BOLETÍN
MUSEO ENTOMOLÓGICO
FRANCISCO LUÍS GALLEGO

ISSN 2027- 4378

V 8 Nº 4 Octubre-Diciembre

Fotografía: Guarín-Candamil G. 2017

MEFLG

Facultad de Ciencias
Sede Medellín

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Volumen 8 Número 4
Octubre - Diciembre 2016

Boletín del Museo Entomológico Francisco
Luís Gallego
bol.mus.entomol.Francisco Luis Gallego.
ISSN 2027- 4378

Publicación trimestral del Museo
Entomológico
Francisco Luís Gallego de la Universidad Nacional de Colombia sede Medellín.

Los artículos se presentan bajo responsabilidad de los autores, quienes editan sus propios trabajos. Las citaciones, copias de figuras, tablas y demás elementos que requieran autorización
del autor para ser reproducidas, son responsabilidad del autor del documento, más no del Boletín.

Directora del Museo y del Boletín
Adelaida María Gaviria Rivera

Comité Editorial
Sandra Uribe Soto, Universidad Nacional de Colombia, Medellín, Colombia.
Paula Andrea Sepúlveda Cano, Universidad del Magdalena, Colombia.
Francisco Serna Cardona, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.
Germán Amat García, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.
Allan Smith Pardo, United States Department of Agriculture, San Francisco, CA, Estados Unidos.
Victor Hugo González, University of Kansas, Lawrence, KS, Estados Unidos.
Adelaida María Gaviria Rivera, Universidad Nacional de Colombia, Medellín, Colombia.
John Alveiro Quiroz, Universidad Nacional de Colombia, Medellín, Colombia.
Fernando Hernández - Baz, Universidad Veracruzana, Veracruz, México

Diseño Editorial
Facultad de Ciencias
Oficina de Comunicaciones
María Eugenia Aristizabal

Diseño
Kevin Andrés Olea Díaz

Apartado Aéreo 3840
Teléfono: 430 9830 Medellín, Colombia

http://www.unalmed.edu.co/~mentomol/

Contenido

NORMAS PARA PUBLICAR EN EL BOLETÍN DEL MEFLG. 4

ARTÍCULO ORIGINAL 6

NOTA CORTA..... 29

REPORTE DE LOS FONDOS DEL MEFLG 50

NOTAS DEL MUSEO ENTOMÓLOGICO FRANCISCO LUIS GALLEGO 55

NORMAS PARA PUBLICAR EN EL BOLETÍN DEL MEFLG.

Redacción: en tercera persona
Unidades: sistema métrico decimal
Letra: times new roman tamaño 12.
Espacios entre renglones: sencillo
Imágenes en: JPEG

Lista de referencias:

Artículo: Lyal C, Kirk P, Smith D y R Smith. 2008. The value of taxonomy to biodiversity and agriculture. Tropical Conservancy: Biodiversity 9 (1&2): 8-14. Observe que se escribe el nombre completo de la revista.

Capítulo en libro: Erwin T. 1988. The tropical forest canopy: the heart of biotic diversity. En: Wilson EO y FM Peters. (eds). Biodiversity. National Academy Press, Washington DC. Pp 23- 29.Q

Libro: Kaesuk C. 2009. Naming nature: the clash between instinct and science. WW Norton, New York. 352 p.

Internet: Kaesuk C. 2009. Reviving the lost art of naming the world. The New York Times: Science. Disponible en http:www. nytimes.com/2009/08/11/science/11naming.html?_r=1. Consultado en Agosto 11 de 2008.

Referencias en el texto:
Un solo autor: Kaesuk (2009b) o (Kaesuk 2009b)
Varios autores: Lyal et al. (2008) o (Lyal et al. 2008)

Cuando son varias citas en un mismo párrafo, por orden alfabético (Erwin 2006, Reid y Miller 2004), cuando son del (los) mismo(s) autor(es), por fecha de aparición (Erwin 2008, 2009) o (Erwin 2008a, 2008b)

Tablas para el reporte de los fondos del MEFLG: en word, siga el ejemplo de abajo. Letra: times new roman 8

Tabla. Mutillidae del Museo Entomológico Francisco Luís Gallego de la Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín (IND: información no disponible).

Especie	Colector	Identificador	País	Departamento	Municipio	Fecha	Cantidad	Nº Catálogo
Agriocleptes albosparsu Stål, 1854	A.Madrigal	D.Forero	Colombia	Antioquia	Tarazá	/07/1975	1	2975
Agriocleptes albosparsus Stål, 1854	F. Gallego	D.Forero	Colombia	Antioquia	Santa Fé de Antioquia	/11/1963	1	2975
Agriocleptes albosparsus Stål, 1854	F. Gallego	D.Forero	Colombia	Antioquia	S. Andrés	/02/1951	1	2975
Agriocleptes albosparsus Stål, 1854	R. Vélez	D.Forero	Colombia	Antioquia	Sopetrán	/05/1972	2	2975
Agriocleptes albosparsus Stål,, 1854	R. Vélez	D.Forero	Colombia	Antioquia	Sopetrán	/03/1973	2	2975

ARTÍCULO ORIGINAL

Biología Evolutiva de Tres Insectos de Importancia Económica de Colombia: *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera, Noctuidae), *Neoleucinodes elegantalis* (Lepidoptera, Crambidae), *Tecia solanivora* (Lepidopetera, Gelechiidae).

Clara Inés Saldamando Benjumea Bióloga, M.Sc., Ph.D. Profesor Titular. Escuela de Biociencias, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia sede Medellín. Calle 59A No. 63-20. Medellín, Colombia. Edificio 11-208. cisaldam@unal.edu.co.

Palabras clave: Especiación, genética, filogeografía, aislamiento reproductivo, plaga

La biología evolutiva es una rama de la biología que se encarga de evaluar el grado de diferenciación genética existente en las poblaciones de una misma especie (micro-evolución) y entre diferentes especies (macro-evolución) teniendo en cuenta la evolución de caracteres morfológicos y genéticos (moleculares) que puedan explicar la manera cómo se reduce el flujo genético entre poblaciones naturales que podrían conllevar a la formación de nuevas especies (Freeland 2005, Futuyma 2005). En el caso de evaluar el fenómeno de especiación, el investigador intenta encontrar las barreras físicas para explicar por alopatría la reducción del flujo genético o por el contrario la ausencia de éstas barreras para la formación de diferentes taxones en simpatría dando origen a las teorías de especiación alopátrica y simpátrica (Futyuma 2005, Coyne & Orr 2004, Dres y Mallet 2002). Estos dos tipos de especiación influyen en la formación de nuevas especies cuando sus poblaciones evolucionan barreras de aislamiento reproductivo precigóticas (antes de la formación del cigoto) y postcigóticas (después de la formación del cigoto (Dobhanszky 1937). Las barreras precigóticas se subdividen en barreras temporales, químicas, mecánicas, ecológicas y comportamentales (en animales) y las barreras postcigóticas en esterilidad híbrida, inviabilidad híbrida y reducción de la aptitud reproductiva (fitness) híbrido (Dobhanszky 1937).

La evolución de barreras de aislamiento reproductivo y los fenómenos de especiación se han analizado especialmente en especies de insectos como las moscas de las frutas del género *Drosophila* (Coye y Orr 2004), en mariposas del généro *Heliconius* que producen zonas de hibridación entre diversas especies en el neo trópico (Jiggins et al. 2001), el saltamontes del género *Chorthippus* que producen varias zonas de hibridación en Europa (Butlin 1998); entre otros insectos que llaman la atención desde un punto de vista de la biología de la conservación.

No obstante, pocos estudios sobre la biología evolutiva de plagas se han llevado a cabo en su totalidad, es decir, trabajos que impliquen el análisis de la genética de poblaciones, la evolución de las barreras reproductivas entre las poblaciones de una plaga, la tolerancia de las poblaciones de la plaga en proceso de divergencia en condiciones de laboratorio y su evolución morfológica. Existen casos excepcionales, entre los que se pueden incluir la genética de poblaciones de la polilla *Ostrinia nubilalis* (Lepidoptera, Crambidae) en Francia y Estados Unidos la cual ha divergido en dos razas asociadas al maíz (*Zea mays*) y a la artemisa (*Artemisa vulgaris*) que se diferencian en la composición de sus feromonas, (Martel et al. 2005) y además presentan apareamiento asociativo (Martel et al. 2009), la evolución de las razas o biotipos de *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera, Crambidae)

que se asocian principalmente al maíz (*Zea mays*) y al arroz (*Oryza sativa*) y presentan aislamiento comportamental (Pashley et al. 1986, 1988, 1992), además de diferenciarse en la concentración de sus componentes de feromonas (Groot et al. 2008), entre otros pocos casos aislados.

Desde el año 2005, el grupo de investigación de Biotecnología Vegetal UNALMED-CIB creo una línea de investigación sobre la Ecología y Evolución de insectos enfocada principalmente en estudiar la biología evolutiva de diferentes plagas, entre ellas: *S. frugiperda, Neoleucinodes elegantalis* (Lepidoptera: Cramabidae) y *Tecia solanivora* (Lepidoptera, Gellechidae). La primera plaga ha sido evaluada en cuanto a las barreras de aislamiento de reproductivo comportamental y químico en países como los Estados Unidos y Alemania por Pashley et al. (1987, 1988, 1992, 2004) y Groot et al. (2008, 2010). Estos trabajos solo se han basado en poblaciones del insecto colectadas en Florida y Luisiana. Por ello los hallazgos sobre esta plaga de poblaciones colombianas son de relevancia ya que el conocimiento de la biología general de un insecto, particularmente su ecología molecular, aislamiento reproductivo y evolución de la resistencia a insecticidas son fundamentales para su manejo (Freeland 2005).

S. frugiperda o cogollero del maíz, es una polilla cuya larva se alimenta de una gran diversidad de cultivos y por esta razón ha sido denominada como un insecto polífago, haciendo difícil su manejo en campo (Torres y Cotes 2005). Este insecto ataca diversos cultivos entre los que se encuentra el maíz, algodón, sorgo, arroz, caña de azúcar, pastos entre otros (Cano-Calle et al. 2015), particularmente en Colombia. Según Pashley (1986) esta polilla ha divergido en dos biotipos o razas que son idénticas morfológicamente a nivel de adulto y larva y que difieren en su fisiología y genética (poseen diferente composición de aloenzímas) al comparar las poblaciones del insecto provenientes de cultivos de maíz y arroz; por ello los denomino biotipos de maíz y arroz. Pashley y Martin (1987) realizaron un análisis de trasferencia de esperma en hembras copuladas en condiciones de laboratorio encontrando que las hembras del biotipo de maíz rara vez se apareaban con los machos del biotipo de arroz, pero las hembras del biotipo de arroz se aparean indistintamente con los machos de ambos biotipos, por ello concluyeron que el insecto presenta aislamiento comportamental parcial. Pashley et al. (1992) posteriormente encontraron que los adultos del biotipo de maíz se aparean temprano en la noche, mientras que los del biotipo de arroz tarde en la noche (6h después) por lo que sugirieron aislamiento temporal en la especie. Groot et al. (2008 y 2010) analizaron los componentes de feromonas que producen las hembras en condiciones de laboratorio y encontraron que ambos biotipos difieren en la concentración de al menos tres feromonas por lo que ambos biotipos presentan aislamiento químico.

En Colombia, la línea de investigación en Ecología y Evolución de insectos encontró que las poblaciones de *S. frugiperda* de los departamentos de Antioquia, Córdoba, Meta, Tolima y Valle del Cauca se encuentran genéticamente estructuradas y que esta diferenciación genética se debe a la asociación a diferentes plantas hospederas (Tablas 1 y 2) (Cano-Calle et al. 2015, Saldamando y Vélez-Arango 2010, Vélez-Arango et al. 2008). *S. frugiperda* de Colombia presenta dos biotipos que fueron identificados con una PCR-RFLP del gen mitocondrial de la Citocromo Oxidasa I y una PCR del gen nuclear FR (for rice). El biotipo de maíz se encontró principalmente en cultivos de maíz, algodón, sorgo y caña de azúcar y el de arroz en arroz y pastos (Cano-Calle et al. 2015) (Figura 1).

Tabla 1. Análisis de varianza molecular (AMOVA) para la región COI entre y dentro de las poblaciones de *S. frugiperda*. gl: grados de libertad, SC: suma de cuadrados, CM: cuadrado medio, Var: varianza estadística P: probabilidad

Fuente	gl	SC	CM	Var	%	PhiPT	p
Entre (hospederas)	13	30.37	2.4	0.08	38%	0,376	0,001
Dentro (departamentos y hospederas)	357	49.73	0.14	0.14	62%		
Total	370	80.1	2.48	0.22	100%		

Tabla 2. Análisis de varianza molecular (AMOVA) para la región FR entre y dentro de las poblaciones de *S. frugiperda*. gl: grados de libertad, SC: suma de cuadrados, CM: cuadrado medio, Var: varianza estadística, P:probabilidad.

Fuente	gl	SC	CM	Var	%	PhiPT	p
Entre (hospederas)	13	31.36	2.41	0.09	51%	0.508	0.001
Dentro (departamentos y hospederas)	341	30.61	0.09	0.09	49%		
Total	354	61.97	2.5	0.18	100%		

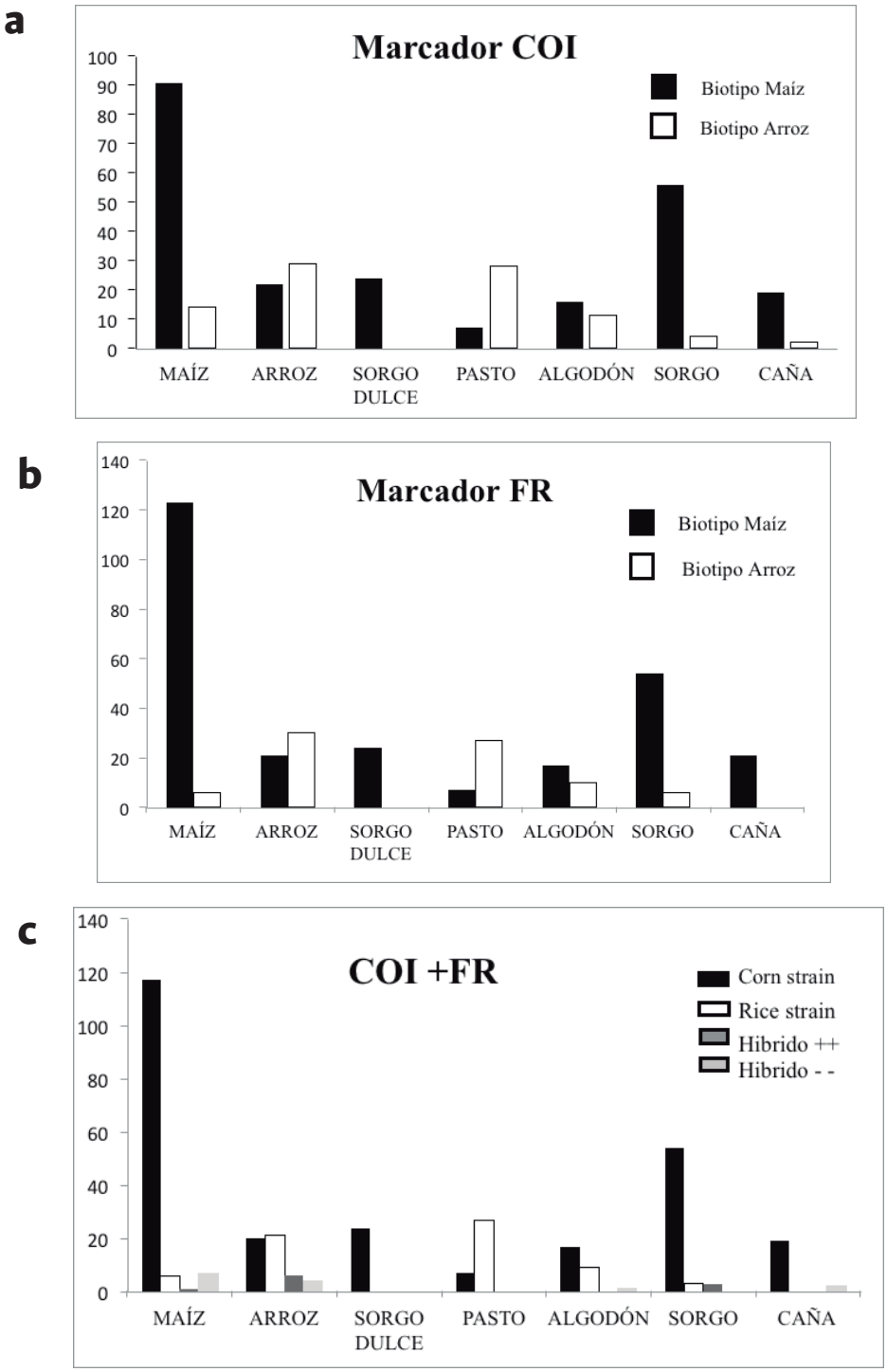

Figura 1. Individuos de *S. frugiperda* clasificados como biotipo de maíz y arroz. a) Distribución de biotipos por cultivo usando la región COI. b) Distribución de biotipos por cultivo usando la región FR. c) Distribución de biotipos e híbridos por cultivo usando las dos regiones

Además se encontró que el apareamiento de los insectos es asociativo ya que en un experimento en el que se colocaron cuatro adultos (dos hembras y dos machos de cada biotipo) por jaula, con un total de 159 jaulas, solamente una vez una hembra del biotipo maíz se apareó con un macho del biotipo arroz, indicando que en la especie hay aislamiento reproductivo comportamental (Saldamando et al. 2014). No obstante, el aislamiento es parcial ya que las hembras del biotipo de arroz se aparearon con los machos del biotipo de maíz (Tabla 3). Estos resultados corroboraron el trabajo realizado en la misma especie por Pashley y Martin (1987).

Tabla 3. Apareamientos observados de adultos de los biotipos de maíz y arroz de *S. frugiperda* en condiciones de laboratorio

Tabla Contingencia		C ♂	R ♂
	C ♀	13 (10.38)	1 (3.61)
	R ♀	10 (12.61)	7 (4.38)
Montecarlo test	$\chi^2 = 4.64$	df = 1	P = 0.031
Fisher test	$\chi^2 = 145.29$	df = 1	P < 0.0001
			P =0.0437

Respecto al aislamiento postcigótico en Colombia, Velásquez-Vélez et al. (2011) encontraron una reducción de la viabilidad, fertilidad y fitness en individuos pertenecientes a las generaciones F1 y F2 de la especie particularmente en hembras híbridas sugiriendo la posibilidad de una regla de Haldane en esta polilla. Adicionalmente, Ríos-Díez y Saldamando (2011) y Ríos-Díez et al. (2012) encontraron que en el laboratorio el biotipo de arroz es más tolerante a los insecticidas que el biotipo de maíz, mientras que el biotipo de maíz es más tolerante a las endotoxinas del *Bacillus thuringensis* comparado con el biotipo de arroz.

