



Revista de la Sociedad Entomológica Argentina
ISSN: 0373-5680
ISSN: 1851-7471
santiago@cepave.edu.ar
Sociedad Entomológica Argentina
Argentina

Contribución al conocimiento de la familia Neriidae (Diptera) en Chiapas, México: nuevos registros y uso potencial de la morfometría geométrica

CHAMÉ-VÁZQUEZ, Eduardo Rafael; SÁNCHEZ-HERNÁNDEZ, Gibrán; ESTRADA-MARROQUÍN, María Dina

Contribución al conocimiento de la familia Neriidae (Diptera) en Chiapas, México: nuevos registros y uso potencial de la morfometría geométrica

Revista de la Sociedad Entomológica Argentina, vol. 81, núm. 2, 2022

Sociedad Entomológica Argentina, Argentina

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=322071850006>

Contribución al conocimiento de la familia Neriidae (Diptera) en Chiapas, México: nuevos registros y uso potencial de la morfometría geométrica

Contribution to the knowledge of the family Neriidae (Diptera) in Chiapas, Mexico: new records and potential use of geometric morphometric

Eduardo Rafael CHAMÉ-VÁZQUEZ echame@ecosur.mx

El Colegio de la Frontera Sur, México

Gibrán SÁNCHEZ-HERNÁNDEZ

El Colegio de la Frontera Sur, México

María Dina ESTRADA-MARROQUÍN

El Colegio de la Frontera Sur, México

Revista de la Sociedad Entomológica Argentina, vol. 81, núm. 2, 2022

Sociedad Entomológica Argentina, Argentina

Recepción: 30 Octubre 2021

Aprobación: 14 Marzo 2022

Redalyc: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=322071850006>

Resumen: Se hizo la revisión de ejemplares de la familia Neriidae depositados en la Colección de Insectos de El Colegio de la Frontera Sur (Tapachula, México). Se revisaron 322 ejemplares y se determinó la presencia de cuatro géneros y seis especies para el estado de Chiapas (México). *Glyphidops flavifrons* (Bigot), *Nerius pilifer* Fabricius, *Nerius plurivittatus* Bigot y *Odontoloxozus longicornis* (Coquillett) representan nuevos registros para el estado de Chiapas, mientras que *Cerantichir enderleini* Henning y *Glyphidops filosus* (Fabricius) se registran por primera vez en México. Además, se analizaron 14 landmarks anatómicos del ala de *G. filosus* y *G. flavifrons* para evaluar el uso de la morfometría geométrica en la delimitación de especies en Neriidae. Se encontraron diferencias significativas en el tamaño y forma del ala, además de un efecto alométrico. Se considera que la morfometría del ala en Neriidae es una herramienta adecuada para la delimitación de especies.

Palabras clave: Ala, Distribución, Forma, Taxonomía.

Abstract: Insects of the family Neriidae deposited in the Insect Collection of "El Colegio de la Frontera Sur" (Tapachula, México) were revised. Taxonomic revision of 322 specimens provided distributional information about four genera and six species for the state of Chiapas (México). *Glyphidops flavifrons* (Bigot), *Nerius pilifer* Fabricius, *Nerius plurivittatus* Bigot and *Odontoloxozus longicornis* (Coquillett) are new state records, while *Cerantichir enderleini* Henning and *Glyphidops filosus* (Fabricius) are recorded for the first time in Mexico. In order to evaluate species delimitation in Neriidae, 14 landmarks of wing of *G. filosus* and *G. flavifrons* were analyzed with geometric morphometrics. We found significant differences in wing size and wing shape, with evidence of allometric effect. The results suggest that wing morphometrics is a suitable tool in the discrimination of neriid species.

Keywords: Distribution, Shape, Taxonomy, Wing.

INTRODUCCIÓN

La familia Neriidae (Diptera: Schizophora) reúne un pequeño grupo de moscas acaliptradas, con un total de 113 especies descritas agrupadas en 20 géneros. Si bien esta familia se distribuye en todas las regiones fisiográficas, el mayor número de especies conocidas se encuentran en

las regiones Afrotropical, Neotropical y Oriental (Sepúlveda et al., 2020; Evenhuis & Pape 2021). Los néridos se distinguen de otras familias de dípteros por tener una cabeza elongada, antenas dirigidas hacia el frente (prorrectas) con un escapo y pedicelo largo, presencia de un proceso interno en el pedicelo, arista desnuda o pubescente en posición apical, patas esbeltas y alargadas con presencia de espinas ventrales en los fémures, particularmente el profémur (Buck, 2010; Koch et al., 2015). Se conoce poco sobre la biología de los Neriidae, pero en su mayoría los adultos se alimentan de savia, frutas podridas, otras materias vegetales en descomposición, excremento y eventualmente carroña (Buck, 2010).

Para la región Neotropical se citan un total de 39 especies, correspondiente a dos subfamilias y 12 géneros (Pfeiler et al., 2013; Sepúlveda & Gomes, 2020), de los cuales en México se reportan seis especies vivientes (*Glyphidops flavifrons* (Bigot), *Nerius pilifer* Fabricius, *N. plurivittatus* Bigot, *N. purpusianus* (Enderlein), *Odontoloxozus longicornis* (Coquillett) *O. pachycericola* Mangan & Baldwin) y una especie fósil recientemente descrita en ámbar de Chiapas (*Palaeonerius souzai* Sepúlveda & Gomes) (Ryckman & Olsen 1963; Pfeiler et al., 2013; Dufek et al., 2014; Sepúlveda et al., 2014; Sepúlveda y de Carvalho 2016; Sepúlveda & Gomes 2020).

