

Ormyridae (Hymenoptera, Chalcidoidea) de Panamá asociados con agallas de cinípidos (Hymenoptera, Cynipidae) sobre especies de *Quercus* (Fagaceae)

Ormyridae (Hymenoptera, Chalcidoidea) of Panamá associated with cinipids galls
(Hymenoptera, Cynipidae) on *Quercus* (Fagaceae) species

VANESSA SÁNCHEZ¹, MIGUEL PANIAGUA², PAUL HANSON³, JOSÉ LUIS NIEVES-ALDREY⁴
y ENRIQUE MEDIANERO^{1,5}

Resumen: Se estudiaron las especies de la familia Ormyridae emergidas de 15 de los 65 morfotipos de agallas inducidas por especies de la familia Cynipidae en árboles del género *Quercus* conocidas para Panamá. Las recolectas se realizaron entre enero de 2008 a diciembre de 2010 en los bosques nubosos de la Cordillera Central de Panamá. Se identificaron tres especies del género *Ormyrus* (Chalcidoidea: Ormyridae), *O. hegeli*, *O. unifasciatipennis* y *O. venustus*, parasitoides de las especies inductoras e inquilinas de las agallas hospedadoras. La especie más abundante fue *O. venustus* y, por primera vez, se reporta para el Neotrópico *O. hegeli*, que sólo había sido citada para Norteamérica. Los resultados amplían los registros de distribución de esta familia de avispa parasitoides y confirman la presunción de que la carencia de datos de algunos grupos de artrópodos en los bosques tropicales se debe más a la falta de muestreo y no a la ausencia de ellos en estas áreas.

Palabras clave: Parasitoides, bosque nuboso, inquilinos.

Abstract: The species of Ormyridae that emerged of 15 from 65 gall morphotypes of Cynipidae in trees of the genus *Quercus* reported for Panama were studied. Specimens were collected from January 2008 to December 2010 in the cloud forests of the Cordillera Central of Panama. Three species of *Ormyrus*; *O. hegeli*, *O. unifasciatipennis* and *O. venustus* were identified parasitizing the gall inducers and inquiline species of the studied galls, with *O. venustus* being the most abundant species. This is the first report of *O. hegeli* from the Neotropics, a species which was previously recorded only from North America. The results extend the known distribution of this family of parasitoid wasps, and confirm the assumption that the lack of records of some groups of arthropods in Panamanian tropical forests is due to the lack of sampling rather than their absence.

Key words: Parasitoids, cloud forest, inquiline.

Introducción

Ormyridae es una familia pequeña de la superfamilia Chalcidoidea del orden Hymenoptera. Se encuentra representada en todos los continentes a nivel mundial y se han descrito cerca de 140 especies en tres géneros (Nieves-Aldrey *et al.* 2007; Lotfalizadeh *et al.* 2012; Gómez *et al.* 2017; Noyes 2017). Los géneros *Eubeckerella* Narendran, 1999 y *Ormyrus* Boucek, 1986, descritos de Malasia e India, respectivamente, constan de una sola especie cada uno (monotípicos), mientras que *Ormyrus* Westwood, 1832 de distribución cosmopolita posee las restantes especies descritas.

La mayoría de las especies de Ormyridae, en su forma larvaria se alimentan de manera solitaria como idiobiontes ectoparasitoides de diversos insectos inductores de agallas o cecidias, mientras que en algunos casos se comportan como hiperparasitoides (Hanson 1992; Gómez *et al.* 2017). En el Neártico y en las pocas especies que se conocen del Neotrópico, la familia está asociada principalmente con agallas de Cynipidae (Hanson 1992). Mientras que en otras regiones zoogeográficas, además, se asocian a agallas de Cecidomyiidae, Agromyzidae y Tephritidae (Diptera) (Askew 1984; Zerova y Seryogina 1998, 2006), así como con inductores

de agallas de los órdenes Coleoptera y Thysanoptera (Narendran 1999; Yao y Yang 2004; Noyes 2017). En África se han obtenido especies de *Ormyrus* en agallas de Agaonidae en árboles del género *Ficus* (Boucek *et al.* 1981), mientras que otras especies también son parasitoides de especies fitófagas de Eurytomidae que atacan semillas (Lotfalizadeh *et al.* 2012).

Las especies de la familia Ormyridae comparten algunos caracteres morfológicos con Torymidae (Hymenoptera: Chalcidoidea), entre ellos el aspecto de la coxa posterior, la coloración azul o verde metálica y la venación alar. Sin embargo, pueden ser fácilmente diferenciados porque las especies de Ormyridae presentan el metasoma muy esclerotizado y profusamente esculpido, por lo general con dos hileras transversales de foveas muy grandes en la parte basal de los tergos medios, seguida de una hilera de setas grandes que da un aspecto de borde ondulado (Nieves-Aldrey *et al.* 2007; Noyes 2017).

La familia es poco conocida y estudiada en el Neotrópico con solo cuatro especies citadas; *Ormyrus unifasciatipennis* Girault, 1917, *O. venustus* Hanson, 1992, *O. thymus* Girault, 1917 y *O. brasiliensis* Ashmead, 1904 (Hanson y

¹ M. Sc. Programa Centroamericano de Maestría en Entomología, Universidad de Panamá. vanvic24@gmail.com. ² M. Sc. Departamento de Protección Vegetal, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de El Salvador. mrpaniagua@gmail.com. ³ Ph. D. Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica. p.hanson91@gmail.com. ⁴ Ph. D. Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC), Departamento de Biodiversidad y Biología Evolutiva, España, aldrey@mncn.csic.es. ⁵ Ph. D. Departamento de Ciencias Ambientales, Universidad de Panamá. Miembro de Sistema Nacional de Investigación de la SENACYT. enrique.medianero@up.ac.pa, autor para correspondencia.

Gauld 2006; Nieves-Aldrey *et al.* 2007). Debido a su estrecha relación con las agallas de Cynipidae, y a que este grupo de insectos apenas había sido estudiado en Panamá, ninguna especie de Ormyridae había sido citada hasta ahora de este país. Sin embargo, estudios recientes (ver Medianero y Nieves-Aldrey 2011) han señalado la presencia de una fauna rica de, aproximadamente, 65 agallas inducidas por especies de la familia Cynipidae en los bosques nubosos de Panamá, lo que hace suponer la presencia de especies de Ormyridae parasitando estas agallas.

