

## Artículos

# Mariposas Ithomiini (Nymphalidae) en un fragmento de bosque seco tropical del Valle del Cauca, Colombia

Ithomiini butterflies (Nymphalidae) in a fragment of tropical dry forest in Cauca Valley, Colombia

Nathalia Saavedra-Conde  , Daniel Osorio-Domínguez  , Gustavo H. Kattan <sup>†</sup>

---

## Resumen

Caracterizamos la estructura de la comunidad de mariposas Ithomiini en un remanente de bosque seco tropical del Valle del Cauca, Colombia, donde evaluamos los efectos de las variaciones climáticas sobre la abundancia. Estimamos la estructura de edades de los adultos evaluando el nivel de desgaste alar. Registramos once especies entre marzo y agosto de 2019. Las especies más abundantes fueron *Mechanitis menapis*, *Mechanitis polymnia* y *Tithorea harmonia* que representaron el 85 % de la abundancia relativa; no hubo variaciones significativas en los patrones de abundancia al comparar los resultados con estudios previos. La correlación entre las condiciones climáticas y la abundancia de mariposas fue significativa en ambos casos. Determinamos que el recambio de especies en la comunidad no es afectado por la temporada climática.

**Palabras clave.** Abundancia. Mariposas diurnas. Precipitación. Radiación solar. Riqueza.

## Abstract

We describe the structure of the Ithomiini butterfly community in a tropical dry forest fragment in the Río Cauca Valley, Colombia. We assessed the impact of two climatic seasons on their abundance, and used wing condition to estimate age structure. We recorded 11 species in six months (March to August, 2019). The most abundant species were *Mechanitis menapis*, *Mechanitis polymnia* and *Tithorea harmonia*, accounting for 85 % of the relative abundance; there were no significant changes in abundance patterns, when compared with previous studies. In both cases, the correlation between climate factors and butterfly abundance is significant. Species turnover was not affected by climatic season.

**Keywords.** Abundance. Daytime butterflies. Precipitation. Richness. Solar radiation.

## Introducción

El bosque seco tropical (bs-T) es uno de los ecosistemas más amenazados y menos estudiados de Colombia (Pizano & García, 2014; González *et al.*, 2018; Kattan *et al.*, 2019; Henao-Bañol & Gantiva-Q., 2020). Se caracteriza por un alto grado de endemismo, temperaturas superiores a 17 °C y una estacionalidad fuertemente marcada, que abarca de cuatro a seis meses de sequía y determina su fenología distintiva (Murphy & Lugo, 1986; Dirzo *et al.*, 2011). En Colombia, este ecosistema se encuentra en los valles interandinos de los ríos Magdalena y Cauca, y las regiones de la llanura Caribe (Linares & Fandiño, 2009). La deforestación, como resultado de diferentes actividades humanas, ha sido reconocida como su principal amenaza (Orozco *et al.*, 2009; Gaviria-Ortiz & Henao-Bañol, 2011; Casas-Pinilla *et al.*, 2017).

En el Valle del Cauca, la actividad agropecuaria extensiva ha generado la mayor pérdida de hábitat y fragmentación del bs-T debido a que estos bosques se asientan principalmente sobre suelos fértiles que benefician estas actividades productivas (Álvarez *et al.*, 1998). El paisaje del bs-T en el departamento se caracteriza por una configuración de fragmentos aislados por una matriz principalmente agrícola (Pizano & García, 2014). El Parque Regional El Vínculo es uno de estos remanentes. Rodeado de una matriz de caña de azúcar y pastizales, este fragmento de 70 ha de bosque está compuesto por diferentes estados sucesionales, dónde hay áreas de regeneración, relicto de bosque primario intervenido, bosque secundario y matorral (Arenas & Giraldo, 2013).

En paisajes con alto nivel de pérdida de hábitat, que además corresponden a hábitat amenazados y poco estudiados, como el bs-T (Dirzo *et al.*, 2011), entender el estado de su biodiversidad es esencial para desarrollar mejores estrategias de conservación. Las mariposas diurnas son un buen modelo de estudio, ya que aportan información acerca de la diversidad de un ecosistema y su estado de conservación (DeVries *et al.*, 1999). Por otra parte, este grupo de organismos presenta ventajas como facilidad para el muestreo, un ciclo de vida corto y conocido, y sensibilidad a los cambios en el microclima, temperatura, humedad y radiación solar y la disponibilidad de recursos, los cuales son parámetros que cambian por las perturbaciones en los ecosistemas naturales (Montero *et al.*, 2009; Muriel & Kattan, 2009; Orozco *et al.*, 2009; Bonebrake *et al.*, 2010; Gaviria-Ortiz & Henao-Bañol, 2011).

Dentro de las mariposas diurnas (Lepidoptera: Papilionoidea), las especies pertenecientes a la tribu Ithomiini son particularmente interesantes, por presentar una fuerte correlación positiva entre su riqueza y el total de especies de mariposas presentes en un área de estudio (Beccaloni & Gaston, 1995). Estas especies son exclusivas de los bosques Neotropicales (García *et al.*, 2002; Valencia *et al.*, 2005; Muriel & Kattan, 2009; Casas-Pinilla *et al.*, 2017) y sus larvas utilizan principalmente plantas de la familia Solanaceae para alimentarse (García *et al.*, 2002; Valencia *et al.*, 2005; Muriel & Kattan, 2009). Los adultos suelen dividirse a través de la estratificación del bosque, dependiendo de los patrones y coloración de las alas (Beccaloni, 1997). Las especies con alas transparentes (alas de cristal) tienden a volar más cerca del sotobosque, mientras que las especies con patrones de coloración atigrada vuelan en rangos más amplios de la estructura vertical del bosque (Burd, 1994; Beccaloni, 1997), lo que demuestra su mayor tolerancia a diferentes condiciones ambientales (Muriel & Kattan, 2009). En este estudio estimamos la diversidad de mariposas Ithomiini en un área protegida de carácter regional en el Valle del Cauca. Comparamos los resultados obtenidos con los de un estudio previo y evaluamos el efecto de las dos temporadas climáticas que caracterizan a estos bosques, sobre la riqueza y estructura de edades de los estados adultos.

## Materiales y métodos

### Área de estudio

El Parque Natural Regional El Vínculo se encuentra ubicado en el centro del valle geográfico del río Cauca, corregimiento El Vínculo, municipio Guadalajara de Buga, departamento Valle del Cauca (Figura 1). La reserva se encuentra sobre el piedemonte de la cordillera Central (3° 50' 43.3" N, 76° 18' 08" O). Su altitud está entre 977 y 1150 m (Arenas & Giraldo, 2013). Es uno de los remanentes de bs-T más grandes y conservados en esta zona, con un total de 70 ha. Hace parte del 5 % de los ecosistemas de bs-T representados en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) (Torres *et al.*, 2012). La precipitación anual oscila entre 1200 y 1800 mm, con un régimen de precipitación bimodal que corresponde a dos trimestres de época seca (diciembre-febrero y junio-agosto), y dos de época lluviosa (marzo-mayo y septiembre-noviembre) (Gaviria-Ortiz & Henao-Bañol, 2011). La temperatura promedio es de 25 °C. El muestreo abarcó las dos temporadas climáticas del año 2019: la estación lluviosa (marzo-mayo) y la estación seca (junio-agosto).

