N° 45-03, Bogotá, Colombia, email: erhenao@unal.edu.co.

highest number of species was obtained the B-40 followed by Ra-A and B-20. Diversity index of Shannon-weaner (H) showed that family Nymphalidae increase its value to the degree of plant succession differences from other families. No differences were found for registered entomological net wealth and abundance for ES, but with the traps. The ES provide wide variety of butterflies despite the different degrees of intervention.

KEYWORDS: Successional stages, diversity of lepidoptera, Tuluá-Valle del Cauca.

1. INTRODUCCIÓN

La sucesión es un proceso continuo más no necesariamente unidireccional, que está determinado por cambios en vegetación, fauna, suelo y microclima de un área a través del tiempo (Connell & Slatyer, 1977; Mcintosh, 1999; Walker & Del Moral, 2003; Noriega *et al.*, 2007). La teoría clásica de las sucesiones predice que la colonización de especies de plantas pioneras desencadena una serie de efectos al crear diferentes ambientes físicos y mayor heterogeneidad espacial (Picket & White, 1985; Brown & Lugo, 1990; Peet, 1992). Ésta a su vez permite la colonización por diferentes especies de animales, mediado por extinciones locales y reemplazamiento por faunas de zonas abiertas (Halffter & Arellano, 2002). Estas perturbaciones cumplen una importante tarea en el origen y mantenimiento de la riqueza de los ecosistemas, lo cual según algunos autores depende de su frecuencia, intensidad y tamaño intermedios, para permitir la colonización y el surgimiento de especies con diferentes tasas de crecimiento y capacidades de dispersión (Connell, 1978; Holt, 1993; Grimm & Wissel, 1997; Noriega *et al.*, 2007).

En Colombia el estudio del cambio de la diversidad en diferentes estados sucesionales (ES) ha sido evaluado para Coleópteros (García-Pérez & Ospina-López, 2004; Noriega *et al.*, 2007), Hymenópteros (Bustos & Ulloa-Chacon, 1997; Aldana de la Torre & Ulloa-Chacon, 1999; Smith-Pardo & Gonzales, 2007) y Anuros (García-R & Cárdenas-H, 2007). Estos estudios buscan relacionar parámetros ecológicos con los diferentes procesos que se encuentran en los bosques, con el fin de determinar la calidad o el nivel de recuperación de éste (Noriega *et al.*, 2007). Para mariposas diurnas, Prieto & Constantino (1996), elaboraron una evaluación de la diversidad comparando 4 estados sucesionales (Bosque primario, bosque secundario, borde de bosque secundario y carretera); ellos demuestran que no existe una uniformidad en cuanto al estado de conservación con la diversidad, es decir a que a mayor estado de conservación es mayor la riqueza y abundancia; sin embargo se hace necesario más trabajos que pueda dar una idea del comportamiento de las mariposas diurnas en los diferentes estados de sucesión como grupos potencialmente bioindicadores.

Las mariposas diurnas son consideradas como un grupo bioindicador porque responden al disturbio más rápidamente que los vertebrados, lo que les da un fácil potencial de indicadores de cambio ecológico (Kremen, 1992; Kremen *et al.*, 1993; Hamer *et al.*, 1997). Además de ser de gran

importancia en el ecosistema, por sus roles ecológicos, ser sensibles a cambios en la vegetación y cobertura arbórea (Brown & Hutchings, 1997), y estar asociadas específicamente con determinados hábitats, ecosistemas, tipos de vegetación y clima (Prieto & Constantino, 1996).

Muchos estudios hacen uso de grupos de indicadores para identificar áreas de alta conservación de la biodiversidad, buscando correlación positiva entre riqueza de especies de los grupos elegidos y el estado de conservación del ecosistema. Siendo las mariposas diurnas uno de los grupos más confiables y más utilizados para esto. El objetivo de este trabajo es determinar la variación de la diversidad de mariposas diurnas (Papilionoidea-Hesperoidea) con respecto a tres estados sucesionales en un bosque húmedo premontano bajo de Tuluá, Valle del Cauca.

2. METODOLOGÍA

2.1. Zona de Estudio

La Reserva Natural de la Sociedad Civil Los Chagualos se localiza en el centro del Valle del Cauca, en el Municipio de Tuluá sobre el pie de monte occidental de la Cordillera Central, a 15.5 kilómetros de la cabecera municipal de Tuluá, y a 3 Kilómetros del casco urbano del corregimiento de La Marina. Es una zona de transición de bosque seco tropical y bosque húmedo premontano bajo con una extensión de 247 Ha. de las cuales 196 Ha. son denominadas como reserva. Se localiza a una altura sobre el nivel del mar entre 1300-1500m. El bosque perteneciente a la reserva se encuentra fragmentado y se pueden observar tres tipos de estados sucesionales.

2.1.1. Bosque secundario de 40 años (Bs-40)

Ubicado a una altura de 1450m con coordenadas N 04° 01,470 Norte y HO 76° 08,150'. Con alta presencia de trepadoras y epifitas, pocas especies arbóreas. La topografía es variada, con suelos húmedos por la presencia de varios afloramientos de agua.

2.1.2. Bosque secundario de 20 años (Bs-20)

Está ubicado a una altura de 1400m con coordenadas N 04° 02,035' Norte y HO 76° 08,191'. Hay una buena presencia de herbáceas y epifitas, como gran variedad de Anturios y Orquídeas. Su relieve es suave y poco escarpado con suelos de buena calidad.

2.1.3. Rastrojo alto (Ra-A)

Está ubicado a una altura de 1500m con coordenadas N 04° 01,654 Norte y HO 76° 08,255'. Se encuentra aun afectado por las continuas acciones antropogénicas debido a las actividades de quema y ganadería. Hechos que atrasaron el proceso de desarrollo y consolidación como zona boscosa. Los arrayanes y los chagualos son las especies predominantes en esta zona, que es la más representativa de la reserva. Presenta suelos de mediana fertilidad y con topografía variada.

2.2. Toma de datos

Cada estado sucesional (ES) fue muestreado 10 días, divididos en 2 muestreos de 5 días cada uno en diferente época del año (Época seca y lluviosa). Se instalaron 10 trampas Van Someren-Rydon (Rydon, 1964) por ES, cebadas con pescado en descomposición, ubicadas cada 50m, en un transecto lineal de 950m. Las trampas fueron revisadas tres veces diarias por una persona, cada 3 horas (Villarreal *et al.*, 2006). El muestreo fue complementado con captura con red entomológica y observaciones en puntos estratégicos (Pozo *et al.*, 2005), el muestreo se inició a las 9:00 horas y finalizó a las 17:00 horas. Los individuos capturados se identificaron y se marcaron en la celda discal con tinta indeleble, indicando el estado sucesional donde se encontraban, y posteriormente se liberaban; los individuos difíciles de determinar se colectaron para su posterior identificación (Pozo *et al.*, 2005), con base en la literatura especializada y ayuda de especialistas. Los ejemplares fueron depositados en la colección entomológica del Laboratorio de Zoología de la Universidad de Caldas y en la colección personal de uno de los autores CEH-085.

2.3. Análisis de datos

No se tomó en cuenta las especies encontradas fuera de los estados sucesionales o en fechas diferentes al muestreo de cada ES, con el fin de poder realizar comparaciones, pero sí fueron incluidas en el inventario general. La riqueza de especies se evaluó con los métodos analíticos propuestos (Chao & Jost, 2012). De esta manera, se contrasta la riqueza entre las comunidades bajo la misma cobertura de muestreo (CN); la cobertura de muestreo equivale a una medida de completitud que indica la proporción de la población (estadístico) pertenecientes a las especies incluidas en la muestra (Good, 1953). La estimación de la riqueza (Sm) y la cobertura de la muestra correspondiente (CN) se calculó con acceso gratuito al R program INEXT (Hsieh *et al.*, 2013), disponible en <http://glimmer.rstudio.com/tchsieh/inext/#import>. Se realizó el modelo de distribución de abundancia de especies por cada ES. Se calcularon los índices de diversidad alfa con base en la equidad mediante el índice de Shannon-Wiener para cada ES, al igual que para cada familia y subfamilia de mariposas diurnas en cada uno de estos. De la misma manera se halló la diversidad beta para determinar entre que ES existía mayor similitud mediante el índice de Jaccard, el reemplazo de especies mediante el índice de Whittaker y disimilitud en la composición de especies, mediante la complementariedad. Se realizó un análisis Kruskal-Wallis con el fin de establecer diferencias entre las riquezas y abundancias de los ES. En caso de encontrar diferencias, se procedió a realizar una prueba *post hoc* de Tukey, con base en el programa *BioEstat*. Se realizó análisis Cluster con el programa *Statistica 6.0* mediante el método de árbol jerárquico con el objetivo de determinar la asociación entre los diferentes estados sucesionales basados en la riqueza.

3. RESULTADOS

Se obtuvo un total de 2528 registros de 305 especies distribuidos en 6 familias, 20 subfamilias, 185 géneros (Anexo 1), representando el 9,35 % de las especies reportadas para Colombia (LAMAS 2000). Se colectaron 1178 individuos equivalentes al 46,6 % de lo registrado en el estudio, los demás registros se deben a observación, captura y recaptura. El muestreo presentó una completitud entre el 90,5 y el 93,56 % (Tabla 1). En cuanto a la comparación de la riqueza utilizando el menor porcentaje de cobertura muestral (CN: 90 %) se observa una diferencia entre el Bs-20 y el Bs-40 años.

