

## MARIPOSAS (LEPIDOPTERA: HESPERIOIDEA Y PAPILIONOIDEA) ASOCIADAS A FRAGMENTOS DE BOSQUE SECO TROPICAL EN EL DEPARTAMENTO DEL ATLÁNTICO, COLOMBIA\*

Fredy Montero-A.<sup>1</sup>, María Moreno-P.<sup>2</sup> y Luis Carlos Gutiérrez-M.<sup>3</sup>

### Resumen

Los Lepidópteros representan uno de los grupos más diversos y abundantes del bosque seco tropical (bs-T). En este hábitat las mariposas se alimentan, reproducen, migran y algunas especies depositan huevos, razón para utilizar este grupo como bioindicador del estado de conservación del ecosistema. Gracias a este atributo, es indispensable buscar alternativas que lleven a la caracterización, recuperación y posterior conservación de estos organismos. Esta investigación aporta al inventario de las mariposas que ocupan algunos de los fragmentos de bs-T del departamento del Atlántico. Además, contribuye al conocimiento de la distribución de este grupo y se determinan las áreas de mayor riqueza de lepidópteros. Se reporta la presencia de 123 especies con representantes de las seis familias existentes en el neotrópico. Las subfamilias: Pyrginae (Hesperiidae), Biblidinae (Nymphalidae) y Theclinae (Lycaenidae), registran la mayor riqueza. En el inventario se registran especies que se destacan por sus especificidades ecológicas, como algunas asociadas a biotopos que se forman al interior en el bosque como *Myscelia leucocyana leucocyana* Biblidinae, y otras de áreas con alto grado de intervención antrópica: *Leptotes cassius*. Las especies que registran mayor abundancia son: *Parides anchises*, *Mechanitis lysimnia*, *Callicore pitheas*, *Typhedanus undulatus*, *Chlosyne lacinia* y *Heliconius erato*, que representan el 27,72% de las poblaciones. Se destaca la importancia ecológica de áreas como San Juan de Tocagua (Luruaco) y Guaibana (Repelón), donde se encuentran especies exclusivas y de difícil observación; además de poseer algunos de los relictos de bosque mejor conservados y de mayor tamaño dentro del departamento.

**Palabras clave:** lepidóptera, Atlántico, bs-T, ecología, conservación.

## BUTTERFLIES (LEPIDOPTERA: HESPERIOIDEA AND PAPILIONOIDEA) ASSOCIATED WITH DRY TROPICAL FOREST FRAGMENTS IN THE DEPARTMENT OF ATLANTICO, COLOMBIA

### Abstract

Lepidoptera is a group of insects which show high diversity and are common in the dry tropical forests. In this area, butterflies feed, reproduce, migrate and some species lay their eggs on leaves there, which enables the use of this group as bioindicator, related to the degree of conservation of the ecosystem. Therefore, it is necessary to find possibilities to characterize rescue and conserve these organisms. This research will increase the butterfly inventory of the dry tropical forest fragments of the department of Atlántico. It will also contribute

\* Recibido 29 de abril de 2009, aceptado 30 de octubre de 2009.

<sup>1</sup> Autor para correspondencia. Estudiante de biología. Universidad del Atlántico.

E-mail: eurimontero@yahoo.es

<sup>2</sup> Bióloga, Universidad del Atlántico. E-mail: mariaines1212@hotmail.com

<sup>3</sup> MSc en Ecología y Zoología. Director del Grupo de Investigación Biodiversidad del Caribe Colombiano. Universidad del Atlántico. E-mail: rotifero1@yahoo.es

more information on the distribution of butterfly species in Colombia and on the butterfly-rich areas. This paper reports 123 species of from the six families of the Neotropical Region; the majority of species belong to the Pyrginae (Hesperiidae), Biblidinae (Nymphalidae) and Theclinae (Lycaenidae) subfamilies. Some species show outstanding ecological specifications, some associated to biotypes within the forests, for example *Myscelia leucocyana* (Biblidinae), or in places with a high degree of anthropic intervention, for example *Leptotes cassius*. The most common species are (27.27% of the populations): *Parides anchises*, *Mechanitis lysimnia*, *Callicore pitheas*, *Typhedanus undulatus*, *Chlosyne lacinia* and *Heliconius erato*. The ecological importance of areas such as San Juan de Tocagua (Luruaco) and Guaibana (Repelón), where exclusive species are found, and which are difficult to sight, are cited in the text. Some of the best conserved and most extensive forest remains within the department are presented.

**Key words:** lepidoptera, Atlántico, dry tropical forest, ecology, conservation.

## INTRODUCCIÓN

En la región Caribe se presenta uno de los biomas con mayor riqueza florística y faunística asociada, el bosque seco tropical (bs-T) e igualmente uno de los más desconocidos y amenazados por procesos de transformación antrópica (FREITAS *et al.*, 2003; OROZCO *et al.*, 2009; CAMPOS-SALAZAR & ANDRADE, en prep. ). Esto le confiere gran importancia a cada remanente existente si se busca conservar una muestra representativa de la biodiversidad asociada a este tipo de bosque (MONTERO & MORENO, 2006). La vegetación natural del departamento del Atlántico, ubicado al norte de Colombia, está constituida principalmente por este tipo de formación vegetal (CRA, 2004). Desde inicios del siglo pasado, la explotación de maderas y la expansión de áreas para la ganadería y agricultura redujeron considerablemente esta vegetación, al grado que ahora sólo existen algunos remanentes (INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI -IGAC-, 1994).

Esto ha generado la rápida pérdida de la diversidad biológica asociada, pero la falta de información y línea base impide detectar la extinción de las poblaciones locales y los corredores de interconexión de poblaciones que quedan confinadas a los fragmentos aislados. De ahí la importancia de generar información o actualizar los inventarios de las poblaciones asociadas a estos relictos boscosos. Esta información es fundamental para conocer la actual condición de las poblaciones que aún habitan y utilizan los diferentes fragmentos de bs-T en espacio territorial del departamento.