Respecto a la variación morfológica entre estos dos biotipos, Cañas-Hoyos et al. (2014) emplearon la morfometría geométrica en las alas de los adultos de ambos biotipos

mantenidos en condiciones de laboratorio y encontraron que con el uso de 15 puntos de referencia o landmarks, ambos biotipos difieren significativamente en la forma del ala (particularmente las hembras), permitiendo distinguirlos y que el tamaño de sus alas también difiere entre sí, de tal manera que esta herramienta puede ser utilizada en el insecto para diferenciar estos biotipos (Fig 2, 3, 4, 5).

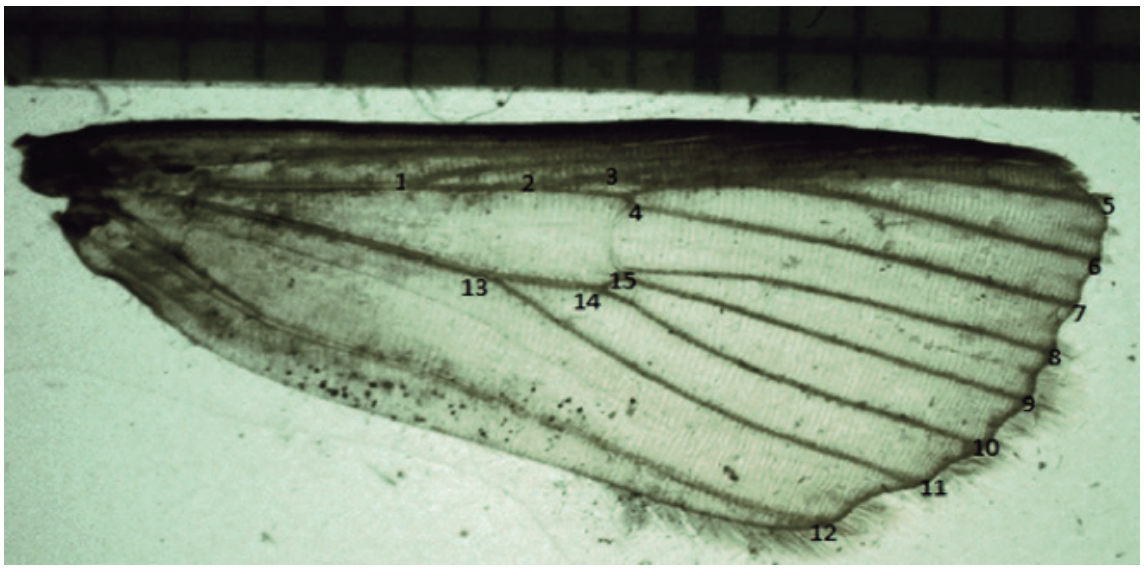

Figura 2. Ala izquierda de *Spodoptera frugiperda* con 15 puntos anatómicos de referencia

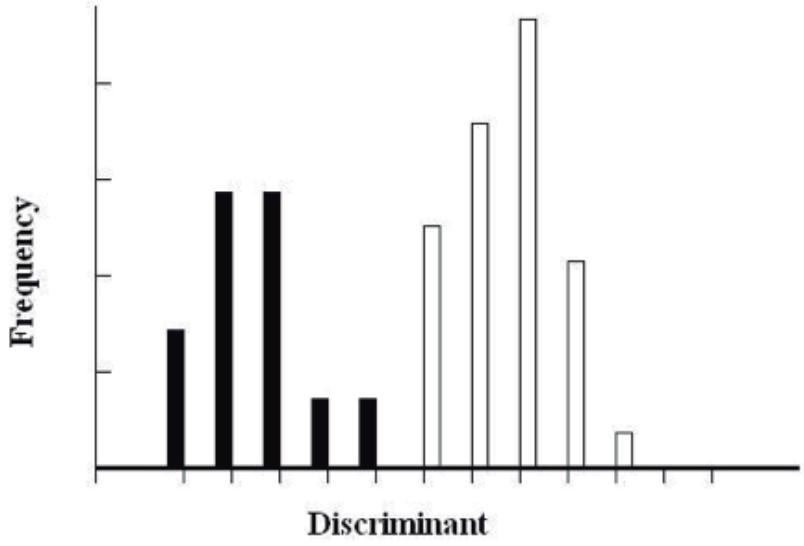

Figura 3. Análisis discriminante realizado para detectar diferencias en la forma del ala en las hembras de los biotipos de maíz y arroz de *S. frugiperda*. Biotipo de maíz = barras negras, Biotipo de arroz = barras blancas

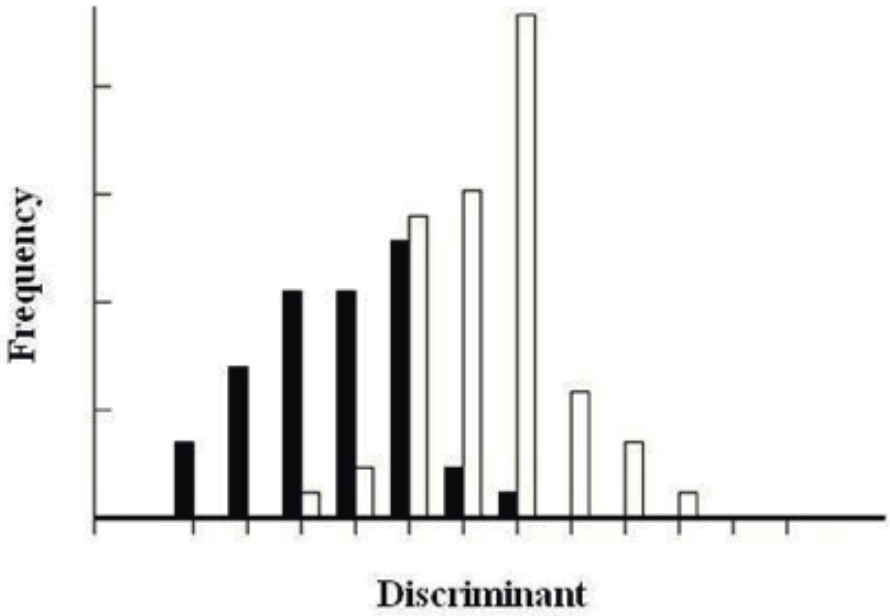

Figura 4. Análisis discriminante realizado para detectar diferencias en la forma del ala de los machos de los biotipos de maíz y arroz de *S. frugiperda*. Biotipo de maíz = barras negras, Biotipo de arroz = barras blancas

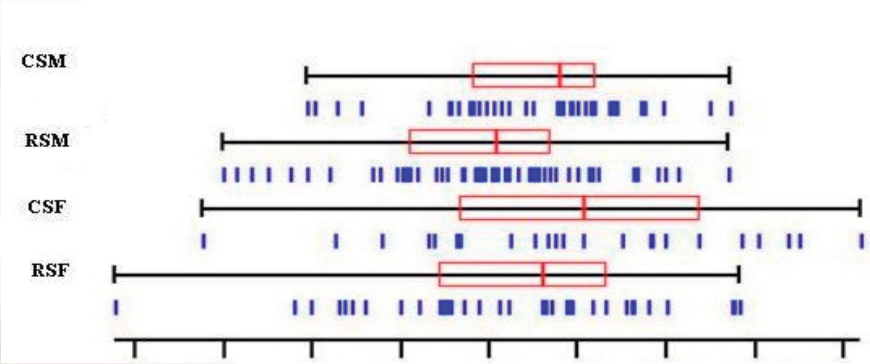

Figura 5. Tamaño centroide (CS) estimado para los biotipos de *S. frugiperda*. CSM = Machos del biotipo de maíz, RSM = Machos del biotipo de arroz, CSF = Hembras del biotipo de maíz, RSF = Hembras del biotipo de arroz.

Además, Cañas-Hoyos et al. (2016) demostraron que las diferencias en tamaño y forma del ala de los biotipos de *S. frugiperda* no solo se da en poblaciones de laboratorio sino también en poblaciones del campo y que su nivel de diferenciación genética es Qst =

0.385 para el tamaño del ala y 0.326 para la forma del ala indicando que la selección natural está favoreciendo la evolución de diferentes fenotipos del insecto en la naturaleza (Freeland 2005). Estos caracteres también fueron analizados en cuanto su potencial heredable encontrándose que las heredabilidades de la forma y tamaño del ala de los machos son superiores a las heredabildades de las hembras (Tabla 4).

Tabla 4. Anova anidada realizada para los valores del tamaño centroide (CS) y los Relative warp 1 (RW1) tomados de mediciones realizadas en adultos de los biotipos de *Spodoptera frugiperda* mantenidos en una colonia de laboratorio

CS						RW1					
Source	**df**	**SC.**	**MC.**	**F**	**p**	**Source**	**df**	**SC.**	**MC.**	**F**	**p**
C3	14	203.002	14.500	3.00	0.021	C1	14	0.009839	0.000703	1.57	0.198
C4(C3)	15	72.416	4.828	0.99	0.471	C2(C2)	15	0.006713	0.000448	2.47	0.005
Error	85	413.658	4.867			Error	85	0.015398	0.000181		
Total	114	683.410				Total	114	0.031864			

Por otro lado, en Colombia estudios sobre la biología evolutiva del perforador de fruto *Neoleucinodes elegantalis* también se ha llevado a cabo por el grupo de investigación mencionado teniendo en cuenta la morfología de la genitalia de las hembras (Díaz-Montilla et al. 2015), su morfometría geométrica alar (Obando 2011), la genética de poblaciones del insecto (Díaz –Montilla et al. 2013), aislamiento reproductivo entre sus razas (Díaz-Montilla et al. 2017 sometido) y poder atrayente de las feromonas de las hembras en campo (Díaz-Montilla et al. 2017 en prensa).

A diferencia de *S. frugiperda, N. elegantalis* ha sido más analizada respecto a la morfología de la especie, particularmente a nivel de la genitalia y del ala en poblaciones del insecto colectadas en campo. La biología evolutiva de esta polilla ha sido más ampliamente analizada en Colombia que en otros países por lo que los estudios hechos por Díaz-Montilla (2015) son de gran relevancia para la plaga y el país. Díaz-Montilla et al. (2015) realizaron una recolecta de N = 2.253 larvas en frutos infestados por el insecto en los departamentos de Antioquia, Boyacá, Bolívar, Cauca, Caldas, Cesar, Córdoba, Cundinamarca, Huila, Magdalena, Nariño, Norte de Santander, Quindío, Risaralda, Santander, Tolima, Sucre, y Valle del Cauca, logrando analizar N = 547 genitalias de hembras de los cultivos de pimentón (*Capsicum annuum L.*), tomate de árbol (*Solanum betaceum Cavanilles*), tomate de mesa (*Solanum lycopersicum Lamarck*), berenjena (*Solanum melongena L.,*), lulo (*Solanum quitoense Lamarck*) y de las especies silvestres de *Solanum atropurpureum Schrank*, *Solanum acerifolium Dunal, Solanum crinitum Lamarck, y Solanum hirtum Vahl.* Las genitalias fueron medidas teniendo en cuenta seis caracteres morfológicos (apófisis posterior, apófisis anterior, ostium bursae, ductus bursae, corpus bursae, séptimo segmento abdominal) que fueron correlacionados con el tamaño del fruto del cual cada hembra fue obtenida. Esto significa que hembras con genitalia grande provienen de frutos

grandes (ejemplo berenjena, *S. melongena*) y hembras de genitalia pequeña provienen de frutos pequeños (*S. aceriflolium*). Estos hallazgos se demostraron con un análisis de componentes principales (PCA), el insecto ha divergido en cuatro razas (Figura 6) compuestas por: 1) *S. aceriflolium;* 2) *S. quitoense, S. lycopersicum,* C. *annuum y S. hirtum;* 3) *S. atroporpureum;* 4) *S.melongena*, *S. crinitum* y *S. betaceum.*

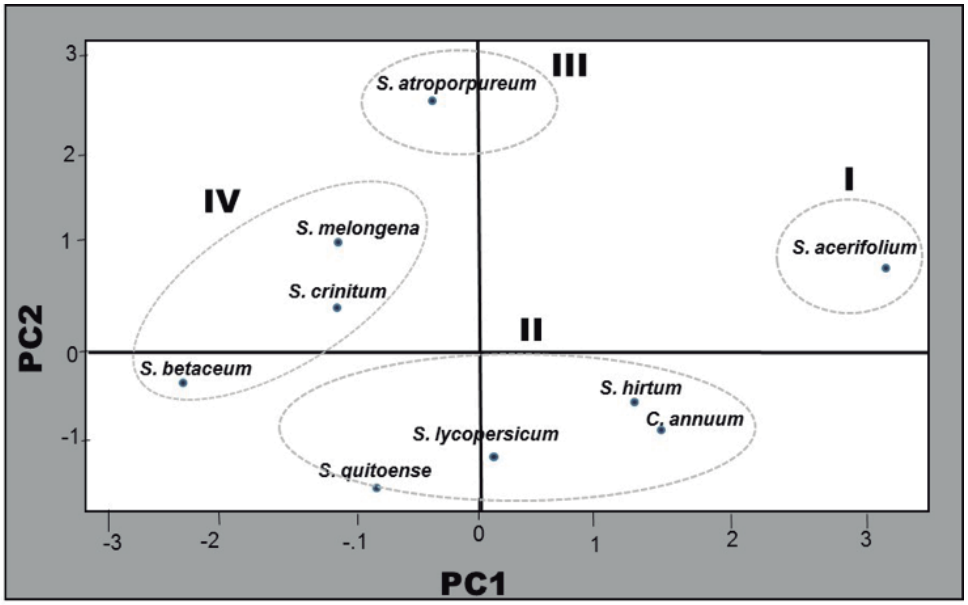

Figura 6. Análisis de componentes principales de los seis caracteres morfológicos evaluados en la genitalia de 547 hembras de *N. elegantalis* evidenciando la formación de cuatro razas en la especie.

Otro estudio que apoya lo encontrado por la variación en el tamaño de la genitalia del insecto fue un trabajo realizado por Obando (2011) en el que se analizó la morfometría geométrica del ala de machos y hembras de *N. elegantalis* colectadas en los mismos departamentos y cultivos mencionados con anterioridad, encontrándose que tanto la forma como el tamaño del ala están correlacionados con el tamaño de fruto del cual cada hembra proviene.

Posteriormente, un trabajo sobre la genética de poblaciones de *N. elegantalis* en Colombia basado en la secuenciación del gen mitocondrial de la Citocromo Oxidasa I demostró que la especie se encuentra genéticamente estructurada, que esta diferenciación está explicada por la asociación de éstos biotipos a sus plantas hospederas (Tabla 5) y que el surgimiento de la Cordillera de los Andes ayudó a la diferenciación genética de esta polilla, ya que en éste trabajo los autores encontraron cuatro haplotipos muy abundantes en todas las muestras secuenciadas, cuya distribución geográfica se encuentra influenciada por las tres cordilleras de esta cadena montañosa de Colombia (Fig 7, 8)

Tabla 5. Análisis jerárquico de varianza molecular (AMOVA) de la variación genética de poblaciones colombianas de *Neoleucinodes elegantalis*

Fuentes de variación	g.l.	Suma de cuadrados	Componentes de varianza	Porcentaje de variación	Índices de fijación/ Pruebas de significancia
Entre regiones	5	194.711	1.53745 Va	28.02	FCT = 0,28= Va/Vt p =: 0.06256
Entre departamentos dentro las regiones	8	97.868	1.60976 Vb	29.34	FSC= 0.40= Vb/Vb+Vc p= 0.00098**
Entre individuos dentro de los departamentos	82	191.848	2.33961 Vc	42.64	FST= 0.57 = Va/Vt P< 0,00001 ***

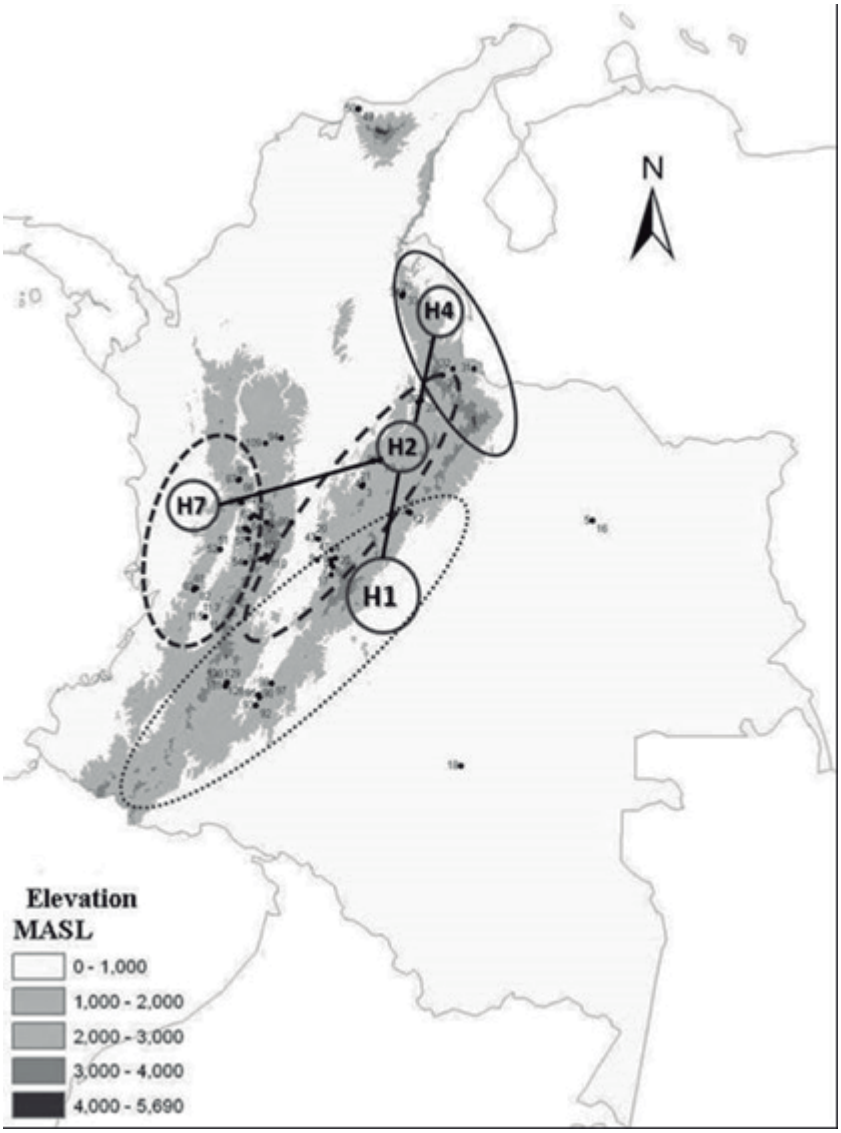

Figura 7. Distribución geográfica de los haplotipos de *Neoleucinodes elegantalis* más frecuentes en Colombia.

