



## MARIPOSAS PAPILIONOIDEA Y HESPERIOIDEA (INSECTA: LEPIDOPTERA) DE LA ISLA MAJÉ, COMARCA GUNA DE MADUNGANDÍ, PANAMÁ

Alonso Santos Murgas<sup>1</sup>, Rafael A. Muñoz M.<sup>2</sup>, Miguel A. Osorios A<sup>3</sup>, Raúl Carranza<sup>4</sup>

<sup>1,2,3</sup> Museo de Invertebrados G. B. Fairchild, Facultad de Ciencias Naturales Exactas y Tecnología, Departamento de Zoología, Universidad de Panamá, República de Panamá. <sup>4</sup>Departamento de Ciencias Ambientales, Universidad de Panamá, República de Panamá. E-mail: <sup>1</sup>santosmurgasa@gmail.com, <sup>2</sup>ramm03@hotmail.com, <sup>3</sup>car029@yahoo.com.

### RESUMEN

Este estudio da a conocer la diversidad y abundancia de la superfamilia Papilionoidea y Hesperioidea en la Isla Majé, Comarca Guna de Madungandí, Provincia de Panamá. El análisis de datos se realizó mediante el índice de riqueza de Margalef (D), Shannon (H') y el índice de similitud de Morisita. Se capturaron 144 individuos, ubicados en 56 especies, el mayor número de especies lo presentó la familia Nymphalidae (39 especies) seguida por Hesperiiidae (6 especies), Pieridae (5 especies); Riodinidae (3 especies); Papilionidae (2 especies) y por último Lycaenidae con una especie. La mayor diversidad de mariposas se registró en enero del 2010 con 31 especies, seguida de septiembre 2009 con 28 especies. El mes que presentó la mayor abundancia fue septiembre 2009 con 72 individuos; seguido de enero 2010 con 57 individuos. Las especies más abundantes fueron del género *Heliconius*, representando el 9.2%. La diversidad de especies puede explicarse por la gran variabilidad fisiográfica y diversidad florística en el área, así como las diferentes zonas de vida que generan una alta heterogeneidad de hábitat y paisaje, los cuales se caracterizan por un grado específico de agregación y contraste.

### PALABRAS CLAVES

Diversidad, abundancia, Hesperiiidae, Lycaenidae, Nymphalidae, Papilionidae, Pieridae, Riodinidae.

## **ABSTRACT**

This study presents the diversity and abundance of the superfamily Papilionoidea and Hesperioidea in the Majé Island located at Comarca de Madungandí, province of Panama. For data analyses, the wealth of Margalef (D), Shannon index (H') and the similarity index of Morisita were calculated. A total of 144 individuals were captured, belonging to 56 species from 6 different family, where Nymphalidae family contains more species (39 species) followed by Hesperidae (6 species), Pieridae (5 species); Riodinidae (3 species); Papilionidae (2 species) and Lycaenidae (1 specie). The greatest diversity of butterflies species was recorded in January 2010 (31 species), followed by September 2009 (28 species). Nevertheless the month that presented more abundance was September 2009 since 72 individuals; then January 2010 showed the second abundance with 57 individuals. Heliconius genus was the most abundant species, representing 9.2%. Our data suggest that the diversity of species follows the large physiographic variability and floristic diversity in the area, as well as, the different life zones that generate a high heterogeneity in the landscape by different types of habitat, which are characterized by a specific degree of aggregation and contrast.

## **KEYWORDS**

Diversity, abundance, Hesperidae, Lycaenidae, Nymphalidae, Papilionidae, Pieridae, Riodinidae.

## **INTRODUCCIÓN**

Las mariposas diurnas (Lepidoptera: Rhopalocera) es uno de los grupos de insectos más conocidos porque atrae la atención de las personas y de los coleccionistas con sus espectaculares colores, es muy rico en especies y presenta una gran diversificación en los ecosistemas terrestres (Grimaldi & Engel 2005).

Este grupo de insectos son reconocidas potencialmente como grupo indicador ecológico valioso, por su abundancia, diversidad, facilidad de encuentro y manejo en campo, por su estabilidad espacio-temporal y porque las mariposas (en comparación con otros grupos de insectos) presentan niveles de diversidad manejables y se trata de un grupo taxonómicamente bien estudiado para el trópico (Brown, 1991; Kremen, 1991; Sparrow *et al.*, 1994; Constantino, 1996; Maes, 1999; Palacio & Constantino, 2006).