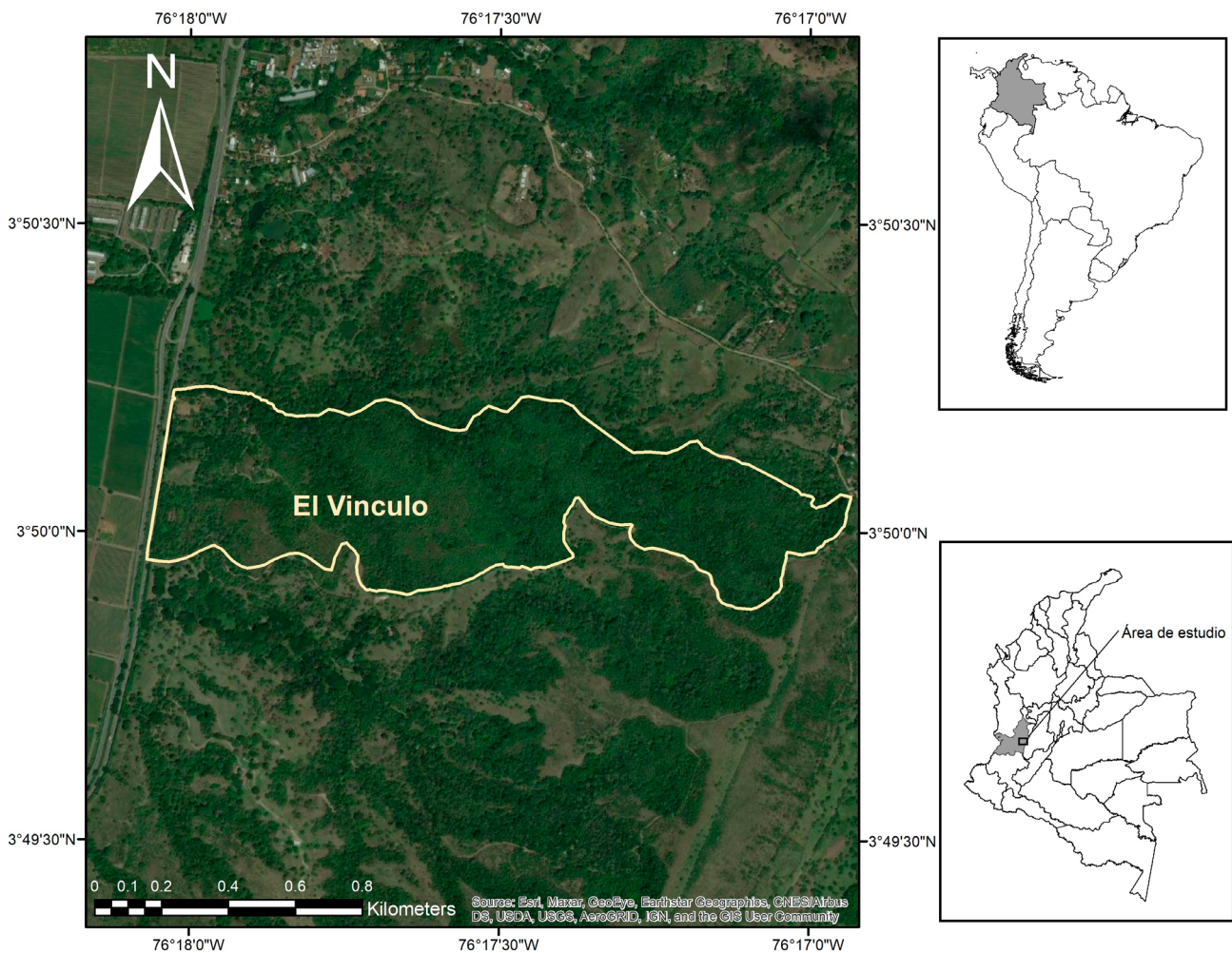
## Zonas de muestreo

A partir de un recorrido previo para la identificación de áreas con mayor presencia de mariposas Ithomiini, seleccionamos tres zonas del parque para realizar nuestro muestreo. Se eligieron tres senderos con representación de los diferentes tipos de cobertura y uso presentes en el parque; dos (sendero 1 y 3) son utilizados como caminos turísticos y presentan cobertura vegetal de bosque primario intervenido (Arenas & Giraldo, 2013); el sendero 3 comprende bosque ribereño por la presencia de una quebrada aledaña. Por último, el sendero 2 se ubicó en la zona intangible de la reserva que corresponde al

área destinada para la restauración natural del bosque, y adonde no se permite el ingreso de visitantes.

## Diseño de muestreo

Se realizaron 20 salidas de campo entre el 11 de marzo y el 18 de agosto de 2019, durante las cuales se recorrieron los tres senderos entre las 9:00 y las 14:00, por ser el horario de mayor actividad de las mariposas. Se utilizó observación directa, y se capturaron los individuos con una red entomológica (Villareal *et al.* 2004). Cada uno de los senderos utilizados se marcó cada 10 metros para tener referencia del transecto donde se capturaban las mariposas



**Figura 1.** Parque Natural Regional El Vínculo, Buga, Valle del Cauca, Colombia.  
**Figure 1.** El Vínculo Regional Natural Park, Buga, Valle del Cauca, Colombia.

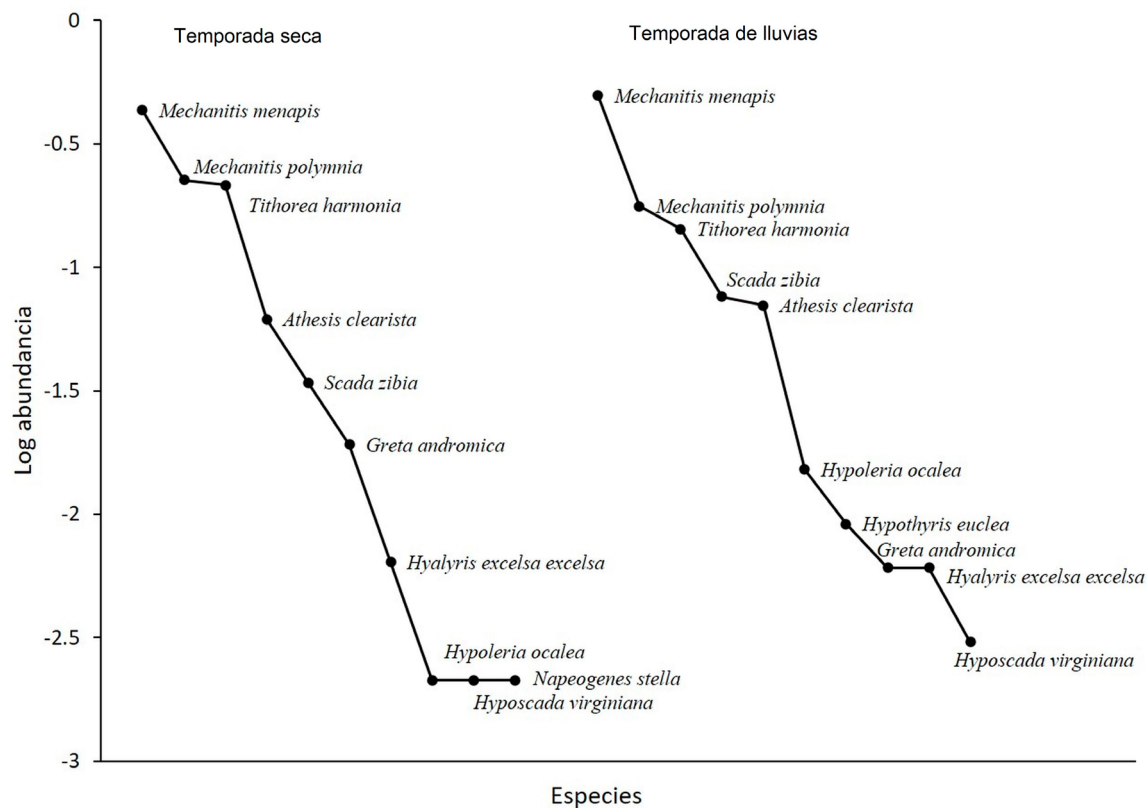
Para el sendero número uno, se marcaron 36 transectos, para el número dos se marcaron 24 y para el sendero número cuatro se marcaron 21; por lo tanto, la longitud de los senderos fue de 360, 240 y 210 metros respectivamente. Con el objetivo de individualizar cada una de las mariposas y tratar de establecer el tamaño poblacional, se les asignó un número consecutivo en las alas anteriores con un marcador de tinta indeleble. Después de marcadas, cada mariposa fue fotografiada y liberada. Este trabajo fue realizado por dos personas, una realizando las capturas con red entomológica y la otra persona tomando nota de capturas y marcando los individuos. Finalmente, siguiendo a Freitas (1993) y Prieto (2005) a cada individuo se le estimó la edad teniendo en cuenta el desgaste alar, y establecimos tres categorías de edades, juveniles o recién emergidos, mariposas con alas completas y ninguna pérdida de escamas; intermedios, mariposas con características intermedias entre jóvenes y viejos, y viejos, mariposas con alas opacas y pérdida severa de escamas.