Los estudios de esta familia en México son escasos, por lo que hasta el momento no se conoce el número total de especies que habitan, su distribución a lo largo del territorio, además que son pocas las especies de la cuales se conoce algún aspecto de su biología, por lo que es necesario generar más información sobre este grupo de dípteros. Por tanto, el objetivo del presente estudio es contribuir al conocimiento de la familia Neriidae en Chiapas, ofreciendo información nueva y actualizada sobre las especies que se distribuyen en el estado, además de realizar un análisis de morfometría geométrica del ala en dos especies muy cercanas de *Glyphidops* Enderlein, a fin de evaluar el uso de esta herramienta con fines taxonómicos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los resultados presentados en este trabajo corresponden a la revisión de ejemplares de la familia Neriidae depositados en la Colección de Insectos asociados a plantas cultivadas en la Frontera Sur (acrónimo ECO-TAP-E), en El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), Unidad Tapachula (Chiapas, México). Las referencias utilizadas para la determinación taxonómica de los ejemplares fueron: Buck (2010), Carvalho-Filho & Esposito (2008) y Sepúlveda et al. (2013; 2014; 2020). Para cada especie se presenta la distribución conocida por país y para el caso de México se indica entre paréntesis los estados donde han sido reportados. Se presenta información adicional sobre los hábitats y los métodos de recolección donde fueron obtenidos los ejemplares examinados.

De manera complementaria, se realizó un análisis de morfometría geométrica del ala para dos especies cercanas de *Glyphidops*, por lo que se seleccionaron 42 ejemplares de *G. flavifrons* (26 ♀ ♀ y 16 ♂ ♂)

y 38 ejemplares de *G. filosus* (25 ♀ ♀ y 13 ♂ ♂). El ala derecha de cada ejemplar fue extraída y montada en un portaobjeto para la toma de fotografías. Las imágenes fueron obtenidas y digitalizadas usando una cámara Nikon D5500, acoplada a un microscopio estereoscópico Nikon SMZ-U Zoom 1:10. En todas las imágenes digitalizadas se marcaron 14 *landmarks* anatómicos homólogos definidos por la intersección de las venas del ala y las venas con el margen, de acuerdo a la nomenclatura de Cumming & Wood (2009): 1) Base R, 2) intersección R. con costal, 3) intersección R_{2+3} con el margen, 4) Rs, 5) intersección R_{4+5} con r-m, 6) intersección R_{4+5} con el margen, 7) intersección M. con r-m, 8) intersección M. con dm-cu, 9) intersección M. con el margen, 10) intersección M. con bm-cu, 11) unión CuA. con bm-cu, 12) unión A. +CuA. con CuA., 13) unión CuA. con dm-cu, 14) intersección CuA. con el margen (Fig. 1).

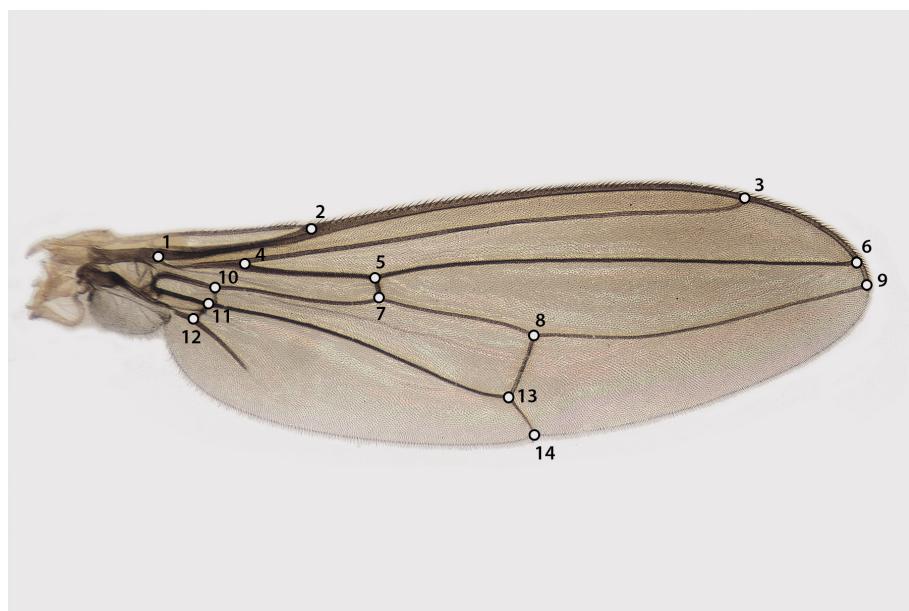


Fig. 1.
Ala de un ejemplar macho de *Glycidops filosus* (Fabricius, 1805), indicando los 14 *landmarks* elegidos para el análisis de morfometría geométrica.

La configuración de los 14 *landmarks* de cada ala fueron obtenidos usando el programa tpsDig2 versión 2.30 (Rohlf, 2017). La información obtenida de las 80 configuraciones de coordenadas fue analizada mediante un Análisis Generalizado de Procrustes (para eliminar las diferencias en orientación, posición y tamaño isométrico), con el programa MorphoJ versión 1.07a (Klingenberg, 2011). Para conocer la variación en la conformación alar, se realizó un análisis de componentes principales (ACP) basado en la matriz de covarianza obtenida.

Para determinar las diferencias en el tamaño de centroide y la conformación alar, se realizó un ANOVA de Procrustes. Adicionalmente, para determinar si el tamaño tiene un efecto sobre la conformación alar (alometría), se realizó una regresión multivariada del tamaño de centroide (variable independiente) y su conformación alar (variable dependiente) con un mínimo de 1.000 permutaciones. En caso de detectar un efecto

del tamaño, se construyó una matriz de covarianza de los residuales de la regresión multivariada, y se realizó un segundo ACP para comparar los datos de la conformación alar sin el efecto de la alometría.

Finalmente, se realizó un análisis discriminante con los valores del PC (con alometría) para evaluar el potencial de la conformación alar para la separación de las dos especies de *Glyphidops* analizadas.