Con la creciente amenaza de las últimas áreas naturales tropicales, es necesaria la identificación de grupos biológicos con potencial para utilizarse como indicadores en el monitoreo ambiental. Las mariposas figuran entre los mejores grupos indicadores pues tienen un ciclo biológico rápido, especificidad ecológica y son fáciles de muestrear en cualquier época del año (BROWN, 1991; FREITAS *et al.*, 2003).

Las mariposas son uno de los grupos de insectos taxonómicamente mejor conocidos y el tercer orden más numeroso de animales en el ámbito mundial. Ellas han mostrado ser altamente sensibles a los cambios de microclima, temperatura, humedad y nivel de luminosidad, parámetros que cambian con la perturbación de los hábitats (BROWN, 1991; KREMEN *et al.*, 1993). Esto posibilita el monitoreo a largo plazo de una población de mariposas específica para detectar cambios en la diversidad biológica en zonas amenazadas y de esta manera poder establecer estrategias de manejo y conservación (CONSTANTINO, 1996).

Por otro lado, la gran especificidad de los estados larvales por determinadas especies vegetales como hospederos y los requerimientos nectarívoros de los adultos, las convierte en un componente importante dentro de los ecosistemas, que se traduce en el papel de las mismas en remoción de área foliar; en su papel ecológico dentro de las pirámides tróficas sirven como fuente importante de alimento para otros organismos, y porque la abundancia de sus poblaciones las convierte en importantes polinizadores de diferentes especies vegetales. Estas interacciones han sido interpretadas como el resultado de procesos coevolutivos y uno de los factores responsables de la megadiversidad en los bosques tropicales (BROWN, 1991).

La inmensa mayoría de los lepidópteros en su fase larval son fitófagos, con tendencia a la estenofagia. KREMEN (1992) expresa, sobre la bioindicación de las mariposas, que el nexo entre mariposas y plantas adquiere un carácter bioindicador. Si la diversidad de especies de mariposas estuviera frecuentemente correlacionada con la diversidad vegetal en una comunidad local, se podría argumentar que el entendimiento preciso de la distribución de sus plantas hospederas, sería suficiente para explicar los patrones de diversidad local. VANE-WRIGHT (1978 citado en HINCAPIÉ, 2001) sostiene que la correlación positiva entre mariposas y plantas, puede ser realmente más una excepción que una regla; la diversidad de plantas alimenticias no es una condición suficiente ni necesaria para mantener la diversidad de la fauna. Es la relación entre coevolución, aislamiento genético, desplazamiento ecológico y comportamiento, la que genera gran diversidad de mariposas que a su vez será un modelo siempre cambiante dependiendo parcialmente de su propia complejidad.

Las mariposas diurnas son sensibles a los cambios de temperatura, humedad y radiación solar que se producen por alteraciones en su hábitat, por lo cual el inventario de sus comunidades con medidas de la diversidad, riqueza y de sus aspectos ecológicos, constituye una herramienta válida para evaluar el estado de conservación y/o alteración del medio natural (KREMEN *et al.*, 1993). Debido a su abundancia, diversidad, fácil manejo en campo, estabilidad espaciotemporal y en general porque su taxonomía está bien documentada se utilizan como indicadores ecológicos apropiados (BROWN, 1991; KREMEN *et al.*, 1993, 1994). En este trabajo se tratarán aspectos de la diversidad, la abundancia, la composición regional y local de la fauna de mariposas diurnas en varios relictos de interior de bosque y en áreas abiertas (pastizales) circundantes a los fragmentos de bs-T en diferentes zonas del departamento del Atlántico.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Los muestreos se realizaron entre octubre de 2005 y Agosto de 2006. Para todos los lugares de estudio se realizaron pesquisas durante cuatro días continuos, aplicando un esfuerzo de muestreo de 10 horas por cuatro recolectores, para un esfuerzo de muestreo de 160 h por localidad, para un total de 800 horas de colectas.

Se realizaron caminatas en senderos claros de bosque y el interior de bosque, principalmente en hábitats bien conservados o en regeneración, iniciando desde las (08:00 horas) hasta el atardecer (18:00 horas) dependiendo de las condiciones climatológicas. También se hicieron algunas colectas esporádicas en zonas con

vegetación secundarias durante el recorrido entre una y otra localidad. Esta técnica de “patrulleo” sin delimitar transectos y realizada durante la mayor cantidad de horas luz por día, permite cubrir varios gremios de mariposas con diferentes hábitos de vuelo y maximizar las colectas (POLLARD & YATES, 1993 citado en HUERTAS, 2004). En la colecta manual, se utilizaron redes de captura de mariposas de 2 m de alto y diámetro de la bolsa de captura de 50 cm. Los individuos fueron sacrificados utilizando las técnicas del “*pinching*” o sujeción torácica, guardadas en sobres de papel mantequilla y llevadas al laboratorio para su montaje y posterior identificación.

Se utilizaron 10 trampas de captura tipo VSR - Van Someren Rydon (RYDON, 1964 citado en DE VRIES, 1987, 1997), e instaladas a la mayor altura posible en el follaje (hasta 20 m) y a 50 m de distancia entre cada una, cubriendo principalmente el interior de bosque. Se consideraron las áreas que posibilitaban la migración o desplazamiento de los ejemplares. Se hicieron algunas adaptaciones o transformaciones de las trampas en su diseño original para mejor funcionalidad en regiones tropicales con frecuente lluvia y dificultad de acceso de ejemplares. Las trampas fueron cebadas utilizando como atrayentes fruta fermentada. También se utilizaron cebos como excremento humano y orina que permitieran competir con la oferta de material para libar de los caminos. Los cebos fueron cambiados y rehidratados con frecuencia. Las trampas fueron revisadas y vaciadas cada dos horas aproximadamente.