Tabla 1: Completitud de muestreo. Donde N: Abundancia; S.obs: Riqueza observada; S.hat: Riqueza esperada; C.hat: Completitud de muestreo; f1: singletons; f2: doubletons

Estado sucesional	N	S.obs	S.hat	C.hat	f1	f2
Ra-A	703	142	212,04	0.9048	67	32
Bs-20	869	132	203,19	0.9356	56	22
Bs-40	826	166	261,88	0.9129	72	27

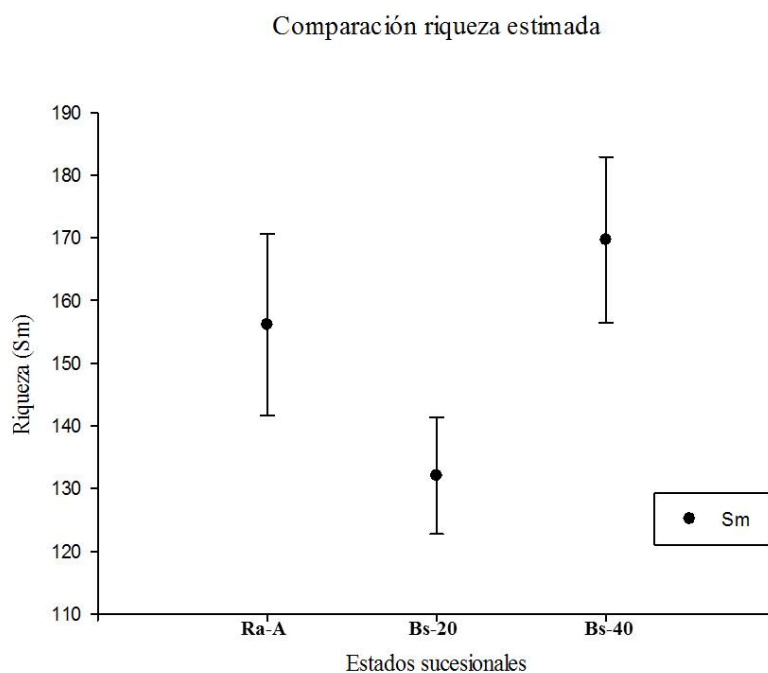


Figura 1: Comparación riqueza estimada

Al comparar la riqueza de especies con base en los ES, se evidencia que el Ra-A está más asociado con el Bs-40 que con el Bs-20 (Figura 7) coincidiendo con la curva de rarefacción (Figura 2), que nos muestra que el Bs-40 y Ra-A presenta mayor riqueza que el Bs-20.

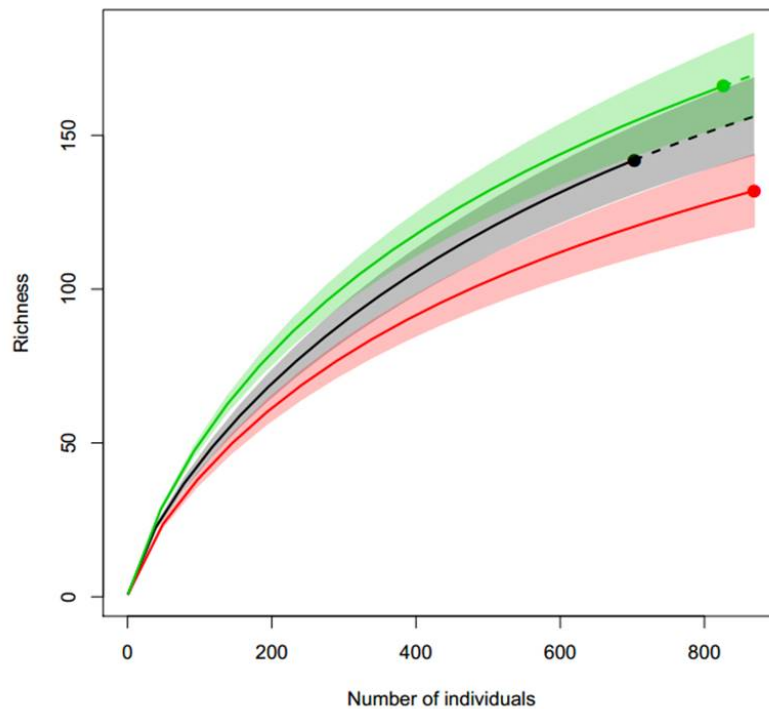


Figura 2: Curvas de rarefacción mediante el método Chao & Jost 2012. (verde: Bs-40; Negro: Ra-A y Rojo: Bs-20). Colores se observan en la versión digital

3.1. Rastrojo alto

Se obtuvo un total de 703 registros agrupados en 142 especies de mariposas diurnas (Figura 3), donde la familia más rica y con mayor abundancia relativa fue Nymphalidae (52 y 73,4%) seguida por Hesperidae (43 y 13,37%), Lycaenidae (24 y 7,11%), Pieridae (11 y 3,41%), Riodinidae (10 y 2,42%) y Papilionidae (2 y 0,28%). Las especies más representadas fueron *Magneptychia alcinoe* (13,66%), *Cissia terrestris* (12,95%), *Pareptychia ocirrhoe* (9,96%), *Hermeptychia hermes* (5,55%), *Taygetis kerea* (4,69%) y *Siproeta stelenes* (4,12%).

El muestreo tuvo una efectividad para el Rastrojo alto de 90,48% y se espera un total de 212 especies para esta zona (Tabla 1).

3.2. Bosque secundario de 20 años

Se obtuvieron un total de 869 registros de 132 especies (Figura 3), donde la familia con mayor número de especies y abundancia relativa fue Nymphalidae (85,96% y 71), seguido de Hesperidae (7,59% y 29), Lycaenidae (3% y 15), Pieridae (2,42% y 9), Riodinidae (0,69% y 6), Papilionidae (0,34% y 2). La especie más abundante fue *M. alcinoe* (23,6%), seguida de *T. kerea* (12,1%), *C. terrestris* (10,12%), *H. hermes* (5,4%), *Ypthimoides renata* (4,62%), el resto de especies presen-

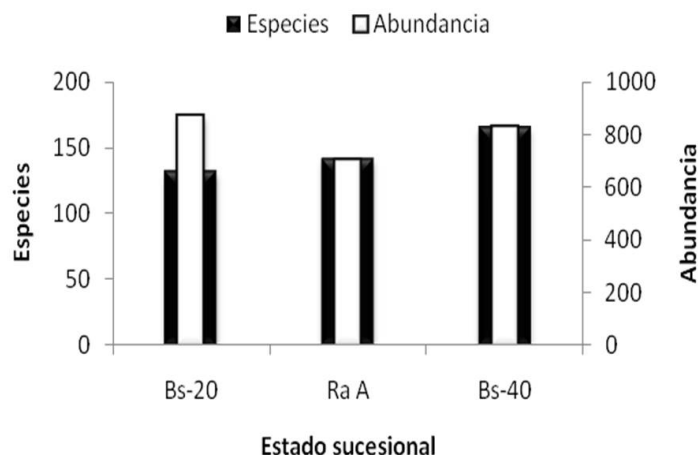


Figura 3: Riqueza y abundancia por estado sucesional.

taron abundancias relativas menores al 3%.

El muestreo en este estado sucesional fue del 93,56% de efectividad con un estimado de 203 especies (Tabla 1).

3.3. Bosque secundario de 40 años

Se obtuvo un total de 826 registros de 166 especies de mariposas (Figura 3), siendo la familia con mayor abundancia relativa y mayor número de especies Nymphalidae (80,02% y 83), seguida de Hesperidae (7,14% y 34), Lycaenidae (4,6% y 22), Pieridae (3,87% y 12), Riodinidae (3,39% y 11) y Papilionidae (0,97% y 4). Las especies con mayor abundancia relativa fueron *C. terrestris* (16,59%), *H. hermes* (9,08%), *M. alcinoe* (7,87%) *S. stelenes* (3,87%) y *Memphis moruus morpheus* (3,27%), el resto de familias presentaron abundancia relativa menor al 3%.

Para este sitio la completitud de muestreo fue de 91,29% con 262 especies esperadas (Tabla 1).

El lugar con un mayor número de especies exclusivas fue el Bs-40 años con un total de 63 sp, seguido del Ra-A con 53 sp y posteriormente el Bs-20 años con 41 sp. En cuanto a la especies compartidas, los lugares con mayor número fueron el Bs-40 con el Bs-20 años con 29 sp, seguido del Bs-40 años y el Ra-A con 27 sp, y por último el Ra-A y el Bs-20 años con 16 sp. Un total de 46 especies fueron compartidas por los tres estados sucesionales (Figura 6).

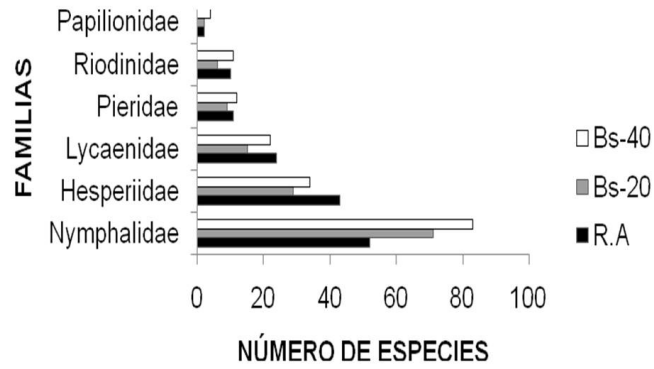


Figura 4: Riqueza de familias por estado sucesional

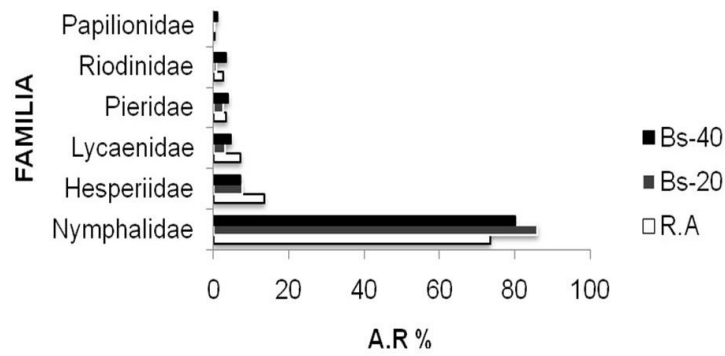


Figura 5: Abundancia de familia por estados sucesionales

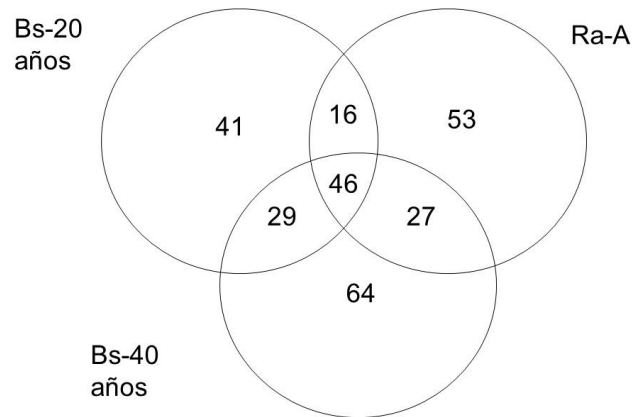


Figura 6: Número de especies exclusivas y compartidas en los tres estados sucesionales Ra-A, Bs-20 años y Bs-40 años en la Reserva Los Chagualos

La prueba de distribución de especies graficando Ln de las abundancia vs Especies, da como resultado el ajuste al modelo Log Normal para los tres estados sucesionales (Figura 7).