En este estudio se identifican las especies de Ormyridae asociadas a las agallas inducidas por especies de la familia Cynipidae (Hymenoptera: Cynipoidea) reportadas en los bosques nubosos de Panamá.

Materiales y métodos

El área de estudio forma parte de la Cordillera Central en la provincia de Chiriquí (8°46'36.8"N y 82°31'39.9"O). Los muestreos se realizaron en 13 sitios de las siguientes localidades: Parque Nacional Volcán Barú, Parque Internacional la Amistad, así como las comunidades de Boquete, Renacimiento, Cerro Punta y Volcán. Las localidades muestreadas se encuentran entre 1.000 y 3.100 msnm. La cordillera Central es una prolongación de la Cordillera de Talamanca, situada en el sureste de Costa Rica, está cubierta por bosque tropical muy húmedo, bosques nubosos, bosques de robles, bosques montanos y páramos. El clima es tropical muy húmedo y con precipitaciones de 2.000-5.000 mm anuales (ANAM 2012).

El material utilizado para este estudio se encuentra preservado en viales con alcohol en la colección de insectos del Programa Centroamericano de Maestría en Entomología de la Universidad de Panamá (MEUP). Estos especímenes corresponden a parasitoides emergidos de cecidias recolectadas mensualmente entre enero de 2008 y diciembre de 2010, sobre árboles del género *Quercus* (Fagaceae). Las recolectas se realizaban durante 10 días del mes, el tiempo de recolecta por sitio variaba entre cuatro y seis horas. Estos tiempos de muestreos en cada sitio dependían del tamaño de la población de árboles del género *Quercus* que había para revisar. Con la ayuda de tijeras y una vara podadora de cuatro metros y medio de extensión, se cortaron las ramas más elevadas de las plantas. Las recolectas de las cecidias correspondían a diferentes fases de desarrollo, aunque preferiblemente maduras, poco antes de que se produjeran las primeras emergencias de insectos. En un cuaderno de campo y en etiquetas se anotaron todos los datos relevantes asociados a las muestras obtenidas (fecha, localidad, altitud e información ecológica). Las cecidias se fotografiaron "in situ" con una cámara digital Canon G9, colectadas y llevadas al laboratorio en bolsas de papel o plástico dependiendo de la época del año (lluviosa o seca). En el laboratorio se colocaron las agallas en cámaras de emergencia para su revisión cada dos días por un periodo de seis meses hasta que ocurriera la emergencia de los adultos (inductor, inquilino o parasitoide).

Los adultos de Ormyridae, emergidos se identificaron hasta especie utilizando la clave de Hanson (1992), así como por comparación con las colecciones de referencia disponibles.

Para la observación precisa de los caracteres morfológicos se utilizaron técnicas y protocolos de microscopía electrónica de barrido (SEM) desarrolladas por Hernández-

Nieves (2007). Para las fotos de los *habitus*, así como las características de venación en las alas de las especies estudiadas, se utilizó un esteromicroscopio Zeiss Stemi 2000-C con una cámara digital (AxionCan ERc5s) incorporado al mismo. Las alas eran previamente montadas en euparal sobre portaobjetos. Para obtener las fotografías de microscopio electrónico se utilizó un Evo 40 Zeiss ubicado en las instalaciones del Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales (STRI), con el cual se aplicaron dos técnicas dependiendo del número de ejemplares disponible para disección, una fue la de alto vacío con material diseccionado (revestido con oro u oro-paladium, 40-60%) y la otra fue la técnica de bajo vacío con ejemplares enteros (sin diseccionar ni metalizar). Para este trabajo se siguió la terminología morfológica de Hanson (1992), donde T es la abreviatura de tergito metasomal.

Resultados

Se obtuvieron 143 individuos de tres especies de Ormyridae, todas pertenecientes al género *Ormyrus*. Se identificó a *Ormyrus venustus* Hanson, 1992 (Fig. 1C) como la especie con mayor número de individuos (113) y un amplio rango de hospedadores (13), seguida de *O. unifasciatipennis* Girault, 1917 (Fig. 1B) con 27 individuos emergidos de tres hospedadores, mientras que se cita por primera vez para el Neotrópico *O. hegeli* Girault, 1917, con tres individuos emergidos de un solo hospedador (Fig. 1A y Tabla 1).

Las especies estudiadas del género *Ormyrus* emergieron de 15 de las 65 morfotipos de agallas inducidas por especies de la familia Cynipidae recolectadas en Panamá. Las especies inductoras de agallas, de las cuales emergieron las especies parasitoides de *Ormyrus*, pertenecen a los géneros de Cynipidae: *Amphibolips* Reinhard, *Barucynips* Nieves-Aldrey y Medianero, *Callirhytis* Förster, *Disholcaspis* Dalla Torre & Kieffer, *Dryocosmus* Giraud y *Neuroterus* Hartig (Tabla 1).

Características morfológicas de las especies del género *Ormyrus* obtenidas de agallas inducidas en plantas del género *Quercus* por especies de la familia Cynipidae:

Ormyrus hegeli (Girault, 1917) (Figs. 1A, 1D y 2)

Material examinado. 2♀. PANAMÁ. Chiriquí, Renacimiento 8°49'58.7"N 82°44'44.5"O 1270 m. 22-ene-2009 Medianero E. [MEUP]. 1♀. PANAMÁ. Chiriquí Renacimiento 8°49'58.7"N 82°44'44.5"O 1270 m. 26-nov-2009 Medianero E. [MEUP].

Diagnosis. Esta especie y *O. crassus* Hanson 1992, son las únicas especies del género identificadas del Neártico que poseen solo un artejo en anillo en las antenas. En *O. hegeli* las alas anteriores tienen setas en la celda basal (Fig. 1D), mientras que en *O. crassus* la celda basal es glabra.

Breve descripción (n = 3): Longitud 3,0 -3,5 mm; coloración oscura, bronce-violeta con verde metálico; escapo antenal, tégula y fémur verde; tibia marrón oscuro a verde. Cabeza (Fig. 2A): Flagelo antenal subfiliforme, con un *anellum* (Fig. 2B), segmentos funiculares ligeramente alargados a cuadrados.

Mesosoma (Fig. 2C-F): escutelo transversalmente estriado, con líneas e intersticios reducidos y brillantes, el ápice se

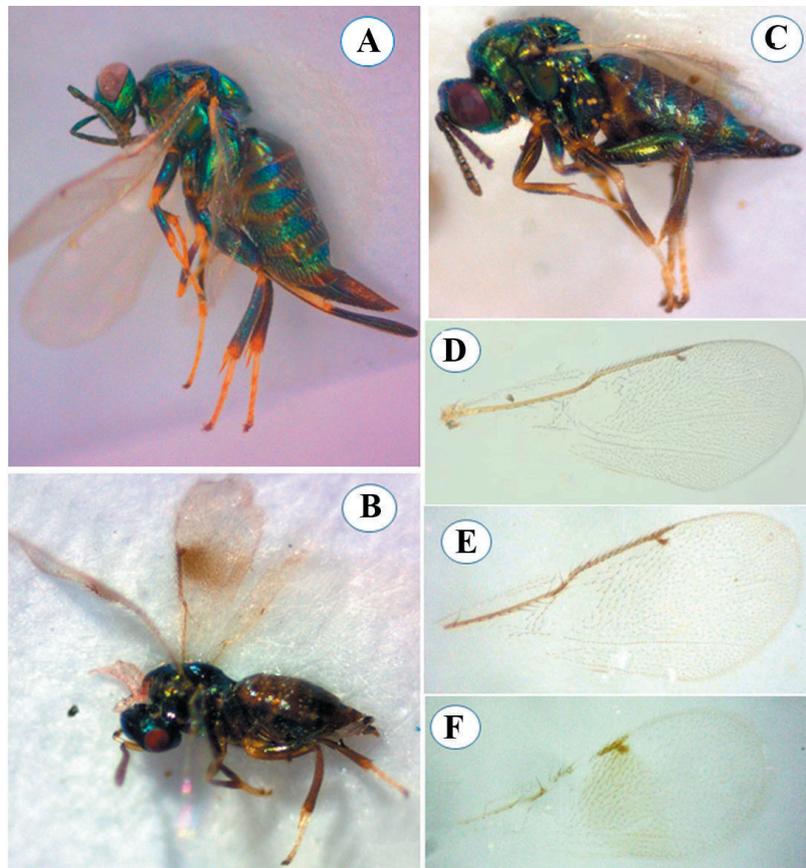


Figura 1. Especies de la familia Ormyridae identificadas para Panamá. **A.** *Ormyrus hegeli*. **B.** *O. unifasciatipennis*. **C.** *O. venustus*. **D.** Ala de *O. hegeli*. **E.** Ala de *O. venustus*. **F.** Ala de *O. unifasciatipennis*.

Tabla 1. Especies de *Ormyrus* y de agallas de cinípidos parasitadas en los bosques nubosos de la Cordillera Central de Panamá.

Especies de <i>Ormyrus</i>	Individuos de <i>Ormyrus</i>	Cinípidos inductores	*Tipo de agalla
<i>O. venustus</i>	1	<i>Amphibolips castroviejo</i>	E/P
<i>O. venustus</i>	5	<i>Amphibolips aliciae</i>	E/P
<i>O. venustus</i>	20	Género no determinado	E/H
<i>O. venustus</i>	3	Inductor no identificado	E/H
<i>O. venustus</i>	1	<i>Callirhytis cameroni</i> .	E/P
<i>O. venustus</i>	13	<i>Barucynips panamensis</i>	E/P
<i>O. venustus</i>	1	Género no determinado	E/H
<i>O. hegeli</i>	3	<i>Disholcaspis bisethiae</i>	E/P
<i>O. unifasciatipennis</i>	1	<i>D. bisethiae</i>	E/P
<i>O. venustus</i>	5	<i>D. bisethiae</i>	E/P
<i>O. venustus</i>	2	<i>D. bettyanne</i>	E/P
<i>O. venustus</i>	1	<i>Dryocosmus</i> sp.	E/H
<i>O. venustus</i>	21	<i>Neuroterus pulchrigalla</i> **	E/H
<i>O. venustus</i>	15	<i>Neuroterus</i> sp.2	E/H
<i>O. unifasciatipennis</i>	25	<i>Neuroterus</i> sp.3	E/H
<i>O. venustus</i>	25	<i>Neuroterus</i> sp.4	E/H
<i>O. unifasciatipennis</i>	1	Inductor no identificado	E/H

*Tipo de agalla E/P = Expuesta formada en peciolo, E/H = Expuesta formada en hojas. ** Medianero y Nieves-Aldrey (2017).

extiende más allá del metanoto. Propodeo perpendicular al *scutellum*, carinas submedias divergen posteriormente, área media con esculturaciones gruesas. Ala delantera con celda basal setosa. Coxa posterior reticulada. Metasoma (Fig. 2G): moderadamente comprimido; T IV al VI con foveas profundas, bordes imbricados.

Biología. Los registros mejor documentados en el Neártico fueron en agallas tuberosas de las especies *Andricus ruginosus* Bassett y *A. wheeleri* Beutenmüller; ambas agallas son grandes y se forman en ramas de árboles. En Panamá (Tabla 1) la especie fue obtenida de agallas inducidas por *Disholcaspis bisethiae* Medianero & Nieves-Aldrey en *Quercus lancifolia*.

Distribución. Estados del este de Estados Unidos (Connecticut y Florida a Michigan y Missouri), estados del suroeste, California y México (Sur de Oaxaca) (Hanson 1992). La

mayoría de los registros son de los estados del suroeste y de México. Con este estudio se cita por primera vez esta especie para el Neotrópico.

Ormyrus unifasciatipennis Girault, 1917
(Figs. 1B, 1F, 3 y 4)

Material examinado. 3♀. PANAMÁ. Chiriquí Renacimiento 8°49'58.7"N 82°44'44.5"O 1270 m. 24-nov-2008 Medianero E. [MEUP].

Diagnosis. Al igual que *O. unimaculatipennis* Girault, 1916 esta especie tiene la coxa posterior reticulada, las alas anteriores con manchas infuscadas y una hilera de setas en la celda costal; sin embargo *O. unifasciatipennis* posee el fémur posterior de color verde-azulado en lugar de amarillo anaranjado y el T7 recurvado hacia arriba.

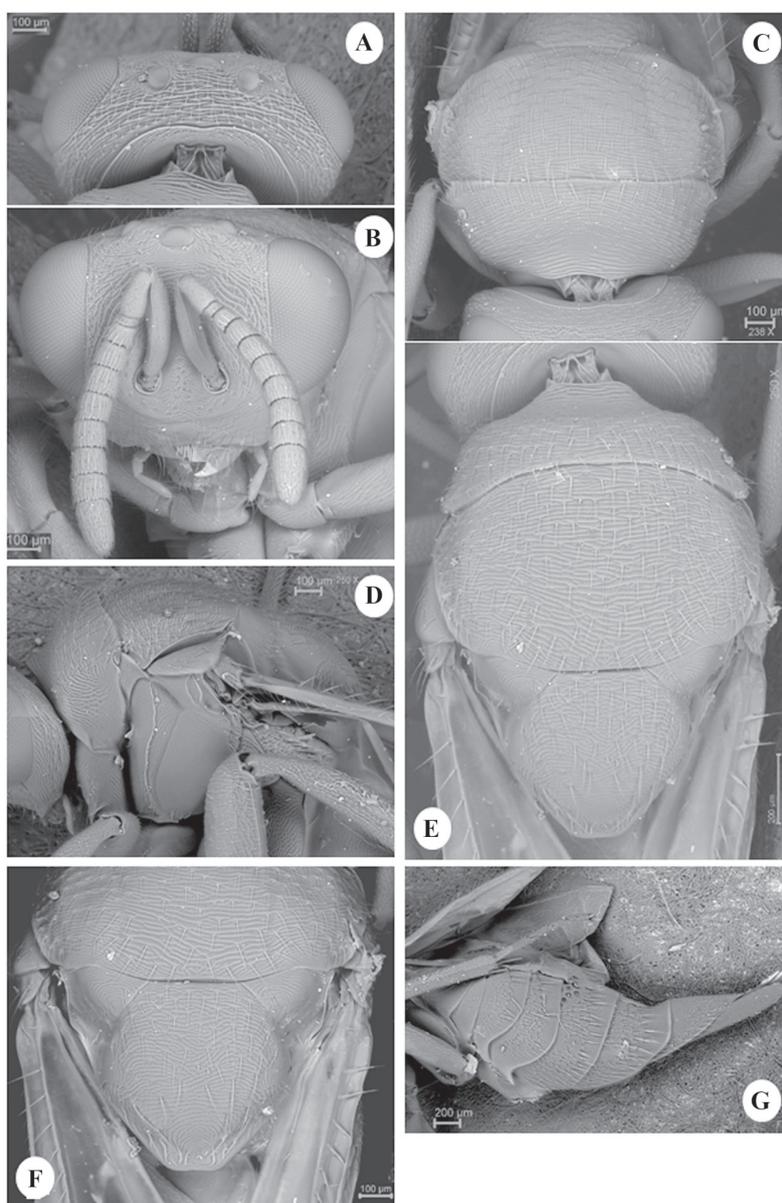


Figura 2. *Ormyrus hegeli*. **A.** Vista dorsal de la cabeza. **B.** Vista anterior de la cabeza. **C.** Vista dorsal del mesosoma. **D.** Vista lateral del mesosoma. **E.** Vista dorsal del mesosoma. **F.** Escutelo. **G.** Vista lateral del metasoma.

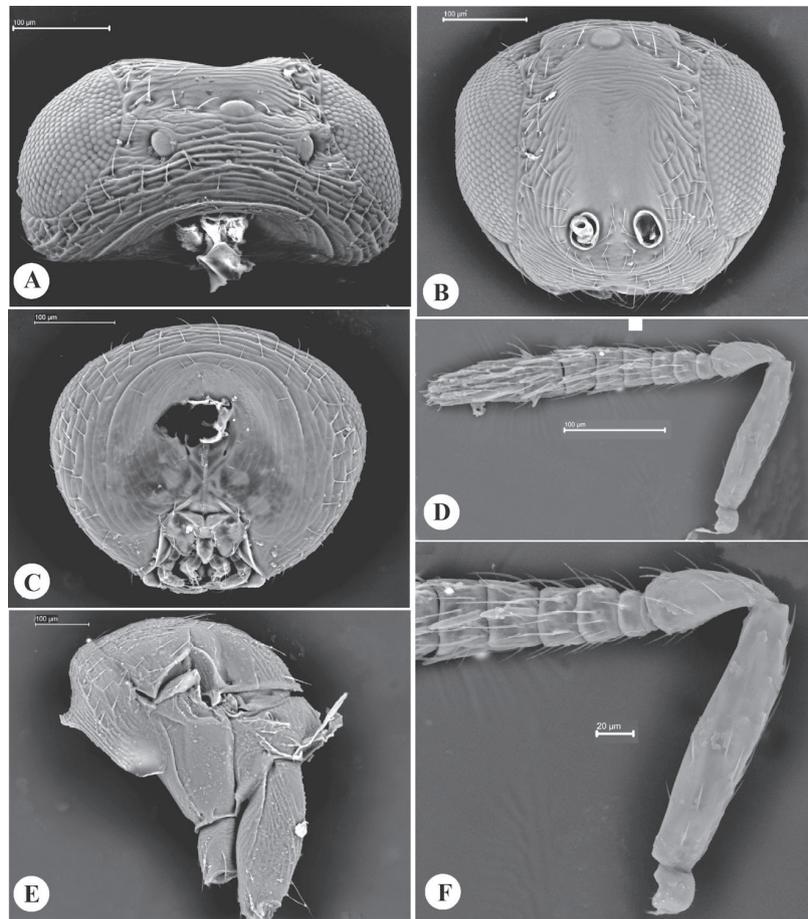


Figura 3. *Ormyrus unifasciatipennis*. **A.** Vista dorsal de la cabeza. **B.** Vista anterior de la cabeza. **C.** Vista posterior de la cabeza. **D y F.** Antena. **E.** Vista lateral del mesosoma.

Breve descripción (n = 3). Longitud 1,3 a 2,8 mm. Color azul-verdoso, incluyendo la tégula y fémures, escapo amarillo o verde, tibia marrón, algunas veces con algo de verde. Alas anteriores con una mancha infuscada debajo de la vena estigmal. Cabeza (Figs. 3A-C): Área frente al ocelo medio regularmente y transversalmente estrigulada. Flagelo antenal clavado (Fig. 3D), con dos artejos en anillo, segmentos funiculares ligeramente alargados y cuadrados apicalmente (Fig. 3F). Mesosoma (Figs. 3E y 4A-B): escutelo transverso y diagonalmente estrigulado, el ápice no se extiende más allá del metanoto. Ala anterior con una hilera incompleta de setas en la celda costal, celda basal y espéculo sin setas, espéculo abierto abajo (Fig. 1F). Coxa posterior reticulada. Metasoma (Figs. 4C-E): sub cilíndrico; T IV y T VI con carena longitudinal media débil o ausente, fóvea sombreada, borde crenulado y débilmente imbricado. Longitud del T VIII subigual o menor que su altura.

Biología. Existen pocos hospederos conocidos para esta especie, incluyen agallas de yemas y hojas. También hay registros de emergencias de agallas de especies no identificada que se forma en las bellotas, yemas y ramas de *Q. prinoides*, *Q. lobata* y *Q. alba*, respectivamente. En Panamá esta especie fue recolectada en el corregimiento de Renacimiento a 1270 msnm. Emergió de agallas inducidas por *Disholcaspis bisethiae*, de *Neuroterus* sp.3 y de un inductor no identificado.

Distribución: Canada (Quebec), Estados Unidos (desde Florida, Oregon y California), México y Costa Rica (Hanson, 1992). La recolecta de esta especie representa la primera cita para Panamá.

***Ormyrus venustus* Hanson, 1992**
(Figs. 1C, 1E, 5 y 6)

Material examinado. 4♀, 1♂. **PANAMÁ.** Chiriquí Volcán Barú 8°47'50.8"N 82°29'35.9"O 1800 m. 8-may-2008 Medianero E. leg. [MEUP]. 2♀. **PANAMÁ.** Chiriquí Volcán Barú 8°47'50.8"N 82°29'35.9"O 1800 m. 30-ene-2008 Medianero, E. [MEUP].

Diagnosis. El ala anterior posee dos o tres setas en el ápice de la celda basal y una hilera completa de setas en la superficie inferior de la celda costal.

Breve descripción (n = 7). Cabeza (Figs. 5A-C): frente regularmente y transversalmente estrigulada, continuando lateralmente hacia el interior de la órbita. Flagelo antenal subfiliforme, con dos *anelli* (Fig. 5E), segmentos funiculares ligeramente alargados y cuadrados (Fig. 5D). Mesosoma (Figs. 5F-G, 6A): escutelo transversalmente estrigulado (Fig. 6A) con extensos intersticios brillantes, el ápice se extiende ligeramente más allá del metanoto. Ala anterior con celda basal setosa apicalmente, espéculo sin setas y cerrado abajo por

setas de la vena cubital. Coxa posterior reticulada. Metasoma (Figs. 6B-D): comprimido a sub cilíndrico en especies más pequeñas, T IV y T VI con foveas ligeramente profundas, bordes crenulados e imbricados, y ligeramente elevados, ápice reducido e imbricado posteriormente; T VII ligeramente más ancho que alto.

Biología. En el Neártico recolectada en una variedad de agallas de Cynipidae en *Quercus*, especialmente en agallas de yemas, amentos y hojas (también en bellotas y ramas). Existen muchos más registros de Kinsey (1937) de México, pero las identidades de los Cynipidae y los *Quercus* son cuestionables. En Panamá ha sido recuperado de agallas de diferentes géneros de Cynipidae (Tabla 1).

Distribución. Canadá (Ontario) y Estados Unidos (Washington) y Costa Rica (Hanson, 1992). En Panamá es la especie

más común (Tabla 1) y fue recolectada en diferentes sitios: Boquete, Renacimiento, Volcán Barú, entre los 1200 a 2070 msnm. Representa el primer reporte para Panamá.

Clave para la diferenciación de especies de *Ormyrus* de Panamá (modificada de Hanson 1992)

- 1- Flagelo antenal con un artejo en anillo (Fig. 2B); color predominante bronce-violeta; en las hembras los T4 al T6 con punteado en el margen posterior (Fig. 2G) *O. hegeli*
- Flagelo antenal con dos o más artejos en anillo (Fig. 5E); color predominante azul o verde; T4 al T6 con ápice distintivo (Figs. 4D y 6C), imbricado posteriormente 2
- 2- Ala anterior con manchas oscuras debajo de la vena estigmal (Fig. 1F), celda costal con una hilera incompleta de setas en el lado interno; margen posterior del escutelo no sobrepasando el metanoto (Fig. 3E); área anterior del vértex, entre el

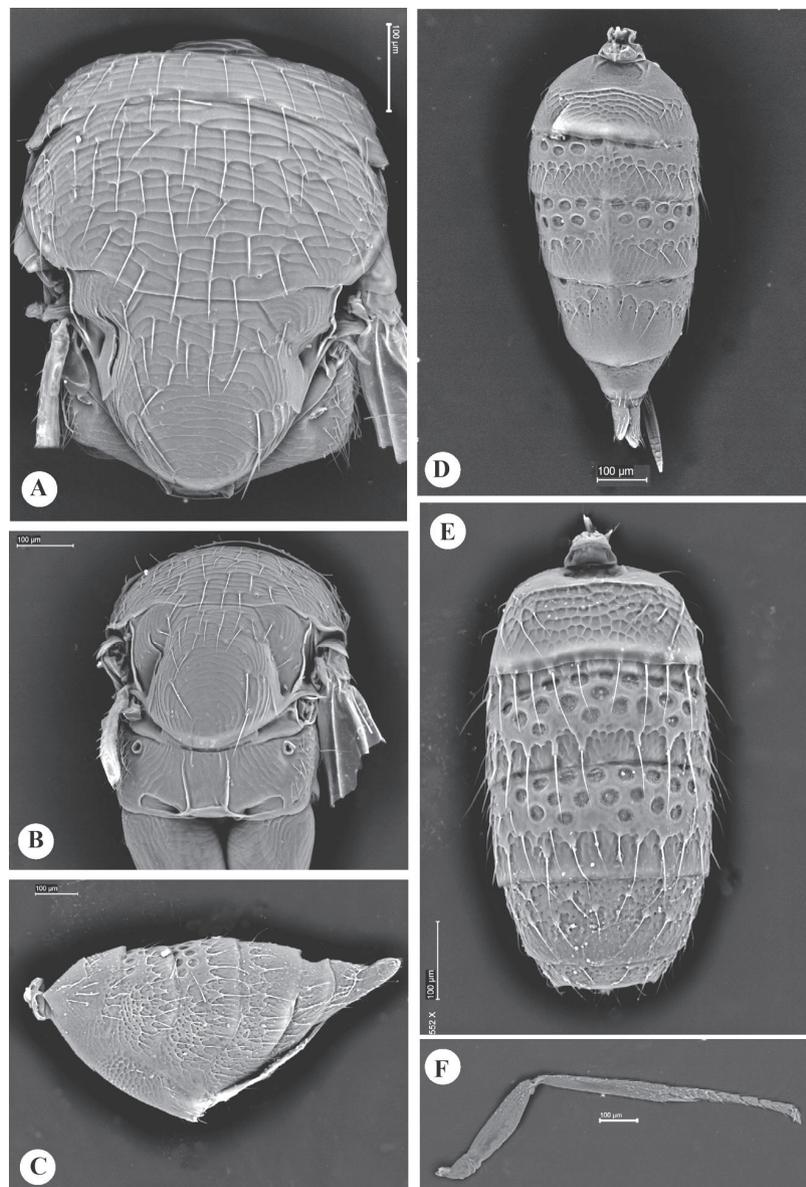


Figura 4. *Ormyrus unifasciatipennis*. **A.** Vista dorsal del mesosoma. **B.** Vista posterior del escutelo y del propodeo. **C.** Vista lateral del metasoma de la hembra. **D.** Vista dorsal del metasoma de la hembra. **E.** Vista dorsal del metasoma del macho. **F.** Pata posterior.

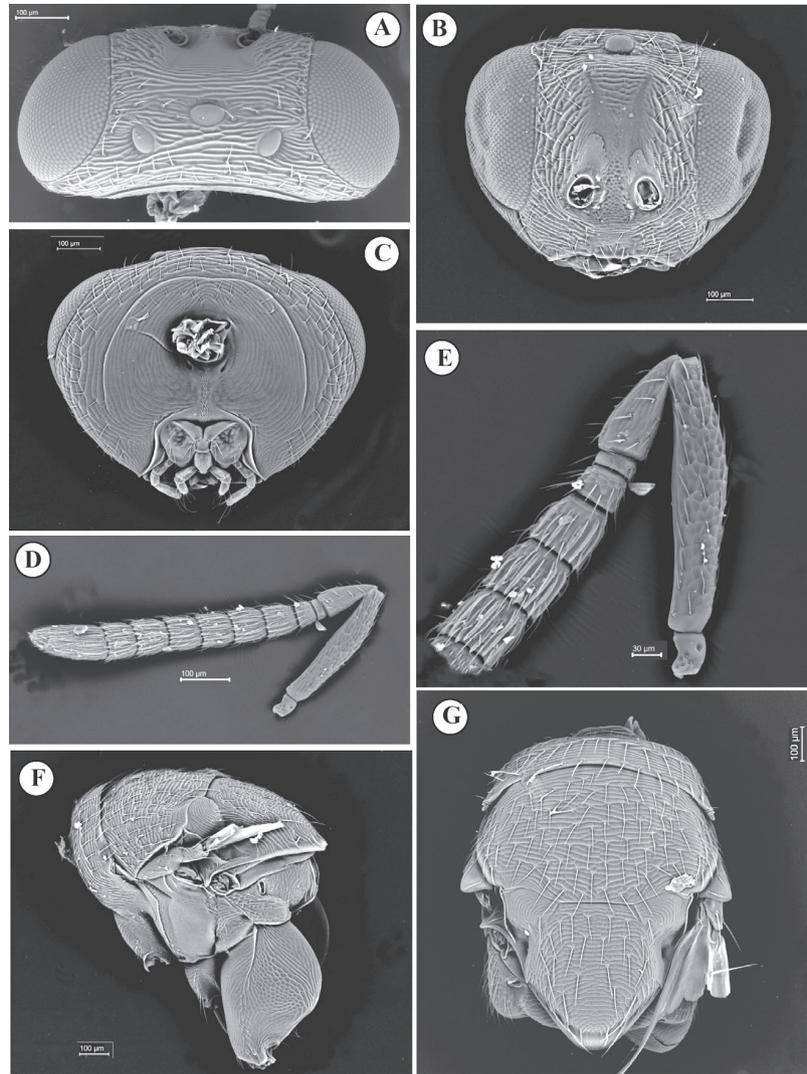


Figura 5. *Ormyrus venustus*. **A.** Vista dorsal de la cabeza. **B.** Vista anterior de la cabeza. **C.** Vista posterior de la cabeza. **D y E.** Antena. **F.** Mesosoma vista lateral. **G.** Mesosoma Vista dorsal.

ocelo medio y el margen dorsal de la depresión escrobal, con escultura transversal estrigosa poco marcada (Fig. 3A).

..... *O. unifasciatipennis*

• Ala anterior hialina, sin manchas oscuras, celda costal usualmente con una hilera completa de setas en el lado interno (Fig. 1E); margen posterior del escutelo en vista lateral sobrepasando claramente el metanoto (Fig. 5F); área anterior del vértex, entre el ocelo medio y el margen dorsal de la depresión escrobal, con escultura transversal estrigosa bien marcada (Fig. 5A) *O. venustus*

Comentarios

Los resultados de este estudio amplían los registros de familia la Ormyridae en América, los cuales incluyen Norteamérica, Costa Rica, Colombia, Brasil (Hanson 2007) y ahora Panamá. También se amplían el rango de géneros de la familia Cynipidae que son parasitados por especies del género *Ormyrus*. Se aumenta a cinco las especies reportadas para la región neotropical y el número de especies encontradas en Panamá representan el 19 % de las conocidas en el Neártico.

Se fortalece la idea de que la ausencia de reportes de muchos grupos de insectos en los bosques neotropicales se debe a la falta o escasez de muestro en sus diferentes áreas (Medianeiro y Nieves-Aldrey 2011). Los resultados confirman que el desarrollo de inventarios de diversidad biológica de los diferentes grupos de insectos debería ser una prioridad regional. Este tipo de investigación sirve para conocer la composición de las comunidades tropicales (Basset *et al.* 2012) y como línea base para posteriores investigaciones que intenten explicar las interacciones dentro de los bosques tropicales, lo que permitirá dar mantenimiento de la diversidad local a través de programas de conservación y manejo de los diversos ecosistemas (Parker *et al.* 1992).

Conclusiones

Con base a las recolectas realizadas en los bosques nubosos en Panamá (< 600 msn), se identificaron tres especies del género *Ormyrus*. Se reporta por primera vez, la presencia de *O. hegeli* en el Neotrópico, lo que extiende significativamente su distribución ya que solo era conocida restringida a Nor-

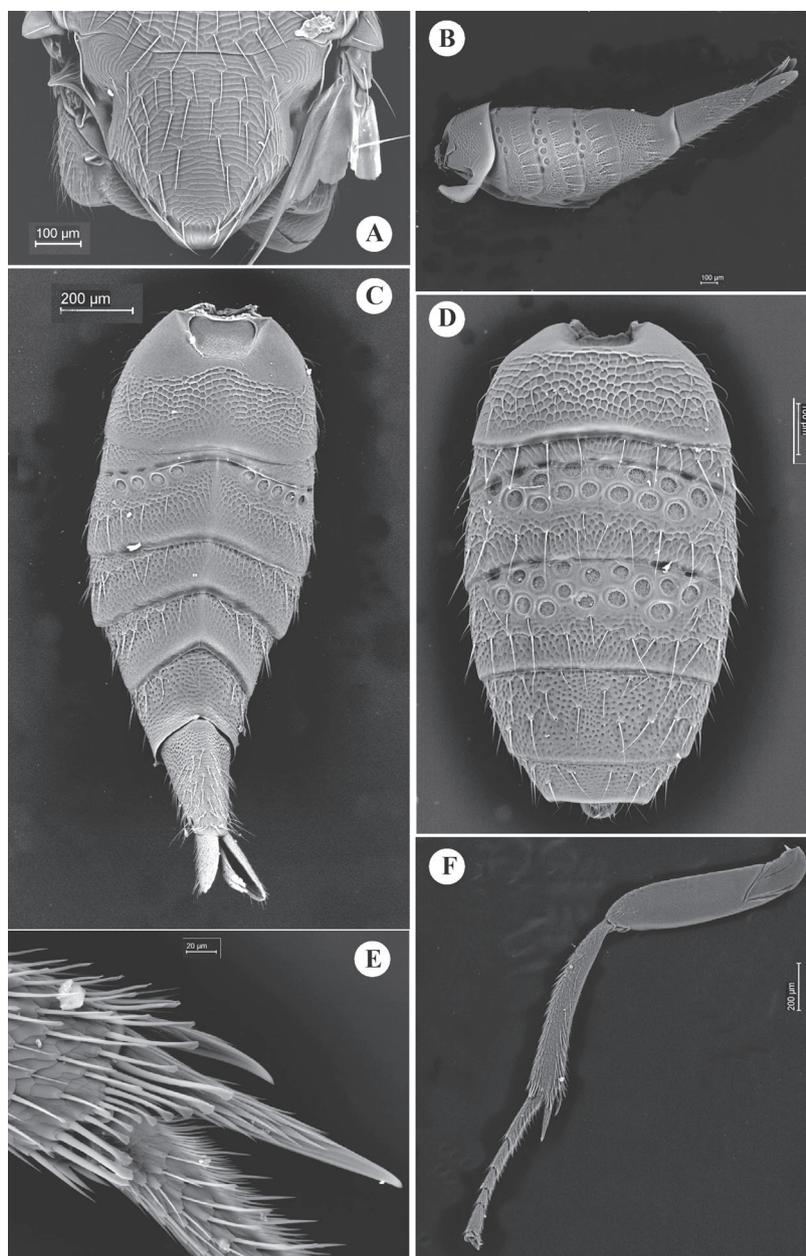


Figura 6. *Ormyrus venustus*. **A.** Escutelo vista posterior. **B.** Metasoma de la hembra lateral. **C.** Metasoma de la hembra vista dorsal. **D.** Metasoma del macho vista dorsal. **E.** Espina metatibial. **F.** Pata posterior.

teamerica. Los resultados indican que en los bosques de las tierras altas de Panamá existe una particular fauna de insectos aún por conocer y estudiar sus relaciones bióticas.

Agradecimientos

Enrique Medianero es miembro del Sistema Nacional de Investigación de Panamá y fue financiado con fondos de gobierno de Panamá a través de la Universidad de Panamá y la Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT) bajo el proyecto No. 52-2016-4-ITE1505.

Literatura citada

ANAM-AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE. 2012. Atlas Ambiental de la República de Panamá. Novo Art S.A., Panamá. 190 p.

ASKEW, R. R. 1984. The biology of gall wasp. pp. 223-271. En: Ananthakrishnan, T. N. (Ed.). Biology of gall insects. Oxford and IBH Publishing Co. New Delhi. India. 362 p.

BASSET, Y.; CIZEK, L.; CUÉNOUD, P.; DIDHAM, R. K.; GUILHAUMON, F.; MISSA, O.; NOVOTNY, V.; ØDEGAARD, F.; ROSLIN, T.; SCHMID, L. J.; TISHECHKIN, A. K.; WINCHESTER, N. N.; ABERLENC, H-P.; BAIL, J.; BARRIOS, H.; BRIDLE, J. R.; CASTAÑO-MENESES, G.; CORBARA, B.; CURLETTI, G.; DUARTE DA ROCHA, W.; DEBAKER, D.; DELABIE, J. H.C.; DEJEAN, A.; FAGAN, L. L.; FLOREN, A.; KITCHING, R. L.; MEDIANERO, E.; MILLER, S. E.; GAMA DE OLIVEIRA, E.; ORIVEL, J.; POLLET, M.; RAPP, M.; RIBEIRO, S. P.; ROISIN, Y.; ROUBIK, D. W.; SCHMIDT, J. B.; SORESENSEN, L.; LEPONCE, M. 2012. How many arthropod species live in a tropical forest? Science 338: 1481-1484.

BOUCEK, Z.; WATSHAM, A.; WIEBES, J. T. 1981. The fig wasp fauna of the receptacles of *Ficus thonningii* (Hyme-

- noptera, Chalcidoidea). Tijdschrift Voor Entomologie 124 (5): 149-233.
- GÓMEZ, J. L.; NIEVES HERNÁNDEZ, M.; GAYUBO, S. F.; NIEVES-ALDREY, J. L. 2017. Terminal instar larval systematics and biology of west European species of Ormyridae associated with insect galls (Hymenoptera, Chalcidoidea). ZooKeys 644: 51-88.
- HANSON, P. 1992. The Nearctic species of *Ormyrus*. Westwood (Hymenoptera: Chalcidoidea: Ormyridae). Journal of Natural History 26: 1333-1365
- HANSON, P. E.; GAULD, I. D. 2006. Hymenoptera de la Región Neotropical. Memoirs of the American Entomological Institute 77: 1-997.
- HANSON, P. E. 2007. Familia Ormyridae. pp. 173-174. En: Fernández, F.; Sharkey, M. J. (Eds.). Introducción a los Hymenoptera de la Región Neotropical. Sociedad Colombiana de Entomología y Universidad Nacional de Colombia. Editorial Guadalupe. Bogotá. Colombia. 894 p.
- HERNÁNDEZ-NIEVES, M. 2007. Taxonomía, biología y filogenia de las especies ibéricas de Ormyridae. Tesis Doctoral. Universidad de Salamanca. Salamanca, España. 348 p.
- KINSEY, A. C. 1937. Order Hymenoptera, family Cynipidae. pp. 21-27. En: Carpenter, F. M.; Folsom, J. W.; Essig, E. O.; Kinsey, A. C.; Brues, C. T.; Besel, M. W.; Ewing, H. E. (Eds.). Insects and Arachnids from Canadian amber. University of Toronto Studies, Geological series, 40. University of Toronto press. Toronto. Canadá. 62 p.
- LOTFALIZADEH, H.; ASKEW, R. R.; FUENTES-UTRILLA, P.; TAVAKOLI, M. 2012. The species of *Ormyrus* Westwood (Hymenoptera: Ormyridae) in Iran with description of an unusual new species. Zootaxa 3300: 34-44.
- MEDIANERO, E.; NIEVES-ALDREY, J. L. 2011. Primer estudio de las avispas de las agallas de la República de Panamá, incluyendo una lista actualizada de los cinípidos neotropicales (Hymenoptera, Cynipoidea, Cynipidae). Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa 48: 89-104.
- MEDIANERO, E.; NIEVES-ALDREY, J. L. 2017. Primera cita del género *Neuroterus* Hartig (Hymenoptera, Cynipidae, Cynipini) para América Central, con descripción de tres especies nuevas de Panamá y Costa Rica. Zootaxa 4221 (1): 95-110.
- NARENDRAN, T. C. 1999. Indo-Australian Ormyridae (Hymenoptera: Chalcidoidea). University of Calcutta. Kerala. Calcutta. India. 227 p.
- NIEVES-ALDREY, J. L.; HERNÁNDEZ-NIEVES, M.; GÓMEZ, J. F. 2007. A new afrotropical species of *Ormyrus* Westwood, 1832 (Hymenoptera, Chalcidoidea, Ormyridae). Graellsia 63 (1): 53-60.
- NOYES, J. S. 2017. Universal Chalcidoidea Database. World Wide Web electronic publication. Disponible en: <http://www.nhm.ac.uk/our-science/data/chalcidooids/> [6 de julio de 2017].
- PARKER, G.; SMITH, A.; HOGAN, K. 1992. Access to the upper forest canopy with a large crane. Bioscience 42: 664-670.
- YAO, Y. Y.; YANG, Z. 2004. A new species of Ormyridae (Hymenoptera: Chalcidoidea) parasitizing a gall-making weevil on twigs of the bunge hackberry tree in China. Entomologica Fennica 15: 142-148.
- ZEROVA, M. D.; SERYOGINA, L. Y. 1998 Chalcidoid wasps (Hymenoptera, Chalcidoidea) – Ormyridae and Torymidae (Megastigmata) of the Ukrainian fauna. Vestnik Zoologii, Supplement 7: 1-65.
- ZEROVA, M. D.; SERYOGINA, L. Y. 2006 Review of Palearctic Ormyridae (Hymenoptera, Chalcidoidea), with description of two new species. Vestnik Zoologii 40 (1): 27-40.

Recibido: 24-sep-2016 • Aceptado: 28-Ago-2017

Citación sugerida:

SÁNCHEZ, V.; PANIAGUA, M.; HANSON, P.; NIEVES-ALDREY, J. L.; MEDIANERO, E. 2017. Ormyridae (Hymenoptera, Chalcidoidea) de Panamá asociados con agallas de cinípidos (Hymenoptera, Cynipidae) sobre especies de *Quercus* (Fagaceae). Revista Colombiana de Entomología 43 (2): 277-285. Julio - Diciembre 2017. ISSN 0120-0488.