Las mariposas colectadas se rotularon y montaron según lo indicado en BORROR *et al.* (1992) y se conservan en la colección de referencia de la Universidad del Atlántico. Los especímenes se determinaron utilizando las guías de D´ABRERA (1981, 1986, 1994, 1995), VÉLEZ & SALAZAR (1991), URIBE & SALAZAR (1998) y LE CROM *et al.* (2003). La corroboración de los nuevos reportes obtenidos en este trabajo se hicieron con la colaboración especial del señor Jean Francios Le Crom.

### Área de estudio

Debido a la ubicación geográfica del país, el régimen global de la precipitación en la región Caribe colombiana sigue un patrón básicamente monomodal, que se extiende desde abril a noviembre, con un máximo entre septiembre y noviembre.

Se seleccionaron cinco localidades al sur del departamento del Atlántico para la recolección de las muestras, ubicadas en un rango altitudinal entre los 25 y los 400 msnm. Se identificaron diferentes atributos ecológicos que fueran representativos de los fragmentos del bs-T y se realizaron muestreos durante diferentes épocas climáticas del año. Las capturas se realizaron en hábitats como el bosque de galería (Guaibaná a una altura de 300 msnm en el municipio de Repelón), bosque ripario (San Juan de Tocagua a una altura aproximada de 380 msnm en el municipio de Luruaco, y La Sierra en el municipio de Sabanalarga a 350 msnm), potreros en aprovechamiento agrológico (Baranoa y Polo Nuevo a una altura de 280 msnm) y zonas colindantes con hábitat de pastoreos y de humedales (Ciénaga de Tosagua-Luruaco a una altura de 30 msnm, y Ciénaga de Manatí a 25 msnm en el municipio de Palmar de Varela) (Figura 1).



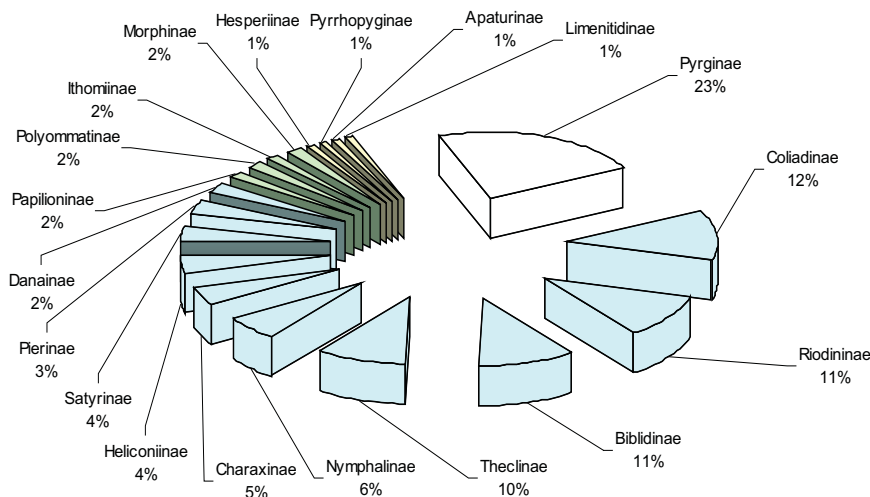
**Figura 1.** Ubicación de las localidades donde se establecieron las estaciones de muestreo de lepidópteros para la región sur del departamento del Atlántico. 1: Ciénaga Manatí. 2: Corredor Baranoa-Polonuevo. 3: La sierra. 4: Ciénaga San Juan de Tocagua. 5: Guaibana.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El bs-T hoy día es un bioma que se encuentra prácticamente extinto, en la medida en que ha sido remplazado para desarrollar actividades de agricultura y ganadería, hasta tal punto que es la formación forestal más amenazada. En el departamento del Atlántico, estos ecosistemas se encuentran representados por pequeños parches

muy dispersos, que se han conservado más por la inclinación de los terrenos y la falta de fuentes de aguas permanentes que dificultan el desarrollo de actividades agrícolas productivas, sin embargo la extracción de madera para leña y producción de carbón no tiene limitantes, razón por la cual aún las amenazas sobre este recurso son inminentes en el territorio departamental.

El actual inventario de las mariposas (Hesperioidea y Papilionoidea) del departamento del Atlántico (Colombia), está constituido por 187 especies (MONTERO, 2005). En el registro actual de las cinco zonas al sur del departamento del Atlántico se identificaron un total de 123 especies que representan el 65,7% del inventario general del departamento. Como es típico en los estudios de este grupo en el Caribe colombiano, se capturaron representantes de las 6 familias registradas en el neotrópico, distribuidas en 19 subfamilias y 87 géneros. Las subfamilias con mayor representación fueron Pyrginae con 28 especies, Coliadinae con 15 especies, Riodininae y Biblidinae con 13 especies, y Theclinae con 12 especies (Figura 2).



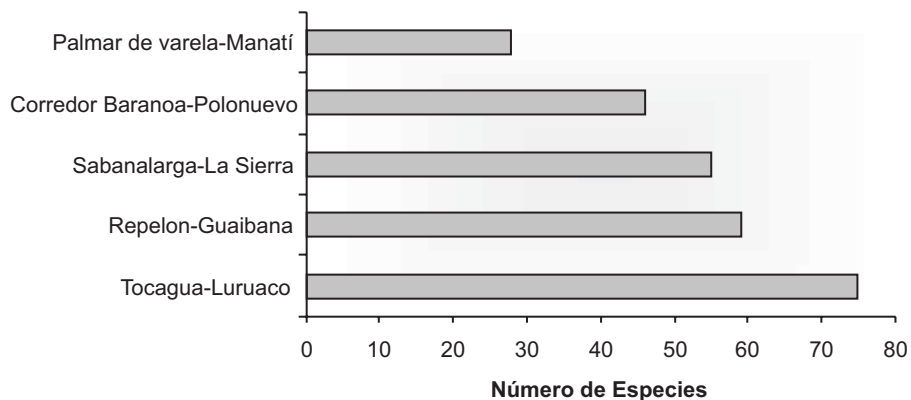
**Figura 2.** Distribución porcentual de la riqueza de especies de los lepidópteros capturados en cinco zonas del sur del departamento del Atlántico a nivel de subfamilias.