RESULTADOS

Actualización de las especies presentes en el estado de Chiapas

En total se revisaron 322 ejemplares de la familia Neriidae, que corresponden a seis especies de los géneros *Cerantichir* Enderlein, *Glyphidops* Enderlein, *Nerius* Fabricius y *Odontoloxozus* Enderlein. Cuatro de las especies representan nuevos registros para el estado de Chiapas, mientras que dos especies registran por primera vez en México. A continuación, se indican los datos para cada una de las especies encontradas.

Orden: Diptera Linnaeus
Familia: Neriidae Westwood
Subfamilia: Neriinae Enderlein
Género: *Cerantichir* Enderlein
Cerantichir enderleini Henning (Fig. 2)



Fig. 2.
Vista lateral de *Cerantichir enderleini* Henning, 1922.

Diagnosis: Color café amarillento, cabeza parcialmente amarilla y brillante; pleurón brillante café amarillento y desnudo; tórax con dos

líneas longitudinales de color café amarillento, tan anchas como el escutelo (Sepúlveda et al., 2014).

Distribución: Costa Rica (Sepúlveda et al., 2014). Se registra por primera vez para México.

Material examinado: (1 ♂). Nuevo registro: MÉXICO: CHIAPAS. Mpio. Motozintla, Cerro

Boquerón, 18 a 20-VIII-2015, E. Campuzano, L. Gallegos, H. Montaño & S. Moreno, cols.

Observaciones: El único ejemplar se obtuvo en una trampa de caída (*pitfall*) durante el muestreo de arañas en un fragmento de bosque mesófilo de montaña, a una altura de 2.388 m snm.

Género: *Glyphidops* Enderlein

Glyphidops (Glyphidops) filosus (Fabricius) (Fig. 3)



Fig. 3.
Vista lateral de *Glyphidops filosus* (Fabricius, 1805).

Diagnosis: Línea frontal amarilla con una mancha oval negra bien delimitada sobre el tercio posterior y cubriendo el triángulo ocelar; primer flagelómero lanceolado con arista apical; dorso del escudo con dos líneas pruinosas de color blanco, separadas por una ancha línea café que se estrecha después de la sutura transversal; seta supra-alar ausente (Sepúlveda et al. 2020).

Distribución: Guatemala, Honduras, Costa Rica, Panamá, Colombia, Venezuela, Guyana, Surinam, Ecuador, Perú, Brasil, Bolivia, Montserrat, Trinidad (Sepúlveda et al., 2014; 2020; Braga et al., 2017). Se registra por primera vez para México.

Material examinado: (41 ♂, 73 ♀). Nuevos registros: MÉXICO: CHIAPAS. Mpio. Cacahoatán, Ejido Progreso, 19-VII-2017, C. Sánchez-Bastidas, col. (1 ♀); Mpio. Tapachula, Cantón La Fortuna, 20-VII-2017, C. Sánchez-Bastidas, col. (1 ♀); Mpio Tapachula, Ejido Raymundo Enríquez, Cacaotal, 02-VII-2013, 03-VII-2013, 05-VII-2013, 06-VII-2013, 15-VII-2013, 02-VIII-2013, 05-VIII-2013, 06-

VIII-2013, 07-VIII-2013, 08-VIII-2013, 10-VIII-2013, 11-VIII-2013, 12-VIII-2013, 14-VIII-2013, 16-VIII-2013, Y. Recinos & E. Chamé, cols. (40 ♂, 71 ♀). Mpio. Tapachula, Km. 8.5 Carr. Tapachula-Nueva Alemania, 19-VII-2017, C. Sánchez-Bastidas, col. (1 ♂).

Observaciones. Esta especie se presentó en un rango altitudinal entre los 70 y 1.135 m snm, asociados a cultivos de cacao y cafetales. La mayoría de los ejemplares fueron recolectados con trampas *Schoenly*, usando ratas (n = 76) y cerdo (n = 35) como atrayentes. Solamente tres ejemplares se obtuvieron de trampas *Ceratrap*, usando proteína hidrolizada como atrayente. Un ejemplar macho fue observado en campo el 13 de junio de 2018 sobre un fruto tirado de *Tabernaemontana donnell-smithii* Rose ex J.D.Sm. en un parche de selva mediana perturbada (Fig. 4).

Glyphidops (Oncopsis) flavifrons (Bigot)

Diagnosis: Línea amarilla frontal; primer flagelómero oblongo con arista apical; triángulo ocelar café oscuro, contrastando con la línea frontal; dorso del escudo con dos líneas pruinosas de color blanco, separados por una ancha línea café que se estrecha después de la sutura transversal; color del pleurón variable, del café pálido a enteramente amarillo; katatergito amarillo (Sepúlveda et al., 2020).



Fig. 4.
Ejemplar macho de *Glyphidops filosus* sobre fruto de *Tabernaemontana donnell-smithii* Rose ex J.D.Sm.

Distribución: Estados Unidos, México (Baja California Sur, Sonora, Tabasco, Veracruz), Honduras, Nicaragua, Costa Rica, Panamá, Trinidad y Tobago, Colombia, Guyana, Ecuador, Brasil y Bolivia (Sepúlveda et al., 2014, 2020; Sepúlveda & de Carvalho, 2016). Se reporta por primera vez para el estado de Chiapas.