Las Papilionoidea y Hesperioidea en particular, se destacan dentro de los Lepidoptera por su diversidad en la región Neotropical, que

contiene el 35 % de la riqueza de lepidópteros del mundo (Lamas, 2004; Betancur-Viglione, 2009). Estas superfamilias se caracterizan por sus hábitos defoleadores en sus etapas inmaduras. Los últimos registros de especies de lepidópteros diurnos para Panamá, depositados en el Museo de Invertebrados G. B. Fairchild de la Universidad de Panamá (1984) y publicado por (Santos & Cambra, 2003) datan de extensos muestreos de mariposas realizados por Gordon B. Small. La diversidad de Nymphalidae, Papilionidae y Pieridae en Panamá es de aproximadamente 550 especies (DeVries, 1978; Santos & Cambra, 2003); sin contar las demás familias de la Papilionoidea: Riodinidae y Lycaenidae; y las especies de la Superfamilia Hesperoidea. La diversidad de mariposas Papilionoidea de Panamá es muy parecida a la de Costa Rica, con 543 especies en (DeVries, 1987).

Las mariposas en general son muy sensibles a los cambios de temperatura, humedad y radiación solar que se producen por disturbios en su hábitat, por lo cual el inventario de sus comunidades, haciendo uso de las medidas de diversidad y riqueza, representa una herramienta válida para evaluar el estado de conservación o alteración del medio natural (Kremen *et al.*, 1993; Fagua, 1999). Este estudio describe la diversidad y abundancia de especies de las Superfamilias Papilionoidea y Hesperoidea en la isla Majé ubicada en el lago Bayano dentro de la Comarca Guna de Madungandí, Provincia de Panamá.

## **METODOLOGÍA**

### **Ubicación del área de estudio:**

El trabajo se realizó en la Isla Majé, ubicado dentro del lago Bayano en la Comarca Guna de Madungandí (Fig. 1). Esta Isla se formó por el embalse del Río Bayano, con la construcción de la represa Bayano en 1976, el lago fue creado con el fin de obtener energía hidroeléctrica para el país. La isla tiene una superficie aproximada de 1,433 hectáreas contiene bosques y gran variedad de animales silvestres. Con una precipitación media anual de 2,535.5 mm; con una temperatura media anual de 25°C y una humedad relativa de 85°C (IRHE, 1992).

Se realizaron cuatro giras a la isla, de tres días continuos de muestreo, en los siguientes meses: septiembre y octubre 2009 en el lugar de la

isla con las coordenadas (9° 7' 55.19"N, 78° 49' 32.72"W); noviembre 2009 en el lugar de la isla con las coordenadas (9° 8' 19.48"N, 78° 50' 26.89"W) y enero 2010 en el lugar de la isla con las coordenadas (9° 14' 16"N, 78° 45' 27"W).

### **Metodología en campo y laboratorio:**

Para realizar los muestreos de las mariposas, se utilizaron los dos siguientes tipos de atrayentes en las trampas de mayas suspendidas (Fig. 2-3): a) Mezcla licuada con de plátanos o guineos (banana) maduros y ron, colocada en vasijas plásticas a orillas de los senderos de áreas abiertas; b) Sal mineral concentrada disuelta en agua, y colocada en paños de tela humedecidos con la solución salina.

Las colectas manuales de las mariposas fueron realizadas con redes entomológicas con mango largo en diferentes transectos de 100m a lo largo de los senderos, ubicados dentro de la isla Majé. Se escogieron sitios en el campo donde se observaban las floescencias y fructificación de las plantas dentro del bosque y a lo largo de los senderos en áreas abiertas. Una vez capturadas se procedía a inmovilizarlas con un firme apretón a nivel del tórax (Fig. 4). Posteriormente se colocaban en sobres de papel de acuerdo al tamaño de las mariposas (Fig. 5). En el laboratorio las mariposas eran colocadas en una cámara húmeda (agua + fenol 10%) por 48 horas, para que el montaje en los extensores resultaran más fácil. Transcurrido este tiempo, las mariposas fueron montadas en alfileres entomológicos sobre extensores de madera (Fig. 6). Posterior al secado, las muestras fueron etiquetadas, identificadas y depositadas en la colección de referencia del Museo de Invertebrados G. B. Fairchild, de la Universidad de Panamá (Fig. 7 y 8). Para el análisis de datos se calculó el índice de riqueza de Margalef (D), Shannon (H') y el índice de similitud de Morisita.

La identificación de los especímenes colectados fue realizada con la ayuda de la literatura, (Chacón & Montero, 2007); (De Vries, 1987, 1997) y la colección de Lepidoptera identificada por Gordon B. Small, depositada en la colección nacional de referencia del Museo de Invertebrados G. B. Fairchild, de la Universidad de Panamá. Para el listado taxonómico de la Hesperioidea y Papilionoidea colectada en Isla Majé, seguimos la clasificación presentada en Mielke (2004),

Lamas (2004), Robbins & Lamas (2004), Callahan & Lamas (2004), Lamas *et al.* (2004).