La especie más abundante fue *Parides anchises* con un total de 64 individuos que representan el 6,34% de los 1010 individuos capturados, seguida de las especies *Mechanitis lysimnia* con 53 individuos, *Callicore pitheas* con 46, *Typhedanus undulatus* con 43, *Chlosyne lacinia* con 39, *Heliconius erato* con 35 y *Hamadryas februa ferentina* con 33. Estos registros evidencian una comunidad con una heterogeneidad significativa en la cual la dominancia no se tipifica de forma general. La distribución de las especies por localidades y biotopos muestra que algunas especies son más conspicuas en determinadas áreas y durante algunos periodos climáticos.

Las especies *Phoebis sennae*, *Glutophrissa drusilla*, *Hamadryas februa ferentina*, *Heliconius erato*, *Anarthia amathea*, *Chlosyne lacinia* y *Junonia evarete* presentaron amplia distribución ya que se encontraron en las cinco zonas muestreadas. Del mismo modo, las especies *Eracon paulinus bufonia*, *Typhedanus undulatus*, *Eurema arbela gratiosa*, *Ascia monuste*, *Itaballia demophile*, *Pseudolycaena marsyas*, *Aricoris erostratus*, *Agraulis vanillae* se pueden considerar con buena distribución ya que se encontraron en cuatro de las zonas.

Dentro de estas, se encuentran especies asociadas a biotopos específicos como interior de bosque: *Myscelia leucocyana leucocyana*, y de áreas con alto grado de intervención antrópica: *Leptotes cassius*.

En cuanto a la composición de lepidopterofauna por área, se registró la mayor riqueza de mariposas para la localidad de Tocagua con un total de 75 especies, seguida de Bijibana con 59 y Sabanalarga con 55. Los menores registros de riqueza se presentaron en las estaciones de corredor de Baranoa-Polonuevo y Palmar de Varela con 46 y 28 especies, respectivamente (Figura 3).



**Figura 3.** Riqueza de especies de mariposas capturadas en las cinco localidades estudiadas en el sur del departamento del Atlántico.

Se destaca la importancia ecológica de la localidad de San Juan de Tocagua (Luruaco) y Guaibana (Repelón), que se refleja en los mayores índices de riqueza entre las localidades estudiadas. En estas localidades se capturaron algunas especies que parecen estar confinadas a estos remanentes de bosques en particular y se presentan en número relativamente pequeño, lo cual dificulta su observación. Este resultado es consistente con la percepción que se tiene al recorrer los fragmentos de bs-T del sur del departamento, donde estos dos remanentes de bosque, son los más conservados o de mejor apariencia y de mayor tamaño. Pero aún queda por determinar si son las localidades con mayor riqueza florística. Cabe destacar además, que los fragmentos de bs-T con los menores registros de especies, como el corredor de Baranoa-Polonuevo, son consistentes con las características del área. En dicha localidad se observó un alto grado de intervención antrópica.

Otro elemento importante para evaluar en los inventarios de mariposas consiste en comparar los registros y verificar la distribución de las especies. En este sentido el corredor Baranoa-Polonuevo presenta algunas especies de la familia Lycaenidae, que no se observaron en las otras cuatro localidades.

Se reportan las especies: *Ministrymon phrutus*, *Brangas neora*, *Strephonota sphinx*, *Tmolus echion*, *Parrhasius polibetes*, *Yphymoides maepius*, *Taygetomorpha celia*, *Taygetis laches* (Figura 4). Ocho nuevos registros para las zonas bajas del Caribe colombiano y por consiguiente para el departamento del Atlántico.



*Ministrymon phrutus* (Geyer, 1832)



*Brangas neora* (Hewitson, 1867)



*Strephonota sphinx*

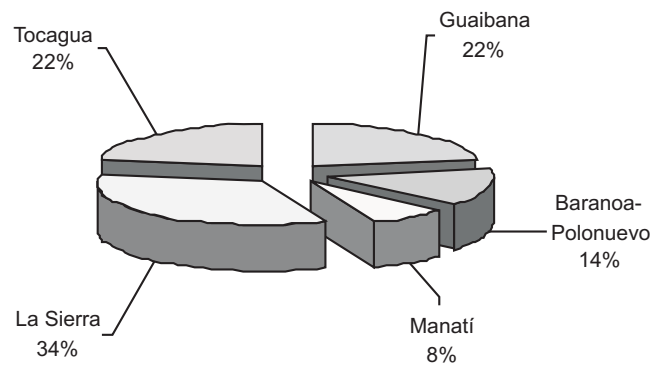


*Tmolus echion* (Linnaeus, 1767)



*Parrhasius polibetes* (Stoll, 1781)*Ypthymoides maepius* (Godart, 1824)*Taygetomorpha celia* (Cramer, 1779)*Taygetis laches* (Fabricius, 1793)**Figura 4.** Nuevos registros de especies para el departamento del Atlántico

El análisis de la información de las especies confinadas a una o dos localidades, se puede considerar como una distribución restringida, lo que sería importante determinar de manera más exhaustiva por lo que representa mayor vulnerabilidad de esas poblaciones a las extinciones locales, y por lo tanto una gestión prioritaria de la recuperación y conservación de estos remanentes de bs-T. En la localidad de San Juan de Tocagua se presentan 20 registros de especies con esta cualidad, las cuales representan el 57% del total de las especies consideradas como únicas de una localidad, del total de los muestreos de estos cinco inventarios, mientras que Repelón, Sabanalarga, el corredor Baranoa-Polonuevo y Palmar de Varela sólo arrojaron 7, 4, 3 y 1 especies, respectivamente (Figura 5).