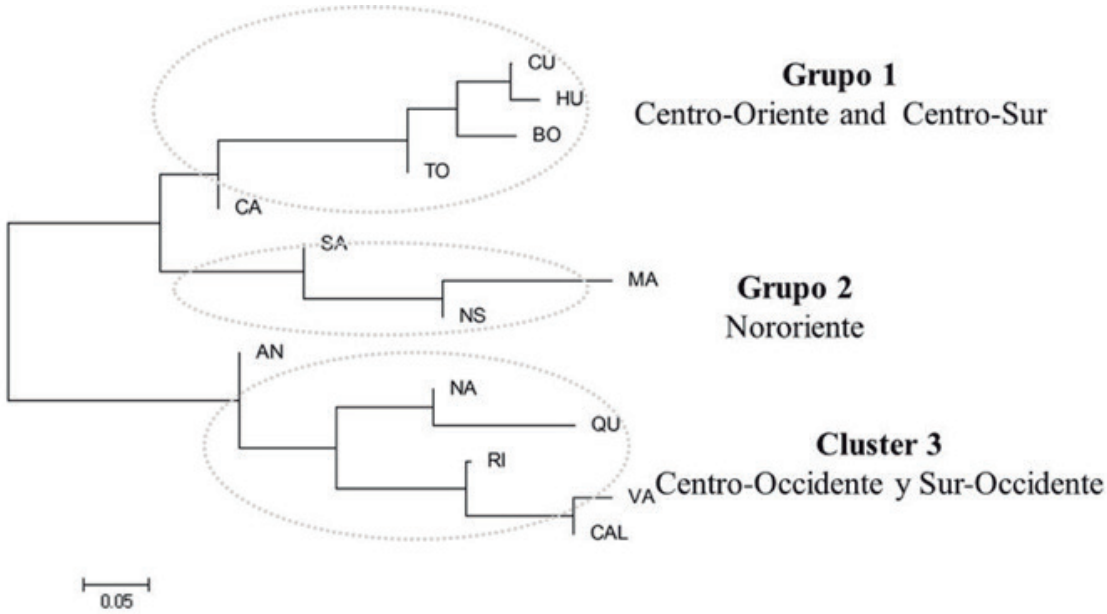

Figura 8. Dendrograma de Neigborn-Joining (NJ) obtenido de los valores FST pareados de *Neoleucinodes elegantalis* de Colombia. Norte, Sur, Centro, Oriente y Occidente refiere a la distribución general de las poblaciones en Colombia. AN: Antioquia, BO: Boyacá, CAL: Caldas, CA: Cauca, CU: Cundinamarca, QU: Quindío, Huila, MA: Magdalena, NS: Norte de Santander, RIS: Risaralda, SA: Santander, TO: Tolima VA: Valle del Cauca

Adicionalmente, Díaz –Montilla (2015) analizó el aislamiento reproductivo entre algunas de las razas de *N. elegantalis* para ello realizo dos experimentos en dos épocas y ambientes diferentes. En ambos experimentos se tuvieron en cuenta poblaciones del insecto obtenidas a partir de larvas colectadas en cultivos de *Solanum lycopersicum, S. quitoense y S. betaceum,* y se realizaron intrapoblacionales e interpoblacionales entre sus adultos. En el primer experimento, los cruzamientos se establecieron por las diferencias en el tamaño de la genitalia de la hembra de *N. elegantalis* basados en el artículo de Díaz-Montilla et at. (2015), en el que se encontraron razas de diferentes tamaños correlacionados con el fruto del cual provenían sus poblaciones. En este experimento, se empleó como plata hospedera a *S. lycopersicum*, por lo que se ubicaron plantas de tomate en las jaulas donde se colocaron los adultos para aparearse y se evaluó el comportamiento de apareamiento de una pareja por planta. En el segundo experimento, se hicieron todas las posibles combinaciones de cruces (tomate x tomate, lulo x lulo, lulo x tomate, tomate de mesa x lulo y sus recíprocos) entre las poblaciones de *N. elegantalis.* En este caso, la especie de solanácea utilizada como planta hospedera fue de la misma especie que dio origen a la hembra parental y se evaluaron 5 parejas por planta. En ambos experimentos, los adultos permanecieron en jaulas entomológicas con la planta hospedera que tuvo frutos de 1.5 a 4 cm de diámetro como sustratos de oviposición. El aislamiento precigótico se midió a través del número de hembras copuladas por presencia de espermatóforo dentro de la bursa copulatrix, como lo llevaron a cabo Pashley y Martin

(1987) con *S. frugiperda.* En total se estudiaron 617 hembras en los dos experimentos y de éstas solo 106 fueron copuladas, encontrándose un solo espermatóforo por bursa copulatrix (las hembras fueron monógamas o monoándricas). En general las hembras de *N. elegantalis* copularon tanto en los entrecruzamientos intra e interpoblacionales. Para determinar si hubo diferencias en el número de cópulas y en la oviposición de las hembras entre los cruces intrapoblacionales vs. los cruces interpoblacionales de *N. elegantalis*, se hicieron pruebas de Chi cuadrado, considerando la corrección de Yates (Tablas 6, 7). Las poblaciones de *N. elegantalis* mostraron una tendencia hacia el apareamiento asociativo (aislamiento precigótico tipo comportamental) debido a que fueron más frecuentes los cruces homotípicos en comparación con los cruces heterotípicos.

Tabla 6. Análisis descriptivo y matriz de contingencia para mostrar asociación entre hembras copuladas y tipo de cruce en poblaciones de *Neoleucinodes elegantalis* de *S. quitoense* (*S.q*), *S. betaceum* (*S.b*) y *S. lycopersicum* (*S.l*). Experimento 1. Planta *hospedera S. lycopersicum*. Condiciones clima medio: 21.56°C, 67.88%HR, 2490 W/m2 radiación.1435 (msnm).

Cruce (♀ x ♂)	**No de cruces**	**♀♀ totales**	**Número de hembras Copuladas**		**X2**	**P**
			observado	Esperado		
S. q x S.q	38	38				
S. b x S. b	51	51	5	4.5	4.44	P>0.05
S. b x S. q	23	23	7			
S. q x S. b	26	26	1			
			5			
S. l x S. l	53	53	7			
S. b x S. b	51	51	7			
S. b x S. l	6	6		3.5	15.31	P<0.05
S. l x S. b	9	9	0			
			0			
Total	**257**	**32**				

Tabla 7. Análisis descriptivo y matriz de contingencia para mostrar asociación entre hembras copuladas y tipo de cruce en poblaciones de *Neoleucinodes elegantalis* de *S. quitoense* (*S.q*), *S. betaceum* (*S.b*) y *S. lycopersicum* (*S.l*). Experimento 2. Planta hospedera, la misma especie de solanácea que dio origen a la hembra parental. Condiciones clima frio moderado 14.25ºC, 82.11% HR, 202.68 W/m2 radiación. 2120 msnm.

Cruce (♀ x ♂)	**No de cruces**	**♀♀ totales**	**Número de hembras Copuladas** observado	Esperado	**X2**	**P**
S. q x S.q	20	100	26			
S. b x S. b	2	10	3			
S. l x S. l	7	35	3	10.66	14.6	0.006745
S. q x S. b	13	65	22			
S. q x S. l	11	55	8			
S. b x S. q	1	5	2			
S. b x S. l	1	5	2	7	15.31	0.009101
S. l x S. q	8	40	3			
S. l x S. b	9	45	5			
Total	**72**	**360**	**74**			

En el aislamiento poscigótico se consideraron las siguientes variables: (1) número de huevos ovipositados/hembra. (2) número de larvas neonatas. (3) tiempo de duración desde la oviposición hasta el estado de prepupa. Como variables respuesta en las poblaciones parentales y en la F1 se evaluaron: Peso/duración pupa y longevidad de adultos. Las hembras de *N. elegantalis* ovipositaron en la mayoría de los cruces, excepto en (♀S. b x ♂ S. l) y (♀S. l x ♂S. b) en el experimento uno y en los cruces (♀S. l x ♂ S. l) y (♀S. l x ♂S. b) del experimento dos. En el cruzamiento (♀S. l x ♂ S.q) y su línea recíproca. (♀S. q x ♂ S.l) se obtuvo progenie pero el insecto solo se desarrolló hasta el estado de larva neonata.

N. elegantalis tuvo éxito reproductivo únicamente en el cruce homotípico (♀S.q x ♂S.q) y en el cruce heterotípico (♀ S.q x ♂ S.b) y su línea recíproca (♀ S.b x ♂ S.q) en los cuales la progenie se desarrolló hasta el estado adulto del insecto. El peso de la pupa, su duración pupa y la expansión alar de adultos en la población parental difirió según la planta hospedera. Las condiciones medio ambientales donde se realizaron los

experimentos sobre aislamiento reproductivo pudieron afectar la cantidad y calidad de semioquímicos emitidos por las solanáceas hospederas, perjudicando el apareamiento y el éxito reproductivo de este insecto (Tablas 8, 9).

Tabla 8. Pruebas de compatibilidad reproductiva, resultados obtenidos de poblaciones de *Neoleucinodes elegantalis* evaluadas en S. *lycopersicum (S.l), S. quitoense (S. q)* y *S. betaceum (S. b)*. Experimento 1. Planta *hospedera S. lycopersicum*. Condiciones clima medio: 21.56°C, 67.88%HR, 2490 W/m2 radiación.1435 (msnm).

Cruce		Precigótico		Postcigótico		Duración (días) (min.- max)		
(♀ x ♂)	No de cruces	hembras Copuladas	Grupo de huevos	No. Prepupas	No. Adultos	Prepupas	Pupas	Adultos
S. q x S. q	38	5	4	33	29	2-4	12-13	1-6
S. b x S. b	51	7	2	0	0	0-0	0-0	0-0
S. b x S. q	23	1	1	3	3	3-3	2-12	
S. q x S. b	26	5	1	0	0	0-0	0-0	0-0
S. l x S. l	53	7	2	0	0	0-0	0-0	0-0
S. b x S. b	51	7	2	0	0	0-0	0-0	0-0
S. b x S. l	6	0	0	0	0	0-0	0-0	0-0
S. l x S. b	9	0	0	0	0	0-0	0-0	0-0

Tabla 9. Pruebas compatibilidad reproductiva, resultados obtenidos de poblaciones de *Neoleucinodes elegantalis* evaluadas en *S. lycopersicum (S.l)*, *S. quitoense (S. q)* y *S. betaceum (S. b)*. Experimento 2. Planta hospedera la misma especie de solanácea que dio origen a la hembra parental. Condiciones clima frio moderado 14.25ºC, 82.11% HR, 202.68 W/m2 radiación. 2120 msnm.

		Precigótico		**Postcigótico**				**Duración (días)**	
Cruce (♀ x ♂)	**No de cruces**	**hembras Copuladas**	**Nº de huevos**	**Número larvas neonatas (min- max)**	**No. Adultos F1**	**Peso Pupas (gr)**	**Expansión alar (cm)**	**Huevo-Prepupa**	**Pupa**
						0.0274			
S. q x S. q	20	26	191	0 - 87	3			64 -110	21
S. b x S. b	2	3	71	0 - 27	0				
S. l x S. l	7	3	0	0	0				
						0.04248			
S. q x S. b	13	22	109	0 -38	12			112-162	17,55
S. q x S. l	11	8	49	0 - 9	0				
S. b x S. q	1	2	6	7	0				
S. b x S. l	1	2	22	12	0				
S. l x S. q	8	3	2	0	0				
S. l x S. b	9	5	0	0	0				

En este trabajo de aislamiento reproductivo realizado por Díez-Montilla (2015) se sugirió que la asociación a la planta hospedera y el gradiente ambiental pueden estar afectando la evolución de las barreras de flujo genético entre las poblaciones de *N. elegantalis,* incrementando su aislamiento reproductivo. Según Díaz-Montilla (2015), desde el punto de vista agronómico convendría evaluar el efecto de la siembra de cultivos simpatricos de *S. quitoense, S. betaceum* y *S. lycopersicum* para reducir la densidad de las poblaciones de N. elegantalis en vista de que los híbridos obtenidos de estos cruces podrían tener bajo éxito reproductivo en cuanto a viabilidad y fertilidad.

Finalmente, trabajos sobre la estructura genética y filogeografía de la polilla Guatemalteca de la papa *Tecia solanivora* también se han realizado en Colombia, especialmente por Villanueva- Mejía (2015). Villanueva-Mejía (2015 a y b) evaluaron ocho microsatélites y secuenció los genes mitocondriales COI y citocromo B en 150 individuos de la especie colectados en los departamentos de Antioquia, Boyacá, Norte de Santander y Nariño encontrado que la especie está genéticamente diferenciada y que la población que se encuentra más separada genéticamente es la población de Norte de Santander (Tablas 9, 10, 11, 12). Este departamento ha sido reconocido por ser el primer lugar del país invadido por la especie.

Tabla 10. Amova (Analisis de varianza molecular) realizada en poblaciones de *T. solanivora* de Colombia para obtener los estimadores de FST (a) RST (b) (Nm = número de migrantes)

Fuente de variación	Gl	SC	CM	Est. Var.	%	Estadísticos F	P	Nm
Entre pob	3	78.345	26.115	0.288	9%	Fst = 0.094	0.010	2.422
Dentro pop	148	630.026	4.257	1.471	48%	Fis = 0.528	0.010	
Dentro pop total	52	200.000	1.316	1.316	43%	Fit= 0.572	0.010	
Total	303	908.372	3.074		100%			

Fuente de variación	Gl	SC	CM	Est. Var.	%	Estadísticos R	P	Nm
Entre pob	3	934.296	311.432	3.704	17%	Rst = 0.175	0.010	1.180
Dentro pop	148	4423.789	29.890	12.406	59%	Ris = 0.710	0.010	
Dentro pop total	152	772.000	5.079	5.079	24%	Rit = 0.760	0.010	
Total	303	6130.086	21.189		100%			

Tabla 11. Valores de FST pareados obtenidos para las poblaciones de *T. solanivora* de Colombia

	Antioquia	Boyacá	Norte de Santander	Nariño
Antioquia				
Boyacá	0.045			
Norte de Santander	0.083	0.049		
Nariño	0.101	0.063	0.036	0.000

Tabla 12. AMOVA (Análisis de varianza molecular) realizado para las secuencias concatenadas de los genes de la Citocromo Oxidasa I y Citocromo B de la polilla Guatemalteca *T. solanivora* de Colombia.

Fuente de variación	Gl	Suma de cuadrados	Componentes de la varianza	% Variación
Entre poblaciones	4	9.183.333	7.53977 Va	68.05
Dentro de pob.	145	513.333	3.54023 Vc	31.95
Total	149	13.758.333	Fst = 0.81106, p < 0.0001	

Tabla 13. Valores de Fst pareados obtenidos del test AMOVA en poblaciones de *T. solanivora* de Colombia

Antioquia (ST)	Boyacá (ST)	Nariño (ST)	Norte de Santander (ST)	N de Santander (SP)
Antioquia (ST)				
Boyacá (ST)	0.00010			
Nariño (ST)	0.00015	0.00010		
Norte de Santander (ST)	0.6890	0.69000	0.6891	
Norte de Santander (SP)	0.00013	0.00012	0.00001	0.68089

Dados los resultados obtenidos con los análisis moleculares de varianza, Villanueva-Mejía et al. (2015 b), utilizaron el programa STRUCTURE 2.2 para ejecutar un análisis bayesiano de las poblaciones de *T. solanivora* ubicando un genotipo dado (generado por los 8 microsatélites) a una población particular dependiendo de su composición genética por medio de una probabilidad posterior bayesiana (Ln P(D)). Este análisis mostró que *T. solanivora* produce K = 2 subpoblaciones genéticamente diferenciadas, la primera compuesta por Antioquia y Boyacá y la segunda por Norte de Santander y Nariño (Figura 10). Esto se explica dado el flujo de material contaminado de papa de Cundinamarca y Boyacá al resto del país, ya que estos dos departamentos son los principales productores de papa Diacol capira de Colombia. Estos dos departamentos envían esta papa principalmente al departamento de Antioquia, otra región papera de Colombia. Mientras que la formación de la otra agrupación posiblemente se debe a su diferente composición genética, Norte de Santander, centro de origen del insecto en Colombia compuesta por poblaciones del insecto obtenidas de cultivos de papa que usualmente son producidas para el consumo doméstico y Nariño compuesto por poblaciones del insecto que posiblemente también podrían habitar otras papas de tipo silvestre y por lo tanto es posible encontrar a T. solanivora en otras plantas del género Solanum productores de tubérculos. Ya que en un análisis de secuenciación de los genes mitocondriales COI y Cytb, Villanueva et al. (2015 b) encontraron que *T. solanivora* también se encuentra asociada a cultivos de *S. phureja*

o papa criolla, además ellos demostraron que hay flujo genético entre las poblaciones del insecto encontradas en éste cultivo y *S. tuberosum* (papa tradicional). Estos resultados sugieren que hay posibilidad de encontrar a *T. solanivora* en otros cultivos de papa, sea o no cultivable, por lo que existe la necesidad de continuar con estudios de este insecto en otros cultivos.

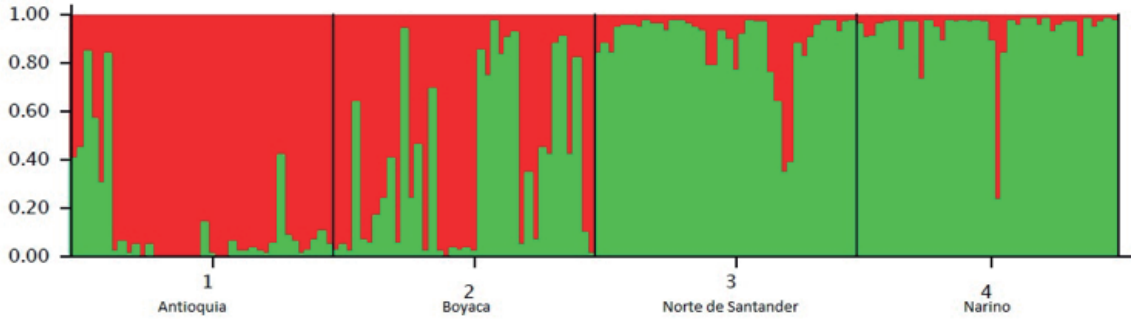

Figura 10. Análisis heurístico bayesiano de las poblaciones de *T. solanivora* generado por STRUCTURE. Los colores representan diferentes agrupaciones genéticas obtenidas de cuatro poblaciones colombianas del insecto.