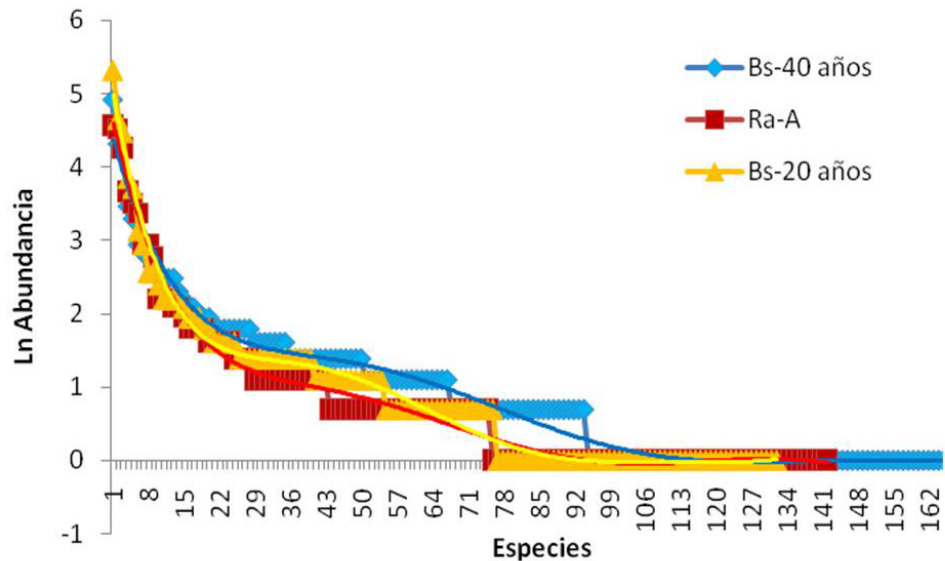


Figura 7: Prueba de distribución de especies. Colores se observan en la versión digital

3.4. Índices de diversidad

3.4.1. Diversidad alfa

El estado sucesional más diverso, según Shannon-Wiener fue Bs-40 ($H' = 4,04$), seguido del Ra-A ($H' = 3,76$), y por último el Bs-20 ($H' = 3,45$). Al realizar la prueba t se observa que existe diferencia significativa entre la diversidad entre los tres estados sucesionales ($t_{Ra-B-20} = 3,712$; $t_{Ra-B40} = 3,37$; $t_{B20-B40} = 7,27$; $t_{0,05} = 3,291$; valor $P < 0,05$).

Diversidad alfa por familias y subfamilias por estado sucesional

El resultado de la diversidad de Shannon-Wiener muestra valores diferentes entre la familia Nymphalidae y Papilionidae con respecto al resto de familias donde el pico de riqueza está en el Bs-40 años, seguido del Ra-A y por último el Bs-20 años.

Las subfamilias pertenecientes a la familia Lycaenidae presentan mayor diversidad en el Ra, al igual que las subfamilias Riodininae, Coliadinae, Hesperinae, Limenitidinae y Satyrinae. Mientras para el Bs-20 años la familia Ithomiinae y Charaxinae fueron las más diversas con respecto a los demás estados sucesionales. El resto de subfamilias tuvieron su mayor de diversidad en el Bs-40 años (Tabla 3).

Tabla 2: Diversidad según Shannon-Wiener (H'), Riqueza (S) y Abundancia relativa (% A.R) por subfamilias en los tres estados sucesionales de la Reserva Los Chagualos

Familia	Subfamilia	Ra			Bs-20			Bs-40		
		H'	S	% A.R	H'	S	% A.R	H'	S	% A.R
Nymphalidae	Biblidinae	0.94	4	1.85	1.42	5	1.84	1.77	10	3.15
	Heliconiinae	0.95	4	4.12	1.82	9	3.11	1.99	10	5.08
	Ithomiinae	1.75	6	1	2.95	25	10.7	2.74	21	10.05
	Satyrinae	1.98	14	55.1	1.95	15	65.94	1.63	14	39.71
	Charaxinae	1.56	7	2.56	1.67	7	1.61	1.47	9	8.47
	Danainae	0	1	0.28	0	1	0.12	0.64	2	0.36
	Limenitidinae	1.04	3	0.56	0.5	2	0.57	0.66	2	0.97
	Morphinae	0.8	3	1	0.64	2	0.34	1.49	6	3.27
Nymphalinae	1.52	10	6.97	1.34	5	1.72	1.77	9	8.96	
Hesperiidae	Pyrginae	2.75	20	6.4	2.43	15	4.49	2.88	21	4
	Hesperiinae	2.8	23	6.97	2.45	14	3.11	2.45	13	3.15
Lycaenidae	Theclinae	2.76	20	5.97	2.51	14	2.88	2.71	19	4.12
	Polyommatainae	1.21	4	1.14	0	1	0.12	1.04	3	0.48
Pieridae	Dismorphiinae	0	1	0.71	0.97	3	0.92	1.48	5	2.78
	Coliadinae	2.12	9	2.41	1.56	5	0.69	1.56	5	0.73
	Pierinae	0	1	0.28	0	1	0.81	0.64	2	0.36
Riodinidae	Riodininae	2.12	9	2.13	1.61	5	0.57	1.84	8	2.3
	Euselasiinae	0	1	0.28	0	1	0.12	1.06	3	1.09
Papilionidae	Papilioninae	0.69	2	0.28	0.64	2	0.34	1.21	4	0.97

3.4.2. Diversidad beta

El índice de Jaccard, demostró la poca relación existente entre los tres estados sucesionales con un valor de $I_j = 0,2925$ entre el Ra-A y el Bs-20 años, demostrando que son los lugares con menor similitud seguidos del Ra-A y el Bs-40 años con $I_j = 0,3106$, y por último el Bs-20 años y el Bs-40 años con $I_j = 0,3363$.

El índice de Whittaker dio como resultado un $\beta = 54,74\%$ para el Ra-A y el Bs-20 años, siendo los lugares con mayores diferencias, seguidos por el Ra-A y el Bs40 años con $\beta = 52,6\%$, y el Bs-20 años y Bs-40 años con $\beta = 49,66\%$.

La complementariedad dio como resultado valores que indican una diferencia marcada entre los estados sucesionales, concordando con lo encontrado en los índices de diversidad Beta y determinando que los lugares con mayor diferencia son Ra-A y el Bs-20 años con $C = 79\%$, seguido del Ra-A y el Bs-40 años con $C = 70\%$ y el Bs-20 años y el Bs-40 años con $C = 62\%$.

3.4.3. Diferencia en riqueza y abundancia entre estados sucesionales

La prueba de Kruskal-Wallis determinó que no hubo diferencias en la riqueza para los datos obtenidos con red entomológica ($F=0,341$; $p=0,7175$). En cuanto a la riqueza con trampas Van-Someren Rydon se encontraron diferencias entre los estados sucesionales ($F=8,51$; $p=0,002$). Con base en la prueba de Tukey, se determinó que el Bs-40 años presentó diferencias con los otros dos estados sucesionales. Las abundancias no mostraron diferencias entre de los tres estados sucesionales ($H=0.543$, $p=0,5898$).

El análisis Cluster tomando la riqueza dio como resultado la asociación entre Bs-40 años con el Bs-20 años y separando el Ra-A (Figura 8), mientras este mismo análisis con base en la diversidad de familias originó como resultado que el Ra-A es más cercano al Bs-20 años y separando al Bs-40 años.

4. DISCUSIÓN

El número de registros de mariposas diurnas en la reserva los Chagualos es uno de los más altos en el país, siendo sólo superado por el trabajo de Henao (2005b) para el departamento de Antioquia con 4924 y Tobar-L *et al.* (2002) con 2697 registros en la cuenca del Rio Roble en el Quindío, demostrando la alta abundancia poblacional de estos organismos en la zona. A pesar del número de registros el porcentaje de sacrificios fue menor al 50%, debido al empleo del método captura-recaptura que ayuda a reducir el número de sacrificios, sin sesgar los valores de riqueza y abundancia y la utilización de algunas especies de fácil identificación con abundancias elevadas.

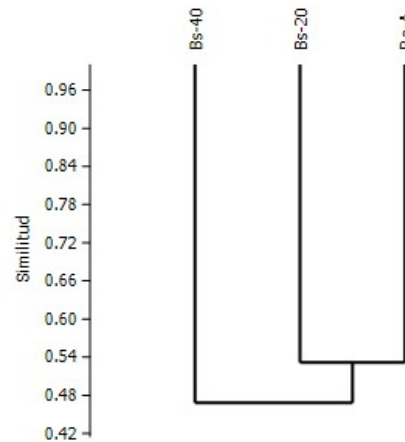


Figura 8: Cluster por riqueza de especies de mariposas diurnas en los tres estados sucesionales utilizando el índice de Bray-curtis

El número de especies registradas en este estudio corresponde a uno de los de mayor riqueza en diversidad alfa en Colombia (305 especies), sólo superado por Salazar *et al.* (2003) en el bosque de Bavaria (Villavicencio) con 392 y Salazar & López (2002) en la región del Río Garrapatas (Valle-Chocó) con 375. Otros trabajos que referencian alta riqueza en el país son los de García-Pérez & Ospina-López (2004) para el Cañón del Río Coello (Tolima) que reportan 281 especies, Rios-Malaver (2007) en la quebrada el Águila (Caldas) reporta 251, Tobar-L *et al.* (2002) en el Río Roble (Quindío) reportan 203; Ramírez *et al.* (2007) en Santiago de Cali (Valle) registran 193, Henao (2005b) en PNN Puracé-Guácharos (Huila) reporta 189, Vargas (2003) en la Isla Punta Soldado (Valle) registra 164, Ortiz (2007) en Guayabetal (Cundinamarca) registra 156, Ortega (2007) en el PNN Paramillo (Córdoba) reporta 103 especies y Faqua (1996) en la Serranía de Taraíra (Caquetá) registra 102, los demás estudios presentan baja riqueza por debajo de cien especies, por lo cual no se referencian. Esto puede explicarse por tres razones fundamentales 1. Los diferentes esfuerzos de muestreo implementados en cada uno de los trabajos reseñados no presentan una estandarización en cuanto a los métodos de captura y el esfuerzo de muestreo. 2. La alta riqueza de mariposas de la Reserva los Chagualos, puede estar ayudada por la alta heterogeneidad espacial proporcionada por los diferentes estados sucesionales como lo indica la teoría clásica de las sucesiones (Pickett & White, 1985; Brown & Lugo, 1990; Peet, 1992) y 3. La ubicación de la reserva en una zona de transición de Bosque húmedo premontano Bajo y Bosque seco Tropical, lo que comprueba la hipótesis planteada por Colwell & Less (2000) del “Dominio intermedio” que indica que la alta riqueza es producto de la convergencia o solapamiento de rangos de distribución altitudinal. Esto último se puede comprobar con la colecta de algunas especies cuya distribución se encuentra en el límite para ambas zonas, por ejemplo *Vanessa virginiensis* y algunos Ithominos del género *Mechanitis*

respectivamente.