## Datos ambientales

Para establecer si hubo efectos de las temporadas climáticas sobre la diversidad de mariposas, obtuvimos los datos de precipitación promedio mensual y radiación solar para cada día de muestreo de la estación meteorológica Buga Centro-Norte, de Cenicafé. Esta estación es la más cercana a la reserva (03° 58' 11.99" N, 76° 17' 14.31" O), y permite obtener registros diarios.

## Análisis de la información

Determinamos la eficiencia del muestreo mediante curvas de acumulación de especies, utilizando el programa EstimateS 9.1 (Colwell, 2016), con una aleatorización de 100 interacciones, para crear curvas suavizadas (Colwell & Coddington, 1994; Moreno & Halfpeter, 2000). Tuvimos en cuenta los estimadores Chao 1 y ACE que permiten estimar la diversidad esperada (Moreno, 2001).



**Figura 2.** Abundancia relativa de especies de mariposas Ithomiini por temporada climática, en el Parque Natural Regional El Vínculo, Buga, Colombia.

**Figure 2.** Relative abundance of Ithomiini species by climatic season at El Vínculo Regional Natural Park, Buga, Colombia.

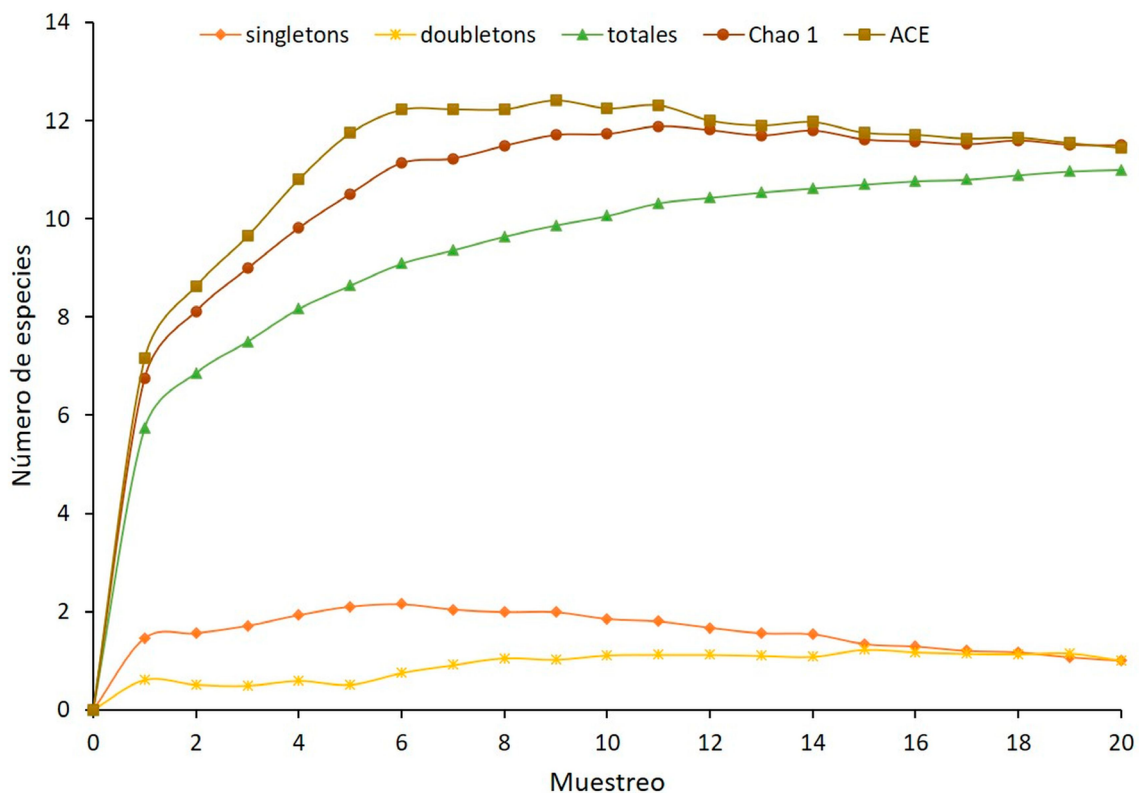
Mediante una prueba *t Student* establecimos si las abundancias de las especies de mariposas variaron a través de los años, comparando nuestros resultados con las abundancias estandarizadas reportadas para el año 2008 por [Gaviria-Ortiz & Henao-Bañol \(2011\)](#).

Para determinar si la temporada climática tuvo efecto sobre la abundancia de mariposas, evaluamos la similitud en el número de individuos por especie entre las dos temporadas, mediante una prueba pareada de Wilcoxon. Establecimos si las proporciones de edades de los individuos adultos fueron iguales dentro de la población, mediante una prueba de  $\chi^2$  para cada especie, teniendo en cuenta la categoría de edad. Así mismo, realizamos un ANOVA de dos vías para establecer si la proporción de individuos juveniles difería entre temporadas. Finalmente, hicimos correlaciones para establecer si la precipitación y la radiación solar tuvieron efectos sobre la riqueza de especies. Todos los análisis

estadísticos fueron realizados en el programa PAST 3.26 ([Hammer \*et al.\*, 2001](#)).