**Figura 5.** Distribución porcentual de la abundancia de las comunidades de mariposas capturadas en las cinco localidades establecidas por el inventario de la lepidopterofauna del sur del departamento del Atlántico.

Un asunto poco descrito en los estudios de mariposas es el referente a la abundancia de las poblaciones, quizás porque aún no hiciste la confianza sobre los métodos aplicados para determinar este fenómeno. Incluso, para un mismo inventario algunas especies son vulnerables a una técnica de captura pero evasivas ante otros métodos, por lo tanto, se asume submuestreos para algunos especímenes. Si embargo, en este estudio se aplicaron técnicas complementarias, estas se estandarizaron para las cinco localidades, por lo que se puede considerar la comparación entre localidades, en cuanto al número total de especímenes capturados. Este análisis evidencia mayor población de especies en la localidad La Sierra en Sabanalarga, lo que representó hasta el 34% de la captura general del estudio y donde la especie *Mechanitis lysimnia* fue la de mayor representatividad seguida del Papilionido *Parides anchises*, la más abundante de todo el estudio.

Es posible atribuir este resultado a dos hechos, uno referente a la autoecología de las especies, en la cual los eventos de emergencia de imágos, que son fenómenos explosivos, se reflejan en la abundancia de algunas especies. El segundo hecho hace referencia a las ofertas de servicios ambientales de los remanentes de bs-T, en las cuales aspectos como la oferta alimenticia, espacio y posibilidades de evadir la depredación son determinantes. Para el caso que ocupa la localidad La Sierra es importante resaltar que la especie con la mayor abundancia es una especie umbrófila, *Mechanitis lysimnia* (Ithomiinae), cuyos hábitos naturales requieren de una buena cobertura boscosa, y esto es consistente con las condiciones que se presentan en algunos sectores de esta localidad, anotándose además que coincidió el muestreo con la época de eclosión de la especie. En donde además se observaron nacederos de aguas que favorecen el establecimiento de una flora asociada a la herbivoría de las larvas de algunas especies de mariposas restringidas a evitar los espacios abiertos y más secos del bosque.

## CONCLUSIONES

Los diferentes estudios realizados para evaluar el estado del bs-T en Colombia se han desarrollado en remanentes mayores a 700 hectáreas (IAvH, 1996), los cuales dejan sin reporte aquellas zonas en regeneración de menor cobertura, como las localidades analizadas donde la mayor extensión del fragmento bs-T corresponde a Guaibaná con 47 hectáreas y que pueden significar una importante oportunidad de conservar una muestra de este ecosistema. En la llanura del Caribe al norte de Colombia, a excepción de Neguanje en el Parque Nacional Natural (PNN) Tayrona, la mayoría de remanentes de bs-T presentes corresponden a formaciones aisladas e inmersas en paisajes altamente transformados para actividades agrícolas y pecuarias, y no existen estudios sistemáticos acerca de su estructura, dinámica, composición, procesos de regeneración y restauración. Se debe considerar que en la actualidad los remanentes de bosque seco existentes son muy pocos, presentan mínima cobertura y se encuentran a punto de desaparecer por completo en sus condiciones originales; situación que amerita el estudio de este tipo de formación, procesos de regeneración y restauración, comportamiento de la fauna asociada y migraciones locales, y dinámica del bosque.

Los resultados obtenidos, muestran un ensamblaje de mariposas con mayor riqueza y aun más abundancia en los fragmentos de mayor extensión y donde los aspectos de la vegetación son consistentes con procesos de mayor conservación o procesos de restauración. Otro aspecto, que al parecer está asociado a una mayor riqueza de mariposas, lo representan los ecosistemas colindantes; para una región como el Caribe con déficit hídrico muy marcado en los ambientes secos, la presencia de un humedal representa un recurso que define los procesos de reclutamiento de especies en el bosque. Estos resultados son consistentes con los registros obtenidos en otros estudios similares en el departamento del Atlántico (DE SALAS & GUTIÉRREZ, 2007), donde se estimó la diversidad beta de remanentes bs-T (Piojó, Usiacurí y Pto. Colombia) que revelaron que la riqueza y abundancia de las mariposas diurnas de bs-T son consistentes con el estado de conservación de vegetación, la variedad de hábitat y la disponibilidad de recursos hídricos y forestales.

Con relación al inventario, es significativo destacar la presencia de dos especies biogeográficamente importantes: *Hypna clytemnestra rufescens* (Charaxinae) y *Myscelia leucocyana leucocyana* (Biblidinae), definidas como de distribución restringida para la Costa Caribe.

Es notable también la escasez de información o documentación, en muchas regiones del país, sobre riqueza, comportamiento y función de la entomofauna asociadas al bs-T. Finalmente, la riqueza y abundancia de los Hesperioideos y Papilionoideos de las cinco localidades mostraron el comportamiento típico encontrado en otras regiones, al decir, que los valores máximos fueron detectados en la época húmeda.

Un aspecto aún poco abordado en los estudios de fragmentación, que es evidente en el departamento del Atlántico, es el aislamiento y rompimiento de la interconectividad de estos parches entre sí y con otros ecosistemas, fenómeno que se reflejaría en un desplazamiento poco efectivo de animales y la imposibilidad de intercambios génicos de las poblaciones.

## AGRADECIMENTOS

En especial a Julián A. Salazar E., curador del Museo de Historia Natural, Universidad de Caldas, por su apoyo en las correcciones taxonómicas del listado ofrecido en el presente trabajo y la bibliografía.