Se logró un alto porcentaje de efectividad para cada uno de los muestreos en cada uno de los estados sucesionales a pesar del corto tiempo de muestreo (4 meses) y las condiciones climáticas de la zona; es de resaltar que el tamaño y la composición de un inventario de especies en un lugar determinado varía con el tiempo (Adler & Lauenroth, 2003) la escala temporal que está influenciada por las épocas del año, además de las diferentes etapas fenológicas de la zona de estudio (Jiménez-Valverde & Hortal, 2003) por tanto, conviene tener presente que un inventario real no llega a completarse nunca, por lo que la estima final del número de especies depende de la resolución temporal y espacial que se emplee en el muestreo (Jiménez-Valverde & Hortal, 2003).

La riqueza con la metodología de red entomológica y abundancias indican que no existe relación entre la diversidad con el estado de sucesión, lo cual coincide en lo encontrado en trabajos con escarabajos coprófagos , (Noriega *et al.*, 2007) abejas (Smith-Pardo & Gonzales, 2007) anuros (García-R & Cárdenas-H, 2007) mariposas diurnas (Prieto & Constantino, 1996) y otros insectos (Barberena-Arias & Aide, 2002), sin embargo, en cuanto a la diversidad de Shannon y riqueza con trampas Van-someren Rydon si se encontró una diferencia entre los diferentes estados sucesionales coincidiendo con lo reportado en los trabajos de Bustos & Ulloa-Chacon (1997), Aldana de la Torre & Ulloa-Chacon (1999) en Hormigas, Escobar, F. & Ulloa-Chacon (2000), Escobar (2004) en escarabajos coprofagos y García-Pérez & Ospina-López (2004) en escarabajos saprofagos. A pesar de que la evaluación de estos estados de conservación son diferentes en cada estudio aun no hay criterio unificado sobre como se comporta la riqueza con base en el estado de sucesión, lo cual puede explicarse con lo propuesto por Gleason (1926) y que argumentan que aunque la sucesión es predecible en el tiempo, no sucede de forma “holística” sino que es producto de muchas respuestas individuales, propias de cada una de las especies que componen una comunidad vegetal, y ésta a su vez, según Halffter & Arellano (2002) permite la colonización por diferentes especies de animales, todo mediado por remplazamiento por faunas de zonas abiertas.

Al analizar el comportamientos por familias se observa que Nymphalidae incrementa su riqueza y diversidad de Shannon con el estado de sucesión vegetal, como puede verse con las subfamilias Ithomiinae y Heliconiinae, las cuales tienen requerimientos más estrictos, por ejemplo *Dircenna jemina jemina*, *Episcada polita polita*, *Godyris kedema albinotata* y *Heliconius cydno cydnides*, que se encontraron solo en los bosques secundarios más no en el Ra-A, coincidiendo con lo manifestado por Gallusser (2002) que sustenta que los ithomiinae habitan en el interior de bosque y prefieren los sitios sombreados y húmedos, además son restringidos a la densidad del bosque y sensibles a los disturbios (Uehara-Prado & Freitas, 2008).

Las familias HesperIIDae y Lycaenidae tuvieron la mayor de riqueza, abundancia y diversidad de

Shannon en el Ra-A, posteriormente el Bs-40 años, posiblemente por la alta preferencia de las especies hacia zonas con gran cantidad de plantas con flores (nectarívoras), lugares húmedos que proporcionan sales minerales, coincidiendo por lo regular con lugares intervenidos o abiertos donde las plantas tienen una estrategia reproductiva r, es decir, un crecimiento y desarrollo rápido (pioneras) y altas tasas reproductivas, tamaño pequeño y madurez temprana (MacArthur & Wilson, 1967).

Con respecto a la prueba de distribución de especies para los tres estados sucesionales el modelo de distribución es el ajustado a Log-Normal, según Sugihara (1980) es el presentado por la mayoría de comunidades estudiadas por ecólogos, y como lo cita Moreno (2001) es característico de comunidades grandes o estables en equilibrio. Trabajos como los realizados por Ortiz (2007), Uehara-Prado *et al.* (2007) y Tobar-L *et al.* (2002) han encontrado este mismo patrón. Este modelo nos indica que las poblaciones de las especies estudiadas pueden estar creciendo y respondiendo independientemente a diferentes factores, o que las poblaciones pueden estar en equilibrio entre parches (Moreno, 2001).

En lo referido al número de especies exclusivas de cada estado sucesional, es de notar que es superior al número de especies compartidas, donde el Bs-40 años fue el que obtuvo el mayor porcentaje de especies, posiblemente por la gran diversidad de especies vegetales que determinan un hábitat diferente a los demás ES y estar asociado a una fuente hídrica que ofrece condiciones ambientales y alimenticias únicas. El Ra-A también presenta gran número de especies exclusivas, debido a que existen grandes fuentes alimenticias debido a las plantas nectaríferas, radiación solar alta y gran parte de la zona se encuentra en una cumbre, lo que genera una concentración de especies, estos datos coinciden con varios estudios realizados en Colombia, Brasil y Costa Rica (DeVries, 1987; Brown, 1991; Kremen, 1992; Andrade, 1998; Uehara-Prado *et al.*, 2007) donde demuestran que hay variación en la composición de las comunidades de insectos de acuerdo con el grado de intervención del bosque y el efecto hilltopping (Prieto & Dahners, 2006).

El número elevado de especies exclusivas se refleja con la diversidad beta dando como resultado valores para Jaccard entre 0,29 y 0,34 que indica que los estados sucesionales presentan una comunidad única de mariposas, por lo tanto, cada estado sucesional posee sus propios recursos.

El Ra-A y el Bs-20 años son los estados más diferentes según estos índices, en este mismo orden se encuentran el Ra-A con el Bs-40 años respectivamente, demostrando la afinidad entre los dos bosques de mayor grado de conservación (Bs-20 y Bs-40), probablemente por la similitud en la estructura vegetal, prueba de ello son las especies de itominos registrados en ambos sitios que necesitan de las mismas plantas nutricias. En cuanto al Ra-A con el Bs-40 años, la cercanía de los sitios puede ser un factor importante que determina la similaridad en composición; aunque era de esperar que El Ra-A compartiera más especies con el Bs-20 años, los resultados demuestran que la distancia y el aislamiento entre los lugares afectan dicha composición, lo que concuerda con

Debinski & Holt (2000) que manifiestan que la riqueza de especies pueda verse afectado por la falta de corredores y la conectividad entre los estados sucesionales.

La diferencias estadísticas mostradas en la riqueza obtenida con las trampas Van-Someren Rydon en el estadio sucesional de Bs-40 se puede deber a dos situaciones 1. Los bosque con mayor madurez presentan mayor diversidad de plantas que son el alimento tanto de larvas como de imagos, 2. Albergan mayor cantidad de animales incluyendo mamíferos que sus excrementos son fuente importante de alimento para los imagos (AUGUST 1983); esto también ha sido estudiado por los trabajos de Shahabuddin & Terborgh (1999), Ramos (2000), DeVries & Walla (2001), Shahabuddin & Ponte (2005), Uehara-Prado *et al.*(2005; 2007) y Bandini *et al.* (2008) pero utilizando trampas con fruta fermentada, las cuales tienen un alto grado de efectividad para algunas subfamilias de Nymphalidae como Morphinae, Biblidinae, Satyrinae, Nymphalinae y Charaxinae.

En cuanto al análisis de agrupamiento, se muestra la relación entre los sitios con mayor similitud (Bs-40 y Bs-20), posiblemente por presentar condiciones similares no sólo de plantas nutricias y nectaríferas sino también por su semejanza en el desarrollo fenológico y arboles de gran tamaño (Inciva & J.B.J.M.C, 2007) y aunque el Bs-20 es el más aislado en términos de distancia, es de destacar que puede presenta algunas particularidades tales como gran cantidad de Solanáceas y Lauráceas, las cuales mantienen estables las poblaciones de Ithomiinae y Charaxinae, lo cual es comprobado con el número de registros de estas especies en la zona.

AGRADECIMIENTOS

Deseamos agradecer a la Universidad de Caldas especialmente al departamento de Ciencias Biológicas por su apoyo y formación, a la Reserva Los chagualos especialmente a Víctor Hugo Martínez, María Patricia Mejía, Tatiana Martínez por la financiación de este proyecto y el apoyo brindado durante todo el proceso, a Fabio Ocampo y Juan Adarve por el acompañamiento constante, a Cristóbal Ríos, Vladimir Rojas, Carlos Saavedra, Carlos Cultid, Bedir Martinez, Jaime Estévez, Paul Gutiérrez por los comentarios al trabajo y al manuscrito, a Julián Salazar por la ayuda en la determinación taxonómica de algunos ejemplares de Nymphalidae y Lycaenidae, a Keith Willmott por la identificación de algunos ejemplares de Ithomiinae, a Andrew Warren y José Ignacio Vargas por la ayuda en la identificación de algunas especies de la familia Hesperidae, a los jurados que con sus comentarios y sugerencias permitieron el enriquecimiento de este trabajo.