## Resultados

En un esfuerzo total de 100 horas de muestreo se marcaron 799 individuos de la tribu Ithomiini, pertenecientes a 11 especies. En cada temporada se registraron 10 especies; sin embargo, el número de individuos registrados durante la temporada seca fue mayor que en la temporada lluviosa; en la época seca, *Hypothyris euclea* no fue registrada, mientras que *Napeogenes stella* estuvo ausente en la época de lluvia. De todas las especies registradas, *Mechanitis menapis* fue la más abundante y representó el 45.80 % del total de la muestra; la siguen en abundancia *M. polymnia* y *Tithorea harmonia* ([Figura 2](#)). La curva de acumulación de especies para nuestro muestreo mostró una asíntota para el número de especies capturadas. Los estimadores no paramétricos calculados



**Figura 3.** Curva de acumulación de especies de mariposas Ithomiini en el Parque Natural Regional El Vínculo, Buga Colombia. Observadas y esperadas, según estimadores no paramétricos (Chao 1 y ACE).

**Figure 3.** Species accumulation curve of Ithomiini butterflies in El Vínculo Regional Natural Park, Buga, Colombia. Observed and expected, according to non-parametric estimators (Chao 1 and ACE).

Chao 1 y ACE indican que el esfuerzo de muestreo logró una estimación superior al 95 % de la diversidad de itóminos del parque (Figura 3). La comparación de las abundancias relativas entre el muestreo de Gaviria-Ortiz & Henao-Bañol (2011) y nuestro muestreo, no mostró diferencias significativas ( $t = -1.738, P > 0.05$ ). Pese a algunas excepciones, las especies más abundantes en nuestro estudio corresponden a las mismas reportadas en el año 2008 (Anexo 1).

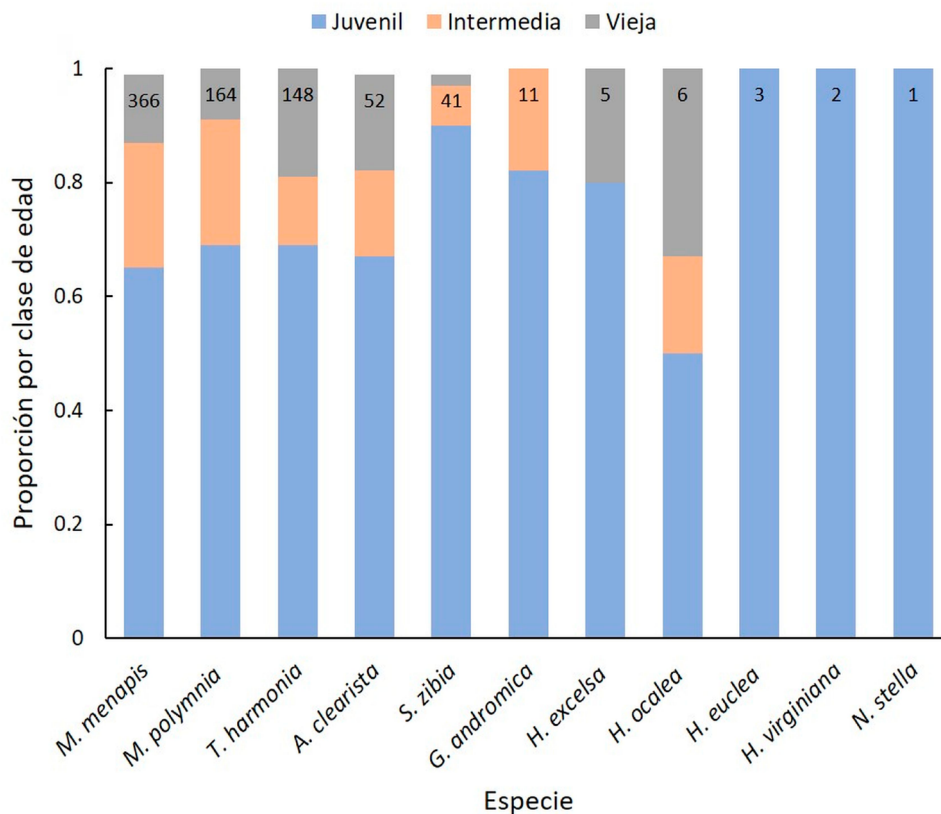
### Estructura de edades

Los adultos jóvenes recién emergidos representaron el 68.58 % de la muestra, seguidos por los de edad media con un 18.77 %. A nivel de especie, solo 3 de las 11 especies registradas mostraron proporciones similares para los tres tipos de desgaste alar: *Hyaliris excelsa* ( $\chi^2 = 5.2; P > 0.05$ ), *Hypoleria ocalea* ( $\chi^2 = 1; P > 0.05$ ) e *Hypothyris euclea* ( $\chi^2 = 6; P > 0.05$ ). Para las especies *M. menapis* ( $\chi^2 = 173.92; P < 0.01$ ), *M. polymnia*

( $\chi^2 = 97.40; P < 0.01$ ), *Tithorea harmonia* ( $\chi^2 = 85.35; P < 0.01$ ), *Athesis clearista* ( $\chi^2 = 27.038; P < 0.01$ ), *Scada zibia* ( $\chi^2 = 59.90; P < 0.01$ ) y *Greta andromica* ( $\chi^2 = 12.18; P < 0.05$ ) la proporción de representación de cada desgaste alar fue diferente, con mayor representación de juveniles (Figura 4). De igual manera, la ANOVA de dos vías no mostró diferencias significativas en la proporción de individuos juveniles entre temporadas ( $F_{1,10} = 0.57; P > 0.05$ ), ni entre especies ( $F_{10,10} = 0.33; P > 0.05$ ).

### Variables climáticas y diversidad

La época de lluvia (marzo-mayo) tuvo la menor cantidad de capturas, con 329 individuos; el mínimo de capturas fue dos individuos en el segundo muestreo (marzo 19 de 2019), y el máximo 70 individuos en el muestreo 10 (mayo 26 de 2019). En la época seca, el total de capturas fue de 470 individuos, con un mínimo de 12 individuos en el muestreo 20 (agosto 18 de 2019) y un máximo de capturas de 83 individuos en el muestreo 11 (junio 2 de 2019).



**Figura 4.** Proporción de individuos por clase de edad para las especies de mariposas Ithomiini en el Parque Natural Regional El Vínculo, Buga, Colombia. En la parte superior de las barras se observa el número de individuos capturados por especie.

**Figure 4.** Proportion of individuals per age class for the Ithomiini butterfly species at El Vínculo Regional Natural Park, Buga, Colombia. At the bars top, the individuals numbers captured by specie.