Material examinado: (58 ♂, 112 ♀). Nuevos registros: MÉXICO: CHIAPAS. Mpio. Cacahoatán, Carr. Benito Juárez-Iturbide, 12-VII-2017, C. Sánchez-Bastidas, col. (1 ♂, 1 ♀); Mpio. Cacahoatán, Mixcum, 11-VII-2017, C. Sánchez-Bastidas, col. (1 ♂, 2 ♀); Mpio. Cacahoatán, Rosario Ixtal, 06-VII-2017, 11-VII-2017, 18-VII-2017, C. Sánchez-Bastidas, col. (2 ♀, 2 ♀); Mpio. Tapachula, Cantón

La Fortuna, 20-VII-2017, C. Sánchez-Bastidas, col. (1 ♂) ; Mpio. Tapachula, Crucero Unión Rojas, 06-VII-2017, C. Sánchez-Bastidas, col. (1 ♂, 1 ♀) ; Mpio. Tapachula, Finca Maravillas, 12-VII-2017, C. Sánchez-Bastidas, col. (1 ♂) ; Mpio. Tapachula, Finca Monte Perla, 11-VII-2017, C. Sánchez-Bastidas, col. (1 ♂, 2 ♀) ; Mpio. Tapachula, Ejido El Águila, 05-VII-2017, C. Sánchez-Bastidas, col. (1 ♂, 2 ♀) ; Mpio. Tapachula, Ejido Progreso, 12-VII-2017, 19-VII-2017, C. Sánchez-Bastidas, col. (9 ♂, 5 ♀) ; Mpio. Tapachula, Ejido Toluca. 20-VII-2017. C. Sánchez-Bastidas, col. (1 ♂, 2 ♀) ; Mpio. Tapachula, Ejido Raymundo Enríquez, Cacaotal, 02-II-2013, 04-IV-2013, 06-IV-2013, 03-VII-2013, 04-VII-2013, 05-VII-2013, 02-VIII-2013, 06-VIII-2013, 07-VIII-2013, 09-VIII-2013, 10-VIII-2013, 11-VIII-2013, 12-VIII-2013, 14-VIII-2013, 06-IX-2013, Y. Recinos & E. Chamé, cols. (17 ♂, 50 ♀) ; Mpio. Tapachula, Finca Brasil, 13-VII-2017, C. Sánchez-Bastidas, col. (1 ♀) ; Mpio. Tapachula, Finca Nueva Alemania, 06-VII-2017, 13-VII-2017, 20-VII-2017, C. Sánchez-Bastidas, col. (1 ♂, 6 ♀) ; Mpio. Tapachula, Fracción Margarita, 13-VII-2017, C. Sánchez-Bastidas, col. (1 ♂) ; Mpio. Tapachula, Frente a ECOSUR, 03-VII-2013, 05-VII-2013, Y. Recinos & E. Chamé, col. (8 ♂, 14 ♀) ; Mpio. Tapachula, Km. 12 Carr. Tapachula-Nueva Alemania, 06-VII-2017, 13-VII-2017, C. Sánchez-Bastidas, col. (2 ♂) ; Mpio. Tapachula, Nuevo Chespal, 20-VII-2017, C. Sánchez-Bastidas, col. (6 ♂, 9 ♀) ; Mpio. Tapachula, Parada El Cedro, 13-VII-2017, C. Sánchez-Bastidas, col. (1 ♀) ; Mpio. Tapachula, Salvador Urbina, 12-VII-2017, 19-VII-2017, C. Sánchez-Bastidas, col. (2 ♂, 3 ♀) ; Mpio. Unión Juárez, Carr. San Jerónimo-Trinidad, 18-VII-2017, C. Sánchez-Bastidas, col. (2 ♂, 6 ♀) ; Mpio. Unión Juárez, Santo Domingo, 11-VII-2017, 18-VII-2017, C. Sánchez-Bastidas, col. (2 ♀) ; Mpio. Unión Juárez, Unión Juárez, 18-VII-2017, C. Sánchez-Bastidas, col. (2 ♂, 1 ♀).

Observaciones. Esta especie se presentó en un rango altitudinal entre los 70 y 1.202 m snm, asociados a cultivos de cacao, cafetales y pastizal. Los ejemplares se obtuvieron de trampas *Schoenly*, usando ratas (n = 65) y cerdo (n = 24) como cebos, así también de trampas *Ceratrap* con proteína hidrolizada como atrayente (n = 81).

Género: *Nerius* Fabricius

Nerius pilifer Fabricius

Diagnosis: Escapo y pedicelo de color café, base de la antena brillante de color café oscuro; vita frontal rojo oscuro, con una banda central café que va de la región media hacia la región posterior; occipucio brillante; tórax café con pruinescencia pálida; tórax (en vista dorsal) con una franja ancha de color gris, separada en el medio por una franja café muy delgada; seta notopleural anterior reducida; basicosta con una pequeña seta; una seta dorsocentral; patas café oscuro; fémur anterior con sobresaliente hilera anteroventral de espinas (Sepúlveda et al. 2020).

Distribución conocida: México (Tabasco), Nicaragua, Costa Rica, Panamá, Guyana, Surinam, Haití, Colombia, Venezuela, Ecuador, Paraguay, Perú, Bolivia, Brasil y Argentina (Dufek et al., 2014; Braga et

al., 2017; Sepúlveda et al., 2020). Se reporta por primera vez para el estado de Chiapas.

Material examinado: (3 ♂). Nuevos registros: MÉXICO: CHIAPAS. Mpio. Tapachula, Cantón La Fortuna, 13-VII-2017, C. Sánchez-Bastidas, col. (1 ♂) ; Mpio. Tapachula, Crucero Unión Rojas, 12-VII-2017, C. Sánchez-Bastidas, col. (1 ♂) ; Mpio. Tapachula, Rancho San Juan, 05-VII-2017, C. Sánchez-Bastidas, col. (1 ♂).

Observaciones. Esta especie se presentó en un rango altitudinal entre los 266 y 560 m snm, asociados a cultivos de cacao y cafetales. Los ejemplares se obtuvieron de trampas *Ceratrap* con proteína hidrolizada como atrayente.