Referencias

Adler, P. B. & Lauenroth W. K. (2003), The power of time: spatiotemporal scaling of species diversity. *Ecology*, 6, 749–756,

https://www.cnr.usu.edu/files/uploads/faculty/adler_publications_lauenroth.pdf

- Andrade, M. G. (1998), Utilización de las mariposas como bioindicadores del tipo de hábitat y su diversidad en Colombia. *Revista de la academia colombiana de ciencias*, 22, 407–421. http://www.acefyn.org.co/revista/Vol_22/84/407-421.pdf
- Aldana de la Torre, R. C. & Ulloa-Chacon, P. (1999), Megadiversidad de hormigas (Hymenoptera: Formicidae) de la cuenca media del río Calima. *Revista Colombiana de Entomología*, 25, 37–47.
- August, P. V. (1983), The role of habitat complexity and heterogeneity in structuring tropical mammal communities. *Ecology*, 64, 1495–1507, <https://repository.si.edu/bitstream/handle/10088/2302/August1983.pdf?sequence=1>
- Bandini, D.; Prado, P. I.; Brown, K. S. Jr. & Freitas A. V. L. (2008), Additive partitioning of butterfly diversity in a fragmented landscape: importance of scale and implications for conservation. Diversity and Distributions, Journal compilation. Blackwell Publishing Ltd. www.blackwellpublishing.com/ddi
- Barberena-Arias, M. F. & Aide, T. M. (2002), Variation in Species and Trophic Composition of Insect communities in Puerto Rico. *Biotropica*, 34, 357–367.
- Brown, K. S. Jr. & Lugo, A. (1990), Tropical secondary forests. *Journal of Tropical Ecology*, 6, 1–32.
- Brown, K. S. Jr. (1991), Conservation of Neotropical environments: Insects as indicator. 349-404. En The conservation of insects and their habitats. (Collins, N.M. & Thomas J. A. eds) Academy Press. New York.
- Brown, K. S. Jr. & Hutchings, R.W. (1997), Disturbance, fragmentation, and the dynamic of diversity in Amazonian forest butterflies. 91-110. En Tropical forest remnants: Ecology, management, and conservation of fragmented communities. (Lawrence, W.F. & Bierregaard, R. O. eds.) Chicago Press. Chicago.
- Bustos, H. J. & Ulloa-Chacon, P. (1997), Mirmecofauna y perturbación en un bosque de niebla neotropical (Reserva Natural Hato Viejo, Valle del Cauca, Colombia). *Revista de Biología Tropical*, 44, 259–266.
- Chao, A. & L. Jost. (2012), Coverage-based rarefaction and extrapolation: standardizing samples by completeness rather than size. *Ecology*, 93(12), 2533–2547.
- Colwell, R.K. & D.C. Less. (2000), The middomain effect: Geometric constraints on the geography of species richness. *Trends in Ecology and Evolution*, 15, 70–76.

- Connell, J. H. & Slatyer, R. O. (1977), Mechanisms of succession in natural communities and their role in community stability and organization. *The American Naturalist*, 111, 1119–1144, http://www.columbia.edu/cu/e3bgrads/JC/Connell_1977_AmNat.pdf
- Connell, J. H. (1978), Diversity in Tropical Rain Forest and Coral Reefs. *Science*, 199, 1302–1310, <http://courses.pbsci.ucsc.edu/eeb/bioe108-dw/Bio160readings/Diversity%20in%20Tropical%20Rain%20Forests.pdf>
- DeVries, Ph. J. (1987), The butterflies of the Costa Rica and their natural history. Papilionidae, Pieridae, Nymphalidae. Princeton University Press, Princeton.
- DeVries, Ph. J. & Walla, T. R. (2001), Species diversity and community structure in neotropical fruit-feeding butterflies. *Biological Journal of the Linnean Society*, 74, 1–15, <http://urbanwildlands.org/devries/DeVriesWallaBJLS2001.pdf>
- Debinski, D. M. & Holt, R. D. (2000), A survey and overview of habitat fragmentation experiments. *Conservation Biology*, 14, 342–355, http://umanitoba.ca/institutes/natural_resources/pdf/Debinski_and_Holt.pdf
- Escobar, F. (2004), Diversity and composition of dung beetle (Scarabaeinae) assemblages in a heterogeneous Andean landscape. *Tropical zoology*, 17, 123–136.
- Escobar, F. & Ulloa-Chacon, P. (2000), Distribución espacial y temporal en un gradiente de sucesión de la fauna de coleópteros coprófagos (Scarabaeinae, Aphodiinae) en un bosque tropical montano, Nariño – Colombia. *Revista de biología tropical*, 48, 961–975.
- Fagua, G. (1996), Comunidad de mariposas y artopofauna asociada con el suelo de tres tipos de vegetación de la serranía de Taraira (Vaupés, Colombia). Una Prueba de uso de mariposas como bioindicadores. *Revista Colombiana de Entomología*, 22, 143–151.
- Gallusser, S. A. (2002), Biology, behaviour and taxonomy of two *Oleria onega* subspecies (Ithomiinae, Nymphalidae, Lepidoptera) in north-eastern Peru. Tesis Ph. D. Université of Neuchâtel, France, <http://www.ucl.ac.uk/taxome/lit/gallusser02.pdf>
- García, J.C. & Pardo, L.C. (2004), Escarabajos Scarabaeinae saprófagos (Coleoptera: Scarabaeinae) en un bosque muy húmedo premontano de los Andes occidentales colombianos. *Ecología aplicada*, 3, 59–63.
- García-Pérez, J. F. & Ospina-López, L. A. (2004), Lepidoptera Rhopalocera: Diversidad y distribución en la cuenca del río Coello (Tolima - Colombia). Trabajo de Grado. Universidad del Tolima, Ibagué, Tolima.

- García-R, J. C. & Cárdenas-H, H., Castro-H, F. (2007), Relación entre la diversidad de anuros y los estados sucesionales de un bosque muy húmedo montano bajo del Valle del Cauca, suroccidente colombiano. *Caldasia*, 29, 363–374.
- Gleason, H. A. (1926), The individualistic concept of the plant association. *Bulletin of the Torrey Botanical Club*, 53, 7–26, http://www.uwo.edu/vegecology/pdfs/readings/gleason_individualisticconcept%5B1%5D.pdf
- Grimm, V. & Wissel, C. (1997), Babel or the ecological stability discussions: an inventory and analysis of terminology and a guide for avoiding confusion. *Oecologia*, 109, 323–334, https://www.ufz.de/export/data/1/19586_Grimm_Wissel_1997.pdf
- Good, I. J. (1953), The population frequencies of species and the estimation of population parameters. *Biometrika*, 40, 237–264.
- Halffter, G. & Arellano, L. (2002), Response of dung beetle diversity to human-induced changes in a tropical landscape. *Biotropica*, 34, 144–154.
- Hamer, K. C.; Hill, J. K.; Lace, L. A. & Langan, A. M. (1997), Ecological and biogeographical effects of forest disturbance on tropical butterflies of Sumba, Indonesia. *Journal of Biogeography*, 24, 67–75.
- Henao, E. R. (2005), Aproximación a la distribución de mariposas del Departamento de Antioquia (Papilionoidea, Pieridae y Nymphalidae: Lepidoptera) con base en zonas de vida. *Boletín Científico Museo de Historia Natural Universidad de Caldas*, 10, 279–312. <http://dspace.universia.net/bitstream/2024/484/1/Aproxiamcion+a+la+distribucion+de+mariposas.pdf>
- Henao, E. R. (2005), Mariposas (Lepidoptera: Hesperioidea, Papilionoidea). 104–122. En: Caracterización biológica del corredor PNN Puracé-Guácharos (IaVH eds). Colombia.
- Holt, R. D. (1993), Ecology at the mesoscale: The influence of regional processes on local communities, 77–88. En: Species diversity in ecological communities. (Ricklefs, R. E. & Schluter, D. eds.)
- Hsieh, T. C.; Ma, K. H. & Chao, A. (2013), iNEXT online: interpolation and extrapolation (Version 1.0) [Software]. Available from <http://chao.stat.nthu.edu.tw/blog/software-download/>.
- INCIVA & Jardín Botánico Juan María Céspedes (2007), Plan de ordenamiento territorial y plan de manejo ambiental de la reserva natural de la sociedad civil “Los Chagualos” corregimiento de La Marina, Municipio de Tuluá, Valle del Cauca. INCIVA – Jardín Botánico “Juan María Céspedes”. 25–27.

- 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. http://jhortal.com/pubs/2003-Jimenez-Valverde&Hortal_Rev_Ib_Aracnol.pdf
- Jost, L. (2006), Entropy and diversity. *Oikos*. 113, 363–375. <http://wolfweb.unr.edu/~ldyer/classes/jost06.pdf>
- Kremen, C. (1992), Assessing the indicator properties of species assemblages for natural areas monitoring. *Ecological Applications*, 2, 203–217, <http://nature.berkeley.edu/kremenlab/wp-content/uploads/2014/02/1941776.pdf>
- 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, 796–808.
- Lamas, G. (2000), Estado actual del conocimiento de la sistemática de los Lepidópteros, con especial referencia a la región Neotropical. 253–260. En: Hacia un proyecto Cyted para el Inventario y Estimación de la Diversidad Entomológica en Iberoamérica: PrIBES-2000. (Marti-Piera, F., Morrone J.J. & Melic A.) Monografías Tercer Milenio, Vol. I, Sociedad Entomológica Aragonesa (SEA), Zaragoza.
- MacArthur, R. H. & Wilson, E. O. (1967), The theory of island biogeography. Princeton University Press, Princeton, New Jersey.
- Mcintosh, R. P. (1999), The succession of succession: a lexical chronology. *Bulletin of the Ecological Society of America*, 80, 256–265.
- Moreno, C. E. (2001). Métodos para medir la biodiversidad. M&T-Manuales y Tesis SEA, vol. 1. Zaragoza. <http://entomologia.rediris.es/sea/manytes/metodos.pdf>
- Noriega, J. A.; Realpe, E. & Fagua, G. (2007), Diversidad de escarabajos coprófagos (coleoptera: scarabaeidae) en un bosque de galería con tres estadios de alteración. *Universitas Scientiarum. Revista de la Facultad de Ciencias*. (Edición especial I). 12, 51–63. <http://www.redalyc.org/pdf/499/49912104.pdf>
- Ortega, D. (2007), Contribución al conocimiento de las mariposas diurnas (Lepidoptera: Papilionoidea) en la zona amortiguadora del Parque Nacional Paramillo, Córdoba. Tesis de grado para obtener el título de Biólogo. Universidad de Córdoba.
- Ortiz, E. (2007), Diversidad de mariposas (Lepidoptera: Papilionoidea) en dos bosques riparios del Municipio de Guayabetal-Cundinamarca. Trabajo de grado. Universidad de los Andes, Bogotá, Cundinamarca. 68 pp.