Como se mencionó con anterioridad, Villanueva et al. (2015 a y b) encontraron que las poblaciones de *T. solanivora* de Antioquia y Boyacá son homogéneas genéticamente y esto posiblemente se debe al movimiento libre de papa Diacol capira de Cundinamarca y Boyacá al resto del país. Esta dispersión del insecto, fue demostrada con un análisis genético basado en el test de Tajima-Nei, el cual tiene como función comprobar si una población ha sufrido una expansión reciente con valores de $D<0$, si una población ha sufrido un cuello de botella reciente con valores $D > 0$, o si una población permanece con tamaño constante ($D = 0$). En la Tabla 13, se muestra que la única población de *T. solanivora* con un valor de $D<0$ significativo fue Boyacá, apoyando la hipótesis de que esta zona envía papas infestadas con larvas a otras zonas paperas de Colombia. Adicionalmente, en este mismo trabajo se estimó el tiempo de expansión (t) del insecto de Boyacá al resto del país con el uso del estimador "Tau" proporcionado por el programa Arlequín y la tasa de mutación (μ) donde $Tau = 2\mu t$, permitió calcular el tiempo de expansión de las poblaciones de Boyacá al resto del país, generando un valor de $t = 180.75$ años. Este valor se obtuvo teniendo en cuenta la longitud total de la secuencia de $L = 1.037$ nucleótidos, asumiendo una tasa de mutación de 0.000002, donde $\mu = 0.004148$, y $t = 723.24$ generaciones. Sin embargo debido a que el tiempo generacional de *T. solanivora* es de 3-4 meses por año (1/4 de año) se estimó un valor de $t = 180.75$ años. Esto indica que el movimiento del insecto del centro del país a otros departamentos es reciente, por lo que ocurrió después del surgimiento de la Cordillera de los Andes, demostrándose que

la similitud genética encontrada en esta plaga en regiones separadas geográficamente es debido a un efecto antrópico y no como ocurrió con *N. elegantalis* cuya distribución de haplotipos está influenciada por el surgimiento de esta cordillera en Colombia (Díaz-Montilla et al. 2013).

Tabla 14. Test de neutralidad de Tajima-Nei y valores de los estimadores Tau e índice Raggedness obtenidos para las secuencias concatenadas de los genes COI y Cytb de *T. solanivora* de los cultivos de *S. tuberosum (ST)* y *S. phureja (SP)*

Población	N	D (Tajima-Nei)	P	tau	Rag index	P
Antioquia (ST)	30	0.0000	1	0.00	0.00	0.00
Boyacá (ST)	30	-1.147	0.044	3.00	0.75	0.91
N de Santander (ST)	30	-0.50349	0.368	0.00	0.00	0.00
Nariño (ST)	30	0.0000	1	0.00	0.26	0.96
Norte de Santander (SP)	30	0.0000	1	0.60	0.00	0.00
Mean	30	-0.41262	0.5925			

N = sample size, D = Tajima Nei estimator, P = P value, tau = tau value, Rag index = Raggedness index

En resumen, en este artículo se desea sintetizar los resultados de estudios de biología evolutiva de tres insectos de importancia económica en el país, *S. frugiperda, N. elegantalis* y *T. solanivora*. Estos tres insectos se han diferenciado genéticamente, los dos primeros han mostrado que han presentado una divergencia de tal forma que han producido diferentes poblaciones o razas asociadas a diferentes plantas hospederas. El último insecto, ha mostrado tener diferenciación genética entre poblaciones entre Antioquia y Boyacá y Norte de Santander y Nariño. Estos hallazgos se explican por el movimiento de papas contaminadas de Boyacá al resto del país. Los resultados obtenidos con estas tres plagas indican que el manejo que debe dársele a cada una de ellas debe diferir por población. Una buena base para ello son los resultados obtenidos por Ríos-Díez y Saldamando –Benjumea (2011) y Ríos-Díez et al. (2012) con los biotipos de *S. frugiperda,* ya que encontraron que el biotipo de arroz es más tolerante a insecticidas y el de maíz al B. thuringiensis. Esto demuestra que cada biotipo debe ser controlado diferentemente, especialmente dependiendo de su distribución en los cultivos. En el caso de *N. elegantalis*, Díaz-Montilla (2014) encontró que los parasitoides obtenidos de las larvas de este insecto difieren por hospedero por lo que cada raza de esta polilla debería

presentar un manejo diferencial dependiendo del cultivo donde se colecta. Villanueva-Mejía (2015) también menciona la importancia de realizar bioensayos con controladores químicos y biológicos en *T. solanivora* teniendo en cuenta poblaciones del insecto de Norte de Santander ya que son las que se encuentran genéticamente más diferenciadas de las otras poblaciones de la plaga en el país, por lo que podrían dar resultados diferentes de tolerancia hacia estos productos.

Adicionalmente, los estudios de apareamiento de los insectos también pueden ser de utilidad para el manejo de una plaga en campo, ya que muchos de ellos no se cruzan entre sí, como se demostró en el caso de *S. frugiperda* y *N. elegantalis*, una sugerencia interesante dada por Díaz-Montilla (2015) es la de sembrar cultivos en simpatría (vecinos) en las cuales, las poblaciones del insecto pertenecen a diferentes razas, dificultando su potencial reproductivo. Otro aspecto interesante, sería producir híbridos en el laboratorio entre las razas de estos dos insectos, ya que han demostrado tener una baja aptitud reproductiva, por lo que al liberarlos en la naturaleza, ellos podrían cruzarse con poblaciones de la plaga en campo y reducir sus poblaciones (Díaz-Montilla 2015).

Finalmente, el uso de feromonas en campo también ha sido utilizado como una estrategia de control de las poblaciones al reducir el número de machos en campo atraídos por ellas, además de ayudar a monitorear sus poblaciones (Jaffe et al. 2007). Díaz –Montilla et al. (2017 en prensa) evaluaron el poder atrayente de dos feromonas sintéticas de N. elegantalis en campo y encontraron que una de ellas, denominada Neolegantol, tiene mayor potencial de atraer al insecto en campo, sin embargo esta feromona atrajo especialmente machos de cultivos de lulo (*S. quitoense*) y tomate (S. *lycopersicum*) que pertenecen a la misma raza del insecto. Esto demostró que la atracción de las feromonas hacia los machos es diferencial y depende de la raza. En este caso esto sucedió ya que Neolegantol fue sintetizado a partir de glándulas sexuales de hembras de *N. elegantalis* colectadas en cultivos de tomate en Venezuela (Jaffe et al. 2007). Adicionalmente, ellos encontraron que esta feromona no atrae poblaciones del insecto de Ecuador, pero sí de Colombia. Ellos argumentan que esto ocurrió dada la lejanía geográfica de Ecuador respecto a Venezuela, lugar donde se produjo esta feromona. Ellos sugieren que la variación de atracción no solo se debe a la raza, sino a una variación local, por lo que diferentes feromonas deberán ser creadas para este insecto, dada su divergencia en cuatro razas.

Agradecimientos

A Ana Elizabeth Díaz-Montilla, Diego Fernando Villanueva-Mejía y Norelsy Cañas-Hoyos dado que este artículo se basó en los datos obtenidos de sus tesis y artículos que produjeron conmigo.

Bibliografía

Butlin R.K. 1998. What do hybrid zones in general, and the *Chorthippus parallelus* zone in particular, tell us about speciation? In: Endless Forms: Species and Speciation (D. J. Howard & S. H. Berlocher, eds), pp. 367–378. Oxford University Press, New York

Cañas-Hoyos N., Márquez E. J. y C. I. Saldamando- Benjumea. 2014. Differentiation of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) Corn and Rice Strains from Central Colombia: a Wing Morphometric Approach. Annals of the Entomological Society of America 107:575-581.

Coyne J.A y H.A. Orr. 2004. Speciation. Sinauer Associates. Publishers, Sunderland Massachusetts. 545 p.

Díaz A. E. 2014. Manejo integrado del gusano perforador del lulo y el tomate de árbol Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria FONTAGRO. Corpoica C.I. La Selva. Rionegro Antioquia, Colombia. Boletín técnico. 66 p.

Díaz-Montilla A. E. 2015. ASPECTOS ECOLÓGICOS Y EVOLUTIVOS DEL PERFORADOR DEL FRUTO *Neoleucinodes elegantalis* (Guenée) (Lepidoptera: Crambidae). Un enfoque para orientar las estrategias de manejo en cultivos de solanáceas. Tesis de doctorado en Ciencias Agrarias. P.222.

Díaz –Montilla A. E., Suárez-Barón H., Gallego-Sánchez G., Fernando Viera-Arroyo W., y C. I. Saldamando-Benjumea. 2017. Variation in Neoleucinodes *elegantalis* (Lepidoptera: Crambidae) male catching by commercial sex pheromones on three solanaceous hosts. Aceptado en la Revista de Corpoica.

Dres M. y J. Mallet. 2002. Host races in plant-feeding insects and their importance in sympatric speciation. Philosophical Transactions of the Royal Society of Science. 357: 471-492.

Dobzhansky T. 1937. Genetics and the Origin of Species.Columbia University Press, New York.

Freeland J. 2005. (ed) Molecular ecology. West Sussex, Jonh Wiley & Sons, 388p.

Futuyma. D. 2005. Evolution. Sunderland MA. Sinauer Associates.

Groot A.T., Marr M., Schölf G., Lorenz S., Svatos A. y D.G. Heckel. 2008. Host strain specific sex pheromone variation in Spodoptera frugiperda. Frontiers in Zoology. 5:20.

Groot A.T., Marr M., Heckel D. G., y G. Schöfl. 2010. The roles and interactions of reproductive isolation mechanisms in fall armyworm (Lepidoptera: Noctuidae host strains. Ecol. Entomol. 35: 105-118.

Jaffe K., Mirás B. y A. Cabrera. 2007. Mate selection in the moth Neoleucinodes elegantalis: evidence for a supernormal chemical stimulus in sexual attraction. Anim. Behav. 73:727-734.

Jiggins C. D., Linares M., Naisbit R. E, Salazar C., Yang Z. H. y J. Mallet. 2001. Sex-linked hybrid sterility in a butterfly. Evol. 55: 1631-1638

Martel C., Réjasee A., Rousset F., Bethenod M.T. y D. Bourguet. 2003. Host plant-associated genetic differentiation in northern French populations of the European corn borer. Heredity. 90: 141- 149.

Malausa T., Bethenod M. T., Bontemps A., Bourget D., Cournet J. M. y S. Ponsard. 2005. Assortative mating in sympatric host races of the European corn borer. Science

308: 258-260.

Pashley D.P. 1986. Host-associated genetic differentiation in fall armyworm (Lepidoptera: Noctuidae) a sibling species complex?. Annals of Entomological Society of America. 79: 898-904.

Pashley D.P. 1988. Current status of fall armyworm host strains. Florida Entomologist. 71(3): 227-234.

Pashley D.P. y J.A. Martin. 1987. Reproductive incompatibility between host strains of the fall armyworm (Lepidoptera: Noctuidae). Annals of Entomological Society of America. 80: 731-733.

Pashley D.P., Hammond A.M. y T.N. Hardy. 1992. Reproductive isolating mechanisms in fall armyworm host strains (Lepidoptera: Noctuidae). Annals of EntomologicalSociety of America. 85: 400-405.

Prowell D.P. 1998. Sex linkage and speciation in Lepidoptera. En: Endless forms: Species and speciation. (eds. D.J. Howard and S.H. Berlocher), pp. 309- 319. New York. Oxford University Press.

Prowell D.P., McMichael M. y J.F. Silvain.2004. Multilocus genetic analysis of host use, introgression and speciation in host strains of fall armyworm (Lepidoptera: Noctuidae). Annals of Entomological Society of America. 97(5): 1034-1044.

Ríos-Díez J. D., y C. I. Saldamando-Benjumea. 2011. Susceptibility of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) strains from Central Colombia to Two insecticides, Methomyl and Lambda-Cyhalothrin: A study of the genetic basis of resistance. Journal of Economic Entomology 104:1698–1705

Ríos-Díez J. D., Siegfried B., y C. I. Saldamando-Benjumea. 2012. Susceptibility of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) strains from Central Colombia to two *Bacillus thuriengensis* endotoxins: Cry1Ab and Cry1Ac. Southwestern Entomologist. 37:281-293.

Saldamando C.I. y A.M. Vélez-Arango. 2010. Host plant association and genetic differentiation of corn and rice strains of *Spodoptera frugiperda* Smith (Lepidoptera: Noctuidae) in Colombia. Neotropical Entomology 39: 921-929.

Saldamando-Benjumea, C. I, Estrada-Piedrahíta, K., Velásquez-Vélez M. I. y R . I. Bailey. 2014. Assortative mating and lack of temporality between Corn and Rice strains of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera, Noctuidae) from Central Colombia. Journal of Insect Behavior. 27: 555-566.

Torres L. y Cotes, A. M. 2005. Efecto de la crioconservación sobre la viabilidad y actividad biocontroladora de *Nomuraea rileyi* contra *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) Revista Colombiana de Entomología 31: 133-138.

Vélez-Arango A.M., Arango R.E., Villanueva D., Aguilera E. y C.I. Saldamando. 2008. Identificación de biotipos de Spodoptera frugiperda (Lepidoptera: Noctuidae) mediante marcadores mitocondriales y nucleares. Revista Colombiana de Entomología 34: 145-150.

Villanueva-Mejía D. F. 2015. Estructura Poblacional y Diferenciación genética de la Polilla Guatemalteca (*Tecia solanivora*) Lepidoptera: Gelechiidae en Colombia: Evaluación de su poder invasivo. Tesis de doctorado en Biotecnología. P224.

Villanueva-Mejía D. F., Ramírez-Ríos V., Arango-Isaza R. E., y C. I. Saldamando-Benjumea. 2015 a. Microsatellite analysis reveals population structure and population expansion of *Tecia solanivora* in Solanum tuberosum in Colombia. Southwestern

Entomologist 40:37-52.

Villanueva-Mejía D. F., Ramírez-Ríos V., Arango-Isaza R. E., y C. I. Saldamando-Benjumea. 2015 b.Phylogeography of *Tecia solanivora* from Colombia based on Cytochrome Oxydase I and Cytochrome b mitochondrial genes. Southwestern Entomologist 40:775-788.

NOTA CORTA

Taxonomia, Bionomía, Distribución Geografica e Importancia Médica del Género *Trichoprosopon* Theobald, 1901 (Diptera: Culicidae) en Colombia y Otras Regiones de Centro y Suramérica.

Juan David Suaza Vasco
Grupo de Investigación en Sistemática Molecular, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia sede Medellín.

Trabajo realizado en el marco de la tesis de doctorado en el programa de Ciencias Básicas Biomédicas (Universidad de Antioquia).

Resumen

Los mosquitos del género *Trichoprosopon* se encuentran ubicados taxonómicamente en la tribu Sabethini Blanchard, 1905 de la subfamilia Culicinae. La monofilia de la tribu ha sido confirmada por los análisis cladísticos de Judd (1996), Harbach & Kitching, (1998) y Harbach & Peyton (2000). Harbach (2007), en un estudio de filogenia basado en la reclasificación de Culicidae, encontró que el género *Trichoprosopon* del Nuevo Mundo es pareado con el género *Tripteroides* del Viejo Mundo y es grupo hermano del género Kimia (Harbach, et al. 2007) localizado al este de la región Oriental. En cuanto a la distribución de *Trichoprosopon*, sus especies se localizan desde el Centro de México hasta el sur del lado pacífico del Ecuador y en el lado Atlantico del sur de Argentina. Los mosquitos de este género son basicamente habitantes de bosques. Sus estados inmaduros se encuentran asociados a cuerpos de agua formados en estructuras vegetales conocidos como fitotelmata. Las hojas de las bromelias, bracteas florales de calateas y heliconias, hojas de palmas caídas, entrenudos de guadua perforados, tocones y guaduas caídas, cáscaras de coco y cacao y agujeros en los árboles son algunos de los fitotelmata donde se han encontrado las especies del género. Algunas veces es posible encontrar estados inmaduros en recipientes artificiales. Las hembras adultas de algunas de las especies de *Trichoprosopon* pican a humanos en areas sombreadas durante el día. Con respecto a la importancia médica, *Tr. digitatum* es la especie reconocida como vector de virus en humanos. Algunos de los virus aislados son Wyeomyia y Pixuna. Tambien se han aislado otros virus como Bussuquara, Ilheus y Encefalitis de San Luis a partir de “pools” que incluyen especies del género Trichoprosopon.

El Museo Entomológico Francisco Luis Gallego (MEFLG) tendrá por primera vez una colección curada de este grupo de mosquitos a partir de material recolectado en diferentes áreas geográficas de Colombia.

Introducción

El género *Trichoprosopon* hace parte de la subfamilia Sabethini, la cual posee 423 especies reconocidas ubicadas en 14 géneros (Harbach, 2007). Las especies de Sabethini se encuentran distribuidas en su mayoría en las regiones Neotropical, Oriental y Australasia (Figura 1). Otras pocas especies se localizan en las regiones templadas.

Nueve de los géneros de Sabethini se encuentran restringidos a la región Neotropical: *Isostomyia, Johnbelkinia, Limatus, Onirion, Sabethes, Shannoniana, Runchomyia, Wyeomyia y Trichoprosopon*. Algunas especies de *Wyeomyia* se encuentran en la parte oriental de Norte América. Para el Viejo Mundo se reconocen únicamente 5 géneros: *Malaya* en África y en la region Oriental y Australasia, *Topomyia* en la Región Oriental y Nueva Guinea, *Maorigoeldia* en Nueva Zelanda, *Kimia* en el este de la región Oriental y *Tripteroides* en la región Oriental, la Australasia y la parte Sur de la región Paleártica (Harbach, 2007) (Tabla 1).