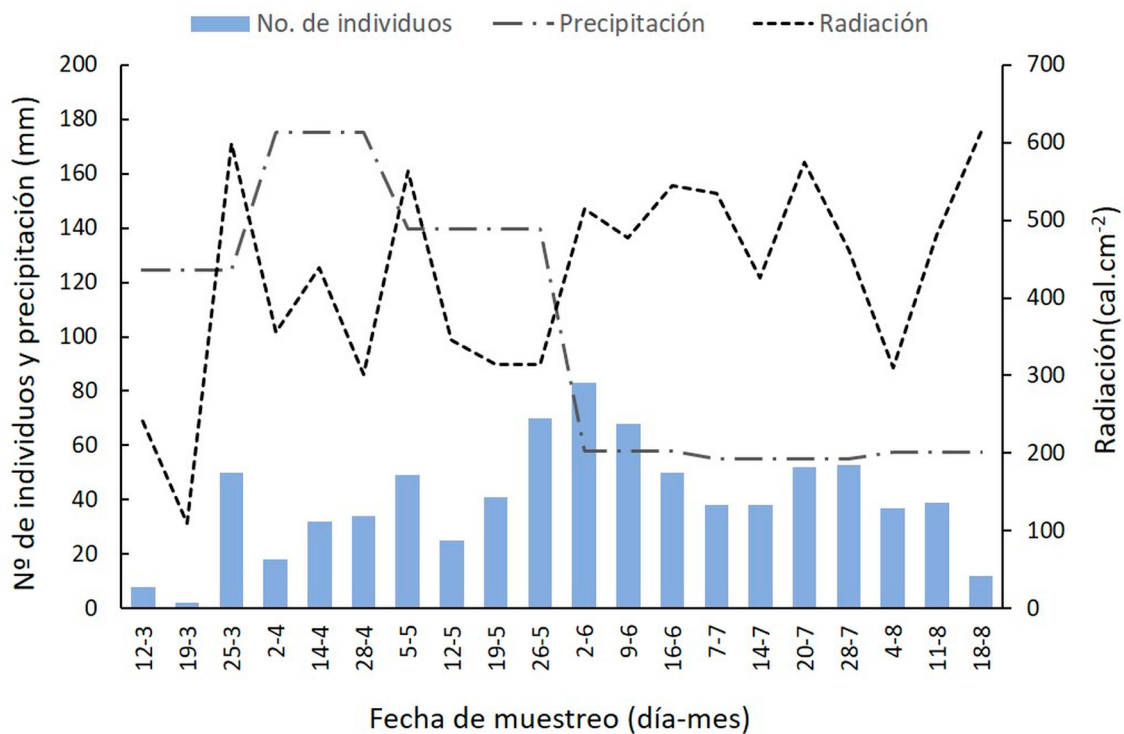
Sin embargo, la prueba pareada de Wilcoxon indica que no existieron diferencias estadísticamente significativas en la abundancia de especies entre las dos temporadas climáticas ( $W = 41$ ;  $P > 0.05$ ) (Figura 5).

Se encontró una correlación positiva y significativa entre la radiación solar y la abundancia de las mariposas ( $R = 0.21$ ;  $P < 0.05$ ). En contraste, la relación entre abundancia y precipitación fue negativa y marginalmente significativa ( $R = -0.41$ ;  $P = 0.06$ ); la precipitación durante la temporada de muestreo fue baja.

## Discusión

En este estudio reportamos 11 especies de mariposas pertenecientes a la tribu Ithomiini, mientras que [Gaviria-Ortiz & Henao-Bañol \(2011\)](#), registraron para la misma localidad, un total de 28 especies de esta misma tribu en 2008. En nuestro caso, la mayoría de las especies

registradas correspondieron a las denominadas ‘atigradas’ que presentan amplia distribución y abundancia; los registros de especies con ‘alas de cristal’ fueron escasos, lo cual es esperable, teniendo en cuenta que son naturalmente especies menos abundantes y de distribución muy restringida ([Ramírez \*et al.\*, 2007](#); [Muriel & Kattan, 2009](#)). Pese a la escases de mariposas de ‘alas de cristal’ en nuestro estudio no encontramos diferencias significativas entre las abundancias relativas de las especies para los dos años de estudio, lo que podría sugerir un efecto de la detectabilidad de las distintas especies ([Anexo 1](#)). Es importante destacar el hecho de que en los últimos 10 años no se hayan registrado cambios sustanciales en la comunidad de mariposas Ithomiini del Parque Regional el Vínculo, ya que esto podría indicar qué funciones ecosistémicas como la polinización y herbívora, asociadas a este grupo, se estarían conservando localmente, ya que por lo general estas dependen de las especies más abundantes ([McGill \*et al.\*, 2006](#)).



**Figura 5.** Número de individuos de mariposas Ithomiini por fecha de captura (día-mes), para las dos temporadas climáticas, y su respectiva precipitación mensual promedio (mm) y radiación diaria (cal.cm<sup>-2</sup>), en el Parque Natural Regional El Vínculo, Buga, Colombia. Temporada de lluvias: marzo, abril y mayo. Temporada seca: junio, julio y agosto.

**Figure 5.** Number of individuals of Ithomiini butterflies by date of capture (day-month) for the two climatic seasons, and their respective average monthly precipitation (mm) and daily radiation (cal.cm<sup>-2</sup>), at El Vínculo Regional Natural Park, Buga, Colombia. Dry season: March, April and May. Rainy season: June, July, August.

Por otra parte, en términos de riqueza, aunque si hay un cambio sustancial (de 21 a 17 especies), la mayoría de especies que hacen la diferencia entre los dos años de muestreo, son especies raras, con abundancias muy bajas (un individuo), con excepción de *G. andromica*, la cual se registró 11 veces durante el 2018, mientras que solo se encontró dos veces en el año 2008 (Anexo 1). Estos cambios en la riqueza pueden estar explicados por la diferencia en la intensidad de muestreo, como en las épocas en las que estos se hicieron.

A pesar de no haber encontrado diferencias significativas en la abundancia de las especies de Ithomiini entre Gaviria-Ortiz & Henao-Bañol (2011) y nuestra investigación, hubo diferencias en la abundancia de algunas especies. La especie más abundante en ese estudio fue *T. harmonia*, la tercera en abundancia en el nuestro; esta especie sólo ha sido reportada como la más abundante de esa tribu en bosque seco en este estudio; esta diferencia en abundancia podría estar dada por cambios en la disponibilidad de enredaderas de la familia Apocynaceae, que son las plantas hospederas para especies basales de Ithomiini, como es el género *Tithorea* (Freitas *et al.*, 2001). Sin embargo, en ninguno de los estudios se evaluó la oferta de recursos alimenticios para las larvas, por lo cual esto es especulativo. La segunda especie más abundante en 2008 fue *M. polymnia*. En nuestro estudio, la especie más abundante fue *M. menapis*, seguida de *M. polymnia*, resultado que coincide con el estudio de Orozco *et al.* (2009) en un fragmento de bs-T de San Jerónimo, Antioquia. Las especies del género *Mechanitis* se encuentra principalmente en ecosistemas medianamente intervenidos, mientras que especies de otros géneros de la tribu han sido relacionadas con ecosistemas en mejor estado de conservación (Orozco *et al.*, 2009). Al hacer estas comparaciones entre años, es necesario tener en cuenta que las poblaciones pueden variar por factores como la oferta de recursos y el clima, entre otros (Freitas *et al.*, 2001). Sin embargo, al no detectar diferencias estadísticamente significativas, consideramos que estos cambios pueden deberse a un efecto de muestreo, sobre todo porque la mayoría de las especies tienen una detectabilidad imperfecta que puede deberse a múltiples factores no considerados en ninguno de los dos estudios (MacKenzie *et al.*, 2017).

Por otra parte, la escasez de las especies de “alas de cristal” en nuestro muestreo podría estar relacionada con la disponibilidad de plantas hospederas para las larvas y el recurso de néctar para los adultos, así como

con la presencia de ambientes húmedos y sombreados dentro de los bosques (Muriel & Kattan, 2009). De acuerdo con Ramírez *et al.* (2007), la tribu Ithomiini presenta una disminución en su riqueza específica en lugares con pocas fuentes de agua, posiblemente por su sensibilidad a las altas temperaturas, baja humedad relativa y alta exposición solar (Pinheiro *et al.*, 2008). Sin embargo, los datos recolectados hasta la fecha no nos permiten discriminar entre esta hipótesis y la de detectabilidad, que tampoco son excluyentes. Por esta razón, recomendamos, a partir de los datos aquí presentados, establecer un plan de monitoreo que permita determinar si las especies no registradas en nuestro estudio son producto de su rareza o por cambios en la disponibilidad de recursos y de hábitat.