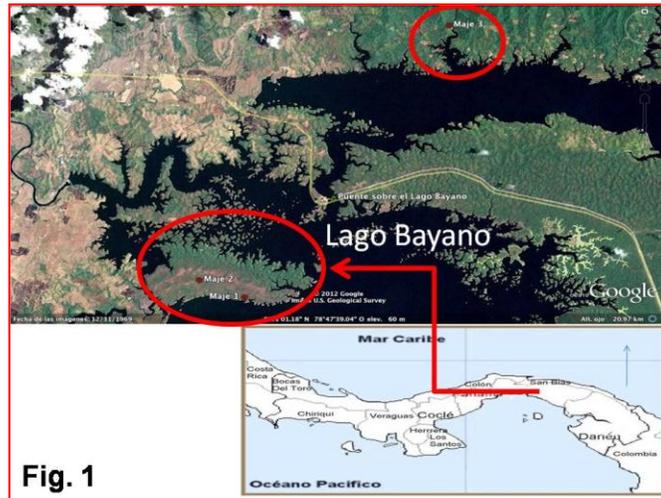


Fig. 1. Mapa del área de Estudio.

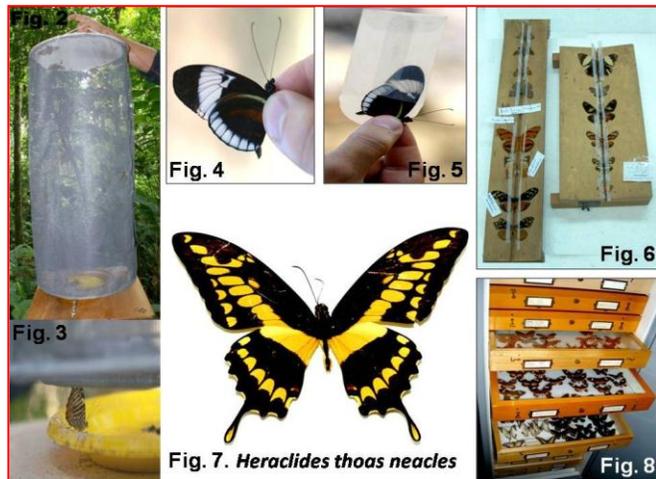


Fig. 2-8. Metodología de campo y laboratorio.

## RESULTADOS

En total se capturaron 144 individuos, ubicados en 56 especies (Cuadro 1), con mayor representación en la familia Nymphalidae (39 especies) seguida por Hesperiidae (6 especies), Pieridae (5 especies); Riodinidae (3 especies); Papilionidae (2 especies) y por último Lycaenidae con una especie. La mayor diversidad de mariposas se registró en el mes de enero del 2010 con 31, seguida del mes de septiembre 2009 con 28 especies, ( $H' = 3.14$  y  $2.9$ ) y ( $D = 7.66$  y  $6.31$ ). El mes que presentó la mayor abundancia fue septiembre de 2009 con 72 individuos; seguido del mes de enero 2010 con 57 individuos (Fig. 9). Con respecto al análisis de similitud de Morisita, enero 2010 y septiembre 2009 fueron los meses de colecta que compartieron la mayoría de las especies (Fig. 10).

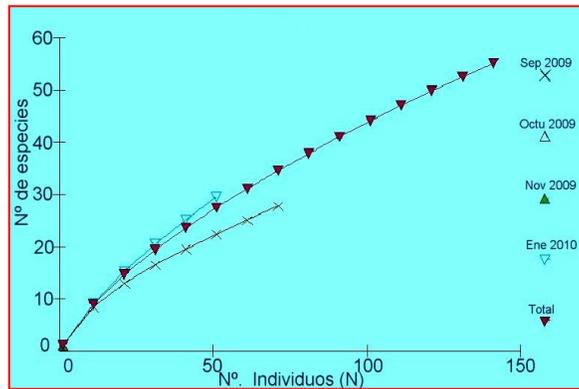


Fig. 9. Curva de acumulación de especies de mariposas en Isla Majé.