## BIBLIOGRAFÍA

- BORROR, D.J.; TRIPLEHORN, C.H. & JOHNSON, N.F., 1992.- *An introduction to the study of insects*. Sexta edición. 875 p.
- BROWN JR., K. S., 1991.- Conservation of Neotropical environments: insects as indicators: 349-404 (in) N. M. COLLINS & J. A. THOMAS (eds.) *The conservation of insects and their habitats*. Royal Entomological Society Symposium XV, Academic Press, London, England.
- CONSTANTINO, L. M., 1996.- *Ciclos de vida y plantas hospederas de lepidópteros con potencial económico en condiciones de colinas bajas del Chocó biogeográfico. Investigación y manejo de fauna para la construcción de sistemas sostenibles*. CIPAV, Cali, Valle. p. 75-86.
- \_\_\_\_\_, 1997.- *Lepidópteros diurnos del Chocó biogeográfico: Biodiversidad, alternativas productivas sostenibles y estrategias de conservación*. Memorias XXIV congreso de SOCOLEN. p. 47-72.
- \_\_\_\_\_, 1998.- Butterfly life history studies. Diversity, Ranching and conservation in Chocó rain forest of Western Colombia (Inseta: Lepidoptera). *SHILAP Revta. Lepid.*, 26 (101): 19-39.
- D` ABRERA, B., 1981.- *Butterflies of the Neotropical Region*. Part 1. Papilionidae and Pieridae. Melbourne, Australia: Landsdowne.
- \_\_\_\_\_, 1986.- *Butterflies of the Neotropical Region*. Part 2. Danaidae, Ithomiidae, Heliconiidae & Morphidae. Melbourne, Australia: Hill House Publishers.
- \_\_\_\_\_, 1994.- *Butterflies of the Neotropical Region*. Part VI. Riodinidae. Melbourne, Australia: Hill House Publishers.
- \_\_\_\_\_, 1995.- *Butterflies of the Neotropical Region*. Part VII. Lycaenidae. Hill House Publishers. Melbourne, Australia.
- DE VRIES, P.J., 1987.- *Butterflies of Costa Rica and their natural history*. Volumen I. Papilionidae, Pieridae, Nymphalinae. Oxford: Princeton Univ. Press.
- \_\_\_\_\_, 1997.- *Butterflies of Costa Rica and their natural history*. Volumen II. Riodinidae. Oxford: Princeton Univ. Press.
- FREITAS, A. V. L., R. B; FRANCINI & BROWN, K.S., JR., 2003.- Insetos como indicadores ambientais (in) L. CULLEN, R. RUDRAN & C. VALLADARES-PÁDUA (eds.) *Manual Brasileiro em Biologia da Conservação*, in press. Washington, D.C.: Smithsonian Institution Press.
- HINCAPIÉ, N., 2001.- *Contribución al conocimiento del Orden Lepidoptera (Rhopalocera), en la región de Santa Marta, Colombia*. Informe 9. 65 p.
- HUERTAS, B., 2004.- *Butterfly Diversity in the Serranía de los Yariguíes: Elevational Distribution, Rapid Assessment Inventories and Conservation in the Colombian Andes (Lepidoptera: Papilionoidea and Hesperoidea)*. M.Sc Thesis, Imperial College, University of London and Natural History Museum.
- INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN EN RECURSOS BIOLÓGICOS ALEXANDER VON HUMBOLDT, (IAvH), n) *L. Exploración ecológica a los fragmentos de Bosque seco en el valle del Río Magdalena (Norte del departamento del Tolima)*. Informe GEMA\_01.
- INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI, (IGAC), 1994.- *Características Geográficas del Departamento del Atlántico*. Bogotá. 93 p.
- KREMEN, C., 1992.- Assessing the indicator properties of species assemblages for natural areas monitoring. Butterflies as indicators. *Ecological Applications*, 2: 203-217.
- \_\_\_\_\_, 1994.- Biological inventory using target taxa. A case study of butterflies of Madagascar. *Ecological applications*, 4 (3): 407-422.
- KREMEN, C., R. COLWELL, T. ERWIN, D. MURPHY, R. NOSS & SANJAYAN, M., 1993.- Terrestrial arthropod assemblages: their use in conservation planning. *Conservation Biology*, 7 (4): 796-808.
- LAMAS G., 2003.- Estado Actual del Conocimiento de la Sistemática de los Lepidópteros con Especial Referencia a la Región Neotropical. *Bol. Soc. Ent. Ar.*, 32 p.
- LE CROM, J, CONSTANTINO, L. M. & SALAZAR J. A., 2003.- *Mariposas de Colombia*. Tomo 1. Familia Papilionidae. Carlec Ltda. Edición Española, Bogotá.
- MONTERO, F., 2005.- *Las Mariposas (Lepidoptera: Rhopalocera) de el Lago el Cisne. Barranquilla Atlántico*. Memorias de II Conversatorio Regional de Investigaciones Biológicas. Barranquilla.
- MONTERO, F. & DE LAS SALAS, J. L., 2005.- *Mariposas diurnas (Lepidoptera: Rhopalocera) de Bahía Concha, Parque Nacional Natural Tayrona (Magdalena- Colombia)*. Resúmenes del XXXII Congreso de SOCOLEN, Ibagué (Colombia), (104). 167 p.

- MONTERO, F. & MORENO, M., 2006.- *Áreas con potencial de uso como zonas de conservación de fauna y flora en el departamento del Atlántico*. Tomo Mariposas. Universidad del Atlántico - Corporación Autónoma Regional del Atlántico (CRA) (Fabricius, 1775):
- OROZCO, S. MURIEL, S. & PALACIO, J., 2009.- Diversidad de Lepidópteros diurnos en un área de bosque seco tropical del occidente antioqueño. *Actual. Biol.*, 31 (90): 31-41.
- URIBE, C. & SALAZAR, J. A.- Mariposas del Llano. Naturaleza de la Orinoquia, Bogotá: Cristina Uribe Editores. 104 p.
- VÉLEZ, J. & SALAZAR, J. A., 1991.- *Mariposas de Colombia*. Bogotá: Villegas Editores. 167 p.