Pese a que todas las mariposas capturadas fueron marcadas, las recapturas fueron muy bajas, impidiendo estimar los tamaños poblacionales. En general, las poblaciones de Ithomiini se consideran difíciles de estudiar debido a la baja recaptura de adultos, aun en lugares de alta densidad (Freitas *et al.*, 2001). Teniendo en cuenta que de las especies más comunes se capturaron más de 50 individuos (Anexo 1), puede inferirse que las poblaciones que hacen parte de la comunidad de mariposas Ithomiini en esta localidad son muy dinámicas, como lo sugieren Muriel & Kattan (2009). Los individuos jóvenes obtuvieron la mayor representación dentro de la comunidad, coincidiendo con lo reportado por Muriel & Kattan (2009) en fragmentos de bosque nublado. En ambos casos se puede observar un alto reclutamiento de individuos jóvenes durante todo el muestreo, independiente de la temporada climática, sugiriendo una constante reproducción local o inmigración desde fragmentos aledaños, lo que podría garantizar una comunidad estable a corto plazo. Este patrón también fue reportado por Freitas (1993) en bosque lluvioso montano secundario, con predominancia de plantas de borde en Brasil, presentando una dominancia de individuos recién emergidos, con algunas variaciones que podrían sugerir periodos de eclosión.

Una de las principales características del bs-T es su marcada estacionalidad, por lo que la intensidad en la radiación solar y precipitación pueden ser variables determinantes en la actividad de distintos grupos, incluidas las mariposas. Moyers-Arévalo & Cano-Santana (2009) mencionan a la lluvia como una de las principales causas del daño y muerte de los individuos, teniendo efectos sobre la abundancia de una comunidad de mariposas, resultado que coincide con nuestros hallazgos, en el cual registramos una menor abundancia en la época



lluviosa con respecto a la época seca, aunque a nivel comunitario la diferencia no sea estadísticamente significativa. Sin embargo, tanto el patrón de diversidad como el reclutamiento de individuos juveniles se mantiene para las dos estaciones. Este patrón podría estar relacionado con la constante disponibilidad del recurso florístico, cómo lo proponen Tobar-L. *et al.* (2002) quienes encontraron para la tribu Ithomiini un incremento en la riqueza de especies para la época seca, pero una abundancia constante en ambas temporadas climáticas.

Las mariposas diurnas requieren de la radiación solar para acumular calor, aumentar su temperatura corporal y obtener la energía necesaria para cumplir con sus funciones vitales (Heinrich, 1986; Bryant *et al.*, 2002; Abrahamczyk *et al.*, 2011). Por este motivo, los periodos de nubosidad podrían afectar negativamente a las mariposas, afectando algunas funciones, como el vuelo (Kingsolver, 1983; Moyers-Arévalo & Cano-Santana, 2009). En nuestra investigación, la radiación solar fue significativa para la abundancia de Ithomiini y se observó un incremento en el número de individuos capturados en días de mayor radiación. Este resultado puede tener relación con la conformación de agregaciones de Ithomiini en cercanía a cuerpos de agua y áreas más sombreadas durante la época seca, que se disuelven en periodos de mayor precipitación (Brown & Freitas, 2002; Ramírez *et al.*, 2007; Pinheiro *et al.*, 2008, Boom-Urueta *et al.*, 2013).

En conclusión, nuestros resultados resaltan la importancia de mantener y proteger fragmentos de bosque seco para la conservación de las mariposas de la tribu Ithomiini. Aunque nuestro estudio involucró principalmente a las especies más comunes, estas son indicadores de un buen estado del ecosistema y su biodiversidad. El hecho de que se hayan registrado 799 individuos con pocas recapturas, y un número considerable de juveniles durante todos los meses de muestreo, independientemente de la época climática, sugiere que las poblaciones de mariposas presentes en el Parque Regional El Vínculo se encuentran en buen estado y podrían estar manteniendo los procesos ecosistémicos a los que se vinculan. Sin embargo, como mencionamos anteriormente, consideramos necesario el diseño e implementación de un plan de monitoreo enfocado en estas especies, que permita detectar cambios en el tiempo y sus causas más probables.

## Agradecimientos

Agradecemos a INCIVA y su personal por permitirnos trabajar en la reserva. A María Dolores Heredia por la

asistencia taxonómica, a Leonor Valenzuela por el asesoramiento estadístico, a Carolina Murcia por el apoyo en la revisión de los primeros avances y a Ana Paola Yusti por la revisión del documento. Finalmente, agradecerles a los revisores anónimos por sus comentarios, que ayudaron a mejorar este escrito.

## Referencias

- Abrahamczyk, S., Kluge, J., Gareca, Y., Reichle, S. & Kessler, M. (2011). The influence of climatic seasonality on the diversity of different tropical pollinator groups. *PLoS One*, 6(11). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0027115>
- Álvarez, M., Escobar, F., Gast, F., Mendoza, H., Repizo, A. & Villareal, H. (1998). Bosque Seco Tropical. M.E. Chávez y N. Arango, (Eds.). *Informe nacional sobre el estado de la biodiversidad 1997*. (Pp: 56-72). Instituto Humboldt, PNUMA.
- Arenas, D. & Giraldo, A. (2013). Quirópteros del Parque Natural Regional El Vínculo y su zona de amortiguación (Bugá, Valle del Cauca, Colombia). *Biota Colombiana*, 14, 51-56. <https://doi.org/10.21068/c2020.v21n01a09>
- Beccaloni, G. W. & Gaston, K. J. (1995). Predicting the species richness of neotropical forest butterflies: Ithomiinae (Lepidoptera: Nymphalidae) as indicators. *Biological Conservation*, 71(1), 77-86. [https://doi.org/10.1016/0006-3207\(94\)00023-J](https://doi.org/10.1016/0006-3207(94)00023-J)
- Beccaloni, G. W. (1997). Vertical stratification of ithomiine butterfly (Nymphalidae: Ithomiinae) mimicry complexes: the relationship between adult flight height and larval host-plant height. *Biological journal of the Linnean Society*, 62(3), 313-341. <https://doi.org/10.1111/j.1095-8312.1997.tb01629.x>
- Bonebrake, T. C., Ponisio, L. C., Boggs, C. L. & Ehrlich, P. R. (2010). More than just indicators: a review of tropical butterfly ecology and conservation. *Biological Conservation*, 143(8), 1831-1841. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2010.04.044>
- Boom-Urueta, C., Seña-Ramos, L., Vargas-Zapata, M. & Martínez-Hernández, N. (2013). Mariposas Hesperioidea y Papilionoidea (Insecta: Lepidoptera) en un fragmento de bosque seco tropical, Atlántico, Colombia. *Boletín Científico Centro de Museos-Museo de Historia Natural*, 17(1), 149-167. <https://doi.org/10.15446/abc.v20n3.42545>
- Burd, M. (1994). Butterfly wing colour patterns and flying heights in the seasonally wet forest of Barro Colorado Island, Pa-