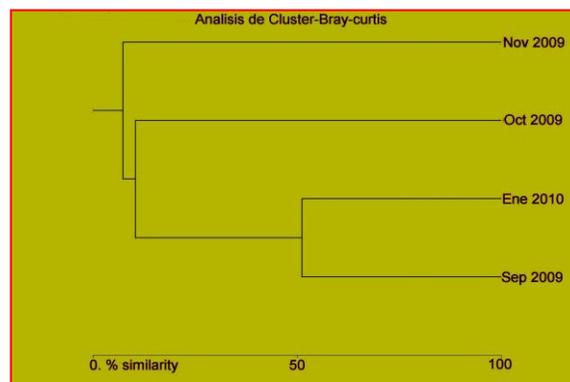


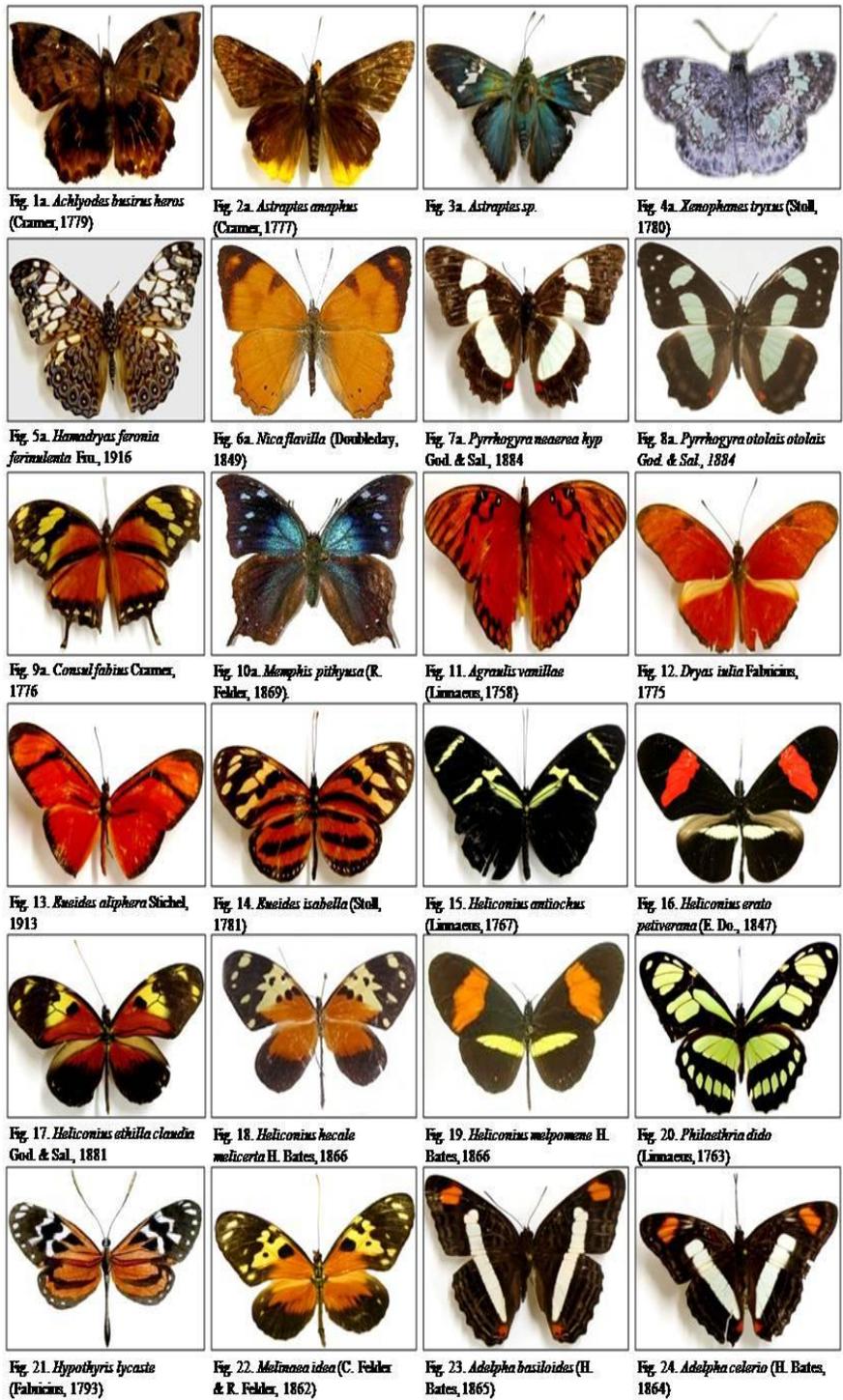
Fig. 10. Análisis de Clúster de similitud entre las especies durante las fechas de colectas.