Nerius plurivittatus Bigot

Diagnosis: Base de la antena brillante; margen distal ligeramente cóncavo en vista dorsal; occipucio opaco con una banda media amarilla; tórax (vista dorsal) con una franja ancha de color gris, dividida por una franja café y por una línea intra-alar en el escudo postsutural; placa fronto orbital ligeramente pruinosa, con la mitad anterior amarillo y la mitad posterior café (Sepúlveda et al., 2020).

Distribución: México (Veracruz), El Salvador, Panamá, República Dominicana, Trinidad, Guyana, Venezuela, Colombia, Brasil, Perú, Bolivia y Argentina (Dufek et al., 2014; Sepúlveda et al., 2020). Se reporta por primera vez para el estado de Chiapas.

Material examinado: (11 ♂, 22 ♀). Nuevos registros: MÉXICO: CHIAPAS. Mpio. Cacahoatán, Carr. Benito Juárez-Iturbide, 05-VII-2017, 19-VII-2017; 20-VII-2017, C. Sánchez-Bastidas, col. (2 ♂, 1 ♀) ; Mpio. Cacahoatán, Ejido El Águila, 19-VII-2017, C. Sánchez-Bastidas, col. (1 ♀) ; Mpio. Cacahoatán, Rosario Ixtal, 18-VII-2017, C. Sánchez-Bastidas, col. (1 ♀) ; Mpio. Tapachula, cerca Finca Maravillas, 20-VII-2017, C. Sánchez-Bastidas, col. (2 ♀) ; Mpio. Tapachula, cerca Salvador Urbina, 12-VII-2017, C. Sánchez-Bastidas, col. (1 ♂, 1 ♀) ; Mpio. Tapachula, Ejido El Edén, 20-VII-2017, C. Sánchez-Bastidas, col. (1 ♀) ; Mpio. Tapachula, Finca Maravillas, 13-VII-2017, 20-VII-2017, C. Sánchez-Bastidas, col. (2 ♀) ; Mpio. Tapachula, Finca Monte Perla, 11-VII-2017, 18-VII-2017, C. Sánchez-Bastidas, col. (2 ♂, 3 ♀) ; Mpio. Tapachula, Finca Nueva Alemania, 20-VII-2017, C. Sánchez-Bastidas, col. (3 ♀) ; Mpio. Tapachula, Nuevo Chespal, 06-VII-2017, 13-VII-2017, 20-VII-2017, C. Sánchez-Bastidas, col. (2 ♂, 2 ♀) ; Mpio. Tapachula, Parada El Cedro, 13-VII-2017, C. Sánchez-Bastidas, col. (1 ♂) ; Mpio. Unión Juárez, Carr. San Jerónimo-Trinidad, 11-VII-2017, 18-VII-2017, C. Sánchez-Bastidas, col. (1 ♂, 3 ♀) ; Mpio. Unión Juárez, San Jerónimo, 11-VII-2017, C. Sánchez-Bastidas, col. (1 ♀) ; Mpio. Unión Juárez, Santo Domingo, 11-VII-2017, C. Sánchez-Bastidas, col. (1 ♂) ; Mpio. Unión Juárez, Trinidad, 11-VII-2017, C. Sánchez-Bastidas, col. (2 ♂, 1 ♀).

Observaciones. Esta especie se presentó en un rango altitudinal entre los 555 y 1.071 m snm, asociado a cafetales. Los ejemplares se obtuvieron de *Ceratrap* con proteína hidrolizada como atrayente.

Género: *Odontoloxozus* Enderlein

Odontoloxozus longicornis (Coquillet)

Diagnosis: Tercer segmento antenal ancho en su ápice, con arista pubescente blanca; tórax con numerosas espínulas robustas ubicadas en puntos café, dando una apariencia irrorada; fémur armada con fuerte espinas ventrales; vena transversal posterior muy oblicua, subparalela con el margen interior (Cresson, 1938).

Distribución: Estados Unidos, México (Baja California, Baja California Sur, Guanajuato, Morelos, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora) y Costa Rica (Ryckman & Olsen, 1963; Pfeiler et al., 2013). Se reporta por primera vez para el estado de Chiapas.

Material examinado: (1 ♀). Nuevo registro: MÉXICO: CHIAPAS. Mpio Tapachula, Ejido Raymundo Enríquez, Cacaotal, 02-VII-2013, Y. Recinos & E. Chamé, cols.

Observaciones: El único ejemplar se obtuvo de una trampa *Schoenly* usando cerdo como cebo, en un cultivo de cacao a una altura de 70 m snm.

Morfometría geométrica de G. flavifrons y G. filosus

El análisis de morfometría geométrica generó 24 medidas de deformación relativa ($K = 2n-4$), donde k representa el número total de deformaciones relativas y . el número de *landmarks* anatómicos (14). El ACP indicó que los tres primeros componentes explican el 66,5% de la variación de la forma (CP1 = 36,3%; CP2 = 15,2%; CP3 = 14,9%; Fig. 5a). El análisis de varianza señaló que existen diferencias en el tamaño centroide ($F = 60,49$, g.l. = 1, $p < 0,001$) y en la conformación alar de ambas especies ($F = 27,02$, g.l. = 24, $p = < 0,0001$). No obstante, no existen diferencias en el tamaño centroide ($F = 0,00019$, g.l. = 1, $p = 0,98$) ni en la conformación alar ($F = 0,55$, g.l. = 24, $p = 0,29$) cuando se analizan por sexo a los individuos, por lo que considera que en estas dos especies no existe un dimorfismo sexual. La especie *G. filosus* tuvo una talla mayor con respecto a *G. flavifrons*. También se observó que existe un efecto alométrico significativo ($r = 0,64$, $r. = 0,41$ $p < 0,001$), donde el 14,2% de la variación es explicada por el tamaño del ala. Usando los residuales de la regresión multivariante, el ACP mostró influencia de la alometría en los datos y describió las diferencias en el ala de las dos especies de *Glyphidops* (Fig. 5b). El análisis discriminante reveló que existen diferencias significativas en la conformación del ala (distancia de Mahalanobis = 5,45, $p = < 0,001$; distancia de Procrustes = 0,0263, $p = < 0,001$). Las mayores diferencias en la geometría alar se presentaron en la intersección de R. (*landmark* 2) y R₂₊₃ con la vena costal (*landmark* 3), Rs (*landmark* 4), en la intersección de R₄₊₅ con r-m (*landmark* 5) y la vena costal (*landmark* 6), intersección M. con r-m (*landmark* 7), con dm-cu (*landmark* 8) y la vena costal (*landmark* 9), además de la unión de CuA. con dm-cu (*landmark* 13) y el margen (*landmark* 14; Fig. 6).