- nama. *Journal of Tropical Ecology*, 10(4), 601-610. <https://doi.org/10.1017/s0266467400008270>
- Brown, K.S. & Freitas, A. V. L. (2002). Butterfly communities of urban forest fragments in Campinas, São Paulo, Brazil: structure, instability, environmental correlates, and conservation. *Journal of Insect Conservation*, 6(4), 217-231. <https://doi.org/10.1023/A:1024462523826>
- Bryant, S. R., Thomas, C. D. & Bale, J. S. (2002). The influence of thermal ecology on the distribution of three nymphalid butterflies. *Journal of Applied Ecology*, 39(1), 43-55. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2664.2002.00688.x>
- Casas-Pinilla, L. C., Mahecha, O., Dumar, J. C. & Ríos-Málaver, I. C. (2017). Diversidad de mariposas en un paisaje de bosque seco tropical, en la Mesa de los Santos, Santander, Colombia (Lepidoptera: Papilionoidea). *SHILAP Revista de Lepidopterología*, 45(177), 83-108. <https://doi.org/10.35249/rche.46.2.21.2020>
- Colwell, R. K. & Coddington, J. A. (1994). Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, 345(1311), 101-118. <https://doi.org/10.1098/rstb.1994.0091>
- Colwell, R. K. (2016). EstimateS: Statistical Estimation of Species Richness and Shared Species from Samples. Version 9.0. Disponible en: <http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates/index.html>.
- DeVries, P. J., Walla, T. R. & Greeney, H. F. (1999). Species diversity in spatial and temporal dimensions of fruit-feeding butterflies from two Ecuadorian rainforests. *Biological Journal of the Linnean Society*, 68(3), 333-353. <https://doi.org/10.1111/j.1095-8312.1999.tb01175.x>
- Dirzo, R., Young, H. S., Mooney, H. A. & Ceballos, G. (2011). *Seasonally Dry Tropical Forests: Ecology and Conservation*. Island Press.
- Freitas, A. V. L. (1993). Biology and population dynamics of *Placidula euryanassa*, a relict ithomiine butterfly (Nymphalidae: Ithomiinae). *Journal of the Lepidopterists' Society*, 47(2), 87-105.
- Freitas, A. V. L., Vasconcellos-Neto, J., Vanini, F., Trigo, J. R. & Brown, K. S. (2001). Population studies of *Aeria olena* and *Tithorea harmonia* (Nymphalidae, Ithomiinae) in southeastern Brazil. *Journal of the Lepidopterists' Society*, 55(4), 150-157.
- García, C. A., Constantino, L. M., Heredia, M. D. & Kattan, G. H. (2002). *Mariposas comunes de la cordillera central de Colombia*. Guía de campo. Fundación EcoAndina.
- Gaviria-Ortiz, F. G. & Henao-Bañol, E. R. (2011). Diversidad de mariposas diurnas (Hesperioidea-Papilionoidea) del Parque Natural Regional el Vínculo (Buga-Valle del Cauca). *Boletín Científico Museo Historia Natural*, 15(1), 115-133. <https://doi.org/10.17151/bccm.2015.19.1.20>
- González-M., R., García, H., Isaacs, P., Cuadros, H., López-Camacho, R., Rodríguez, N., Pérez, K., Mijares F., Castaño-Naranjo, A., Jurado, R., Idárraga-Piedrahíta, Á., Rojas, A., Vergara, H. & Pizano, C. (2018). Disentangling the environmental heterogeneity, floristic distinctiveness and current threats of tropical dry forests in Colombia. *Environmental Research Letters*, 13(4). <https://doi.org/10.1088/1748-9326/aaad74>
- Hammer, Ø., Harper, D. A. & Ryan, P. D. (2001). PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia electronica*, 4(1), 9.
- Henao-Bañol, E. R. & Gantiva-Q, C. H. (2020). Mariposas (Lepidoptera: Hesperioidea-Papilionoidea) del bosque seco tropical (BST) en Colombia. Conociendo la diversidad en un ecosistema amenazado. *Boletín Científico. Centro de Museos*, 24(1), 150-196. <https://doi.org/10.17151/bccm.2015.19.1.20>
- Heinrich, B. (1986). Thermoregulation and flight activity satyrine, *Coenonympha inornata* (Lepidoptera: Satyridae). *Ecology*, 67(3), 593-597. <https://doi.org/10.2307/1937682>
- Kattan, G. H., Sánchez, C. E., Vélez, C., Ramírez, L. & Celis, M. (2019). Beta diversity and knowledge gaps of Colombia's dry forests: implications for their conservation. *Caldasia*, 41(1), 5-11. <https://doi.org/10.15446/caldasia.v41n1.76229>
- Kingsolver, J. G. (1983). Thermoregulation and flight in *Colias* butterflies: elevational patterns and mechanistic limitations. *Ecology*, 64(3), 534-545. <https://doi.org/10.2307/1939973>
- Linares, R. & Fandiño, M. C. (2009). Estado del bosque seco tropical e importancia relativa de su flora leñosa, islas de la Vieja Providencia y Santa Catalina, Colombia, Caribe suroccidental. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias*, 33(126), 1-12. <https://doi.org/10.25100/rc.v20i2.4599>
- MacKenzie, D. I., Nichols, J. D., Royle, J. A., Pollock, K. H., Bailey, L. & Hines, J. E. (2017). *Occupancy Estimation and Modeling: Inferring Patterns and Dynamics of Species Occurrence*. Elsevier.
- McGill, B. J., Enquist, B. J., Weiher, E. & Westoby, M. (2006). Rebuilding community ecology from functional traits. *Trends in Ecology and Evolution*, 21(4), 178-185. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2006.02.002>
- Montero, F., Moreno, M. & Gutiérrez, L. C. (2009). Mariposas (Lepidoptera: Hesperioidea y Papilionoidea) asociadas a fragmentos de bosque seco tropical en el departamento del Atlántico, Colombia. *Boletín Científico Centro de*