- Peet, R. K. (1992), Community structure and ecosystem function. 103–140. En: Plant succession: theory and prediction. (Glenn-Lewin, D.C Peet, R.K. and Veblen, T.T. eds.). Population and community biology series 11. Chapman & Hall. London.
- Pickett, S. T. A. & White, P. S. (1985), The ecology of natural disturbance and patch dynamics. Academic Press, New York.
- Pozo, C.; Llorente, J.; Martínez, A. L.; Vargas, I. & Salas, N. (2005), Reflexiones acerca de los métodos de muestreo para mariposas en las comparaciones biogeográficas. 203–215. En Regionalización geográfica en Iberoamérica y tópicos afines: Primeras jornadas Biogeográficas de la Red Iberoamericana de Biogeografía y Entomología Sistemática (RIBES XII. I-CYTED). (Llorente, J. & Morrone, J. J. 2005 eds). Universidad Nacional Autónoma de México. http://butterfliesofamerica.com/docs/comparaciones_biogeograficas.pdf
- Prieto, A. V. & Constantino, L. M. (1996), Abundancia distribución y diversidad de mariposas (Lep. Rophaloceras) en El Río Tatabro, Buenaventura (Valle-Colombia). *Boletín del Museo de Entomología de La Universidad del Valle*, 4, 11–18.
- Prieto, C. & Dahners, H. (2006), Eumaeini (Lepidoptera: Lycaenidae) del cerro San Antonio: Dinámica de la riqueza y comportamiento de “Hilltopping”. *Revista Colombiana de Entomología*, 32(2), 179–190. http://www.andeanbutterflies.org/country/colombia/prieto_dahners_2006.pdf
- Ramírez, L.; Ulloa-Chacon, P. & Constantino, L. M. (2007), Diversidad de mariposas diurnas (Lepidoptera: Papilionoidea Y Hesperioidea) em Santiago de Cali, Valle Del Cauca Colombia. *Revista Colombiana de Entomología*, 33, 53–64.
- Ramos, F. A. (2000), Nymphalid butterfly communities in an Amazonian forest fragment. *Journal of Research on the Lepidoptera*, 35, 29–41. <http://lepidopteraresearchfoundation.org/pdf/pdf35/35-029.pdf>
- Ríos-Malaver, C. (2007), Riqueza de especies de mariposas (Hesperioidea & Papilionoidea) de la quebrada “El Águila” Cordillera Central (Manizales, Colombia). *Boletín Científico Museo de Historia Natural Universidad de Caldas*, 11, 272 –291.
- Rydon, A. (1964), Notes on the use of butterfly traps in East Africa. *Journal Lepidopterology Society*, 18, 51–58.
- Salazar, J. A.; Giraldo, M. & Vargas, J. I. (2003), Más observaciones sobre la concentración de mariposas diurnas territoriales en cumbres de cerros colombianos: Cerro Kennedy (Minca, Magdalena), Cerro Tusa y Cerro Bravo (Venecia-Fredonia, Antioquia) Cerro de la Cruz (Mariquita, Tolima) Rio Dovio (Bitaco, Valle) y especies residentes en el bosque de Bavaria (Villavicencio, Meta), su distribución espacial y trofismo. *Boletín Científico Museo de Historia Natural Universidad de Caldas*, 7, 255–317.

- Salazar, J. A. & López, C. (2002), Predicting the overall butterfly species richness in a tropical montane rain forest in the columbian Chocó. *Boletín Científico Museo de Historia Natural Universidad de Caldas*, 6, 111–145.
- Shahabuddin, G. & Terborgh, J. W. (1999), Frugivorous butterflies in Venezuelan forest fragments: abundance, diversity and the effects of isolation. *Journal of Tropical Ecology*, 15, 703–722.
- Shahabuddin, G. & Ponte, C. A. (2005), Frugivorous butterfly species in tropical forest fragments: correlates of vulnerability to extinction. *Biodiversity and Conservation*, 14, 1137–1152.
- Smith-Pardo, A. & Gonzales, V. (2007), Diversidad de abejas (Hymenoptera: Apoidea) en estados sucesionales del bosque húmedo tropical. *Acta Biológica Colombiana*, 12, 43–56. <http://www.redalyc.org/pdf/3190/319028581004.pdf>
- Sugihara, G. (1980), Minimal community structure: an explanation of species abundance patterns. *Am. Nat.* 116, 770–787.
- Tobar-L, D.; Rangel-Ch, J. O. & Andrade-C, M. G. (2002), Diversidad de Mariposas (Lepidóptera: Rhopalocera) en la parte alta de la cuenca del río el roble (Quindío-Colombia). *Caldasia*, 24, 393–409.
- Uehara-Prado, M.; Brown, K. S. Jr & Freitas, AV. L. (2005), Biological traits of frugivorous butterflies in a fragmented and a continuous landscape in the south Brazilian Atlantic forest. *Journal of the Lepidopterists' Society*, 59, 96–106.
- Uehara-Prado, M.; Brown K. S. Jr & Freitas, AV. L. (2007), Species richness, composition and abundance of fruit-feeding butterflies in the Brazilian Atlantic Forest: comparison between a fragmented and a continuous landscape. *Global Ecology and Biogeography*, 16, 43–54.
- Uehara-Prado, M. & Freitas, AV. L. (2008), The effect of rainforest fragmentation on species diversity and mimicry ring composition of Ithomiine butterflies. *Insect Conservation and Diversity*.
- Vargas, J. I. (2003), Mariposas diurnas de Punta Soldado, Buenaventura, Valle, contribución a su historia natural. *Boletín Científico Museo de Historia Natural Universidad de Caldas*, 7, 195–200.
- Villarreal, H.; Álvarez, M.; Córdoba, S.; Escobar, F.; Fagua, G.; Gast, F.; Mendoza, F.; Ospina, M. & Umaña, A. M. (2006), Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Programa de Inventarios de Biodiversidad. Segunda edición Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia. <http://www.sib.gov.ar/archivos/IAVH-00288.pdf>

Walker, L. R. & Del Moral, R. (2003), Primary Succession and Ecosystems Rehabilitation. Cambridge University Press, Cambridge, Uk.

Anexo

Anexo 1: Listado de especies encontradas en la Reserva Los chagualos en sus respectivos estados sucesionales

Familia/Subfamilia/Especies	Ra-A	Bs-20	Bs-40	Inv
Familia/Subfamilia/Especies	Ra-A	Bs-20	Bs-40	Inv
Hesperiidae				
Hesperiinae				
<i>Amblyscirtes sp.</i>		1		1
<i>Ancyloxypha sp.</i>				1
<i>Anthoptus epictetus</i> (Fabricius, 1793)	8	5	2	7
<i>Callimormus sp.</i>			3	
<i>Cobalopsis nero</i> (Herrich-Schäffer, 1869)	1		1	
<i>Cobalopsis sp.</i>	2	1		2
<i>Copaeodes jean favor</i> Evans, 1955	2	2	3	
<i>Cymaenes alumna</i> (Butler, 1877)			1	1
<i>Cymaenes tripunctata</i> (Latreille, [1824])	1			
<i>Enosis sp.</i>	1			
<i>Euphyes peneia</i> (Godman, 1900)	2			
<i>Euphyes sp.</i>			1	1
<i>Evansiella cordela</i> (Plötz, 1882)	1			
<i>Hesperiinae sp. 1</i>	1			
<i>Hesperiinae sp. 2</i>	1	3		
<i>Hylephila sp.</i>	1			
<i>Mnasicles hicetaon</i> Godman, 1901			2	
<i>Moeris striga</i> (Geyer, 1832)	1			
<i>Nyctelius nyctelius nyctelius</i> (Latreille, [1824])	3			2
<i>Panoquina evadnes</i> (Stoll, 1781)		1		
<i>Papias sp. 1</i>	8	3	2	4
<i>Papias sp. 2</i>	1			
<i>Papias sp. 3</i>				1
<i>Perichares philetus</i> (Gmelin, [1790])	1		3	

continúa en la siguiente página

Anexo 1 – continuación de página previa

Familia/Subfamilia/Especies	Ra-A	Bs-20	Bs-40	Inv
<i>Poanes sp.</i>		1		
<i>Pompeius sp.</i>				2
<i>Psoralis exclamationis</i> (Mabille, 1898)		1		
<i>Saliana chiomara</i> (Hewitson, 1867)		1		
<i>Synapte silius</i> (Latreille, [1824])	3	1		
<i>Thespieus dalman</i> (Latreille, [1824])	1			
<i>Tirynthia conflua</i> (Herrich-Schäffer, 1869)		2		
<i>Tirynthia sp.</i>				1
<i>Vehilius inca</i> (Scudder, 1872)		1	1	
<i>Vehilius sp.</i>	5		1	1
<i>Vehilius vetula</i> Movable 1874	1		4	
<i>Vettius artona</i> (Hewitson, 1868)	1			
<i>Vettius marcus aurelius</i> (Plötz, 1882)	1	4	2	1
<i>Zenis minos</i> (Latreille, [1824])	2			
Pyrginae				
<i>Achlyodes busirus</i> (Cramer, 1779)		2		
<i>Achlyodes mithridates thraso</i> (Hübner, [1807])	1			
<i>Achlyodes pallida</i> (R. Felder, 1869)			2	
<i>Anisochoria pedalioidina</i> (Butler, 1870)	2			1
<i>Anisochoria sp.</i>			1	
<i>Astrartes anaphus</i> (Cramer, 1777)	1			
<i>Astrartes chiriquensis</i> (Staudinger, 1876)		1		
<i>Astrartes egregius</i> (Butler, 1870)		1	2	
<i>Astrartes fulgerator</i> (Walch, 1775)		4	2	
<i>Autochton longipennis</i> (Plötz, 1882)	1		1	
<i>Autochton neis</i> (Geyer, 1832)	1			
<i>Autochton zarex</i> (Hübner, 1818)	3	3	3	1
<i>Chioides catillus</i> (Cramer, 1779)				1
<i>Cogia calchas</i> (Herrich-Schäffer, 1869)	1			
<i>Epargyreus exadeus</i> (Cramer, 1779)	2	1		1
<i>Erynnis sp.</i>				1
<i>Gorgythion begga</i> (Prittwitz, 1868)	3	5	5	
<i>Helioptetes alana</i> (Reakirt, 1868)	1		2	1
<i>Helioptetes arsalte</i> (Linnaeus, 1758)	1			2