**Apéndice ESPECIES DE LEPIDÓPTEROS (HESPERIOIDEA Y PAPILIONOIDEA)  
REPORTADOS EN FRAGMENTOS DE BS-T Y HUMEDALES DEL  
DEPARTAMENTO DEL ATLÁNTICO MUESTREADOS**

TAXÓN	LOCALIDAD					Total de ind
	Guaibana	Baranoa-Polonuevo	Manatí	La Sierra	Tocagua	
<b>HESPERIIDAE</b>						
<b>HESPERIINAE</b>						
<i>Hylephila phyleus phylacus</i> (Gundlach, 1881)	2	1		1		4
<b>PYRGINAE</b>						
<i>Synapte malitiosa</i> (H-Schaeffer, 1865)					1	1
<i>Anastrus sempiternus</i> (Butler & H. Druce, 1872)	1	1		2		4
<i>Ephyriades arcas</i> (Drury, 1773)	3			2		5
<i>Eracon paulinus bufonia</i> (Möschler, 1879)	1	7		13	2	23
<i>Chiodes catillus</i> (Cramer, 1779)				3		3
<i>Phocides thermus</i> (Mabille, 1883)					1	1
<i>Paches loxus</i> (Westwood, 1852)					6	6
<i>Synapte</i> sp.		2				2
<i>Typhedanus undulatus</i> (Hewitson, 1867)		6	5	25	7	43
<i>Eracon</i> sp.	1	1	1	3	1	7
<i>Eracon</i> sp. 2					1	1
<i>Heliopetes macaira</i> (Reakirt, 1867)	1	5		1		7
<i>Heliopetes</i> sp.					1	1
<i>Pyrgus communis</i> (Grote, 1872)	4	4		3	3	14
<i>Pyrgus oileus</i> (Hübner, 1819)				4		4
<i>Pyrgus</i> sp.				7	2	9
<i>Pyrgus</i> sp. 2					2	2
<i>Timochares trifasciata</i> (Hewitson, 1868)				1		1
<i>Urbanus dorantes</i> (Stoll, 1790)	1	2			1	4
<i>Urbanus proteus</i> (Linnaeus, 1758)			2			2
<i>Urbanus</i> sp.				1		1
<i>Zopyrion satyrina</i> (C. Felder & R. Felder, 1867)	1	3		7	3	14

TAXÓN	LOCALIDAD					Total de ind
	Guaibana	Baranoa-Polonuevo	Manatí	La Sierra	Tocagua	
<i>Pyrginae</i> sp. 1					1	1
<i>Pyrginae</i> sp. 2					1	1
<i>Pyrginae</i> sp. 3					1	1
<i>Pyrginae</i> sp. 4					1	1
<i>Pyrginae</i> sp. 5					1	1
<i>Pyrginae</i> sp. 6					1	1
<b>PYRRHOPYGINAE</b>						
<i>Pyrrhopyge</i> sp.	1					1
<b>PAPILIONIDAE</b>						
<b>PAPILIONINAE</b>						
<i>Battus polydamas</i> (Linnaeus, 1758)	4			9	1	14
<i>Parides anchises seraphis</i> (Boisduval, 1836)	24		1	29	10	64
<b>PIERIDAE</b>						
<b>COLIADINAE</b>						
<i>Anteos maerula</i> (Fabricius, 1775)		6				6
<i>Anteos menippe</i> (Hubner, 1818)		5				5
<i>Eurema albula</i> (Cramer, 1775)			7	1	1	9
<i>Eurema grataiosa</i> (Doubleday, 1847)	1	2		7	3	13
<i>Eurema xantochlora</i> (Kollar, 1850)					1	1
<i>Zerene cesonia</i> (Hübner, 1819)	6					6
<i>Eurema nice</i> spp.			2			2
<i>Eurema daira</i> (Godart, 1819)	4			7	2	13
<i>Kricogonia lyside</i> (Godart, 1819)					1	1
<i>Phoebis argante larra</i> (Fabricius, 1798)	1	1				2
<i>Phoebis agarithe</i> (Boisduval, 1836)			1			1
<i>Phoebis philea philea</i> (Linnaeus, 1763)	1	1				2
<i>Phoebis sennae marcellina</i> (Cramer, 1777)	2	3	3	11	4	23
<i>Pyrisitia proterpia</i> (Fabricius, 1775)	7			4	2	13
<b>PIERINAE</b>						
<i>Ascia monuste</i> (Linnaeus, 1764)	4		1	8	2	15
<i>Itaballia demophile calydonia</i> (Boisduval, 1836)	1	2		10	2	15
<i>Ganyra phaloe diana</i> (C. & R. Felder, 1861)					1	1
<i>Glutophrissa drusilla</i> (Cramer, 1777)	1	1	1	2	2	7
<b>LYCAENIDAE</b>						
<b>THECLINAE</b>						
<i>Arawacus togarna</i> (Hewitson, 1867)	1	2			3	6
<i>Tmolus ecbion</i> (Linnaeus, 1767)					2	2
<i>Brangas neora</i> (Hewitson, 1867)		2				2
<i>Calycopis</i> sp.			1	1	1	3
<i>Pantbiades phaleros</i> (Linnaeus, 1767)					1	1