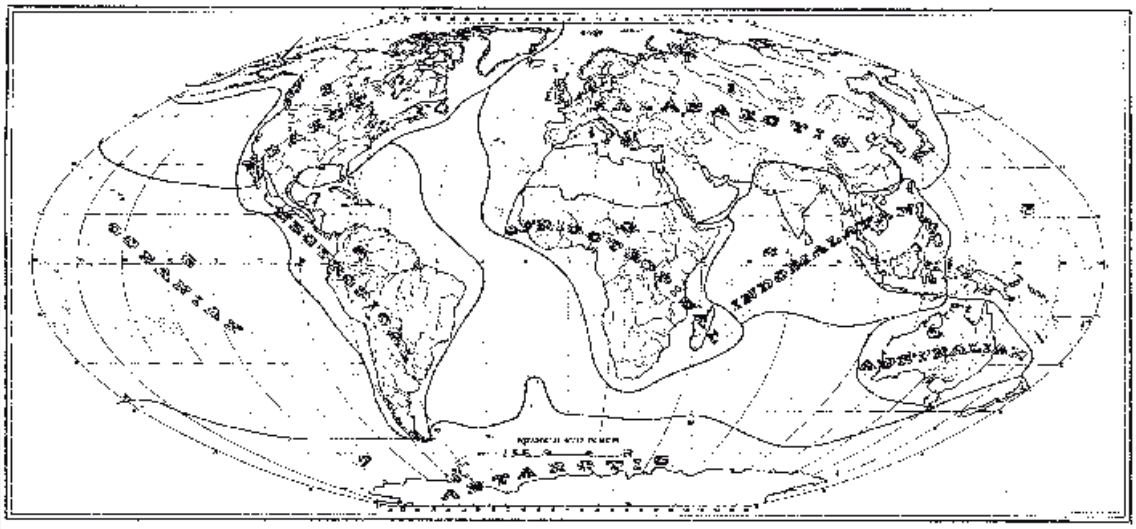

Figura 1. Reinos Terrestres Biogeográficas del Mundo (Udvardi, 1975). Los análisis cladísticos de la tribu Sabethini realizados por Judd, 1966; Harbach & Kitching, 1998 Harbach & Peyton, 2000, han confirmado la monofilia de la subfamilia Sabethini y han indicado que los géneros del Viejo Mundo tienen un arreglo parafiletico con respecto al arreglo monofilético de los taxa del Nuevo Mundo. Contrario a estos hallazagos, Harbach et al. 2007 no recobraron como un clado monofiletico a los géneros del Nuevo Mundo de la tribu Sabethini al relacionarlos con los géneros del Viejo Mundo. En este mismo estudio, el género ***Trichoprosopon*** del Nuevo Mundo fue pareado con el género *Tripteroides* del Viejo Mundo en un grupo hermano con el género Kimia de la región Oriental.

Los adultos de Sabethini no son fáciles de caracterizar (Harbach, 2010). Algunas de sus características son que la mayoría de las especies tienen la base de la coxa posterior en línea o ligeramente arriba del mesonero. Dicha estructura es mas pequeña que en los mosquitos no sabetinos (Harbach, 2010). Las setas prespiraculares están siempre presentes, excepto en una especie de Malaya. Mientras que en el género Limatus son reemplazadas por escamas (Harbach, 2010). El mesopostnoto generalmente tiene grupos de setas o escamas (Lane & Cerqueira, 1942; Lane, 1953).

En cuanto a su bionomía, las larvas de los Sabethini estan en su gran mayoría restringidas al agua contenida en habitats fitototelmata (estructuras vegetales que almacenan agua y materia orgánica) (Lane & Cerqueira, 1942; Frank & Curtis, 1981). Ejemplos de estos habitats son las axilas de hojas de bromelias, recipientes de bambú, agujeros en árboles y bracteas florales requiriendo algunas de las especies de mosquitos plantas específicas (Belkin et al. 1969; Cyrino & Lopes 2001). También se han colectado unas pocas especies en conchas de caracol y hoyos en las rocas. Otras son capaces de desarrollarse en contenedores artificiales (AFPMB, 1998). En muchos de los géneros las larvas son depredadoras con mandíbulas o maxilas modificadas para capturar presas. La mayoría de las larvas de los Sabethini se posesionan sobre su dorso en el piso de la cavidad del contenedor y frecuentemente van a la superficie (Harbach, 2010). Los adultos de este género son considerados mosquitos de bosques. Las hembras adultas de la mayoría de sus especies succionan sangre, algunas veces en humanos. Muchas especies son activas durante el día. La mayoría vuelan con las patas posteriores dobladas por encima del dorso como es el caso de los adultos de Trichoprosopon (Lane & Cerqueira, 1942).

Con respecto a la importancia médica, algunas de las especies de Sabethini, éstas han sido vinculadas en la región Neotropical como transmisores de virus, específicamente en los géneros *Limatus, Sabethes, Jhonbelkinia,* ***Trichoprosopon*** *y Wyeomyia* (Forattinni, 2002). En el Viejo mundo no se ha encontrado especies de Sabethini transmisoras de patógenos a humanos o animales (Harbach, 2010).

TABLA 1. Tribu Sabethini: Lista de Géneros y su distribución geográfica (Harbach, 2010).

	GÉNERO	DISTRIBUCIÓN
TRIBU SABETHINI	*Isostomyia*	Región Neotropical
	Jhonbelkinia	Región Neotropical
	Kimia	Lado este de la Región Oriental
	Limatus	Región Neotropical
	Malaya	Africa, Región Oriental y Australasia
	Maorigoeldia	Nueva Zelanda
	Onirion	Región Neotropical
	Runchomyia	Región Neotropical
	Sabethes	Región Neotropical
	Shannoniana	Región Neotropica
	Topomyia	Región Oriental y Nueva Guinea
	Trichoprosopon	**Región Neotropical**
	Tripteroides	Región Oriental, Australasia y sur del Paleartico
	Wyeomyia	Región Neotropical

El Género *Trichoprosopon* Theobald, 1901

1. Taxonomía

El género *Trichoprosopon* comprende las especies de sabetinos del nuevo mundo sin una obvia especialización en la estructura o coloración de los mosquitos adultos (Lane & Cerqueira 1942). Estas especies fueron antes ubicadas en los tres géneros *Joblotia, Goeldia e Isostomyia* (Dyar, 1928). Posteriormente, Eduards (1932) las reorganizó en los dos géneros *Trichoprosopon* y *Goeldia*. Zavortink (1979a, 1979b) reclasificó y dividió el género *Trichoprosopon* en cuatro géneros segregados: *Trichoprosopon, Shannoniana, Runchomyia y Johnbelkinia* basándose en caracteres morfológicos. Se reconocen al menos 21 especies del género *Trichoprosopon* las cuales se encuentran en uno de los siguientes cuatro complejos de especies: *Tr. digitatum*, *Tr. lampropus, Tr, compressum y Tr. pallidiventer*. Según Harbach (2010) en su página web Mosquito Taxonomic Inventory, el género *Trichoprosopon* esta constituido por 13 especies reconocidas, pero hace referencia a que hay otras especies aun no descritas. La siguiente es la lista de especies de *Trichoprosopon* que reporta Harbach en la web (www.mosquito-taxonomic-inventory.info):

Especies Reconocidas:

Tr. andinum Levi-Castillo, 1953
Tr. brevipes (da Costa Lima, 1931)
Tr. castroi Lane & Cerqueira, 1942
Tr. compressum Lutz, 1905
Tr. subspecies compressum Lutz, 1905
Tr. subspecies mogilasium (Dyar & Knab, 1907)
Tr. digitatum (Rondani, 1848)
Tr. subspecies digitatum (Rondani, 1848)
Tr. subspecies townsendi Stone, 1944
Tr. evansae Antunes, 1942
Tr. lampropus (Howard, Dyar & Knab, 1913)
Tr. lanei (Antunes, 1937)
Tr. obscurum Lane & Cerqueira, 1942
Tr. pallidiventer (Lutz, 1905)
Tr. simile Lane & Cerqueira, 1942
Tr. soaresi Lane & Cerqueira, 1942
Tr.vonplesseni (Dyar & Knab, 1906)

Nomina dudia (Nombres dudosos)
Tr.cotopaxense Levi-Castillo, 1953
Tr.hyperleucum (Martini, 1931)

En cuanto a los caracteres morfológicos del género *Trichoprosopon* más representativos para efectos de su taxonomía se encuentran los siguientes: Los adultos presentan una proboscis corta, presenta una hilera de setas largas en la parte basal de la esternopleura y en la tibia posterior hay ausencia de la banda clara postmediana, presente en el género

Sabethes. En la larva, el foramen magnum es circular y presenta un distintivo collar, la mandíbula es alargada y la maxila tiene unos palpos largos notorios; La seta 8-M es ausente, posee muchas setas abdominales creciendo a partir de tuberculos esclerotizados; el sifón es coto y con una seta I larga y ramificada; el pecten es ausente. En la pupa, los segmentos III-V no poseen sensilios dorsales y en los segmentos III-VI la seta V es muy pequeña. La genitalia de los machos son simples, los lóbulo IX-T son largos y con numerosas setas gruesas, el paraprocter es bien desarrollado y presenta un diente apical; el edeago es simple y algo ovalado, el clasper es simple y largo (Lane & Cerqueira, 1942; Lane, 1953; Forattini, 2002; Harbach 2010).

Lane (1953), cita otros caracteres morfológicos para separar el género Trichoprosopon de los demas miembros de la tribu Sabethini: Adultos de gran tamaño, esquama con una hilera de cerdas incompleta (excepto en las especies *Tr. longipes, Tr. compressum y Tr. obscurum*), lóbulos pronotales en posición sublateral respecto a la región media dorsofrontal del tórax (excepto en *Tr. espini*), palpos siempre mas de dos veces la longitud del clipeo.

Los Complejos de Especies del Género *Trichoprosopon*

Zavortink (1979a, 1979b), en su redefinición del género Trichoprosopon afirma que esta integrado por al menos 21 especies, la mayoria de ellas está haciendo parte de uno de los cuatro complejos: Complejo *digitatum*, complejo *lampropus*, complejo compressum y el complejo *pallidiventer*. Algunas dificultades para separar las especies son las sutiles diferencias morfológicas que exhiben. En ciertos casos no hay diferencias en algunos estados de desarrollo. También la separación se dificulta debido a que algunas poblaciones son alopátricas (Zavortink, 1981).

Complejo *Trichoprosopon digitatum*

Según Zavortink (1981), el complejo esta compuesto de la especie *Tr. digitatum* y al menos dos mas sin describir. *Tr. digitatum* es la especie más representativa del género. Se encuentra ampliamente distribuida, ocupando un rango desde México (Estado de Veracruz) hasta Ecuador (Estado del Oro) y Sao Paulo, Brasil (Zavortink et al. 1983). Ecológicamente presenta hábitats diversos en sus estados inmaduros encontrándose en recipientes de guadua, agujeros en árboles, frutas y cáscaras caídas, bracteas de heliconias y espatas de palma caídas (Galindo et al. 1951; Forattini, 2002).

Las especies sin describir del complejo están en simpatría con *Tr. digitatum*, una de ellas en la vertiente pacífica del este de Panamá y Colombia, la otra especie está mas hacia el sur en la vertiente pacífica del Ecuador. Solo se conocen los inmaduros de una de las especies sin describir. Éstos han sido encontrados con mayor frecuencia en axilas de hojas el cual no es un hábitat usual de *Tr. digitatum*. Se conocen las diferencias de los estados inmaduros conocidos de las especies sin describir del complejo y *Tr. digitatum* que pueden ser usadas para ilustrar el margen de las diferencias morfológicas que separan especies simpátricas relacionadas del género. En los adultos de *Tr. digitatum*, el mesepimeron es de color claro contrastando con una esternopleura oscura y las marcas laterales claras de los terguitos abdominales son ampliadas caudalmente. En las especies nuevas el integumento del mesepimeron es oscuro así como la esternopleura y las marcas claras laterales de los terguitos no son tan ampliadas caudalmente como en *Tr. digitatum*.

La larva de *Tr. digitatum* la seta 7-P es generalmente simple o doble, mientras que en las nuevas especies es 6-8 ramificaciones. La pupa de *Tr. digitatum* tiene un típico sombreado observado en muchas pupas de mosquitos, siendo la pigmentación de los terguitos mas clara en los segmentos posteriores. Las pupas de las especies sin describir tienen un llamativo patrón de manchas oscuras en un fondo claro. Uno de las características que permiten distinguir las especies del complejo *Tr. digitatum* es que el edeago del macho posee un diente preapical largo. En la especie reconocida como *Tr. digitatum* el diente va siendo progresivamente mas largo hacia el apice del edeago. En las nuevas especies dicha estructura es progresivamente más pequeña. También se observa que en la genitalia macho de *Tr. digitatum* algunas setas cercales se aproximan al parche de cercas mayores, pero no es una caracteristica de todas las especies del complejo (Zavortink, 1981).

Zavortink (1981), sugiere que el grado de separación entre las especies del complejo *Tr. digitatum*, dado por las características morfológicas anteriormente descritas, puede ser usado para diferenciar si las poblaciones alopátricas en otros complejos de *Trichoprosopon* son realmente especies diferentes. Además, considera que el complejo *Tr. digitatum* permanece a pesar de la separación de las dos especies sin describir. Lo anterior debido a que hay variaciones muy llamativas dentro del complejo como por ejemplo el caso de 2 hembras gigantes de Guyana y una hembra de palpos inusualmente largos encontrada en lugares montañosos de Colombia, pudiendo ser estos ejemplares representativos de poblaciones con nuevas especies sin describir para el complejo *Tr. digitatum.*

Complejo Trichoprosopon *lampropus*

Zavortink (1981), reconoce dos taxa *Tr. lampropus* y *Tr. evansae*. La diferencia de los adultos de este complejo con los demás del género consiste en la carencia de escamas en el área postespiracular. Con respecto a la ecología de este complejo, sus estados inmaduros se caracterizan por estar presentes solo en agua acumulada en hojas y espatas de palma caidas. Ambos taxa presentan alopatría, *Tr. lampropus* solo se conoce en Panamá, mientras que *Tr. evansae* esta presente en Colombia y Venezuela. No se ha dilucidado si se trata de dos especies distintas o no.

Tr. lampropus

Adulto con tarsos anteriores generalmente oscuros, los esternitos abdominales poseen una pigmentación débil en forma de línea media longitudinal. Larvas con las ramas de las setas 3-VIII y I-S poco numerosas y bastante pigmentadas. La pupa con la seta 6 de los segmentos II-V mas débil y corta que en *Tr. evansae*. Genitalia del macho con los lóbulos IX-T separados por una marginación en forma de U (Zavortink, 1981).

Tr. evansae

Adulto con los tarsos anteriores de coloración clara y los esternitos abdominales con una línea media longitudinal fuertemente pigmentada. Las larvas presentan las setas 3-VIII y I-S mas numerosas que en *Tr. lampropus* y no son fuertemente pigmentadas y desarrolladas. La pupa presenta la seta 6 de los segmentos II-V fuerte y larga. La genitalia macho tiene los lóbulos IX-T separados por una estrecha marginación en forma de V (Zavortink, 1981).

Zavortink (1981), sugiere que los taxa *Tr. lampropus* y *Tr. evansae* son dos especies diferentes debido a que las diferencias que presentan son comparables con las exhibidas por las especies simpátricas del complejo *Tr. digitatum*. Un muestreo en regiones geográficas localizadas entre los sitios donde se encuentra el rango de distribución del complejo podría mostrar simpatría en algunas áreas y así proveer un estatus específico a cada taxa, o por el contario, demostrar que ambos taxa son extremos de variación clinal de una sola especie (Zavortink, 1981).

Complejo *Trichoprosopon pallidiventer*

Dentro de los complejos del género *Trichoprosopon*, éste es el de mayor número de taxa y dificultad (Zavortink, 1981). Los miembros de este complejo se diferencian por las siguientes características: Los adultos poseen los tarsos completamente oscuros. Las larvas presentan una mandíbula muy elongada; muchas de las setas del tórax y abdomen son múltiplemente ramificadas particularmente seta 6-I-III, 7-I-II y 2, 4-X; presenta unas pocas escamas en el peine. La pupa presenta la paleta natatoria con un margen aserrado y la seta 4-VIII está en la superficie ventral cerca de la seta 9-VIII Zavortink (1981). El complejo estaría compuesto al menos por 6 especies: *Tr. pallidiventer*, *Tr. castroi, Tr. simile, Tr. brevipes, Tr. andinum* y una sin describir (Zavortink, 1981). Todas ellas se han encontrado criándose en entrenudos de guadua. Al menos tres de las especies pueden estar presentes en una misma área. La especie *Tr. pallidiventer* es la mas ampliamente dispersa, común y geográficamente variable. *Tr. castroi* es raramente colectada a pesar de estar ampliamente dispersa. Las otras 4 especies están más restringidas en distribución (Zavortink, 1981).

Complejo *Trichoprosopon compressum*

Según Zavortink (1981), éste complejo esta conformado por *Tr. compressum* con dos taxa alopátricos relacionados y *Tr. obscurum* la cual es una especie mas distante y simpátrica en relación con *Tr. compressum*. Los estados inmaduros de *Tr. compressum* y los dos taxa alopátricos relacionados son aparentemente indistinguibles, encontrándose todos en entrenudos de guadua. Con respecto a los adultos y la genitalia del macho, estos taxa difieren en mayor medida que las especies simpátricas del complejo *Tr. digitatum*. Zavortink (1981), sugiere que esos taxa alopátricos son especies diferentes y señala la necesidad de aumentar los sitios geográficos de muestreo para verificar si efectivamente son dos especies.

Algunas Especies Descritas del Género *Trichoprosopon*

***Trichoprosopon digitatum* (Rondani, 1848)**

Caracteres morfológicos: La especie en su estado adulto se caracteriza por la presencia de setas en el clípeo, una hilera incompleta de pelos en la esquama del ala y unas cuantas escamas anchas agrupándose en el medio del postnoto. La descripción de la especie tipo de *Tr. digitatum* fue realizada a partir de una variedad de la especie sin escamas en el clípeo (Zavortink, 1979).

Según la descripción de Lane (1953): Adulto: Clípeo con setas únicamente. Esquama del ala con una franja de cerdas incompleta. Pronoto posterior de color violeta en la parte superior, cerca del mesonoto. Posnoto con una agrupación de escamas blancas perla en el

área media. Patas medias con los tarsos II, III y IV blancos, V oscuro. Patas posteriores con el fémur y el tarso I con una mancha de escamas blancas en la base. Tarsómero III blanco en el ápice, tarsómeros IV y V completamente blancos. Genitalia macho: noveno terguito sin un espacio interlobular y con tres hileras de setas compactas. Pupa: sifón corto, expandido apicalmente; abdomen con los segmentos II-IV con la seta B más larga que los segmentos. Paleta natatoria lisa en el ápice, más corta o tan larga como el segmento VIII. Grupo medio de setas del cefalotórax con las setas externas e internas divididas, al menos en cuatro ramas. Larva: maxila pequeña, sin diente terminal; mandíbula larga y desarrollada, con dientes terminales oscurecidos. Segmento VIII con una seta fuerte insertada sobre un tubérculo esclerotizado. Placa labial con cuatro o cinco dientes de cada lado; cuerpo con setas insertadas sobre tubérculos.