- Museos, *Museo de Historia Natural*, 13(2), 157-173. <https://doi.org/10.17151/bccm.2015.19.1.8>
- Moreno, C.E. (2001). *Métodos para medir la biodiversidad*. MyT- Manuales y Tesis SEA.
- Moreno, C. E. & Halffter, G. (2000). Assessing the completeness of bat biodiversity inventories using species accumulation curves. *Journal of Applied Ecology*, 37(1), 149-158. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2664.2000.00483.x>
- Moyers-Arévalo, L. & Cano-Santana, Z. (2009). Fenología de la comunidad de mariposas diurnas y su relación con la fenología floral de las plantas y otros factores ambientales. En Lot, A. & Cano-Santana, Z. (Eds.) *Biodiversidad del ecosistema del Pedregal de San Ángel*. (Pp: 411-419). UNAM. <https://doi.org/10.35537/10915/39821>
- Muriel, S. B. & Kattan, G. H. (2009). Effects of patch size and type of coffee matrix on ithomiine butterfly diversity and dispersal in cloud-forest fragments. *Conservation Biology*, 23(4), 948-956. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2009.01213.x>
- Murphy, P.G. & Lugo, A. E. (1986). Ecology of tropical dry forest. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 17(1), 67-88. <https://doi.org/10.1146/annurev.es.17.110186.000435>
- Orozco, S., Muriel, S. B. & Palacio, J. (2009). Diversidad de lepidópteros diurnos en un área de bosque seco tropical del occidente antioqueño. *Actualidades Biológicas*, 31(90), 31-41.
- Pinheiro, C. E., Medri, Í. M. & Salcedo, A. K. M. (2008). Why do the Ithomiines (Lepidoptera, Nymphalidae) aggregate? Notes on a butterfly pocket in central Brazil. *Revista Brasileira de Entomologia*, 52(4), 610-614. <https://doi.org/10.1590/s0085-56262008000400012>
- Pizano, C. & García, H. (2014). *Bosques Secos Tropicales en Colombia*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Prieto, C., Takegami, C. & Rivera, J. M. (2005). Estructura poblacional de *Morpho sulkowskyi* Kollar, 1850 (Lepidoptera: Nymphalidae) en un sector de la cordillera Occidental, departamento del Cauca (Colombia). *Entomotropica*, 20(1), 15-22.
- Ramírez Restrepo, L., Chacon De Ulloa, P. & Constantino, L. M. (2007). Diversity of diurnal butterflies (Lepidoptera: Papilionoidea and Hesperioidea) in Santiago de Cali, Valle del Cauca, Colombia. *Revista Colombiana de Entomología*, 33(1), 54-63.
- Tobar-L., D., Rangel-Ch, J. O. & Andrade-C, M. G. (2002). Diversidad de mariposas (Lepidoptera: Rhopalocera) en la parte alta de la cuenca del Río El Roble (Quindío-Colombia). *Caldasia*, 24(2), 393-409. <https://doi.org/10.15446/caldasia.v38n1.57833>
- Torres, A. M., Adarve, J. B., Cárdenas, M., Vargas, J. A., Londoño, V., Rivera, K., Home, J., Duque, O. L. & González, Á. M. (2012). Dinámica sucesional de un fragmento de bosque seco tropical del Valle del Cauca, Colombia. *Biota Colombiana*, 13(2). 66-85. <https://doi.org/10.21068/c2017v18s01a01>
- Valencia, C. A., Gil, Z. N. & Constantino, L. M. (2005). *Mariposas diurnas de la zona central cafetera colombiana*. Guía de campo. Editorial Cenicafé.
- Villareal, H. M., Álvarez, M., Córdoba-Córdoba, S., Escobar, F., Fagua, G., Gast, F., Mendoza, H., Ospina, M., Umaña, A. M. & Umaña, A. M. (2004). *Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad*. Programa de Inventarios de biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.



**Anexos**

**Anexo 1.** Abundancias totales y relativas de las mariposas de la tribu Ithomiini registradas en el Parque Natural Regional El Vínculo, Buga, Colombia. Los registros del año 2008 fueron realizados por [Gaviria-Ortiz & Henao-Bañol \(2011\)](#).

**Appendix 1.** Total and relative abundances of butterflies of the tribe Ithomiini recorded in El Vínculo Regional Natural Park, Buga, Colombia. Records for 2008 were made by [Gaviria-Ortiz & Henao-Bañol \(2011\)](#).

Especie	Autor	Abundancia 2008	Abundancia 2018	Abundancia relativa 2008	Abundancia relativa 2018
<i>Tithorea harmonia</i>	(Cramer, 1777)	26	148	0.1477	0.1852
<i>Mechanitis polymnia</i>	(Linnaeus, 1758)	25	164	0.1420	0.2053
<i>Athesis clearista</i>	(Doubleday, 1847)	19	52	0.1080	0.0651
<i>Mechanitis menapis</i>	(Hewitson, 1856)	17	366	0.0966	0.4581
<i>Scada zibia</i>	(Hewitson, 1856)	14	41	0.0795	0.0513
<i>Hyoscada virginiana</i>	(Hewitson, 1856)	13	2	0.0739	0.0025
<i>Dircenna jemina</i>	(Geyer, 1837)	6	0	0.0341	0.0000
<i>Hypothyris euclea</i>	(Godart, 1819)	6	3	0.0341	0.0038
<i>Dircenna olyras</i>	(Felder & Felder, 1865)	5	0	0.0284	0.0000
<i>Hypolelia ocalea</i>	(Doubleday, 1847)	5	6	0.0284	0.0075
<i>Oleria amalda</i>	(Hewitson, 1857)	5	0	0.0284	0.0000
<i>Oleria sp.</i>		5	0	0.0284	0.0000
<i>Pteronymia oneida</i>	(Hewitson, 1855)	5	0	0.0284	0.0000
<i>Ceratinia tutia</i>	(Hewitson, 1852)	4	0	0.0227	0.0000
<i>Episcada hymenaea</i>	(Pritwitz, 1865)	4	0	0.0227	0.0000
<i>Pteronymia aletta</i>	(Hewitson, 1855)	3	0	0.0170	0.0000
<i>Greta andromica</i>	(Hewitson, 1854)	2	11	0.0114	0.0138

Especie	Autor	Abundancia 2008	Abundancia 2018	Abundancia relativa 2008	Abundancia relativa 2018
<i>Ithomia iphianassa</i>	(Doubleday, 1947)	2	0	0.0114	0.0000
<i>Dircenna adina</i>	(Hewitson 1855)	1	0	0.0057	0.0000
<i>Godyris kedema</i>	(Hewitson, 1854)	1	0	0.0057	0.0000
<i>Hyalyris excelsa</i>	(Felder, 1862)	1	5	0.0057	0.0063
<i>Hypoleria lavinia</i>	(Hewitson, 1855)	1	0	0.0057	0.0000
<i>Hyposcada illinissa</i>	(Hewitson, 1851)	1	0	0.0057	0.0000
<i>Hypothyris lycaste</i>	(Fabricius, 1793)	1	0	0.0057	0.0000
<i>Mechanitis lysimnia</i>	(Fabricius, 1793)	1	0	0.0057	0.0000
<i>Oleria fumata</i>	(Haensch, 1905)	1	0	0.0057	0.0000
<i>Oleria makrena</i>	(Hewitson, 1854)	1	0	0.0057	0.0000
<i>Pteronymia picta</i>	(Salvin, 1869)	1	0	0.0057	0.0000
<i>Napeogenes stella</i>	(Hewitson, 1855)	0	1	0.0000	0.0013

**Natalia Saavedra-Conde**

Departamento de Ciencias Naturales y Matemáticas  
Pontificia Universidad Javeriana  
Cali, Colombia  
<https://orcid.org/0000-0002-4756-8221>,  
[nathaliasc@javerianacali.edu.co](mailto:nathaliasc@javerianacali.edu.co)

**Daniel Osorio-Domínguez**

Departamento de Ciencias Naturales y Matemáticas  
Pontificia Universidad Javeriana  
Cali, Colombia  
<https://orcid.org/0000-0003-0005-0430>  
[daniel.osorio@javerianacali.edu.co](mailto:daniel.osorio@javerianacali.edu.co)

**Gustavo H Kattan**

Departamento de Ciencias Naturales y Matemáticas  
Pontificia Universidad Javeriana  
Cali, Colombia

---

**Mariposas Ithomiini (Nymphalidae) en un fragmento de bosque seco tropical del Valle del Cauca, Colombia**

**Citación del artículo:** Saavedra-Conde, N., Osorio-Domínguez, D. y Kattan, G. H. (2022). Mariposas Ithomiini (Nymphalidae) en un fragmento de bosque seco tropical del Valle del Cauca, Colombia. *Biota Colombiana*, 23(1), e1002.

<https://doi.org/10.21068/2539200X.1002>

**Recibido:** 29 de mayo 2021

**Aceptado:** 25 de agosto 2021