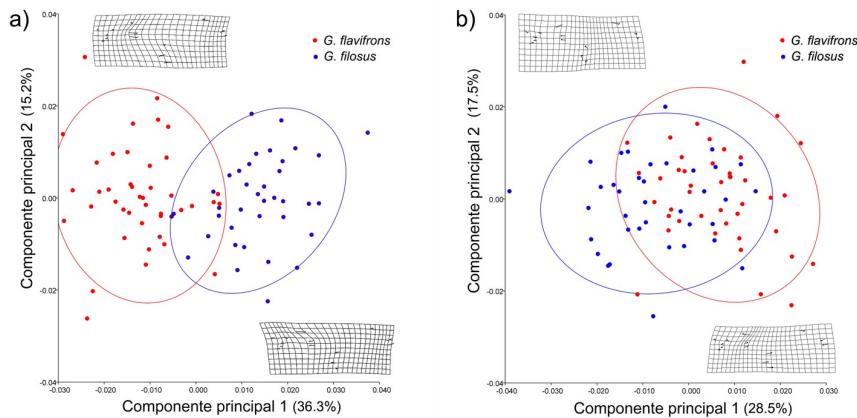


Fig. 5.

Análisis de componentes principales (ACP) de la variación del ala en *Glyphidops filosus* y *G. flavifrons*. a) con efectoalométrico; b) sin efecto alométrico.

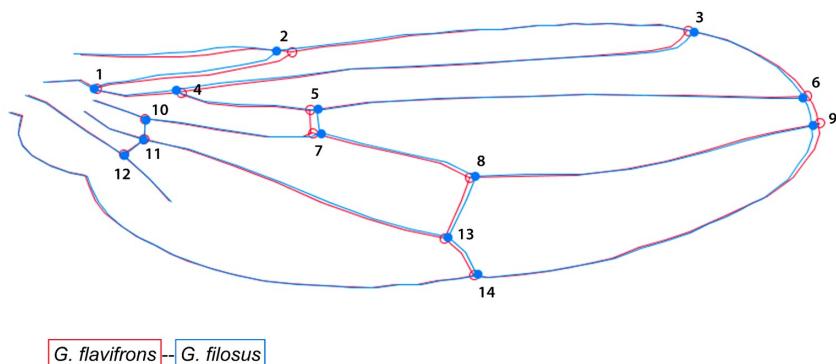


Fig. 6.

Diferencias del promedio en la conformación alar de *Glyphidops filosus* y *G. flavifrons*.

DISCUSIÓN

El presente estudio representa una actualización en los patrones de distribución de especies de dípteros de la familia Neriidae en el sureste de México. De las seis especies enlistadas, cuatro representan nuevos registros estatales para Chiapas (*G. flavifrons*, *N. pilifer*, *N. plurivittatus* y *O. longicornis*) y dos se registran por primera vez en México (*C. enderleini* y *G. filosus*) lo que incrementa de forma considerable el conocimiento actual de la familia a nivel estatal y nacional. El área de distribución conocida de *C. enderleini* se extiende considerablemente en unos 1.000 km al noreste de su localidad más cercana, destacando por ser el primer registro del género *Cerantichir* en México, pues hasta la fecha su registro más septentrional se situaba en Costa Rica (Sepúlveda et al., 2013).

Previo a este trabajo, *N. purpusianus* era la única especie de Neriidae con distribución conocida en Chiapas. No obstante, esta especie no se ha vuelto a recolectar desde su descripción hace más de 100 años atrás,

de modo que posiblemente se trata de alguna especie ya descrita dentro del género. *Nerius* fue descrita por Aczél (1961) y se le considera uno de los géneros más caóticos con especies insuficientes descritas (Sepúlveda, 2013).

Actualmente, el material tipo de *N. purpusianus* se encuentra depositado en el Museo de Historia Natural de Berlín (Alemania), indicando como sitio de recolecta “Soconusco, México”, sin precisar más datos geográficos (Mello & Ziegler, 2012).

El resto de las especies de Neriidae están ampliamente distribuidas en la región Neotropical, con registros en algunos estados de México, pero no se cuenta con localidades específicas de recolecta (Ryckman & Olsen, 1963; Sepúlveda et al., 2014, 2020; Pfeiler et al., 2013; Sepúlveda & de Carvalho 2016), por lo que estudios faunísticos en diversas zonas de México podrán revelar la distribución real de estas especies en el territorio mexicano. Los hábitos crípticos de los Neriidae y la poca movilidad que tienen en campo, evitan que estos organismos sean recolectados mediante métodos convencionales (Olsen & Ryckman, 1963; Ryckman & Olsen, 1963).