TAXÓN	LOCALIDAD					Total de ind
	Guaibana	Baranoa-Polonuevo	Manatí	La Sierra	Tocagua	
<i>Cyanophrys pseudolongula</i> (Clench, 1944)		1				1
<i>Arawacus dumeniilli</i> (Godart, 1824)				2	2	4
<i>Calycopis sesara</i> ssp.				5		5
<i>Ministrymon phrutus</i> (Geyer, 1832)		2				2
<i>Strephonota spinx</i> (Johnson, Austin, Le Crom & Salazar, 1997)		1				1
<i>Pseudolycaena marsyas</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	1		4
<i>Parrhasius polibetes</i> (Stoll, 1781)	1					1
<b>POLYOMMATINAE</b>						
<i>Hemiargus hanno</i> (Stoll, 1790)			4			4
<i>Leptotes cassius</i> (Cramer, 1775)		3				3
<b>RIODINIDAE</b>						
<b>RIODININAE</b>						
<i>Aricoris erostratus</i> (Westwood, 1951)	1	3	2	3		9
<i>Caria domitianus</i> (Fabricius, 1793)	1	1		4		6
<i>Rhetus arcus</i> (Linnaeus, 1763)					1	1
<i>Baeotis zonata</i> (R. Felder, 1869)					1	1
<i>Rhetus arcus</i> (Linnaeus, 1763)		1				1
<i>Mesosemia telegone</i> (Boisduval, 1836)					1	1
<i>Chorinea octavius</i> (Fabricius, 1787)					2	2
<i>Emesis mandana</i> (Cramer, 1780)					1	1
<i>Calephelis laverna</i> (Godman & Salvin, 1886)					1	1
<i>Calospila lucianus luciana</i> (Hübner, 1811)				1	1	2
<i>Juditha molpe</i> (Hübner, 1808)				1	1	2
<i>Melanis electron</i> (Fabricius, 1793)			1	1	2	4
<i>Seco ocellata</i> (Hewitson, 1867)				4		4
<b>NYMPHALIDAE</b>						
<b>APATURINAE</b>						
<i>Doxocopa laure</i> (Drury, 1773)	2					2
<b>BIBLINAE</b>						
<i>Biblis hyperia</i> (Cramer, 1779)	1					1
<i>Haematera pyrame thysbe</i> (Dowbleday, 1849)	1	1				2
<i>Hamadryas amphinome mexicana</i> (Lucas, 1853)	4				1	5
<i>Hamadryas februa ferentina</i> (Godart, 1824)	7	1	4	15	6	33
<i>Hamadryas feronia farinulenta</i> (Fruhatorfer, 1916)	13			6	1	20
<i>Hamadryas iphime</i> (H.W. Bates, 1864)	16					16
<i>Callicore pitheas</i> (Latreille, 1813)	17			2	27	46
<i>Dynamine postverta</i> (Cramer, 1779)	3			9	3	15
<i>Myscelia cyaniris cyaniris</i> (Dowbleday, 1848)	1			4	2	7

TAXÓN	LOCALIDAD					Total de ind
	Guaibana	Baranoa-Polonuevo	Manatí	La Sierra	Tocagua	
<i>Myscelia leucocyana leucocyana</i> (Doubleday, 1848)	2					2
<i>Nica flavilla</i> (Godart, 1824)	9			1	17	27
<i>Pyrrhogyra neareea</i> (Linnaeus, 1758)		1	2			3
<i>Temenis laotboe</i> (Cramer, 1777)	8			2	3	13
<b>CHARAXINAE</b>						
<i>Hypna clytemnestra rufescens</i> (Butler, 1866)				1	1	2
<i>Actinote guatemalena</i> (H. W. Bates, 1864)		5				5
<i>Memphis oenomais</i> (Boisduval, 1870)	3	1			4	8
n) L.	n) L.	n) L.	n) L.	n) L.	n) L.	n) L.
<i>Memphis pithyusa pithyusa</i> (R. Felder, 1869)	1					1
<i>Zaretis itys</i> (Cramer, 1777)	1					1
<b>DANAINAE</b>						
<i>Danaus plexippus</i> (Cramer, 1758)		3	2		1	6
<i>Danaus gilippus</i> (Cramer, 1775)			1		3	4
<i>Danaus eresimus</i> (Cramer, 1777)	3	2				5
<b>HELICONIINAE</b>						
<i>Agraulis vanillae</i> (Linnaeus, 1758)	2	9	6	1		18
<i>Euptoieta hegesia</i> (Cramer, 1779)		11				11
<i>Dryadula phaetusa</i> (Linnaeus, 1758)			5			5
<i>Dryas iulia</i> (Fabricius, 1775)	12		3		10	25
<i>Heliconius erato</i> (Linnaeus, 1758)	17	7	2	7	2	35
<b>ITHOMIINAE</b>						
<i>Mechanitis lysimnia</i> (Fabricius, 1793)	1	7		42	3	53
<i>Hypoleria ocalea</i> (Doubleday, 1847)	2			1	1	4
<b>LIMENITIDINAE</b>						
<i>Adelpha iphiclus</i> (Linnaeus, 1758)	1				6	7
<b>MORPHINAE</b>						
<i>Caligo telamonius memmon</i> (C. Felder & R. Felder, 1867)				1		1
<i>Opsiphanes cassina</i> (C. Felder & R. Felder, 1862)	1				1	2
<b>NYMPHALINAE</b>						
<i>Anartbia amathea</i> (Linnaeus, 1758)	3	2	2	11	3	21
<i>Anartia jatrophae</i> (Linnaeus, 1763)			3		1	4
<i>Anthanassa tulcis</i> (H.W. Bates, 1864)	1			18	1	20
<i>Chlosyne lacinia</i> (Geyer, 1837)	3	5	5	25	1	39
<i>Junonia evarete</i> (Cramer, 1779)	3	8	8	8	2	29
<i>Microtia elva</i> (H.W. Bates, 1864)	2	4		1		7
<i>Siproeta stelenes</i> (Linnaeus, 1758)	1					1



TAXÓN	LOCALIDAD					Total de ind
	Guaibana	Baranoa-Polonuevo	Manatí	La Sierra	Tocagua	
<b>SATYRINAE</b>						
<i>Taygetomorpha celia</i> (Cramer, 1779)				1		1
<i>Cissia similis</i> (Butler, 1867)	2	5		6	2	15
<i>Yphtymoides maepius</i> (Godart, 1824)		1	1		1	3
<i>Taygetis laches</i> (Fabricius, 1793)					3	3
<i>Taygetis thamyra</i> (Cramer, 1779)	1	3		3	13	20
N° de individuos	220	146	77	349	218	1011
N° de especies	59	46	28	55	75	
Total de especies			123			
Total de géneros			87			
Subfamilias			19			