continúa en la siguiente página

Anexo 1 – continuación de página previa

Familia/Subfamilia/Especies	Ra-A	Bs-20	Bs-40	Inv
<i>Heliopetes laviana</i> (Hewitson, 1868)		1	1	2
<i>Pyrginae sp.</i>			1	
<i>Mylon lassia</i> (Hewitson, 1868)	6	3	1	1
<i>Nascus broteas</i> (Cramer, 1780)			1	
<i>Ouleus fridericus</i> (Geyer, 1832)			1	
<i>Phanus vitreus</i> (Stoll, 1781)			1	
<i>Phocides sp.</i>				1
<i>Phocides thermus</i> (Mabille, 1883)				1
<i>Pyrgus communis</i> (Grote, 1872)				4
<i>Pyrgus oileus</i> (Linnaeus, 1767)				1
<i>Pyrgus orcus</i> (Stoll, 1780)			1	
<i>Pythonides jovianus amaryllis</i> Staudinger, 1876	1	2	1	
<i>Quadrus cerialis</i> (Stoll, 1782)		1	1	
<i>Urbanus dorantes</i> (Stoll, 1790)	4	4		1
<i>Urbanus esmeraldus</i> (Butler, 1877)			1	
<i>Urbanus procne</i> (Plötz, 1880)	3			4
<i>Urbanus proteus</i> (Linnaeus, 1758)	6	1	1	
<i>Urbanus simplicius</i> (Stoll, 1790)	1			3
<i>Urbanus sp.</i>	1	1		
<i>Urbanus teleus</i> (Hübner, 1821)	5	9	3	4
<i>Xenophanes tryxus</i> (Stoll, 1780)			1	3
<i>Zopyrion satyrina</i> (C. Felder & R. Felder, 1867)	1			
Pyrrhopyginae				
<i>Jemadia sp.</i>				1
Lycaenidae				
Polyommatainae				
<i>Echinargus huntingtoni continentalis</i> (Clench, 1965)				1
<i>Hemiargus hanno</i> (Stoll, 1790)	4	1		5
<i>Hemiargus sp.</i>	1			
<i>Itylos sp.</i>			1	
<i>Leptotes cassius</i> (Cramer, 1775)	2		1	7
<i>Zizula cyna</i> (W. H. Edwards, 1881)	1		2	1
Theclinae				
<i>Arawacus leucogyna</i> (C. Felder & R. Felder, 1865)			5	

continúa en la siguiente página

Anexo 1 – continuación de página previa

Familia/Subfamilia/Especies	Ra-A	Bs-20	Bs-40	Inv
<i>Arawacus togarna</i> (Hewitson, 1867)	1	1	6	
<i>Arumecla aruma</i> (Hewitson, 1877)			1	
<i>Aubergina alda</i> (Hewitson, 1868)	1			
<i>Brangas getus</i> (Fabricius, 1787)			1	
<i>Brangas sp.</i>				1
<i>Calycopis beon</i>		1		
<i>Calycopis calus</i> (Godart, [1824])			2	
<i>Calycopis demonassa</i> (Hewitson, 1868)	3	1	2	
<i>Calycopis sp.</i>			1	
<i>Contrafacia ahola</i> (Hewitson, 1867)	2	1	1	
<i>Cyanophrys argentinensis</i> (Clench, 1946)		1		
<i>Cyanophrys pseudolongula</i> (Clench, 1944)	3			
<i>Dicya carnica</i> (Hewitson, 1873)	2			
<i>Dicya iambe</i> (Godman & Salvin, 1887)	1			
<i>Erora carla</i> (Schaus, 1902)	1			
<i>Erora sp.</i>			1	
<i>Gargina thyesta</i> (Hewitson, 1869)		2		
<i>Ignata gadira</i> (Hewitson, 1867)			1	
<i>Lamprospilus arza</i> (Hewitson, 1874)		2		
<i>Laothus gibberosa</i> (Hewitson, 1867)	1	1	2	
<i>Megathecla cupentus</i> (Stoll, 1781)			1	1
<i>Micandra platyptera</i> (C. Felder & R. Felder, 1865)			1	
<i>Ministrymon aff arola</i>			1	
<i>Ministrymon una</i> (Hewitson, 1873)				4
<i>Nicolaea besidia</i> (Hewitson, 1868)			1	
<i>Ocaria clepsydra</i> (H.H. Druce, 1907)	1			
<i>Ostrinotes sp.</i>		1		1
<i>Panthiades bathildis</i> (C. Felder & R. Felder, 1865)	2			1
<i>Panthiades bitias</i> (Cramer, 1777)		3		
<i>Parrhasius polibetes</i> (Stoll, 1781)			1	
<i>Pseudolycaena marsyas</i> (Linnaeus, 1758)	1			
<i>Rekoa meton</i> (Cramer, 1779)				1
<i>Rekoa palegon</i> (Cramer, 1780)	3			1
<i>Siderus philinna</i> (Hewitson, 1868)		2		

continúa en la siguiente página

Anexo 1 – continuación de página previa

Familia/Subfamilia/Especies	Ra-A	Bs-20	Bs-40	Inv
<i>Siderus</i> sp.				1
<i>Strephonota azurinus</i> (Butler & H. Druce, 1872)		3		1
<i>Strephonota</i> sp.			1	
<i>Strephonota tephraeus</i> (Geyer, 1837)	7	4		
<i>Strymon bazochii</i> (Godart, [1824])	2		2	
<i>Strymon megarus</i> (Godart, [1824])				2
<i>Strymon mulucha</i> (Hewitson, 1867)	6			
<i>Symbiopsis nivepunctata</i> (H.H. Druce, 1907)	1			
<i>Theclopsis epidius</i> (Godman, & Salvin, 1887)	1			
<i>Thereus endera</i> (Hewitson, 1867)	2	2		
<i>Theritas mavors</i> Hübner, 1818				1
<i>Tmolus echion</i> (Linnaeus, 1767)				1
<i>Ziegleria syllis</i> (Godman & Salvin, 1887)	1		3	
Nymphalidae				
Apaturinae				
<i>Doxocopa pavon</i> (Latreille, [1809])				1
<i>Doxocopa laurentia cherubina</i> (C. & R. Felder, 1867)				2
Biblidinae				
<i>Biblis hyperia pacifica</i> (A. Hall, 1928)	9		3	
<i>Catonephele numilia esite</i> (R. Felder, 1869)				1
<i>Cybdelis mnasilus</i> Doubleday, [1848]	1		4	
<i>Diaethria astala</i> (Guérin-Méneville, [1844])		3	1	
<i>Diaethria chlymena marchalii</i> (Guérin-Méneville, [1844])		3	1	
<i>Diaethria neglecta neglecta</i> (Salvin, 1869)			1	
<i>Dynamine cf sostheneis</i>			1	
<i>Dynamine postverta</i> (Cramer, 1779)			12	
<i>Dynamine setabis</i> (Doubleday, 1849)		1		1
<i>Dynamine theseus</i> (C. Felder & R. Felder, 1861)			1	
<i>Dynamine tithia</i> (Hübner, 1823)			1	
<i>Hamadryas februa</i> (Hübner, [1823])	1			1
<i>Hamadryas feronia</i> (Linnaeus, 1758)	2			
<i>Hamadryas fornax fornacalia</i> (Fruhstorfer, 1907)			1	
<i>Nica flavilla</i> (Godart, [1824])		2		
<i>Pyrrhogyra otolais nasica</i> Staudinger, 1886		7		

continúa en la siguiente página

Anexo 1 – continuación de página previa

Familia/Subfamilia/Especies	Ra-A	Bs-20	Bs-40	Inv
Charaxinae				
<i>Archaeoprepona amphimachus</i> (Fabricius, 1775)		1	1	
<i>Archaeoprepona demophon muson</i> (Fruhstorfer, 1905)			1	
<i>Archaeoprepona demophoon andicola</i> (Fruhstorfer, 1904)	2	2	1	
<i>Consul fabius</i> (Cramer, 1776)	2		19	
<i>Fountainea euryppyle</i> (C. Felder & R. Felder, 1862)		1		
<i>Fountainea glycerium</i> (Doubleday, [1849])	9	2	2	
<i>Fountainea ryphea</i> (Cramer, 1775)		6		
<i>Memphis lyceus</i> (H. Druce, 1877)			1	
<i>Memphis moruus morpheus</i> (Staudinger, [1886])		1	27	
<i>Memphis perenna austrina</i> (W.P. Comstock, 1961)			1	
<i>Memphis philumena chaeronea</i> (C. & R. Felder, 1861)	1			
<i>Memphis pseudiphis</i> (Staudinger, 1887)	2		17	
<i>Prepona pylene gnorima</i> H. W. Bates, 1865	1	1		
<i>Siderone galanthis</i> (Cramer, 1775)	1			
Danainae				
<i>Danaus eresimus</i> (Cramer, 1777)	2			1
<i>Danaus plexippus nigrippus</i> (Haensch, 1909)				2
<i>Lycorea halia</i> (Hübner, 1816)		1	2	
<i>Lycorea pasinuntia</i> (Stoll, 1780)			1	
Heliconiinae				
<i>Actinote anteas</i> (Doubleday, [1847])			2	
<i>Actinote pellenea</i> Hübner, [1821]	19	5	7	5
<i>Altinote ozomene</i> (Godart, 1819)		1	1	2
<i>Dryadula phaetusa</i> (Linnaeus, 1758)		1		2
<i>Dryas iulia</i> (Fabricius, 1775)	3	1		
<i>Eueides aliphera</i> (Godart, 1819)			4	
<i>Eueides vivilia</i> (Godart, 1819)		2		
<i>Heliconius charitonia</i> (Linnaeus, 1767)	1		3	
<i>Heliconius clysonymus clysonymus</i> Latrille, [1817]			4	
<i>Heliconius cydno cydnides</i> Staudinger, 1885		1	4	
<i>Heliconius eleuchia eleuchia</i> Hewitson, [1854]		1	2	1
<i>Heliconius erato chestertonii</i> Hewitson, 1872	6	6	1	
<i>Laparus doris obscurus</i> (Weymer, 1891)		9	14	