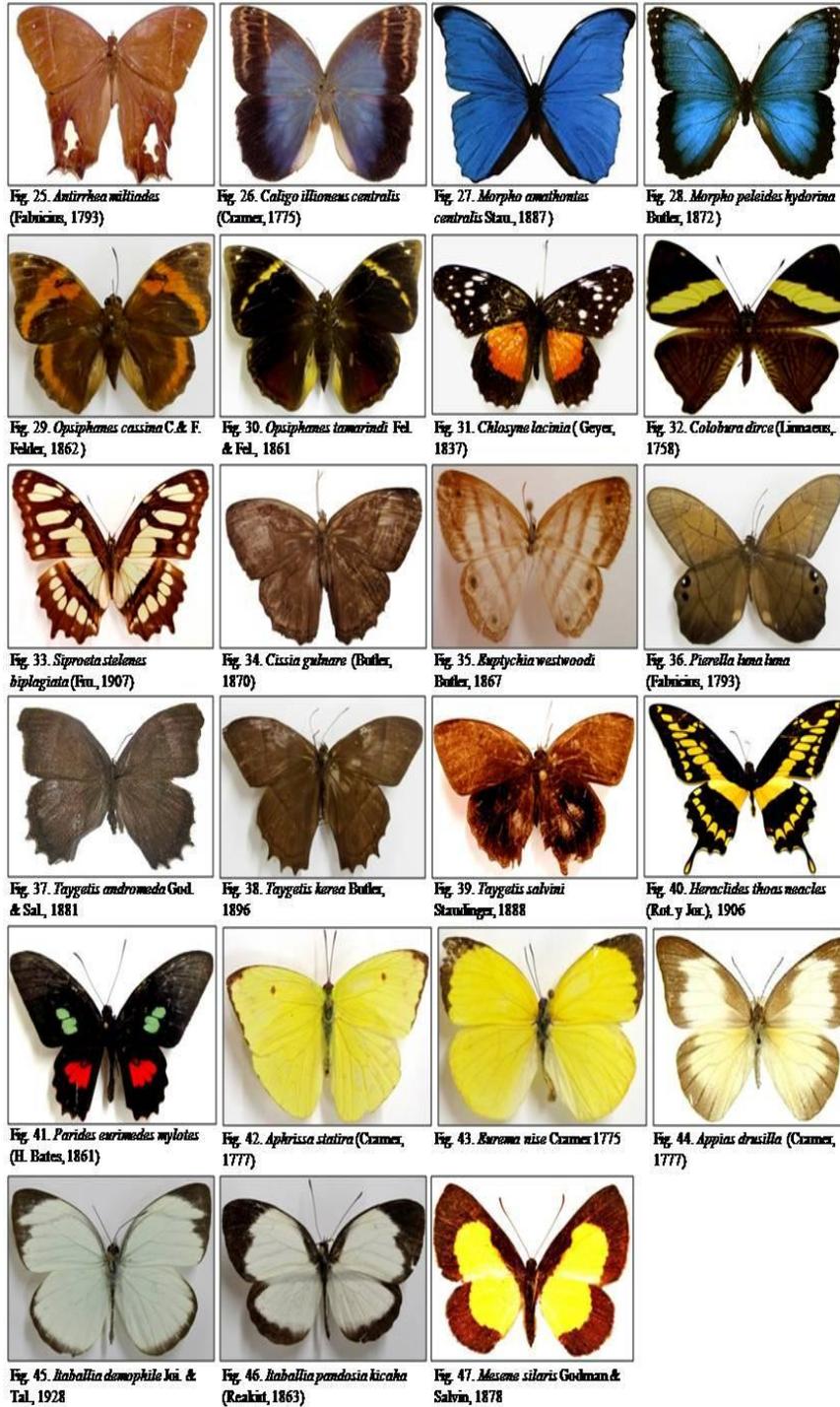
Cuadro 1. Especies de mariposas Papilionoidea y Hesperioidea colectadas en Isla Majé, Comarca Guna de Madungandi, Panamá.

Taxonomía		Fechas de colecta				
Familias	Especies	Sep.2009	Oct.2009	Nov.2009	Ene.2010	Total
Hesperiidae	<i>Achlyodes busirus heros</i> (Cramer, 1779) Fig. 1a				1	1
	<i>Anastrus meliboea</i> (Godman y Salvin, 1894)				1	1
	<i>Astraptus anaphus</i> (Cramer, 1777) Fig. 2a	1			1	2
	<i>Astraptus</i> sp. Fig. 3a	1				1
	<i>Hyalotyrus neleus</i> (Linnaeus, 1758)	1				1
	<i>Xenophanes tryxus</i> (Stoll, 1780) Fig. 4a				1	1
Lycaenidae	<i>Pseudolycaena damo</i> (H. Druce, 1875)				1	1
Nymphalidae	<i>Dynamine mylitta mexicana</i> (Cramer, 1779)				1	1
	<i>Hamadryas feronia ferinulenta</i> Fru., 1916 Fig. 5a	1				1
	<i>Nica flavilla</i> (Doubleday, 1849) Fig. 6a				2	2
	<i>Pyrrhogyra neareea hyp</i> God. & Sal., 1884 Fig. 7a	1				1
	<i>Pyrrhogyra otolais otolais</i> God. & Sal., 1884 Fig. 8a				1	1
	<i>Consul fabius</i> Cramer, 1776 Fig. 9a				2	2
	<i>Memphis pithyusa</i> (R. Felder, 1869). Fig. 10a	1				1
	<i>Agraulis vanillae</i> (Linnaeus, 1758) Fig. 11				1	1
	<i>Dryas iulia</i> Fabricius, 1775 Fig. 12	1				1
	<i>Eueides aliphera</i> Stichel, 1913 Fig. 13				1	1
	<i>Eueides isabella</i> (Stoll, 1781). Fig. 14				1	1
	<i>Heliconius antiochus</i> (Linnaeus, 1767) Fig. 15				1	1
	<i>Heliconius erato petiverana</i> (E. Do., 1847) Fig. 16	6		1	4	11
	<i>Heliconius ethilla claudia</i> God. & Sal., 1881 Fig. 17	9	1		9	19
	<i>Heliconius hecale melicerta</i> H. Bates, 1866 Fig. 18			1		1
	<i>Heliconius melpomene</i> H. Bates, 1866 Fig. 19	8		1	5	14
	<i>Philaethria dido</i> (Linnaeus, 1763) Fig. 20				1	1
	<i>Hypothyris lycaste</i> (Fabricius, 1793) Fig. 21	1				1
	<i>Melinaea idea</i> (C. Felder & R. Felder, 1862) Fig. 22	1			2	3
	<i>Adelpha basiloides</i> (H. Bates, 1865) Fig. 23	1			1	2
<i>Adelpha celerio</i> (H. Bates, 1864) Fig.24				2	2	
<i>Antirrhea miltiades</i> (Fabricius, 1793) Fig.25			1		1	
<i>Caligo illioneus centralis</i> (Cramer, 1775) Fig.26			1		1	