El estudio de la morfometría geométrica es una valiosa herramienta que se ha utilizado en una variedad de órdenes de insectos, donde Diptera es el grupo más estudiado y el ala constituye la estructura de mayor interés (Tatsuta et al., 2018). Aunque muchos aspectos de los insectos pueden ser estudiados con esta herramienta, una de las más frecuentes es la delimitación taxonómica de las especies (Wilke et al., 2016). M. L. Aczél, investigador que dejó un impresionante legado taxonómico en esta familia (resumido por Mello, 2010), indicó que los caracteres continuos (medidas y proporciones), además de la variación intraespecífica de estos, contienen información filogenética muy útil para la delimitación de grupos dentro de la familia Neriidae, los cuales han contribuido al primer análisis filogenético del grupo (Koch et al., 2015).

Sepúlveda et al. (2014) señalaron que *G. filosus* presenta un ala mucho más grande que *G. flavifrons*, siendo congruente con las diferencias encontradas en el tamaño centroide. Ambas especies corresponden a subgéneros distintos y se pueden separar fácilmente por el color del arista (blanco en *G. (Glyphidops)* Enderlein y café en *G. (Oncopsis)* Enderlein), aunque se ha sugerido que ambos subgéneros no son monofiléticos, ya que la pubescencia blanquecina en el arista de *G. (Glyphidops)* es el resultado de al menos dos eventos de convergencia (Koch et al., 2015). Las diferencias en relación al tamaño del ala, pueden ser explicadas por la herencia cuantitativa de cada especie, misma que es moldeada por factores abióticos como la temperatura, humedad relativa y disponibilidad de alimento (Bonduriansky, 2009). Por otra parte, las diferencias en la conformación alar son menos susceptibles por los factores ambientales y proporcionan más información de tipo evolutivo (Motoki et al., 2012). Se desconoce mucho sobre la biología de las especies de *Glyphidops*, pero la adaptación a nichos especializados podría ser una de las razones de la diferenciación entre estas dos especies. Otra de las razones sería el uso de las alas durante el cortejo, puesto que Eberhard (1998) evidenció un complejo comportamiento agresivo entre los machos de *G. flavifrons*.

Como parte del comportamiento, se observó que los machos realizaban carreras cortas y repentinamente en dirección a otro macho, abriendo una o ambas alas en posición “V” (ángulo de 45° con respecto al eje longitudinal de su cuerpo); además, cuando la cópula ocurría en presencia de otro macho, este colocaba las alas en “V” y las zumbaba brevemente (0,003 segundos). Pese a que el ala es una estructura morfológica autónoma, el papel de la selección sexual puede conducir a cambios en su conformación alar. No obstante, usar la conformación alar como único argumento para confirmar o refutar los límites de las especies no es lo más adecuado, pero constituye una evidencia para ser utilizada con otros datos complementarios e integradores (Schutze et al., 2012).

El dimorfismo sexual en los Neriidae está presente en la mitad de sus géneros, en el cual los machos presentan un elongamiento de la cabeza y antena, o bien, patas alargadas con ausencia/presencia de fuertes espinas (Sepúlveda et al., 2019). En el caso de *Loxosus cornutus* (Walker) se ha observado que los machos alcanzan hasta el doble del tamaño de las hembras, además del engrosamiento de la tibia anterior con la presencia de setas gruesas en forma de espinas. Estas diferencias tienen influencia en la reproducción, donde los machos combaten por sitios de oviposición, de tal forma que los machos más grandes y fuertes tendrían más acceso a las hembras (Sepúlveda et al., 2019; Sepúlveda & Marinoni, 2021). En este trabajo, los análisis en relación al sexo no mostraron diferencias en el tamaño ni en la conformación del ala, por lo que no se tiene evidencia de dimorfismo sexual en el ala de estas dos especies. Sin embargo, es aún necesario evaluar otros aspectos de la morfología, como por ejemplo, las patas anteriores de los machos para concluir si existe o no dimorfismo sexual. Eberhard (1998) señaló el uso de las patas anteriores en el comportamiento agresivo sobre otros machos, además de la vibración de estas cuando se encontraban en cópula.

Finalmente, los resultados obtenidos en el análisis de los *landmarks* del ala de *G. flavifrons* y *G. filosus*, resaltan la importancia de este tipo de estudios de morfometría (tradicional y geométrica) por su clara utilidad para la delimitación de especies. No obstante, es necesario realizar más estudios taxonómicos para la resolución de problemas en determinados grupos de la familia Neriidae, además de llenar los vacíos sobre la biología de este grupo de moscas.

Agradecimientos

Agradecemos a Humberto Bahena-Basave por la toma de la fotografía en la vista lateral de *G. filosus* y Nelson PérezMiguel por la determinación de *T. donnell-smithii*. Así mismo, agradecemos a los revisores anónimos por sus valiosos comentarios al trabajo.

REFERENCIAS

- Aczél, M. L. (1961) A revision of American Neriidae (Diptera, Acalyptratae). *Studia Entomologica*, , 257-346.