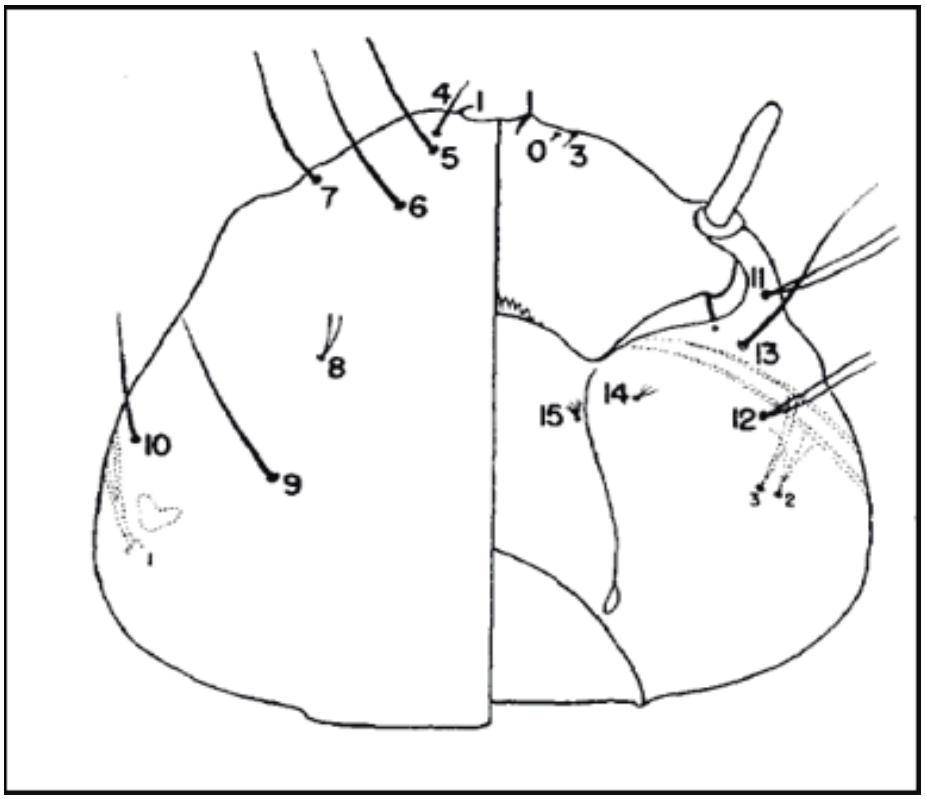

Figura 2: Aspecto dorsal y ventral de la cabeza de la larva de IV Instar de *Tr. digitatum* (Las estructuras y pelos de la pupa se representan en líneas punteadas) (Belkin, 1952).

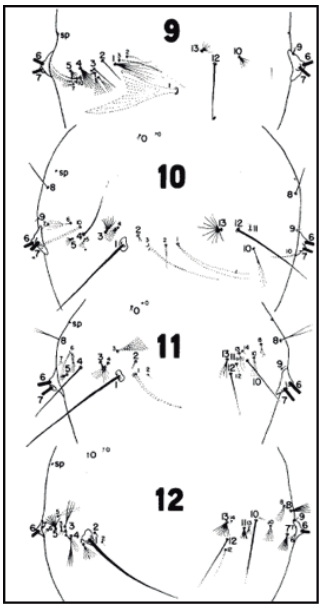

Figura 3: Aspecto dorsal y ventral de los segmentos abdominales I, II, III y IV de *Tr. digitatum* (Belkin, 1952).

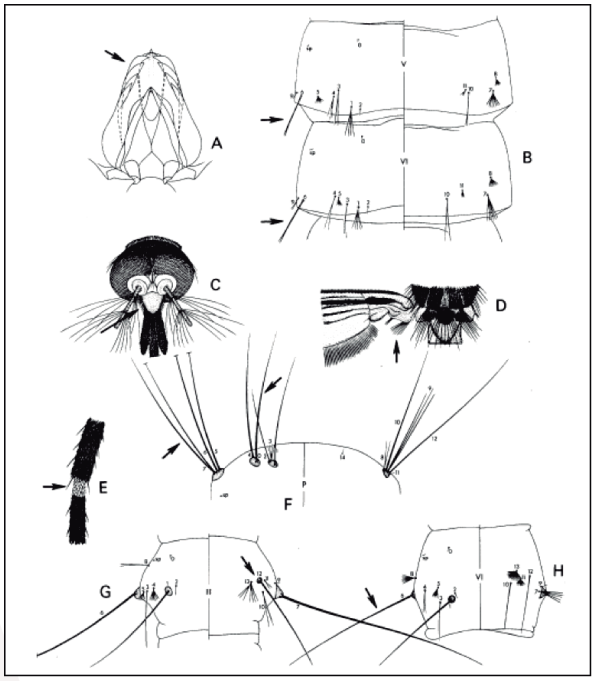

Figura 4: Caracteres diagnósticos de *Tr. digitatum:* A, Edeago; B, Segmento abdominal de la pupa; C, Clípeo en adulto; D, Base del ala; E, Base del segmento tarsal 1; F, Protórax larval; G, Segmento larval abdominal II; Segmento larval abdominal IV. Tomado de Zavortink et al. 1983.

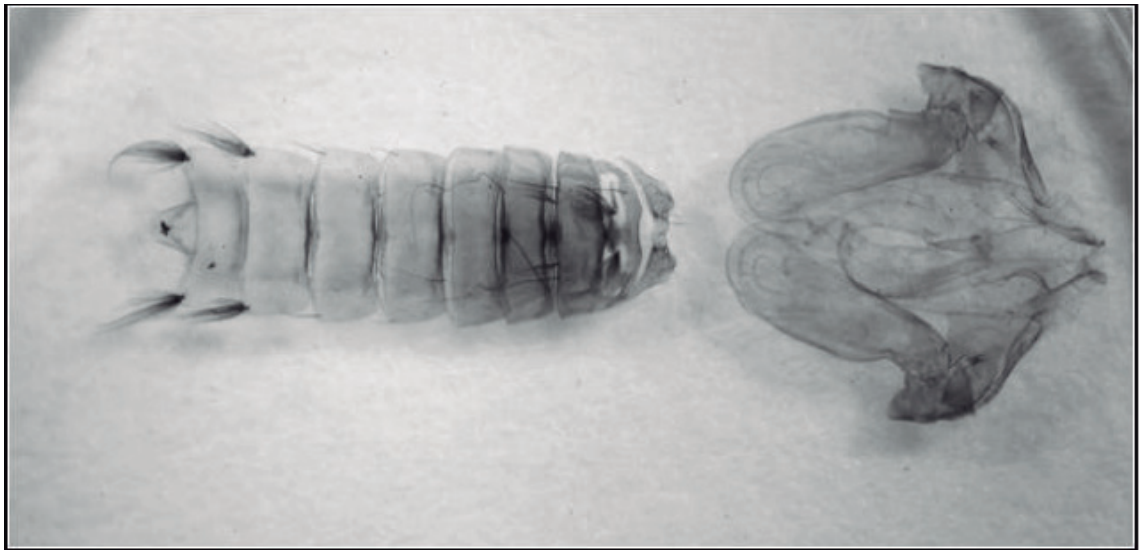

Figura 5. Exuvia de pupa de *Tr. digitatum.* (Suaza *et al*. 2010, sin publicar). Fotografía: Jovany Barajas.

Bionomía

Las larvas se encuentran principalmente en entrenudos de bambú, frutos y nueces caídas, hojas caídas y contenedores artificiales. Estos cuatro tipos de criaderos equivalen al 92% de las clases de hábitat encontradas para *Tr. digitatum* en el estudio "Mosquitoes of Middle America" (Belkin, 1965). Otros tipos de fitotelmata donde se pueden encontrar son: huecos de árboles, brácteas de flores como las de heliconia y las axilas de las hojas de las bromelias (Zavortink 1979, Zavortink et al., 1983). Según Zavortink et al. (1983) *Tr. digitatum* es una especie común y ampliamente distribuida en los trópicos americanos. La especie es abundante tanto en ambientes domésticos como peridomésticos donde comúnmente puede picar a humanos. El 95% de los mosquitos utilizados en un estudio taxonómico del género *Trichoprosopon* es *digitatum* (Zavortink et. al, 1983).

Importancia Médica

Esta especie se ha señalado como vector de arbovirus tales como Bussuquara (Panamá), Encefalitis de San Luis –SLE (Por sus siglas en ingles) (Colombia y Ecuador), Wyeomyia (Colombia). Para los virus denominados Bussuquara y Wyeomyia, se considera a los mosquitos como reservorios y para SLE se consideran las aves silvestres. La dinámica de transmisión de estos virus es desconocida (AFPMB, 1998).

La transmisión de arbovirus como T*richoprosopon digitatum.* Esta especie ha sido previamente relacionada en Colombia con la transmisión de los virus Wyeomyia (Aitken et al., 1968), Bussuquara (Galindo *et al*., 1966), Encefalitis de San Luis (Galindo *et al*., 1964) e Ilheus (de Rodaniche & Galindo, 1961).

Distribución

Lane (1953), reconoce esta especie para Panamá, El Salvador, Costa Rica, Trinidad, Venezuela, Colombia, Surinam, Guayana Francesa, Brasil, Ecuador, Bolivia, Paraguay,

Nicaragua, Guatemala. En los trabajos de Knight & Stone (1977) y Zavortink et al. (1983), se incluye la presencia de esta especie en Colombia, y se registra que se distribuye por toda Sudamérica. De igual forma, otras publicaciones como La Lista de Mosquitos de Colombia (Barreto-Reyes, 1955) y Notes on the genus Trichoprosopon (Diptera: Culicidae) de Stone (1944) reconoce esta especie para Colombia. Al igual, en el trabajo "Collection Records of the Project "Mosquitoes of Middle America" se señala que esta especie se encuentra en Colombia en las siguientes localidades: Municipio de San Vicente de Chucurí (Santander), Buenaventura (Valle del Cauca) y Soacha (Cundinamarca).

Trichoprosopon compressum Lutz, 1905

Caracteres morfológicos: Adulto: Proboscis oscura, tres cuartos tan larga como el fémur posterior. Esquama del ala sin cerdas. Clípeo con cerdas laterales, sin escamas. Occipucio con escamas oscuras de brillo plateado. Tórax, con mesonoto alargado, con una cubierta densa de escamas marrón oscuras excepto en el escutelo donde hay escamas verde azules. Postnotum con escamas hialinas. Pleura y pronotum posterior con escamas plateadas. Patas violáceas oscuras. Base de la tibia posterior con un pequeño espacio blanco en la región interna. Ala oscura con escamas anchas, Femur de la pata media mas corto que el de la pata anterior. Palpos 1/5 tan largos como la proboscis.

Genitalia: Basistylo ligeramente menor a tres veces el ancho mayor. Decimo Sternito esclerotizado lateral y apicalmente con tres o cuatro dientes terminales y diez espículas. Mesosoma oval, la apertura basal anterior y grande. Larva: Cabeza redondeada, setas dorsales simples excepto la ocho la cual es doble. Antena muy corta, con una seta preapical simple. Mandibula más grande que la maxila, con cinco dientes oscuros y fuertes. Maxila pequeña y sin dientes. Palpos maxilares bien desarrollados y excediendo la porción superior de la maxila. Cuerpo con el segmento VII con una seta insertada en un gran tuberculo. Sifón tan largo como 1.5 veces el ancho mayor (Lane, 1953).

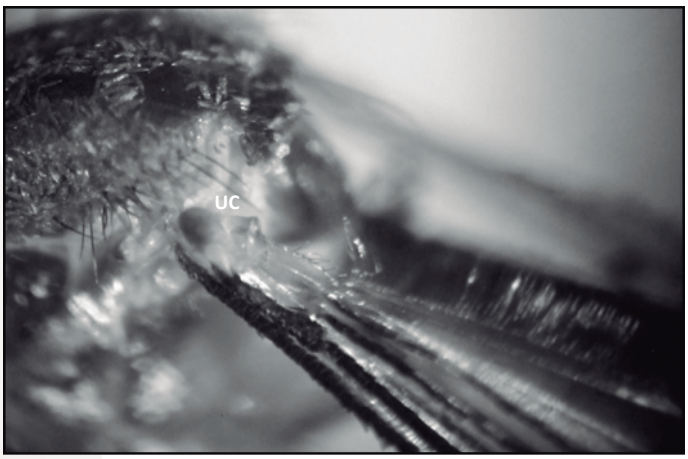

Figura 6: Esquama del ala (UC: "Calypter" superior) sin cerdas. Detalles del ejemplar: Hembra adulta de. Tr. sp (Complejo *pallidiventer*) colectada en municipio de Anserma, Antioquia, Colombia. (Suaza et al. 2010, sin publicar). Fotografía: Juan David Suaza V.

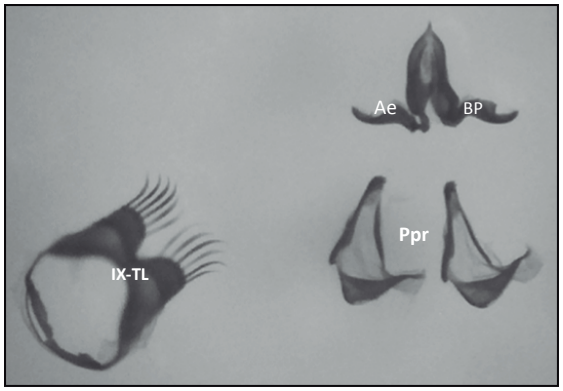

Figura 7: Genitalia macho de *Tr. compressum*: Gs (Gonostilo), Gc (Gonocoxita); IX-TL (IX lóbulo tergal). Ae (Edeago), BP (Pieza Basal); Ppr (Paraprocto) (Gonostilo), Gc (Gonocoxita); IX-TL (IX lóbulo tergal). *Tr. compressum*.(Suaza 2010, sin publicar).

***Trichoprosopon sp*. Complejo *pallidiventer* (en proceso de descripción)**

Las poblaciones de estos mosquitos fueron encontradas en tocones de guadua en los departamentos de Caldas (Municipio de Anserma) y Antioquia (Municipios de Jardín e Hispania) en Colombia. La identificación de este morfotipo hasta especie no fue posible. Se llegó hasta el complejo pallidiventer del género *Trichoprosopon* siguiendo la clave de Lane (1953). Con la asesoria del Dr. CH. Porter y el Dr. Zavortink (Comunicación personal, 2008) se logró determinar que se trata de una nueva especie de *Trichoprosopon* del complejo *pallidiventer*. Actualmente se ésta haciendo la descripción de esta especie con base en caracteres morfológicos y moleculares.

A continuación se presenta una descripción inicial que se realizó con base en algunos ejemplares (basado en Lane, 1953):

Caracteres morfológicos: Adulto con una proboscis ligeramente más corta que el fémur anterior. Mesonoto con escamas estrechas. En la hembra las antenas son dos tercios más largas que la proboscis, en los machos la antena es pilosa. Occipucio con escamas que tienen brillo metálico, blancas sobre el mentum. Tarsos oscuros. Tibia posterior sin una mancha más allá de la mitad. En las hembras, los palpos son 0.25 más largos que la proboscis y en los machos son subiguales. Lóbulo pronotal con escamas metálicas; Mesonoto con escamas oscuras delgadas. Scutellum con escamas azul metálicas. Postpronoto con una seta simple, escamas violáceas sobre la punta y por debajo; región prescutelar con un par de setas y escamas azules. Alas con el borde de escamas en la esquama incompleta. Abdomen oscuro sobre el dorso y blanquecino en su superficie ventral. Genitalia: espacio interlobal del noveno segmento pequeño, con setas delgadas sobre una línea recta; batistilo con seis largas setas, dos veces tan largo como ancho; lóbulo basal piloso. Uña gonostylar menor que 0.25 el largo del disistylo. Décimo sternito

con dos o más dientes apicales. Pupa: abdomen con la seta B sobre todos los segmentos más corta que la longitud de la misma; trompeta corta, expandida en el ápice. Segmento abdominal con la seta C simple, segmento VII sin un tufo anterior. Paleta natatoria pilosa en el ápice y más corta que el VII segmento abdominal, grupo medio de setas sobre el cefalotórax con las externas e internas divididas en al menos cuatro ramas. Larva: setas de la cabeza simples, antena muy corta, mandíbula hipertrofiada con dos fuertes dientes apicales y otros cuatro pequeños dientes oscurecidos. Cuerpo suave, con tufos esparcidos de setas cortas las cuales son espiniformes y en roseta. Segmento VIII con tres o cuatro escamas, que son en forma de pequeñas placas con una serie de espinas sobre el margen posterior. Sifón corto, delgado, con tufos de setas en el medio; segmento anal con una placa dorsal pequeña.