Cuadro 1. Especies de mariposas Papilionoidea y Hesperioidea colectadas en Isla Majé, Comarca Guna de Madungandi, Panamá.

Taxonomía		Fechas de colecta				
Familias	Especies	Sep.2009	Oct.2009	Nov.2009	Ene.2010	Total
	<i>Morpho amathontes centralis</i> Stau., 1887 Fig. 27			1		1
	<i>Morpho peleides hydorina</i> Butler, 1872 Fig. 28			1		1
	<i>Morpho peleides inderivata</i> Butler, 1872			1		1
	<i>Morpho peleides</i> (Bluter, 1872)			1		1
	<i>Opsiphanes cassina</i> C. & F. Felder, 1862 Fig. 29	1				1
	<i>Opsiphanes tamarindi</i> Fel. & Fel., 1861 Fig. 30	3				3
	<i>Chlosyne lacinia</i> (Geyer, 1837) Fig. 31		1			1
	<i>Colobura dirce</i> (Linnaeus., 1758) Fig. 32	1				1
	<i>Siproeta stelenes biplagiata</i> (Fru., 1907) Fig. 33	1				1
	<i>Cissia gulgare</i> (Butler, 1870) Fig. 34				1	1
	<i>Euptychia westwoodi</i> Butler, 1867 Fig. 35				1	1
	<i>Magneuptychia libye</i> Linnaeus, 1767	1	1			2
	<i>Pierella luna luna</i> (Fabricius, 1793) Fig. 36	1		1		2
	<i>Taygetis andromeda</i> God. & Sal., 1881 Fig. 37	1			1	2
	<i>Taygetis kerea</i> Butler, 1896 Fig. 38	4				4
	<i>Taygetis salvini</i> Staudinger, 1888 Fig. 39	1				1
Papilionidae	<i>Heraclides thoas neacles</i> (Rot. y Jor.), 1906 Fig. 40	7			1	8
	<i>Parides eurimedes mylotes</i> (H. Bates, 1861) Fig. 41	5	1		2	8
Pieridae	<i>Aphrissa statira</i> (Cramer, 1777) Fig. 42				1	1
	<i>Eurema nise</i> Cramer 1775 Fig. 43	1			1	2
	<i>Appias drusilla</i> (Cramer, 1777) Fig. 44				1	1
	<i>Itaballia demophile</i> Joi. & Tal., 1928 Fig. 45	9			6	15
	<i>Itaballia pandosia kicaha</i> (Reakirt, 1863) Fig. 46	2	1		1	4
Riodinidae	<i>Charis hermodora</i> Felder 1861	1				1
	<i>Mesene silaris</i> Godman & Salvin, 1878 Fig. 47				1	1
	<i>Sabera sp.</i>				1	1
Número de individuos por meses de muestreo		72	5	10	57	144
Número de especies por meses de muestreo		28	5	10	31	





## DISCUSIÓN

En la isla Majé las especies de familia Nymphalidae representan el 32% de las 123 especies estimadas por Santos y Cambra (2003) para el Parque Nacional Darién (PND); Papilionidae 14 % de las 14 especies para el PND y Pieridae con 33 % de las 15 especies registradas para el PND.

Si consideramos la superficie del PND de 597,000 hectáreas, el cual es el sitio al este más próximo al área de estudio y del cual se tiene información publicada y podemos comparar; este número de especies es relativamente bueno, ya que el área de la isla Majé es sólo el 0.24 % (1,433 hectáreas) en comparación con el del PND. Este porcentaje de especies puede explicarse por la gran variabilidad fisiográfica y diversidad florística en el área, así como las diferentes zonas de vida que generan una alta heterogeneidad en el paisaje, constituido a su vez, por distintos tipos de hábitat, los cuales se caracterizan por un grado específico de agregación y contraste.