- Bonduriansky, R. (2009) Condition dependence of development stability in the sexually dimorphic fly *Telostylinus angusticollis* (Diptera: Neriidae). *Journal of Evolutionary Biology*, **22**(4), 861-872.
- Braga, I.S., Pereira-Colavite, A. & Creao-Duarte, A.J. (2017) New distribution records for Neriidae (Diptera, Schizophora) from northeastern Brazil. *Check List*, **13**(3), 1-5.
- Buck, M. (2010) Neriidae (neriid flies, cactus flies). *Manual of Central American Diptera: volume 2* (ed. Brown, B.V., Borkent, A., Cumming, J.M. Wood, D.M., Woodley, N.E. & Zumbado, M.A.), pp. 815-819. Ontario, Canada: NRC Research Press.
- Carvalho-Filho, F.S. & Esposito, M.C. (2008) Neriidae (Diptera: Schizophora) of the Brazilian Amazon: New records of genera and species, and key to the species. *Neotropical Entomology*, **37**(1), 058-062.
- Cresson, E. T. (1938) The Neriidae and Micropezidae of America North of Mexico (Diptera). *Transactions of the American Entomological Society*, **64**(4), 293-366.
- Cumming, J.M., & Wood, D.M. (2009) Adult morphology and terminology. *Manual of Central American Diptera* (ed. Brown, B.V., Borkent, A., Cumming, J.M., Wood, D.M., Woodley, N.E., & Zumbado, M.A.), pp. 9-502. National Research Council Press, Ottawa, Canada.
- Dufek, M.I., Oscherov, E.B. & Damborsky, M.P. (2014) Neriinae (Diptera: Neriidae) new records from Corrientes and Chaco, Argentina. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina*, **73**(1-2), 57-60.
- Eberhard, W.G. (1998). Reproductive behavior of *Glyphidops flavifrons* and *Nerius plurivittatus* (Diptera: Neriidae). *Journal of the Kansas Entomological Society*, **71**(2), 89-107.
- Evenhuis, N.L. & Pape, T. (2021) SystemaDipterorum (3.1, May 2021). Recuperado el 06 agosto, 2021: <http://diptera.org>.
- Klingenberg, C.P. (2011) MorphoJ: an integrated software package for geometric morphometrics. *Molecular Ecology Resources*, **11**, 353-357.
- Koch, N.M., Soto, I.M. & Ramírez, M.J. (2015) First phylogenetic analysis of the family Neriidae (Diptera), with a study on the issue of scaling continuous characters. *Cladistics*, **31**(2), 142-163.
- Mello, R. L. (2010) The Diptera described by Martín L. Aczél. *Studio dipterologica*, **17**, 223-236.
- Mello, R. L. & Ziegler, J. (2012) Catalogue of the type material of Neriidae (Diptera, Schizophora) in the collection of the Museum für Naturkunde Berlin, Germany. *Deutsche Entomologische Zeitschrift*, **59**(1), 147-163.
- Motoki, M.T., Suesdek, L. Bergo E.S. & Sallum, M.A. (2012) Wing geometry of Anopheles darling Root (Diptera: Culicidae) in five major Brazilian ecoregions. *Infection, Genetics and Evolution*, **12**, 1246-1252.
- Olsen, L.E. & Ryckman, R.E. (1963) Studies on *Odontoloxozus longicornis* (Diptera: Neriidae). Part I. Life history and descriptions of immature stages. *Annals of the Entomological Society of America* **56**, 454-469.
- Pfeiler, E., Polihronakis, R.M., Riesgo-Escovar, J.R., Tellez-García, A.A., Johnson, S. & Markow, T.A. (2013) Genetic differentiation, speciation, and phylogeography of cactus flies (Diptera: Neriidae: *Odontoloxus*) from Mexico and south-western USA. *Biological Journal of the Linnean Society*, **110**, 245-256.

- Rohlf, F.J. (2017). *tpsDig, digitize landmarks and outlines version 2.30*. New York: Department of Ecology and Evolution, State University of New York.
- Ryckman, R.E. & Olsen, L.E. (1963) Studies on *Odontoloxosus longicornis* (Diptera: Neriidae). Part II. distribution and ecology. *Annals of the Entomological Society of America*, **56**(4), 470-472.
- Schutze, M.K., Jessup, A. & Clarke, A.R. (2012) Wing shape as a potential discriminator of morphologically similar pest taxa within the *Bactrocera dorsalis* species complex (Diptera, Tephritidae). *Bulletin of Entomological Research*, **102**, 103-111.
- Sepúlveda, T.A. (2013). *Taxonomia de Neriidae (Diptera) da Colômbia*. Universidade Federal do Paraná, Brasil. 198 pp.
- Sepúlveda, T. & de Carvalho, C.J.B. (2016) Family Neriidae. Catalogue of Diptera of Colombia. (ed. Wolff, M., Nihei, S.S. & de Carvalho, C.J.B. *Zootaxa* **4122**, 8-14.
- Sepúlveda, T.A. & Gomes, L.R.P. (2020) Description of the first Neriidae (Insecta, Diptera) fossilized from Miocene amber of Simojovel, Chiapas, Mexico. *Historical Biology*, **33**(12), 3297-3301.
- Sepúlveda, T.A. & Marinoni, L. (2021). New species of *Chaetonerius* Hendel (Diptera: Neriidae) from the Oriental Region. *Zootaxa*, **5027**(1), 145-149.
- Sepúlveda, T.A., Pereira-Colavite, A. & de Carvalho, C.J.B. (2013) Revision of the neotropical genus *Cerantichir* (Diptera: Neriidae) with new records and a key to species. *Revista Colombiana de Entomología*, **39**(1), 125-131.
- Sepúlveda, T.A., Wolff, M.I. & de Carvalho, C.J.B. (2014) Revision of the New World genus *Glyphidops* Enderlein (Diptera: Neriidae). *Zootaxa*, **3785**(2), 139-174.
- Sepúlveda, T.A., de Carvalho, C. J. B. & Pereira-Colavite, A. (2019) Systematics of the Neotropical genus *Loxozus* (Diptera: Neriidae), with notes on distribution and sexual dimorphism. *Zoologia*, **36**, 1-6.
- Sepúlveda, T.A., Gomes, L.R.P. & Limeira-de-Oliveira, F. (2020) Neriidae (Diptera: Schizophora) of the Northeastern Brazil: new records and an identification key. *Biota Neotropica*, **20**(1), 1-8.
- Tatsuta, H., Takahashi, K.H. & Sakamaki, Y. (2018) Geometric morphometrics in Entomology: basis and applications. *Entomological Science*, **21**, 164-184.
- Wilke, A.B.B., Christe, R.d.O., Multini, L.C., Vidal, P.O., Wilk-da-Silva R., & de Carvalho G.C. (2016) Morphometric wing characters as a tool for mosquito identification. *PLoS ONE*, **11**(8), e0161643.

Notas de autor

echame@ecosur.mx