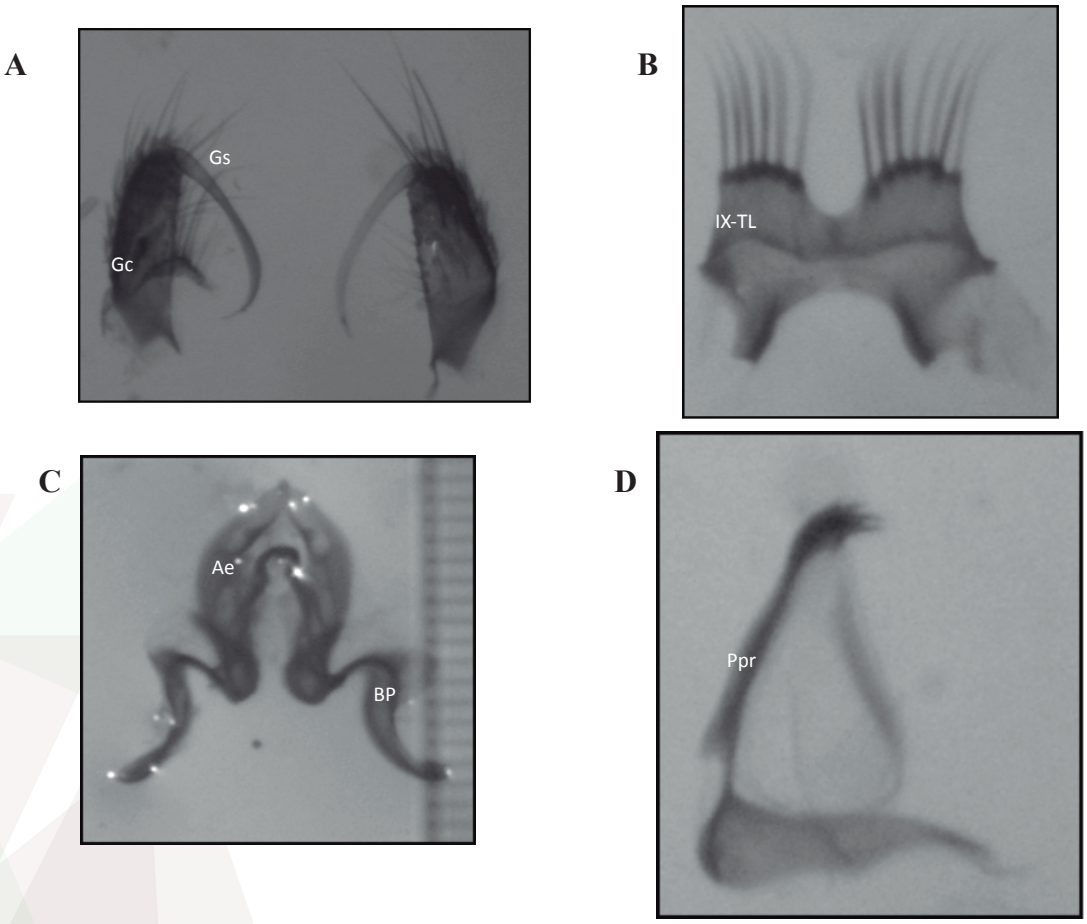

Figura 8: Genitalia macho de *Trichoprosopon sp*. (complejo *pallidiventer)*. A: Gs (Gonostilo), Gc (Gonocoxita); B: IX-TL (IX lóbulo tergal); C: Ae (Edeago), BP (Pieza Basal); D: Ppr (Paraprocto) Especie en proceso de descripción. Ejemplar colectado en Jardín, Antioquia, Colombia). (Suaza et al. 2010, sin publicar). Fotografía: Juan David Suaza V.

Bionomía

Especie aún no descrita del complejo pallidiventer, fue hallada en tocones y entrenudos de guadua perforados en los municipios de Jardín, Hispania y Anserma en Colombia., siendo el primer tipo de criadero el que presentó el mayor número de larvas (Suaza et al. 2008).

Distribución

Para Colombia, la especie *Trichoprosopon sp*. Complejo *pallidiventer* fue encontrado en las localidades de Jardín e Hispania (Antioquia) y Anserma (Caldas) en guaduales ubicados en zonas de bosque húmedo premontano y bosque húmedo tropical respectivamente.

2. Bionomia del Género Trichoprosopon

Los mosquitos de *Trichoprosopon* son considerados silvestres, siendo la hembra notablemente hematófaga. Las larvas se desarrollan en aguas retenidas en entrenudos de guadua, cáscaras de frutos, vainas, heliconias, plantas de las familias Araceae, Bromeliaceae y en perforaciones de tallos de árboles. Muchas especies de *Trichoprosopon* se han encontrado asociados con la guadua y en ecosistemas alterados con altas tasas de deforestación (Galindo et al.1966).

Las larvas de *Trichoprosopon* son considerados de hábito depredador, excepto aquellas especies en las cuales las maxilas son pequeñas y sin diente apical (Lane, 1953). A diferencia de muchas de las larvas de la tribu Sabethini que permanecen bajo el agua por largos periodos de tiempo apoyando su dorso en el fondo del criadero, las de *Trichoprosopon* son nadadoras activas y buscan frecuentemente la superficie del agua para reposar (Zavortink, 1981).

3. Distribución Geográfica

El género se distribuyen en áreas tropicales americanas, desde México hasta el norte de Argentina (Zavortink, 1979, Forattini, 2002).

Algunas de las localidades donde han sido colectados ejemplares del género *Trichoprosopon* son:

Colombia

San Vicente de Chucurí (Departamento de Santander): Un total de 1.808 mosquitos del género *Trichoprosopon* fueron capturados en estaciones localizadas entre 180 y 310msnm. Las capturas se hicieron entre Octubre de 1958, a Julio de 1961. Las especies colectadas fueron *Trichoprosopon digitatum* y *Trichoprosopon longipes* las cuales se atraparon durante el día en su gran mayoría por medio de cebo humano, y otra parte en la noche con trampas Shannon. También se reportaron otras especies de *Trichoprosopon* sin identificar señaladas como *Tr.* spp. (Morales & Vidales, 1962).

Brasil

Las especies *Tr. pallidiventer* y *Tr. humboldti* fueron colectadas en entrenudos de bambú perforado (entre 1-2 m en estratificación vertical) en un fragmento de bosque localizado en área urbana de Londrina, Paraná. La presencia de estos pequeños parches de bosque en áreas urbanas es suficiente para hospedar especies de algunos *Sabethini* (Cyrino y Lopes, 2001).

Venezuela

Barrera & Villalba (1994) en una investigación realizada en un bosque nublado tropical demostraron que la especie *Tr. evansae* es colonizadora de los tallos de guadua recién caídos, comenzando así un proceso de sucesión seguido por otras especies de Culicidae (*Culex rausseoi, Anopheles eiseni y Limatus sp.*) debido al cambio en las características del agua por descomposición del criadero natural. La especie *Tr. evansae* resultó ser depredadora facultativa de otros larvas de mosquitos.

4. Importancia Médica

Con respecto a la importancia médica del género, *Tr. digitatum* es la especie reconocida como vector de virus en humanos. Algunos de los virus aislados son Wyeomyia y Pixuna. Tambien se han aislado otros virus como Bussuquara, Ilheus y Encefalitis de San Luis a partir de "pools" que incluyen especies del género *Trichoprosopon.*

Algunos estudios específicos con aislamientos virales exitosos son los siguientes: En Panáma, el primer reporte de aislamiento del virus Ilheus fue hecho a partir de mezclas de especies de mosquitos del género *Trichoprosopon* y de la especie *Haemagogus spegazzinni* falco (De Rodaniche & Galindo, 1961).

En Brasil, en 1975 se aislaó el virus Anhembi a partir de pools de mosquitos de *Phoniomyia pilicauda* y *Trichoprosopon pallidiventer*. Este virus fue ubicado como un nuevo miembro del grupo Bunyamwera (Souza Lopes et al.1975).

En algunas especies de *Trichoprosopon* diferentes a *Tr. digitatum*, se ha logrado aislar virus. Por ejemplo, el virus Wyeomyia, fue aislado de *Tr. longipes* provenientes de Trinidad (Groot, 1964).

En Sao Paulo, Brasil en un área de montaña (Serra do Mar) a 800 metros de altitud Lopes et al. (1975), aislaron el virus Anhembi del grupo Bunyamwera a partir de mosquitos identificados como *Trichoprosopon pallidiventer* capturados con cebo humano y trampas de luz (Natal et al. 1998).

Para Colombia se reconoce que la especie *Tr. digitatum* y otras especies *Trichoprosopon* sin identificar estan asociados con la transmisión potencial de agentes causantes de enfermedades en el país (Tabla 2).

Tabla 2: Virus transmitidos por mosquitos del género *Trichoprosopon* en Colombia.

Fuente: AFPMB, 1998.

Vector/ Enfermedad	**Distribución Geográfica**	**Sesión de Transmisión**	**Hábitat de la larva**	**Comporta-miento al Picar/ Reservorio de Arbovirus**
Trichoprosopon digitatum /Virus de la Encefalitis de San Luis (Colombia, Ecuador), Wyeomyia (Colombia)	Belice, Brasil, Colombia, Cosa Rica, Ecuador, Guyana Francesa, Guatemala, Guyana, México, Nicaragua, Panamá, Perú, Suriname y Venezuela.	Desconocido	Entrenudos de bambú, frutas caídas, hojas caídas, agujeros en árboles, brácteas de Heliconia, axilas de bromelias y contenedores artificiales.	Pica en huma-nos, especial-mente a nivel del suelo del bosque durante el día. /Aves silves-tres, Wyeomyia (mosquito)
Trichoprosopon spp. /Guama (Colombia, Perú)	Colombia, Perú	Durante la estación lluviosa en el bosque de lluvia tropical	Desconocido	Desconocido */Oryzomys capito, Coendou spp., Oryzomys laticeps, Heteromys anomalus*

Discusión y Conclusiones

Con respecto a la taxonomía del género *Trichoprosopon*, hace falta hacer muestreos representativos y conocer las fases inmaduras de estas poblaciones como lo sugiere Zavortink (1981) en su trabajo de descripción de los complejos de *Trichoprosopon*. En esta misma publicación, Zavortink sostiene que las dificultades para dilucidar las especies del complejo se basan en la escasez de material biológico, las sutiles diferencias entre especies y el hecho de que algunas de las especies solo son bien diferenciadas en un solo estado de desarrollo. Tambien reconoce que el género *Trichoprosopon* necesita ser redefinido en su taxonomía debido a que el número de especies y quizá el número de complejos puede cambiar al tener una mayor cantidad de ejemplares disponibles para el estudio del género.

Debido a lo anterior, se sugiere colectar mosquitos del género en otras áreas geográficas que esten ubicadas entre los límites establecidos para los complejos. Además, el material biológico debe suministrar información de los diferentes estados de desarrollo de las especies para así conocer un mayor número de caracteres morfologicos que permitan dilucidar y redefinir el estatus de las especies de los complejos del género *Trichoprosopon*.

Un mayor aporte a la taxonomía del género se puede lograr a partir de la inclusión de caracteres moleculares en estudios de sistemática molecular los cuales contribuyen al conocimiento de la filogenia de las especies (Hajibabaei et al. 2007), y a contribuir a una mas precisa separación de las especies que hacen parte de los complejos de Trichoprosopon.

Por último, la importancia médica que representan las especies de mosquitos desde la concepción de la emergencia y reemergencia de virus (Morse, 1995; Figueiredo, 2007) está actualmente está siendo potenciada por los cambios de coberturas vegetales y el cambio climático (calentamiento global). Debido a esto es imprescindible hacer estudios actuales de aislamientos virales a partir de mosquitos silvestres donde se encuentra el género *Trichoprosopon.*

En Colombia, los estudios que se tiene sobre aislamientos virales a partir de artrópodos (Groot, 1964) son muy antiguos. Esto incluye mosquitos de la tribu Sabethini. Se necesita hacer nuevas investigaciones enmarcadas en el ámbito de la ecología viral partiendo la investigación en áreas anteriormente estudiadas y ampliando el rango de muestreo en áreas de mayor elevación altitudinal.

Bibliografía

AFPMB. 1998. Diseases Ecology Profile, Ecuador. Defense pest Management information análisis center. Walter Reed Army Medical Center. Washington, DC.80p.

Aitken, T.H.G., Hingwan, J.O., Manuel, R. & Hosein, H. 1968. Laboratory colonization of T*richoprosopon digitatum* (Rondani) (Diptera: Culicidae). Mosquito News. 28: 445-454.

Barrera, R. & Villalba, S. 1994. Sucesión de espécies de mosquitos (Diptera: Culicidae) en espatas de palma (Euterpe sp.) en un bosque nublado tropical. Acta Biologica Venezuelica 15 (1): 25-37p.

Barreto-Reyes, P. 1955. Lista de Mosquitos de Colombia, S. A. (Diptera: Culicidae). Anales de la Sociedad de Biología de Bogotá. 7(2): 46-94p.

Belkin, J.N.1952.The homology of the chaetotaxy of immature mosquitoes and revised nomenclature for the chaetotaxy of pupa (Diptera, Culicidae). Proc.Ent. Soc. Wash. 54(3): 115-130.

Belkin, J.N., Schick, R.X. & Heinemann, S.J. 1965. Mosquito Studies (Diptera, Culicidae). V. Mosquitoes originally described from Middle America. Contributions of American Entomological Institute. 1(5): 1-95p.

Belkin, J., Schick, R., Galindo, P. & Aitken, T. 1969. Mosquito Studies (Diptera: Culicidae). I. A project for a systematic study of the mosquitoes of Middle America. Contributions of American Entomological Institute. 1(2): 1-17.

Cyrino, J.A. & Lopes, J. 2001. Culicideofauna (Diptera) encontrada em entrenós de taquara de uma mata residual na área urbana de Londrina, Paraná, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia. 18(2): 429-438p.

Galindo, P., Srihongse, S., de Rodaniche, E. & Grayson, M.A. 1966. An ecological survey for arboviruses em Almirante, Panamá, 1959-1962. American Journal of Tropical Medicine and Hygiene. 15: 385-400.

De Rodaniche, E. & Galindo, P. 1961. Isolation of the Virus of Ilhéus Encephalitis from Mosquitoes Captured in Panama. Am. J. Trop. Med. Hyg., 10(3): 393-394p.

Dyar, H.G. 1928. The Mosquitoes of the Americas. Washington. Carnegie Institution of Washington. 387: 616p.

Eduards, F.W. 1932. Diptera, Fam. Culicidae. Genera Insectorum. Belgium. Fascicle 194: 258p.

Figueiredo, L.T.M. 2007. Emergent arboviruses in Brazil. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical. 40(2): 224-229p.

Forattini, O.P. 2002. Culicidologia Médica. Volumen 2: Identificação, Biología, Epidemiología. Universidad de Sao Paulo, Brasil. Editora da Universidade de São Paulo. Brasil. 860p

Frank, J.H. & Curtis, G.A. 1981. On the bionomics of bromeliad-inhabiting mosquitoes. VI. A review of the bromeliad-inhabiting species. Journal of the Florida Anti-mosquito association. 52 (1): 4-23.

Galindo, P., Carpenter, J. & Trapido, H. 1951. Ecological observations on forest mosquitoes of on endemic yellow fever area in Panama. American Journal of Tropical Medicine and Hygiene. Baltimore. 31: 98-137p.

Galindo, P., Peralta, P.H., Mackenzie, R.B. & Beye, H.K. 1964. St. Louis encephalitis

in Panamá: A review and progresss report. American Journal of Tropical Medicine and Hygiene. 13: 455.

Galindo, P., Srihongse, S., de Rodaniche, E. & Grayson, M.A. 1966. An ecological survey for arboviruses em Almirante, Panamá, 1959-1962. American Journal of Tropical Medicine and Hygiene. 15: 385-400p.

Groot, H. 1964. Estudios sobre virus transmitidos por artrópodos en Colombia. Separata de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias, Exactas Físicas y Naturales. 12(46):1-23p.

Hajibabaei, M. Singer, G. Hebert, P. & Hickey. 2007. DNA barcoding: how it complements taxonomy, molecular phylogenetics and population genetics, TRENDS in Genetics. Disponible en Internet desde: <http://www.bolinfonet .org/pdf/2007_-_ Hajibabaei_-DNA_barcoding_How_it_complement s_taxonomy .pdf> [con acceso el 27 de marzo de 2007].

Harbach, R.E. & Kitching, I.J. 1998. Phylogeny and classification of the Culicidae (Diptera). Systematic Entomology, 23: 327-370p.

Harbach, R.E. & Peyton, E.L. 2000. Systematics of Onirion, a new genus of Sabethini (Diptera: Culicidae) from the Neotropical region. Bulletin of the Natural History Museum of the Entomology Series, 69:115-169p.

Harbach, R.E. 2007. The Culicidae (Diptera): a review of taxonomy, classification and phylogeny. Zootaxa, 1668: 591-638p.

Harbach, R.E., Vu Duc Huong & Kitching, I.J. 2007. Systematics of Kimia, a new genus of Sabethini (Diptera: Culicidae) in the Oriental region. Proccedings of the Entomological Society of Washington, 109: 102-120p.

Harbach, R.E. 2010. Mosquito Taxonomic Inventary. En Internet:<http://mosquito-taxonomic-inventory.info/users/ ralph-harbach> [con acceso el 12 de Mayo de 2010].

Judd, D.D. Review of the systematics and phylogenetic relatioships of the Sabethini (Diptera: Culicidae). Systematic Entomology. 21: 129-150p.

Knight, K.L. & Stone, A. 1977. A catalog of the Mosquitoes of the World (Diptera: Culicidae). Second Edition. San Thomas Foundation, Entomological Society of America, Vol. VI. The Geo. W. King Company. Baltimore, Maryland.

Lane, J. 1953. Neotropical Culicidae, v. II. São Paulo, Universidade de São Paulo, Brasil. 1111p.

Lane, J. & Cerqueira, N.L. 1942. Os sabettinos da America (Diptera: Culicidae). Arch. Zool.S. Paulo, 3: 473-849p.

Oscar De Souza Lopes, O.D.S., Sacchetta, L. D. A., Fonseca, I.E.M. & Lacerda, J.P.G. 1975. Bertioga (Guama Group) and Anhembi (Bunyamwera Group), Two New Arboviruses Isolated in São Paulo, Brazil. Am. J. Trop. Med. Hyg., 24(1): 131-134p.

Morales, A. & Vidales, H. 1962. Distribución de mosquitos selváticos en San Vicente de Chucurí, Colombia. Lozania; 13: 1-16p.

Morse, S.S. 1995. Factors in the emergente of infectious diseases. Emerging Infectious Diseases. 1(1): 7-15p.

Natal, D., Urbinatti, P.R. & Marucci, D. 1998. Arbovirus vector ecology in the brazilian coastal range system. En: An overview of arbovirology in brazil and neighbouring countries. Part 3: Control of vectors and ecology of arboviruses. Eds: Travassos da rosa, A.P.A., Vasconcelos, P.F.C. & Travassos da rosa, J.F.S., Belém, Instituto Evandro Chagas. 233-247p.

Souza Lopes, O.; Sacchetta, L. A.; Fonseca, I. E. & Lacerda, J. P. 1975. Bertioga (Guama group) and Anhembi (Bunyamwera group), two new arboviruses isolated in São Paulo, Brazil. American Journal of Tropical Medicine and Hygiene 4(1):131-134.

Suaza-Vasco, J.D., Uribe, S.I. Barajas, J., Torres, C., Rúa-Uribe, G., Velez, I.D. 2008. Determinación taxonómica de mosquitos de importancia médica (Diptera. Culicidae) asociados a hábitat fitotelmata. Resúmenes (Ponencias) XXXV Congreso SOCOLEN, Colombia. ISBN: 978-958-44

Stone, A. 1944. Notes on the genus Trichoprosopon (Diptera, Culicidae). Revista de Entomologia. Rio de Janeiro. 15:335-341.