En cuanto a la abundancia relativa, tres de las seis especies más abundantes pertenecen al género *Heliconius*, de la familia Nymphalidae, ha sido descrita como la familia más diversa dentro de las mariposas diurnas con 7250 especies, de las cuales aproximadamente el 42% de ellas son neotropicales (García-Robledo, *et al.*, 2002). Las especies de este género se encuentran bien distribuidas desde el nivel del mar hasta los 1,200 m, donde se encuentran sus principales plantas hospederas (Cucurbitaceae y Passifloraceae) (De Vries, 1987).

La incidencia de una alta diversidad y abundancia de Nymphalidae, tanto dentro del bosque, como en los bordes del bosque en las dos zonas mayormente muestreadas en la isla Majé, puede reflejar que éstos hábitats son óptimos para especies como *Heliconius erato petiverata* Doubleday, 1847; *Heliconius ethilla claudia* Godman & Salvin, 1881 y *Heliconius melpomene melpomene* (Linnaeus, 1758) las cuales frecuentes plantas de las familias Cucurbitaceae y Passifloraceae, frecuentes en zonas de transición entre bordes de bosque e interior del bosque, en comparación a las especies de bosque las cuales están asociadas a estructuras de vegetación más desarrollada y de composición florística diversa.

Tobar (2000) propone una tendencia de especies de mariposas generalistas en hábitats perturbados o con algún tipo de perturbación o transformación, mientras que las especies de bosque, tienden a ser especialistas y prefieren hábitats con estructuras de vegetación más complejas. En este estudio, el bosque en isla Majé presenta reductos de parches con diferentes estados de sucesión secundaria y pastizales, lo cual probablemente deriva en una alta heterogeneidad en los estratos y posibilita un mayor número de microhábitat para algunas especies, como *Heliconius erato*, *Taygetis andromeda* y *T. salvini* indicadoras de bosques secundarios (Álvarez, 1993; Andrade, 1998), donde vuela a la altura del estrato herbáceo y rasante, el cual aprovecha debido a su coloración críptica para pasar desapercibidas junto a la hojarasca del suelo; *Chlosyne lacinia* indicadora de áreas abiertas y pastizales (Torres *et al.*, 2007).

Este estudio representa un primer paso para el conocimiento de la diversidad y abundancia en diferentes épocas del año de las mariposas diurnas Papilionoidea y Hesperioidea en la isla Majé; al observar la Figura 9 nos damos cuenta que la curva de acumulación de especies aun no se ha estabilizado, por lo que consideramos que pueden existir muchas más especies de mariposas diurnas en la isla. Cabe concluir también que las especies encontradas son propias del bosque secundario y bordes de bosque. Es importante futuros estudios de monitoreo de éstas especies y sus relaciones tróficas dentro de los diferentes ecosistemas en la isla Majé.

## **AGRADECIMIENTOS**

Dra. Enilsa de Cedeño, Directora del Instituto de Estudios Nacionales (IDEN) (gestión 2008-2009), por permitirnos participar del Proyecto Kuna de Madungandi y proveer los fondos para las giras y materiales de campo. Profesor Ms.C. Ricardo Parker, Decano (2008-2011) de la Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología, Universidad de Panamá, por haber apoyado en otorgarnos los permisos correspondientes para participar y asistir a las diferentes giras al campo; al Dr. Diomedes Quintero A., Director del Museo de Invertebrados G. B. Fairchild de la Universidad de Panamá, por colaborar en el depósito de especímenes colectados; Roberto Cambra T. por la ayuda en la identificación de algunas especies de mariposas; a los estudiantes en especial a Elizabeth

Aguirre, Noemí G. León, Maryorie De León, Julissa Lombardo y a todos el personar de guía y ayudante de la Comarca Kuna de Madungandi por brindarnos el apoyo durante el trabajo de campo.

## REFERENCIAS

Álvarez, J. 1993. Inventario de las mariposas (Lepidoptera: *Rhopalocera*), Con anotaciones ecológicas, para dos zonas del Departamento de Risaralda, Colombia. Tesis de pregrado, Universidad Nacional, Bogotá, Colombia. 204 p.

Andrade, M. G. 1998. Utilización de las mariposas como bioindicadoras del tipo de hábitat y su biodiversidad en Colombia. Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, 22(84): 407-421.

Betancur-Viglione, M. G. 2009. Listado de los Papilionoidea y Hesperoidea del Uruguay (Insecta: Lepidoptera). Revista de Lepidopterología (SHILAP) 37 (145): 23-40.

Brown, K. S., Jr. 1991. Conservation of neotropical paleoenvironments: Insects as indicators. En: Collins, N. M & J.A. Thomas (Eds), Conservation of Insects and their Habitats. Press, London, pp.349-404.

Callahan, C. J. & G. Lamas. 2004.- 99. Riodinidae-Necyria: 148-149 (en) Lamas, G. (ed.) *Atlas of the Neotropical Lepidoptera, Checklist*, part. 4A, Hesperioidea-Papilionoidea. Ass. Trop. Lepid., Gainesville.

Constantino, L. M. 1996. Ciclos de vida y plantas hospederas de lepidópteros con potencial económico en condiciones de colinas bajas del Chocó biogeográfico. II Seminario. Investigación y Manejo de Fauna para la Construcción de Sistemas Sostenibles. INCIVA, U. Javeriana, IMCA, CIPAV, WWF, Instituto von Humboldt. Cali, marzo 28-30. Memorias. 15 pp.

DeVries, P. J. 1987. *The Butterflies of Costa Rica and their Natural History*. Papilionidae, Pieridae, Nymphalidae. Princeton University Press, Princeton, New Jersey. 327 págs.

DeVries, P. J. 1997. The Butterflies of Costa Rica and their Natural History. II: Riodinidae. Princeton University Press, New Jersey, pp. 288.

Fagua, G. 1999. Variación de las mariposas y hormigas de un gradiente altitudinal de la cordillera Oriental (Colombia). *Insectos de Colombia*. 2: 318–363.

García-Robledo, L., M. Constantino, M. Dolores & G. Kattan. 2002. Mariposas comunes de la cordillera Central de Colombia. Feriva, Colombia. 130 p.

Grimaldi, D. & M.S. Engel. 2005. Evolution of the Insects. Cambridge University Press: xv + 755 pp.

Chacón, G. I. & J. Montero. 2007. Mariposas de Costa Rica Editorial INBio, 366 pp.

Kremen, C. 1991. Assessing the indicator properties of species assemblages for natural area monitoring. *Ecology Applications* 2: 203-2217.

Kremen, C., R. K. Cowel, T. L. Erwin, D. D. Murphy, R. F. Noss & M. A. Sanjkayan. 1993. Terrestrial arthropod assemblages: Their use in conservation planning. *Conservation Biology* 7 (4): 796-808.

Lamas, G. & G. B. Small. 1992. Catalogue of the Nymphalinae of Panama (Lepidoptera: Nymphalidae), págs. 554-566. *En: Quintero, D. & Aiello, A. (eds.). Insects of Panama and Mesoamerica*. Oxford University Press, Oxford. 692 págs.

Lamas, G. 2004. Atlas of Neotropical Lepidoptera. Checklist: Part 4A. Hesperioidea, Papilionoidea: XXXVI + 439 pp. Association for Tropical Lepidoptera, Gainesville.

Lamas, G., C. J. Callahan, M. M. Casagrande, T. H. Mielke, W. Pyrez, R. K. Robbins & A. L. Vilorio. 2004. Atlas of Neotropical Lepidoptera - Checklist: part 4<sup>a</sup> Hesperioidea-Papilionoidea. Scientific Publications: Florida, Gainesville, Estados Unidos. 439 p.

Maes, J. M. 1999. Insectos de Nicaragua. Secretaría Técnica. BOSAWAS, MARENA, Managua, Nicaragua. 3 volúmenes, 1900 pp.

Mielke, O. H. 2004. 95 Hesperiiidae (en) Lamas, G. (ed.) Checklist of Neotropical Lepidoptera, Part 4<sup>a</sup>: 26-84. ATL + Scient publ., Gainesville, Fl.

Palacio, M. & L. M. Constantino. 2006. Diversidad de Lepidópteros Rhopalocera en un gradiente altitudinal en la Reserva Natural El Pangan, Nariño, Colombia. Boletín Científico, Centro de Museos, Museo de Historia Natural 10: 258-278.

Robbins, R.K. & G. Lamas. 2004. Family Lycaenidae (en) Lamas, G. (ed.), *Atlas of Neotropical Lepidoptera*, Checklist: Part 4 A, Hesperoidea- Papilionoidea. Association for Tropical Lepidoptera, Gainesville. 439 pp.

Santos, M. A., & T. R. Cambra. 2003. Mariposas del Parque Nacional Darién: Nymphalidae, Papilionidae y Pieridae (Lepidoptera) depositadas en el Museo de Invertebrados G. B. Fairchild, Universidad de Panama. *Tecnociencia* 5(2): 23-33.

Sparrow, H. R., T. D. Sisk, P. R. Ehrlich & D. Murphy. 1994. Techniques and guidelines for monitoring neotropical butterflies. *Conservation Biology*. 2 (3): 800-809.

Tobar, L. 2000. Diversidad de mariposas (Lepidoptera: *Rhopalocera*) en la parte alta del río Roble (Quindío, Colombia). Tesis de grado, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá. 182 p.

Torres, M., S. Arana & M. J. Maes. 2007. Especies de las Familias Saturniidae, Sphingidae, Papilionidae, Pieridae, Nymphalidae (Lepidoptera); Scarabaeidae (Coleoptera) y su Potencial uso como Indicadores de Perturbación en la Reserva Biológica Indio Maíz. *Revista Nicaraguense de Entomología* N°. 67 suplemento 2: 1-36.

***Recibido abril de 2012, aceptado octubre de 2012.***