continúa en la siguiente página

Anexo 1 – continuación de página previa

Familia/Subfamilia/Especies	Ra-A	Bs-20	Bs-40	Inv
Ithomiinae				
<i>Athesis clearista</i> Doubleday, 1847		1		
<i>Ceratinia tutia</i> (Hewitson, 1852)	1	9	12	
<i>Dircenna adina marica</i> (C. Felder & R. Felder, 1865)		2		
<i>Dircenna dero</i> (Hübner, 1823)		4	1	
<i>Dircenna jemina jemina</i> (Geyer, 1837)			5	
<i>Dircenna klugii</i> (Geyer, 1837)	1			
<i>Dircenna olyras olyras</i> (C. Felder & R. Felder, 1865)		1	2	
<i>Episcada polita cabenis</i> Haensch, 1905			1	
<i>Episcada polita polita</i> Weimer, 1899		3	3	
<i>Episcada sp.</i>			3	
<i>Godyris kedema albinotata</i> (Butler, 1873)			1	
<i>Greta andromica</i> (Hewitson, [1855])		11	12	
<i>Hyalyris excelsa excelsa</i> (C. Felder & R. Felder, 1862)			1	
<i>Hyphothyris sp.</i>			3	
<i>Hypoleria lavinia vanilia</i> (Herrich-Schäffer, 1865)		1		
<i>Hyposcada virginiana</i> (Hewitson, [1855])		4		
<i>Hypothyris lycaste</i> (Fabricius, 1793)		4		
<i>Ithomia agnosia</i> Hewitson, [1855]	1	3	3	2
<i>Ithomia celemia</i> Hewitson, [1854]		1		
<i>Ithomia iphianassa alienassa</i> Doubleday, 1847			1	
<i>Ithomia iphianassa iphianassa</i> Doubleday, 1847		4	9	
<i>Ithomia iphianassa phanessa</i> Herrich-Schäffer, 1865			6	
<i>Mechanitis lysimnia</i> (Fabricius, 1793)	2	4		
<i>Mechanitis menapis occasiva</i> R.M. Fox, 1967		2	4	
<i>Mechanitis polymnia caucaensis</i> Haensch, 1909	1	4	2	
<i>Oleria amalda amaldina</i> (Haensch, 1909)		5	4	
<i>Pagyris cymothoe</i> (Hewitson, [1855])		2		
<i>Pseudoscada timna saturata</i> (Staudinger, 1885)		4		
<i>Pteronymia aletta</i> (Hewitson, [1855])		4		
<i>Pteronymia latilla</i> (Hewitson, [1855])		2		
<i>Pteronymia picta</i> (Salvin, 1869)		1		
<i>Pteronymia sp.</i>	1	1	6	
<i>Pteronymia sylvo</i> (Geyer, 1832)			1	

continúa en la siguiente página

Anexo 1 – continuación de página previa

Familia/Subfamilia/Especies	Ra-A	Bs-20	Bs-40	Inv
<i>Scada zibia zibia</i> (Hewitson, 1856)		3	3	
<i>Tithorea harmonia</i> (Cramer, 1777)		13		
Limnitiidae				
<i>Adelpha alala</i> (Hewitson, 1847)	1	1	3	
<i>Adelpha cytherea daguana</i> Fruhstorfer, 1913	2	4	5	1
<i>Adelpha serpa celerio</i> (H. W. Bates, 1864)	1			
Morphinae				
<i>Caligo illioneus oberon</i> Butler, 1870			1	
<i>Caligo oileus scamander</i> C. Felder & R. Felder, 1861			1	
<i>Caligo telamonius memnon</i> (C. Felder & R. Felder, 1867)			10	
<i>Eryphanis automedon</i> (Cramer, 1775)	5			
<i>Morpho helenor peleides</i> Kollar, 1850	1	2	2	
<i>Opsiphanes quiteria cauca</i> Röbert, 1906	1		7	
<i>Opsiphanes tamarindi</i> C. Felder & R. Felder, 1861		1	6	
Nymphalinae				
<i>Anartia amathea</i> (Linnaeus, 1758)	4		5	3
<i>Anartia jatrophae</i> (Linnaeus, 1763)				4
<i>Anthanassa drusilla</i> (C. Felder & R. Felder, 1861)	2		6	1
<i>Castilia eranites</i> (Hewitson, 1857)	1		6	
<i>Chlosyne lacinia</i> (Geyer, 1837)				2
<i>Colobura dirce</i> (Linnaeus, 1758)	4	2	5	
<i>Eresia polina</i> Hewitson, 1852	1		3	
<i>Historis odius dious</i> Lamas, 1995				2
<i>Hypanartia dione</i> (Latreille, [1813])			1	
<i>Junonia evarete</i> (Cramer, 1779)	2			4
<i>Siproeta epaphus</i> (Latreille, [1813])	3	1	12	
<i>Siproeta stelenes</i> (Linnaeus, 1758)	29	4	32	
<i>Tegosa anieta</i> (Hewitson, 1864)	2	7	4	1
<i>Tegosa sp.</i>		1		
<i>Vanessa virginiensis</i> (Drury, 1773)	1			1
Satyrinae				
<i>Cissia terrestris</i> (Butler, 1862)	91	88	137	3
<i>Euptychia westwoody</i> Butler, 1867	1		4	1
<i>Euptychoides griphe</i> (C. Felder & R. Felder, 1867)	1			

continúa en la siguiente página

Anexo 1 – continuación de página previa

Familia/Subfamilia/Especies	Ra-A	Bs-20	Bs-40	Inv
<i>Hermeuptychia hermes</i> (Fabricius, 1775)	39	47	75	
<i>Magneuptychia alcinoe</i> (C. Felder & R. Felder, 1867)	96	205	65	2
<i>Magneuptychia tiessa</i> (Hewitson, 1869)	3	8	4	
<i>Manataria hercyna</i> (Hübner, [1821])	3	2	1	
<i>Oressinoma typhla</i> Doubleday, [1849]	16	3	8	
<i>Parataygetis lineata</i> (Godman & Salvin, 1880)		2	1	
<i>Pareuptychia ocirrhoe</i> (Fabricius, 1776)	70	23	16	
<i>Pierella luna luna</i> (Fabricius, 1793)		3		1
<i>Taygetis kerea</i> Butler, 1869	33	105		2
<i>Taygetis laches</i> (Fabricius, 1793)	9	13	2	
<i>Taygetis leuctra</i> Butler, 1870	1	19		
<i>Taygetis rectifascia</i> Weymer, 1907		5	1	
<i>Taygetis virgilia</i> (Cramer, 1776)	5	9	4	
<i>Ypthimoies renata</i> (Stoll, 1780)	19	41	8	
Papilionidae				
Papilioninae				
<i>Heraclides anchisiades</i> (Esper, 1788)			1	
<i>Heraclides thoas nealces</i> (Rothschild & Jordan, 1906)	1	1		2
<i>Mymoides euryleon</i> (Hewitson, [1856])				1
<i>Parides erithalion cauca</i> (Oberthür, 1879)			1	1
<i>Parides eurimedes antheas</i> (Rothschild & Jordan, 1906)	1	2	4	
<i>Parides iphidamas elatos</i> (Rothschild & Jordan, 1906)			2	
<i>Protesilaus protesilaus</i> (Linnaeus, 1758)				1
<i>Pterourus menatius syndemis</i> Tyler, Brow & Wilson, 1994				1
Pieridae				
Coliadinae				
<i>Anteos clorinde</i> (Godart, [1824])	2		1	
<i>Eurema agave</i> (Cramer, 1775)		1		
<i>Eurema albula</i> (Cramer, 1775)	3	2	2	2
<i>Eurema arbela gratiosa</i> (Doubleday, 1847)	1			1
<i>Eurema दौरα lydia</i> (C. Felder & R. Felder, 1861)	2		1	2
<i>Eurema elathea vitellina</i> (C. Felder & R. Felder, 1861)				1
<i>Eurema phiale columbia</i> (C. Felder & R. Felder, 1861)	3	1		
<i>Eurema xantochlora</i> (Kollar, 1850)	2	1	1	1

continúa en la siguiente página

Anexo 1 – continuación de página previa

Familia/Subfamilia/Especies	Ra-A	Bs-20	Bs-40	Inv
<i>Phoebis philea</i> (Linnaeus, 1763)				4
<i>Phoebis sennae marcellina</i> (Cramer, 1777)	1	1		2
<i>Pyrisitia nise venusta</i> (Boisduval, 1836)	2		1	2
<i>Pyrisitia venusta venusta</i> (Boisduval, 1836)	1			3
Dismorphiinae				
<i>Dismorphia crisis foedora</i> (Lucas, 1852)	5	4	5	1
<i>Dismorphia lua idea</i> Fassl, 1910			1	
<i>Dismorphia thermesia minima</i> Lloren, Andr & Sal, 2004		1	6	1
<i>Dismorphia theucarila xanthone</i> Röbert, 1924		3	7	
<i>Dismorphia zathoe othoe</i> (Hewitson, [1858])			4	
Pierinae				
<i>Catantix flisa flisoides</i> Eitschberger & Racheli, 1998	2	7	2	1
<i>Catantix prioneris</i> (Hopffer, 1874)			1	
Riodinidae				
Euselasiinae				
<i>Euselasia corduena</i> (Hewitson, 1874)			4	
<i>Euselasia eupatra</i> Seitz, 1916			3	
<i>Hades noctula</i> Westwood, 1851	2	1	2	1
Riodininae				
<i>Anteros formosus</i> (Cramer, 1777)	3		6	
<i>Baeotis zonata</i> R. Felder, 1869		1		
<i>Calephelis laverna</i> (Godman & Salvin, 1886)	2			6
<i>Charis anius</i> (Cramer, 1776)			4	
<i>Charis sp.</i>	1			
<i>Detritivora sp.</i>			1	
<i>Emesis mandana</i> (Cramer, 1780)	2			
<i>Juditha azan majorina</i> Brévignon & Gallard, 1998			1	
<i>Leucochimona icare icare</i> (Hübner, [1819])		1	3	
<i>Leucochimona lagora</i> (Herrich-Schäffer, [1853])	1			
<i>Melanis electron</i> (Fabricius, 1793)	2			
<i>Ourocnemis sp.</i>		1	1	
<i>Rhetus arcus</i> (Linnaeus, 1763)		1		
<i>Sarota gyas</i> (Cramer, 1775)		1		
<i>Siseme pallas</i> (Latreille, [1809])	2		2	

continúa en la siguiente página

Anexo 1 – continuación de página previa

Familia/Subfamilia/Especies	Ra-A	Bs-20	Bs-40	Inv
<i>Theope eudocia</i> Westwood, 1851	1			
<i>Theope phaeo</i> Prittwitz, 1865	1		1	3
<i>Theope publius</i> C. Felder & R. Felder, 1861				1
Total	703	869	826	174