Udvardi, M.D.F. 1975. A classification of the Biogeographical provinces of the World. IUCN Ocasional paper. No. 18. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. Morges, Switzerland. 49p.

Zavortink, T. J. 1979a. A reclassification of the sabethine genus Trichoprosopon. Mosq. Syst. 11:255-257.

Zavortink, T. J. 1979b. Mosquito Studies (Diptera, Culicidae). XXXV. The new sabethine genus Johnbelkinia and a preliminary reclassification of the composite genus Trichoprosopon. Contrib.Am. Entomol. Inst. (Ann Arbor), 17(1):1-61p.

Zavortink, T. J. 1981. Species complexes in the genus Trichoprosopon. Mosq. Syst. 13:82-85p.

Zavortink, T.J.; Roberts, D.R. & Hoch, A.L. 1983. *Trichoprosopon digitatum* Morphology, Biology, and potential medical importance. Mosquito Systematics 15(2): 141-149p.

Lista de Díptera: Phoridae del MEFLG

Guillermo de Jesús Guarín-Candamil1. John Alveiro Quiroz-Gamboa1.
1Museo Entomológico Francisco Luís Gallego MEFLG, Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín.

Introducción

Los fóridos son pequeñas moscas que se pueden reconocer por su apariencia jorobada, la venación característica y el fémur posterior aplanado. Es fácil encontrar a los adultos en muchos hábitats, sobretodo donde hay abundante vegetación en descomposición. Los hábitos de las larvas son más bien variados, algunos pueden estar en animales en descomposición o materia orgánica, en hongos y otros son parásitos internos de insectos; también se los puede encontrar en los nidos de hormigas y termitas (Borror, 2005).

Algunas de estas moscas establecen asociaciones estrechas con sus hospederos, por ejemplo *Vestigipoda* Disney ha evolucionado de tal manera que la hembra adulta ha tomado la forma de las larvas de su hospedero, hormigas del género *Aenictus* Shuckard que no sabrán nunca que alimentan y cuidan a unos maestros del mimetismo (Maruyama *et al*. 2008).

La longitud del cuerpo varia de 0.5 a 6.0 mm, cabeza con 12 cerdas frontales, dos setas supra-antenales, pedicelo usualmente oculto en el primer flagelómero, tibias a menudo con grandes setas, venas costales gruesas con delgadas vetas posteriores que no se cruzan entre ellas. Alas y algunos tergitos abdominales reducidos o ausentes en hembras de algunos géneros (Brown, B. V. et al. 2009).

En la Colección Taxonómica Central (CTC) del MEFLG, reposan 306 individuos de Phoridae catalogados, entre los cuales se puede encontrar las siguientes especies: *Pseudohypocera kerteszi Enderlein* y *Eibesfeldtphora attae* ♀., además de géneros como: *Apocephalus sp.* ♂, *Coniceromyia spp*. *Dohrniphora spp*. *Eurycnemis spp.* ♂. *Megaselia* sp., *Myriaphora* spp. ♀. *Pseudacteon* sp. ♀, *Puliciphora* sp (Tabla 1).

Tabla 1. Lista de fondos de los Phoridae que reposan en el MEFLG.

No.	Catalogo MEFLG	Especie	Localidad	Altura (m.s.n.m.)	Hospedero	Fecha	Recolector	Identificador	Cant.
1	1008	*Megaselia sp. near scalaris (Loew.)*	Medellín (Antioquia)	IND	En: Pollo	Julio 1948	IND	C.T. Greene	8
2	1266	*Megaselia sp.*	Medellín (Antioquia)	1538	En: Limacidae	Julio 1946	IND	W. W. Wirth	5
3	1898	*Megaselia sp.*	Teresitas (Chocó)	25	En: Abarco (Cariniana sp.)	Abril 1971	J. Raigosa	W. W. Wirth	31
4	1267	*Megaselia sp.*	Medellín (Antioquia) La Estrella (Antioquia) Caldas (Antioquia)	1538 1775 1750	En Apiario	Julio 1947	IND	W. W. Wirth	3
5	2950	*Puliciphora sp.*	La Ceja (Antioquia)	2180	Ají (Capsicum annuum)	Marzo 1979	G. Morales	W. W. Wirth	1
6	3177-1 – 3177-8	*Pseudohypocera kerteszi Enderlein*	Medellín (Antioquia)	1500	En *Apis melifera*	Marzo 1958	F. L. Gallego	W. W. Wirth	8
7	31700-1 – 31700-2	*Apocephalus sp.* ♂	La Pintada (Antioquia)	760	En trampa PTS* con pegamento sobre Atta *cephalotes.*	Agosto 2011	S. Uribe	S. Uribe **	2
8	31701-1 – 31701-3	*Coniceromyia spp.*	La Pintada (Antioquia)	632	En trampa PTS* con pegamento sobre Atta *cephalotes.*	Julio 2011	S. Uribe	S. Uribe **	3

9	31702-1 – 31702-19	*Conicerom-yia spp.*	La Pintada (Antioquia)	673	En trampa PTS* con pegamento sobre Acromyrmex octospinosus	Agosto 2011	S. Uribe	S. Uribe **	19
10	31703-1 – 31703-35	*Conicerom-yia spp.*	La Pintada (Antioquia)	760	En trampa PTS* con pegamento sobre Atta cephalotes.	Agosto 2011	S. Uribe	S. Uribe **	35
11	31704-1 – 31704-39	*Conicerom-yia spp.*	La Pintada (Antioquia)	671	En trampa PTS* con pegamento sobre Atta cephalotes.	Julio 2011	S. Uribe	S. Uribe **	39
12	31705-1 – 31705-50	*Conicerom-yia spp.*	La Pintada (Antioquia)	631	En trampa PTS* con pegamen-to sobre Acromyrmex octospinosus	Mayo 2011	S. Uribe	S. Uribe **	50
13	31706-1 – 31706-11	*Conicerom-yia spp.*	La Pintada (Antioquia)	741	En trampa PTS* con pegamento sobre Atta cephalotes.	Agosto 2011	S. Uribe	S. Uribe **	11
14	31707-1 – 31707-16	*Eibesfeld-tphora attae* ♀	La Pintada (Antioquia)	797	En trampa PTS* con pegamento sobre Atta cepha	Enero 2011	S. Uribe	S. Uribe **	16
15	31708-1 – 31708-2	*Eurycnemis spp.* ♂	La Pintada (Antioquia)	632	En trampa PTS* con pegamento sobre Atta cepha-lote	Julio 2011	S. Uribe	S. Uribe **	2

16	31709-1 – 31709-17	*Megaselia spp.*	La Pintada (Antioquia)	741	En trampa PTS* con pegamento sobre Atta cepha- lotes.	Agosto 2011	S. Uribe	S. Uribe **	17
17	31710-1 – 31710-26	*Megaselia spp.*	La Pintada (Antioquia)	651	En trampa PTS* con pegamento sobre Acromyrmex octospinosus	Agosto 2011	S. Uribe	S. Uribe **	26
18	31711-1 – 31711-26	*Megaselia spp.*	La Pintada (Antioquia)	671	En trampa PTS* con pegamento sobre Atta cepha- lotes.	Julio 2011	S. Uribe	S. Uribe **	26
19	31712-1 – 31712-3	*Myriaphora spp.* ♀	La Pintada (Antioquia)	741	En trampa PTS* con pegamento sobre Atta cepha- lotes.	Agosto 2011	S. Uribe	S. Uribe **	3
20	31713	Pseudacteon sp. ♀	La Pintada (Antioquia)	631	En trampa PTS* con pegamen- to sobre Acromyrmex octospinosus	Mayo 2011	S. Uribe	S. Uribe **	1

Bibliografía

Brown BV, Borkent A, Cumming JM, Wood DM, Woodley NE, Zumbado M. 2009. Manual of Central American Diptera: Volume 1. NRC Research Press, Otawa, Ontario, Canada. 714 pp.

Maruyama, M., Disney R. H. L. y Hashim R. (2008). Three new species of legless, wingless scuttle flies (Diptera: Phoridae) associated with army ants (Hymenoptera: Formicidae) in Malaysia. Sociobiology 52 (3): 485-496.

Triplehorn, C.A. & N.F Johnson. 2005. Borror and DeLong's lntroduction to the Study of lnsects. Thomson Brooks/Cole, USA, 864 pp., Seventh Edition, ISBN 003-096835-6, US

Uribe, S. Ortiz, A. & Brown, B. 2013. Fóridos (Díptera: Phoridae) Asociados al Hábitat de Hormigas Cortadoras de Hojas (Atta cephalotes y Acromyrmex octospinosus) y sus Patrones de Localización en un Bosque Seco Tropical Andino. (Tesis de Maestría) Maestría en Ciencia-Entomología, Facultad de Ciencias, Escuela de Postgrados Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín.

Notas del Museo Entomólogico Francisco Luis Gallego

Guillermo de Jesús Guarín-Candamil1. John Alveiro Quiroz-Gamboa1.
1Museo Entomológico Francisco Luís Gallego MEFLG, Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín.

Publicaciones con material del museo y/o depositado

Uribe, S. Ortiz, A. & Brown, B. 2013. Fóridos (Díptera: Phoridae) Asociados al Hábitat de Hormigas Cortadoras de Hojas (*Atta cephalotes y Acromyrmex octospinosus*) y sus Patrones de Localización en un Bosque Seco Tropical Andino. (Tesis de Maestría) Maestría en Ciencia-Entomología, Facultad de Ciencias, Escuela de Postgrados Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín.

Introducción

Siempre que se escucha hablar de las moscas viene a la mente de las personas las desagradables moscas domesticas o las perturbadoras moscas del establo. Sin embargo existe un grupo de moscas casi imperceptibles por su pequeño tamaño, conocidas como fóridos o moscas jorobadas, este interesante grupo ha sido poco estudiado. La información que se posee sobre éste nos muestra que son de gran importancia ecológica ya que su historia natural es muy variada ésta va desde individuos saprófagos, herbívoros, carroñeros, fungívoros, depredadores, parásitos, clepto-parásitos hasta parasitoides. Estos últimos han logrado establecer asociaciones tan estrechas con sus hospederos, como por ejemplo, la de los fóridos pertenecientes al género *Vestigipoda* Disney, quienes han evolucionado de tal manera, que las hembras adultas han tomado la forma de las larvas de su hospedero, las hormigas del género *Aenictus Shuckard*, no sabrán nunca que alimentan y cuidan a unos maestros del mimetismo (Maruyama et al. 2008). Y nunca una hormiga del género *Crematogaster* Lund, se dará cuenta que fue parasitada por un grano de polvo en su cabeza, el diminuto fórido *Euryplatea nanaknihali* Brown considerado el díptero más pequeño (Brown, 2012). Otras hospederos importantes, de varias especies de fóridos, son las hormigas cortadoras de hojas o arrieras (*Atta Fabricius y Acromyrmex Mayr),* consideradas como una de las plagas de cultivos más importantes de sur América, su control por medios químicos ha generado grandes daños ambientales, por esta razón, en países como Brasil y Argentina se ha comenzado a realizar investigaciones con estas especies de fóridos para generar una posible alternativa de control biológico mediante su utilización (Bragança, 2007; Elizalde y Folgarait, 2011). El uso de parasitoides, ha cobrado un renovado interés a nivel mundial durante las últimas dos décadas por razones económicas, ambientales y de salud humana (Rodríguez, 2007).

En Colombia, se ha empezado a estudiar otros métodos alternativos más amigables con el ambiente para el control de hormigas cortadoras (Rodríguez et al., 2008; Lemus et al., 2008). Sin embargo la utilización de parasitoides no ha sido explorada debido al poco conocimiento sobre las especies nativas de fóridos asociados a sus nidos. Actualmente,

solo se cuenta con algunos registros de fóridos colectados entre 1999 y el 2000 por Brown (2001), Brown y kung (2010).

Ésta propuesta de investigación tuvo como objetivo, identificar los fóridos (Díptera: Phoridae) asociados al hábitat de hormigas cortadoras de hojas de las especies *Atta cephalotes Linnaeus* y *Acromyrmex octospinosus* Reich, a través de seis muestreos en el municipio de la Pintada, Antioquia.

Montero-A, F. Ortiz-p, M., 2013. **Aporte al Conocimiento para la Conservación de las Mariposas (Hesperioidea Y Papilionoidea) en el Páramo del Tablazo, Cundinamarca (Colombia).** *Bol.Cient.Mus.Hist.Nat. U. de Caldas* 17 (2): 197–226.

Resumen

Buscando proporcionar información al conocimiento de la diversidad, ecología y biología de algunas de las mariposas diurnas (*Hesperioidea* y *Papilionoidea*) del Páramo del Tablazo, se realizaron colectas durante los meses de enero, febrero, marzo, agosto y septiembre de 2012, en un transecto dirigido altitudinalmente desde los 3000 hasta los 3500 msnm. Se reporta un total de 60 especies correspondientes a cuatro familias (Hesperiidae, Nymphalidae, Pieridae y Lycaenidae) y 32 géneros. La especie más abundante es *Colias dimera* (Pieridae: Coliadinae). Se reportan nuevos registros de distribución altitudinal para varias especies. Adicionalmente se aportan los ciclos de vida de seis especies de dos familias: Pieridae: (Pierini: Aporiina): *Catasticta semiramis*; Nymphalidae: Pronophilina: *Pedaliodes phaea, P. phaeinea, P. pollusca, P. phoenissa, P. empusa*. Se estableció la asociación de estas con las plantas hospederas. Se comentan características morfológicas de cada uno de los instares preimaginales, al igual que aspectos etológicos. Todos los ciclos biológicos excepto *P. phoenissa Hewitson* son desconocidos hasta el momento de esta publicación.

Palabras clave: Colombia, Cundinamarca, páramo, diversidad, altitud, Satyrinae, Pronophilina, Catasticta, ciclos de vida, conservación.

Abstract

Searching to provide information and knowledge to the diversity, ecology and biology of some daytime butterflies (Hesperioidea and Papilionoidea) from El Tablazo moor, collections were carried out during the months of January, Februray, March, August and September 2012 within an area of 3,000 and 3,500 masl. A total of 60 species belonging to four families (Hesperiidae, Nymphalidae, Pieridae and Lycaenidae) and 32 genera were registered. The most abundant species was *Colias dimera* (Pieridae: Coliadinae). New altitudinal distribution records are reported for several species. Aditionally, the life cycles of six species from two families were provided: Pieridae: (Pierini: Aporiina): *Catasticta semiramis*; Nymphalidae: Pronophilina: *Pedaliodes phaea, P. phaeinea, P. pollusca, P. phoenissa, P. empusa*. The association of these species with the host plant was established. Morphologic characcteristis of each one of the preimaging stances and ethology aspects

are discussed. All biological cycles except *P. phoenissa Hewitson* are unknown until the moment this publication is issued.
Key words: Colombia, Cundinamarca, moor, diversity, altitude, Satyrinae, Pronophilina, Catasticta, life cycles, conservation.

Salazar-E, J.A., 2015.- **Agrias del Neotrópico: Distribución y Registro de Algunos Miembros de los Grupos Aedon y Amydon (Lepidoptera: Charaxidae)** Bol.Cient. Mus.Hist.Nat. U. de Caldas 19 (1), 2015. 171-190. DOI: 10.17151/bccm.2015.19.1.12

Resumen
El presente estudio trata el género *Agrias* Doubleday, 1844 (Lepidoptera, Nymphalidae, Charaxinae) presentando algunos de los miembros considerados en varios de los grupos conocidos de especies, con base en ejemplares secos y extendidos de Centro y Sudamérica examinados de diversas colecciones colombianas y de otros países. Se incluyen datos relativos a la biología y una referencia histórica de algunos de los principales colectores de dichas mariposas en el Neotrópico que contribuyeron a su conocimiento.

Palabras clave: Lepidoptera, Charaxinae, *Agrias*, Centroamérica, Sudamérica, mimetismo, registros, historia.

Abstract
This study will consider the genus *Agrias* Doubleday, 1844 (Lepidoptera, Nymphalidae, Charaxinae) presenting some members considered in several of the known species groups, based on dry material examined from Central and South America from colombian collections and the other countries. Data on biology and a historical reference of some of the leading collectors of these butterflies are included in the Neotropics that helped in it preliminar knowledge.

Key words: Lepidoptera, Charaxinae, *Agrias*, Central America, South America, mimicry, records, history.

Huertas, B. Lamas, G. Fagua, G. Mallet, J. Nakahara, S. & Willmott, K. 2016. A **remarkable new butterfly species from western Amazonia (Lepidoptera: Nymphalidae: Satyrinae).** Conservación Colombiana ISSN 1900–1592. Número 24. 5-11 p.

Abstract
A distinctive new species of butterfly in the subtribe Euptychiina (Nymphalidae: Satyrinae), which is widespread throughout the upper Amazon in Colombia, Ecuador and Peru, is here described. The species is provisionally placed in the genus *Magneuptychia* Forster, 1964, although this is likely to change as the higher level taxonomy of Euptychiina is resolved and the genus is reviewed in detail.
Keywords: Systematics, Euptychiina, Colombia, Peru, Ecuador.

Resumen

Se describe una nueva especie de mariposa distintiva de la subtribu Euptychiina (Nymphalidae: Satyrinae), distribuida en la región amazónica de Colombia, Ecuador y Perú. La especie se ubica provisionalmente en el género *Magneuptychia* Forster, 1964, lo que puede cambiar cuando se haya resuelto la sistemática de Euptychiina y el género se revise en detalle.
Palabras clave: Sistemática, Euptychiina, Colombia, Perú, Ecuador.

Donaciones de Material Bibliográfico Hechas al MEFLG

Londoño Vega, P. (dir. edit.); C.E. Giraldo Sánchez (dir. cient). **Un frágil tesoro: las mariposas colombianas**. Bogotá: Editorial Universidad del Rosario, 2016. DOI:dx.doi.org/10.12804/LL9789587387889. 148p.
Donado por: José Manuel Restrepo Abondano, Rector. Universidad del Rosario

CÓDICE. Boletín Científico y Cultural del Museo Universitario Universidad de Antioquia. Año 17 N° 29, Noviembre 2016. ISSN 1692-3766. 88p.
Donado por: Santiago de Jesús Ortiz Aristizabal, Director. Museo Universitario Universidad de Antioquia

BOLETÍN DEL MUSEO ENTOMOLÓGICO FRANCISCO LUÍS GALLEGO

ISSN 2027-4378

Apartado Aéreo 3840

Correo: mentomol_med@unal.edu.co

Teléfono: 430 9830

Medellín, Colombia

http://www.unalmed.edu.co/~mentomol/

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA