

# CONTRIBUCIÓN AL CONOCIMIENTO DE LA SUBFAMILIA POLISTINAE (HYMENOPTERA: VESPIDAE) EN LA RESERVA DE LA BIOSFERA DEL MANU, MADRE DE DIOS, PERÚ

Javier Amaru-Castelo<sup>1</sup>, Edgar Marquina-Montesinos<sup>2,\*</sup>, Benita Bautista-Challco<sup>3</sup>, Criss Quispe-Saenz<sup>4</sup>,  
Carolina Milagros Herrera-Huayhua<sup>5</sup> & Renato Colan-Rodríguez<sup>6</sup>

<sup>1,2,3,4,5,6</sup> Crees Foundation, Fundo Mascoitiana - Manu Learning Centre, Manu, Madre de Dios, Perú.

<sup>1</sup> Email: [jamarucastelo@gmail.com](mailto:jamarucastelo@gmail.com) – ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0001-7843-3146>

<sup>2</sup> Email: [emarquina@crees-manu.org](mailto:emarquina@crees-manu.org) – ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0001-9778-3360>

<sup>3</sup> Email: [154899@unsaac.edu.pe](mailto:154899@unsaac.edu.pe) – ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-8260-3416>

<sup>4</sup> Email: [mqsaenz2@gmail.com](mailto:mqsaenz2@gmail.com) – ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-4897-8492>

<sup>5</sup> Email: [carolinamilagros herrera huayhua@gmail.com](mailto:carolinamilagros herrera huayhua@gmail.com) – ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-1209-3684>

<sup>6</sup> Email: [renato.cr.98@gmail.com](mailto:renato.cr.98@gmail.com) – ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0003-2740-3240>

\* Corresponding author: [emarquina@crees-manu.org](mailto:emarquina@crees-manu.org)

## RESUMEN

La subfamilia Polistinae (Hymenoptera: Vespidae) es un grupo común de la fauna neotropical, caracterizados en su mayoría por su comportamiento social. En Manu Learning Centre, dentro de la Reserva de Biosfera del Manu, se han colectado dichos organismos empleando trampas Malaise, de caída y bandejas amarillas durante los meses de mayo a diciembre del 2021. Se encontraron diecisiete especies de la subfamilia Polistinae, de las cuales catorce se reportan por primera vez para el departamento de Madre de Dios (Perú). El género mejor representado es *Polybia* Lepelletier, 1836, con 7 especies.

**Palabras clave:** Polistinae, Perú, Madre de Dios, Manu, Hymenoptera, Neotrópico, Biodiversidad.

## ABSTRACT

### Contribution to the knowledge of the Polistinae subfamily (Hymenoptera: Vespidae) in the Manu Biosphere Reserve (Madre de Dios - Perú)

The Polistinae subfamily (Hymenoptera: Vespidae) is a common group of the Neotropical fauna, characterized mostly by their social behavior. In the Manu Learning Center, within the Manu Biosphere Reserve, these organisms have been collected using malaise traps, pitfall traps, and yellow pan traps from May to December 2021. We found seventeen species of the Polistinae subfamily, fourteen of which are firstly recorded for the Madre de Dios state in Peru. The best represented genus is *Polybia* Lepelletier, 1836, with 7 species.

**Keywords:** Polistinae, Perú, Madre de Dios, Manu, Hymenoptera, Neotropic, Biodiversity.

**Recibido/Received:** 13/04/2022; **Aceptado/Accepted:** 9/01/2023; **Publicado en línea/Published online:** 04/05/2023

**Cómo citar este artículo/Citation:** Amaru-Castelo, J., Marquina-Montesinos, E., Bautista-Challco, B., Quispe-Saenz, C., Herrera-Huayhua, C.M. & Colan-Rodríguez, R. 2023. Contribución al conocimiento de la subfamilia Polistinae (Hymenoptera: Vespidae) en la Reserva de la Biosfera del Manu, Madre de Dios, Perú. *Graellsia*, 79(1): e188. <https://doi.org/10.3989/graellsia.2023.v79.351>

**Copyright:** © 2023 SAM & CSIC. Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la licencia de uso y distribución Creative Commons Reconocimiento 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

## Introducción

La familia Vespidae (Hymenoptera) es un elemento común de la fauna neotropical (Sarmiento & Carpenter, 2006). Este grupo presenta comportamiento social (sub-

familias Vespinae y Polistinae), subsocial o solitario (subfamilias Masarinae y Eumeninae) (Silveira *et al.*, 2021). Sus nidos son de barro o de pulpa de madera con diferentes configuraciones (Sarmiento & Carpenter, 2006; Silveira *et al.*, 2021). Los adultos colectan

y se alimentan casi exclusivamente de néctar, aunque eventualmente pueden consumir animales muertos que son colectados y almacenados en sus nidos para la alimentación de sus larvas (Sarmiento & Carpenter, 2006; Detono & Presoto, 2021). Se caracterizan por presentar el pronoto extendido hasta un lado de la tégula, venación completa con seis o más celdas, un solo trocánter en las patas, coxas posteriores contiguas, ojos emarginados, alas dobladas longitudinalmente y la ausencia del lóbulo pronotal (Triplehorn & Johnson, 2004; Sarmiento & Carpenter, 2006).

La familia Vespidae se distribuye en todo el mundo, pero presenta mayor diversidad en los trópicos donde está representada por 4 subfamilias: Masariinae, Eumeninae, Vespinae y Polistinae (Sarmiento & Carpenter, 2006). La subfamilia Polistinae comprende avispa socializadas caracterizadas por presentar

el primer par de alas con el borde apical de la celda marginal agudo, coxa posterior sin carena y no presentar paratégula (Sarmiento & Carpenter, 2006). Una de las primeras revisiones taxonómicas de la subfamilia Polistinae en el Neotrópico fue llevada a cabo por Richards (1978) y posteriormente este trabajo fue complementado con revisiones de géneros (Carpenter *et al.*, 2000; Cooper, 2000; Andena *et al.*, 2007a, 2007b, 2009a, 2009b; Silveira, 2008), agrupando en la actualidad a 22 géneros en esta subfamilia (Sarmiento & Carpenter, 2006).

La información disponible acerca de la subfamilia Polistinae en Perú comprende en su mayoría registros aislados, sin que se hayan llevado a cabo muestreos sistemáticos. Rasmussen & Asenjo (2009) reportan en el país 241 especies en 19 géneros. A dichos registros se pueden añadir una especie del género *Brachygas-*

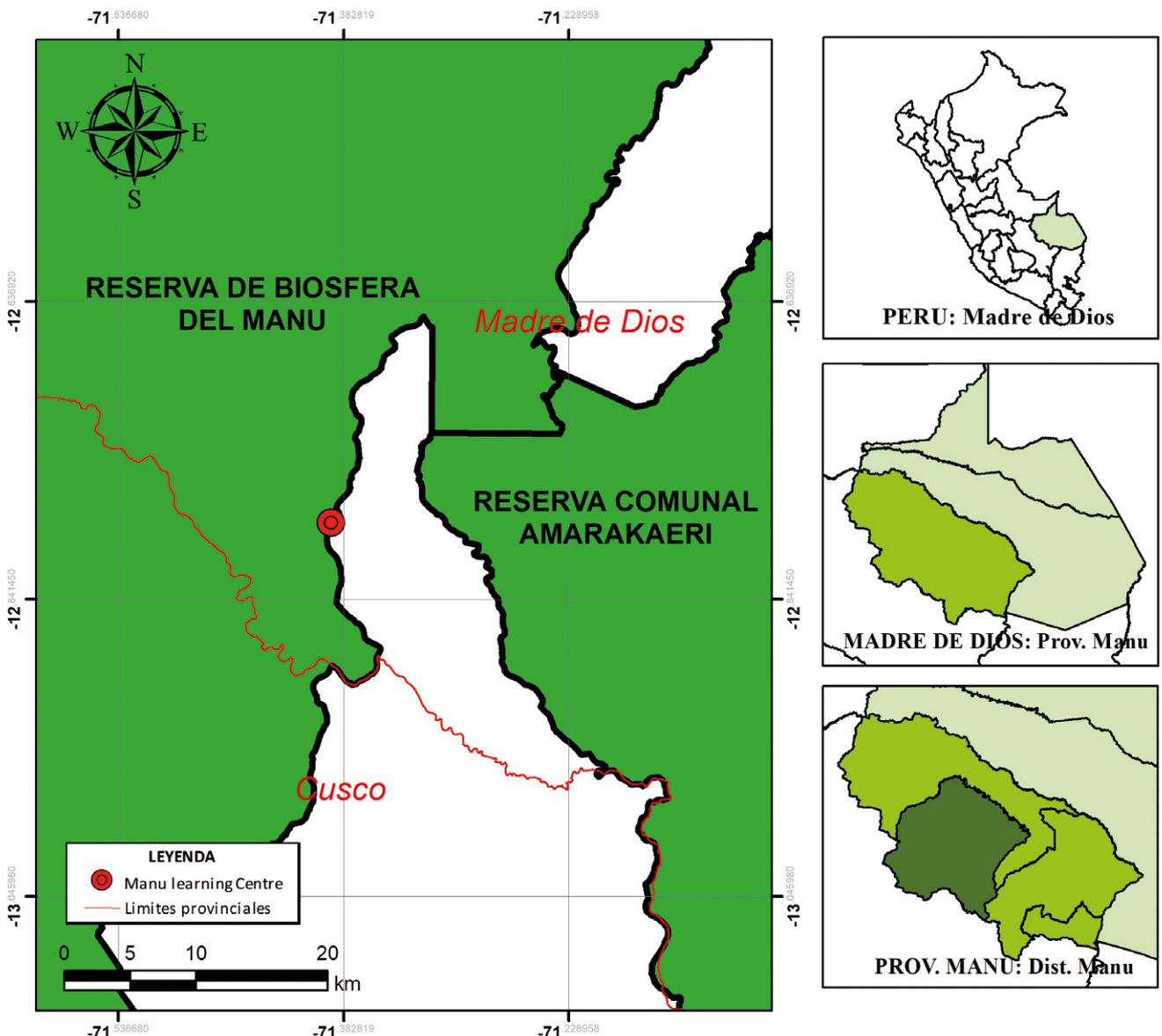


Fig. 1.– Mapa de ubicación de Manu Learning Centre (MLC).

Fig. 1.– Ubication map of Manu Learning Centre (MLC).

tra, una del género *Polistes* y una del género *Polybia* (Renán & García, 1978; Dos Santos *et al.*, 2015). De acuerdo a Rasmussen & Asenjo (2009), en el departamento Madre de Dios existen doce localidades en las que se han reportado avispas aculeatas, de las cuales solo una (Pakitza) corresponde a un muestreo sistemático (Cambra, 1993). El presente trabajo tiene por objetivo dar a conocer un inventario de las especies de la subfamilia Polistinae colectadas sistemáticamente en el Manu Learning Centre, en la Reserva de Biosfera del Manu.

## Material y métodos

### ÁREA DE ESTUDIO

Este estudio se llevó a cabo en Manu Learning Centre (MLC) (-12.789312, -71.391697), un centro de aprendizaje e investigación administrado por Crees Foundation. Manu Learning Centre está ubicado en la reserva de biosfera del Manu, en el distrito y provincia de Manu, departamento de Madre de Dios al sureste del Perú (Fig. 1).

El bosque del MLC tiene una extensión de 643 hectáreas y consiste en un bosque tropical en regeneración no asistida por más de 40 años. Asimismo, existe un sistema de “trochas” de aproximadamente 20 km que se encuentran interconectadas. De acuerdo a SENAMHI (2020), el clima es de tipo lluvioso, templado y muy húmedo, con temperaturas máximas anuales de 25°C a 29°C y mínimas de 11°C a 17°C, así como valores anuales de precipitación acumulada que pueden variar desde los 1200 mm hasta los 3000 mm aproximadamente. La estacionalidad climática se divide en dos épocas marcadas: la húmeda corresponde de septiembre a abril, mientras que la época seca es entre mayo y agosto.

### MÉTODOS

El muestreo se realizó con trampas Malaise, bandejas amarillas y trampas de caída (con y sin cebo) según lo propuesto por Márquez (2005). Se establecieron nueve estaciones de monitoreo separadas un kilómetro entre sí; cada estación comprendía una trampa Malaise, un transecto de diez bandejas amarillas y un transecto de diez trampas de caída. El muestreo se realizó durante mayo a diciembre del 2021; la colecta en cada estación se realizó cada semana. El estudio de los ejemplares se realizó en el laboratorio de Crees Foundation. Los ejemplares colectados se identificaron siguiendo las claves taxonómicas y descripciones de Richards (1978), Cooper (2000), Andena *et al.* (2007a, 2009a) y Santos *et al.* (2018). Las diagnósticos se realizaron teniendo en cuenta la terminología propuesta por Richards (1978) y Huber *et al.* (2006). Las fotografías se realizaron usando una cámara REDMI 9C, y se editaron con los programas Helicon Focus 6.0.0 ®, IS-Capture®, Paint.netv4.1.6® y CorelDRAW graphics

suite 2019 v.21.2.0.706®. La información obtenida se presenta en la sección de resultados a modo de listado taxonómico comentado, incluyendo información sobre la clasificación infra genérica o infra específica cuando esta disponible, así como su distribución en el neotrópico y Perú.

## Resultados y discusión

Se colectaron 821 ejemplares de 17 especies y pertenecientes a 5 géneros (Tabla 1). El género mejor representado es *Polybia* Lepeletier, 1836 con 7 especies, seguido por *Agelaia* Lepeletier, 1836 con 6, *Angiopolybia* Araujo, 1946 con 2 y los géneros *Synoecca* De Saussure, 1952 y *Protopolybia* Ducke, 1905 con 1 especie cada uno.

### Género *Angiopolybia* Araujo, 1946

El género *Angiopolybia* Araujo, 1946 incluye 4 especies neotropicales (Andena *et al.*, 2007a), de las cuales 3 están distribuidas en Perú (Rasmussen & Asenjo, 2009). De éstas solo *Angiopolybia paraensis* (Spinosa, 1851) fue reportada para Madre de Dios (Rasmussen & Asenjo, 2009). El género se caracteriza por presentar mesoescuto sin borde lamelar junto a la tégula, escutelo sin una línea medial impresa, pronoto con fovea, mesepisterno con sutura dorsal (en forma de “T” invertida) (Richards, 1978; Andena *et al.*, 2007a).

### *Angiopolybia paraensis* (Spinosa, 1851)

Fig. 2a–b

DIAGNOSIS. Cabeza con ojos glabros, espacio malar largo y carina occipital marcada. Pronoto con lamela delgada en su margen frontal. Coloración predominantemente amarilla, mesoescuto marrón oscuro con 2 líneas mediales, manchas marrón oscuras en el escutelo y metanoto, propodeo con líneas transversales marrones que se unen en la base, gáster marrón oscuro con una banda posterior amarillo-amarronada en cada segmento.

COMENTARIOS. Esta especie corresponde al “morpho *paraensis*” descrito por Richards (1978). Se distribuye en Bolivia, Brasil, Panamá y Perú (Richards, 1978; Andena *et al.*, 2007a). En Perú se ha reportado en Cusco, Huánuco, Junín, Loreto, Madre de Dios y Pasco (Rasmussen & Asenjo, 2009). Esta especie es la más abundante con 275 ejemplares colectados. Fue colectada durante todo el año, por lo que junto a *Angiopolybia pallens* son las más comunes de la zona. Algo similar se puede observar en el trabajo de Silveira *et al.* (2005) y Somavilla *et al.* (2014) que las reportan con gran frecuencia en la Amazonia.

### *Angiopolybia pallens* (Lepeletier, 1836)

Fig. 2c–d

DIAGNOSIS. Cabeza con ojos provistos de pilosidad esparcida, espacio malar corto y sin carina occipital. Pronoto

Tabla 1.- Cuadro de abundancias de las especies colectadas en la estación biológica "Manu Learning Centre". BAM. bandejas amarillas, MAL. trampas Malaise, PF. trampas pitfall, PF-C. trampas pitfall con cebo, SUM. suma del mes.

Table 1.- Table of abundances of the species collected at the "Manu Learning Centre" biological station. BAM. yellow pan traps, MAL. Malaise traps, PF. pitfall traps, PF-C. baited pitfall traps, SUM. sum of the month.

Especie/ Trampa	Mayo			Junio			Julio			Agosto			Septiembre			Octubre			Noviembre			Diciembre			Total																	
	BAM	MAL	PF	BAM	MAL	PF	BAM	MAL	PF	BAM	MAL	PF	BAM	MAL	PF	BAM	MAL	PF	BAM	MAL	PF	BAM	MAL	PF																		
<i>Angiopolybia</i> <i>paraensis</i>	28	2	20	27	77	1	2	51	21	75	0	0	0	24	24	2	1	0	0	3	2	0	1	10	13	1	2	8	0	11	2	0	0	14	16	3	1	1	51	56	275	
<i>Angiopolybia</i> <i>pallens</i>	25	3	28	15	71	2	0	1	6	9	2	0	0	4	6	4	0	0	0	4	4	0	2	40	46	3	9	18	0	30	6	0	0	54	60	5	0	0	34	39	265	
<i>Agelaia</i> <i>panamaensis</i>	1	0	1	0	2	0	0	3	5	8	0	0	0	8	8	1	0	1	0	2	0	0	1	8	9	0	2	2	0	4	0	0	0	37	37	0	0	0	17	17	87	
<i>Agelaia</i> <i>ornata</i>	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	4	1	1	0	0	2	0	0	0	2	2	0	0	0	2	2	12	
<i>Agelaia</i> <i>cajenensis</i>	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
<i>Agelaia</i> <i>pallipes</i>	2	0	1	1	4	0	0	0	0	0	0	0	1	1	5	0	1	0	6	1	0	0	12	13	2	6	4	0	12	3	0	0	12	15	0	0	0	1	1	52		
<i>Agelaia</i> <i>fulvofasciata</i>	23	0	7	1	31	0	0	9	0	9	0	0	0	1	1	3	1	0	1	5	1	0	2	3	7	5	10	0	22	1	1	0	1	3	1	1	0	14	16	90		
<i>Agelaia</i> <i>flavipennis</i>	0	1	1	0	2	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	5		
<i>Polybia</i> <i>jurinei</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1		
<i>Polybia</i> <i>rejecta</i>	2	1	0	0	3	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	3	0	0	6	2	0	0	0	0	2	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	
<i>Polybia</i> <i>incerta</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
<i>Polybia</i> <i>procellifera</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
<i>Polybia</i> <i>micans</i>	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
<i>Polybia</i> <i>singularis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	
<i>Polybia</i> <i>scrobalis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
<i>Synoecca</i> <i>virginea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
<i>Protopolybia</i> <i>acustifuscis</i>	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	

con una prominencia debajo de la fovea. Coloración predominantemente amarilla clara, pronoto marrón oscuro excepto sus márgenes que son amarillo claro, mesoescuto de color marrón oscuro, escutelo y propodeo con manchas mediales marrón oscuras, gáster negro con esternito I, II y III amarillo claro.

COMENTARIOS. Esta especie se distribuye por Bolivia, Brasil, Ecuador, Panamá y Perú (Richards, 1978; Andena *et al.*, 2007a). En Perú se ha reportado en Cusco, Huánuco, Junín, Pasco y San Martín (Rasmussen & Asenjo, 2009). Esta especie constituye un nuevo reporte para el departamento de Madre de Dios. Los ejemplares de esta especie se colectaron durante todo el año, con mayor abundancia durante los meses más húmedos (septiembre a diciembre) con 175 ejemplares (66%), a diferencia de los colectados en los meses más secos (mayo a agosto) con 90 ejemplares (34%).

Género *Agelaia* Lepeletier, 1836

El género *Agelaia* comprende 27 especies neotropicales (Cooper, 2000), de las cuales 18 se conocen en Perú (Richards, 1978; Cooper, 2000; Rasmussen & Asenjo, 2009), y de ellas solo *Agelaia flavipennis* (Ducke, 1905) ha sido reportada en Madre de Dios (Rasmussen & Asenjo, 2009). El género se caracteriza por presentar pronoto con fovea, mesoescuto con borde lamelar cerca de la tégula, mesepisterno con sutura dorsal (en forma de “T” invertida), escutelo con una línea medial impresa (Richards, 1978; Carpenter, 2004; Sarmiento & Carpenter, 2006).

*Agelaia panamaensis* (Cameron, 1906)

Fig. 2e–f

DIAGNOSIS. Cabeza con ojos provistos de pilosidad densa y espacio malar sin área cóncava en hembras. Pronoto con carina dorsal desarrollada y lobada a los lados formando hombros notorios, cara externa de la tégula circular sin ninguna prominencia. Valvas del propodeo con área hialina gruesa. Coloración enteramente negra con flagelo marrón.

COMENTARIOS. Cooper (2000) indica que el registro realizado por Richards (1978) de esta especie en Perú es dudoso, reportándolo solo para Ecuador y Venezuela. Richards (1978) y Cooper (2000) diferencian a esta especie de *Agelaia angulata angulata* y *Agelaia angulata hertonii* por el grado de elevación de la carina pronotal anterior y dorsal. Los individuos colectados presentan la carina pronotal anterior y dorsal no muy elevadas por lo que se les considera dentro de *Agelaia panamaensis*. Por otro lado, Rasmussen & Asenjo (2009) mencionan a esta especie para Cusco y Huánuco en Perú, por lo que sería un reporte nuevo para el departamento de Madre de Dios. Los ejemplares de esta especie fueron colectados casi exclusivamente solo en las trampas de caída con cebo (86%), por lo que pueden ser consideradas dentro de las especies con comportamiento de transporte de carroña junto a las especies reportadas por O'Donnell (1995) y Silveira *et al.* (2005).

*Agelaia ornata* (Ducke, 1905)

Fig. 2g–h

DIAGNOSIS. Cabeza con ojos provisto de pilosidad densa y espacio malar sin área cóncava en hembras. Pronoto con carina dorsal desarrollada con lóbulos a los lados formando hombros notorios, cara externa de la tégula circular sin prominencia. Valvas del propodeo con área hialina gruesa. Coloración predominantemente negra, márgenes del pronoto amarillos, mesoescuto con 2 líneas amarillas mediales, escutelo amarillo, propodeo dorsalmente amarillo con una línea medial negra, tibias y tarsos amarillos.

COMENTARIOS. Esta especie se distribuye por Brasil, Ecuador, Bolivia, Colombia y Perú (Cooper, 2000). En Perú, se ha citado en Cusco, Huánuco, Junín y Loreto (Rasmussen & Asenjo, 2009), por lo que constituye un nuevo reporte para el departamento de Madre de Dios. Once ejemplares de esta especie fueron colectados exclusivamente en los meses más húmedos (septiembre a diciembre). La frecuencia de esta especie es muy baja a diferencia de otras especies (1.5%), por lo que no es muy común para la zona. Algo similar es reportado por Somavilla *et al.* (2014) indicando que *A. ornata* tiene una frecuencia muy baja para la Amazonia central de Brasil.

*Agelaia cajennensis* (Fabricius, 1798)

Fig. 2i–j

DIAGNOSIS. Cabeza con ojos provistos de pilosidad densa y espacio malar con área cóncava en hembras. Pronoto sin carina dorsal y cara externa de la tégula circular sin prominencia. Valvas del propodeo con área hialina gruesa. Prestigma alar mucho más largo que ancho con ápice redondeado. Coloración predominantemente amarilla, pronoto con manchas de color marrón claro, mesoescuto de color negro con 2 líneas amarillas mediales, así como una línea gruesa longitudinal junto a cada tégula. Escutelo, metanoto y propodeo con manchas oscuras, patas amarillas con porciones marrones claras, gáster marrón claro con bandas apicales amarillas en cada segmento.

COMENTARIOS. Esta especie se distribuye por Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Perú y, Trinidad (Cooper, 2000). En Perú se ha reportado en Cusco, Huánuco, Junín y Loreto (Rasmussen & Asenjo, 2009). Esta especie constituye un nuevo reporte para el departamento de Madre de Dios. La frecuencia de esta especie en la estación biológica es muy baja (0.001%), por lo que podría ser una especie inusual en la Amazonia.

*Agelaia pallipes* (Olivier, 1791)

Fig. 3a–b

DIAGNOSIS. Cabeza con ojos provistos de pilosidad esparcida y espacio malar sin concavidad en hembras. Pronoto con carina dorsal notoria, sin hombros, cara externa de la tégula circular sin prominencia. Valvas del propodeo

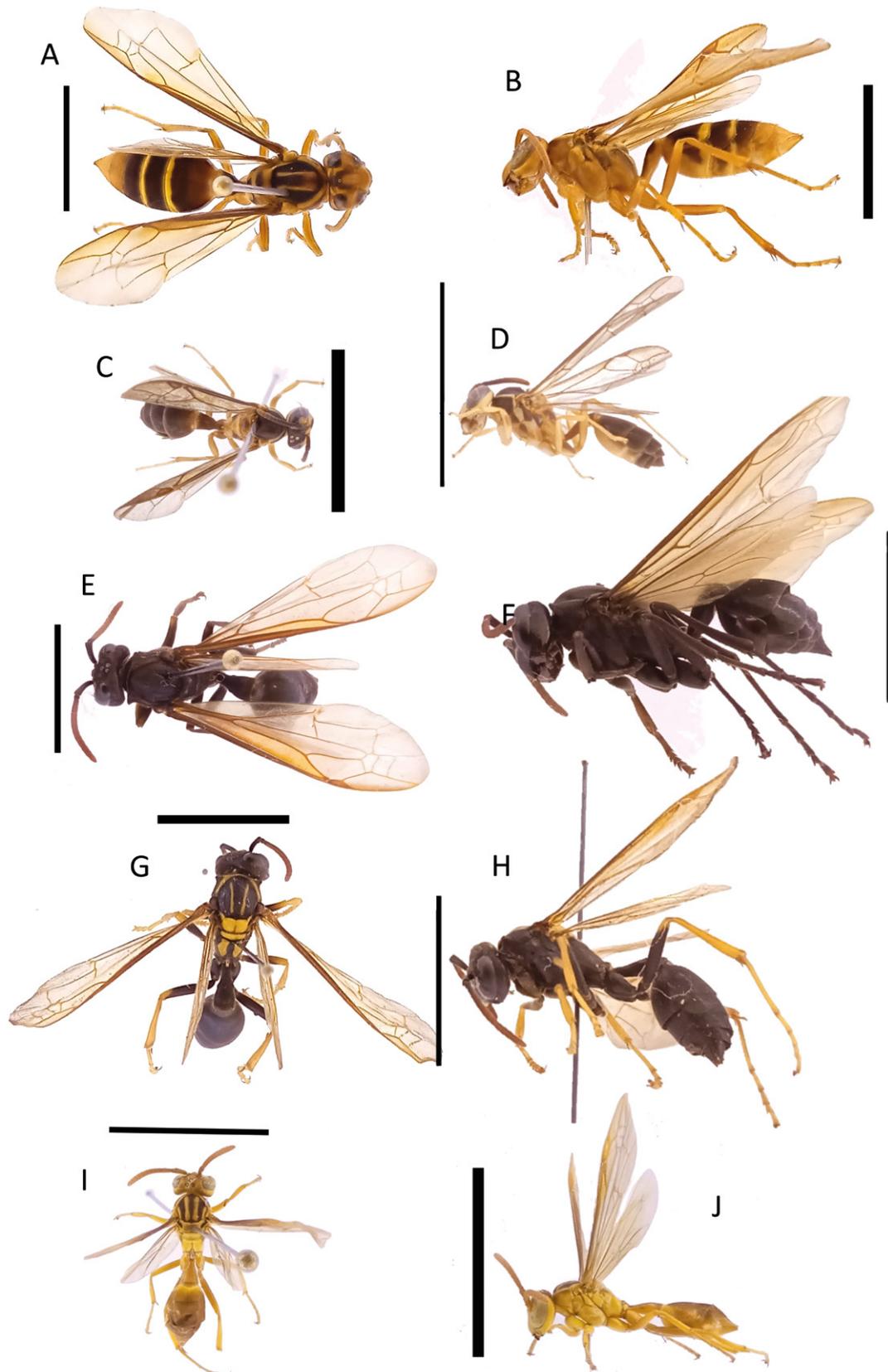


Fig. 2.– *Angiopolybia paraensis*, A. vista dorsal, B. vista lateral; *Angiopolybia pallens*, C. vista dorsal, D. vista lateral; *Agelaia panamaensis*, E. vista dorsal, F. vista lateral; *Agelaia ornata*, G. vista dorsal, H. vista lateral; *Agelaia cajennensis*, I. vista dorsal, J. vista lateral. (Escala 1 cm).

Fig. 2.– *Angiopolybia paraensis*, A. dorsal view, B. lateral view; *Angiopolybia pallens*, C. dorsal view, D. lateral view; *Agelaia panamaensis*, E. dorsal view, F. lateral view; *Agelaia ornata*, G. dorsal view, H. lateral view; *Agelaia cajennensis*, I. dorsal view, J. lateral view. (Scale 1 cm).

con área hialina gruesa. Prestigma alar tan largo como ancho. Coloración predominantemente amarilla, pronoto con manchas negras cerca a los hombros, mesoescuto de color negro con 2 líneas amarillas mediales, tercer par de patas con porciones marrones claras, gáster negro.

COMENTARIOS. Esta especie corresponde a la subespecie *Agelaia pallipes cuzcoensis* por presentar el gáster de color negro en su totalidad (Richards, 1978). Se distribuye por Brasil, Ecuador, Bolivia, Colombia, Trinidad y Perú (Cooper, 2000). En Perú, se ha reportado en Amazonas, Cajamarca, Cusco, Huánuco, Junín, Loreto, Pisco, San Martín y Ucayali (Rasmussen & Asenjo, 2009). Esta especie constituye un nuevo reporte para el departamento de Madre de Dios. Los especímenes de esta especie (52) fueron colectados principalmente en los meses más húmedos (88%), demostrando una aparente preferencia de esta especie por los periodos con alta humedad en la zona de estudio.

***Agelaia fulvofasciata*** (De Geer, 1773)

Fig. 3c-d

DIAGNOSIS: Cabeza con ojos provistos de pilosidad esparcida y espacio malar sin concavidad en hembras. Pronoto con carina dorsal formando hombros, cara externa de la tégula circular sin prominencia. Valvas del propodeo con área hialina gruesa. Prestigma alar tan largo como ancho. Coloración predominantemente amarilla, pronoto con manchas de color negro cerca a los hombros, mesoescuto de color negro con 2 líneas amarillas mediales, patas amarillas con porciones marrones claras; gáster marrón claro con porciones apicales un poco más claras en cada segmento.

COMENTARIOS. Esta especie se distribuye por Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Guyana, Perú y Venezuela (Cooper, 2000). En Perú se ha reportado en Cusco, Huánuco, Junín, Loreto y San Martín (Rasmussen & Asenjo, 2009). Esta especie constituye un nuevo reporte para el departamento de Madre de Dios. Los especímenes de esta especie son de los más frecuentes (11%) para la zona de estudio, después de las dos especies del género *Angiopolybia* (65.8%), por lo que se podría considerar como fauna común de la zona de estudio. Algo similar se reporta por Silveira *et al.* (2005) que la citan como una de las más comunes para la Amazonia de Brasil.

***Agelaia flavipennis*** (Ducke, 1905)

Fig. 3e-f

DIAGNOSIS. Cabeza con ojos provistos de pilosidad esparcida, espacio malar sin concavidad en hembras. Pronoto con carina dorsal sin hombros, cara externa de la tégula con prominencia en el ápice. Valvas del propodeo con áreas hialinas delgadas. Prestigma alar tan largo como ancho. Coloración predominantemente amarilla, pronoto con manchas de color marrón claro, mesoescuto de color negro con 2 líneas amarillas mediales. Escutelo, metanoto y propodeo de color amarillo con manchas

oscuras. Patas amarillas con porciones marrones claras, gáster marrón claro con bandas apicales amarillas en cada segmento.

COMENTARIOS. Esta especie se distribuye por Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Guyana, Perú y Venezuela. En Perú, se ha reportado en Huánuco, Junín, Loreto, Madre de Dios y San Martín, (Rasmussen & Asenjo, 2009). 4 ejemplares de esta especie fueron colectados, siendo una de las menos usuales para la zona de estudio (0.006%).

Género ***Polybia*** Lepeletier, 1836

El género *Polybia* comprende 56 especies neotropicales repartidas en 10 subgéneros (Carpenter *et al.*, 2000), de las cuales se han reportado 43 especies para Perú (Richards, 1978; Rasmussen & Asenjo, 2009) y solo *Polybia jurinei* De Saussure, 1854 y *Polybia striata* (Fabricius, 1787) se han reportado para Madre de Dios previamente (Rasmussen & Asenjo, 2009). El género se caracteriza por presentar pronoto con fovea, mesoescuto sin borde lamelar cerca de la tégula, mesepisterno con sutura dorsal en forma de “J” (Richards, 1978; Carpenter, 2004; Sarmiento & Carpenter, 2006).

***Polybia jurinei*** De Saussure, 1854

Fig. 3g-h

DIAGNOSIS. Cabeza con ojos provistos de pilosidad esparcida y ápice clipeal redondeado. Pronoto con carina dorsal sin hombros, cara externa de la tégula redondeada. Mesoescuto con lamela adyacente a la tégula, propodeo punteado sin surco medial. Coloración predominantemente negra, escutelo y metanoto amarillos.

COMENTARIOS. Esta especie se ubica en el subgénero *Aopolybia* por presentar carina pronotal dorsal, ojos hacen contacto con el clipeo por una distancia más larga que el diámetro de espacio antenal, región tomentosa del clipeo presente, espacio malar muy corto, propodeo punteado, mesoescuto con lamela cerca de la tégula (Richards, 1978; Carpenter *et al.*, 2020). Esta especie se distribuye por Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador y Perú (Richards, 1978). En Perú, se ha reportado en Cusco, Huánuco, Junín, Loreto, Madre de Dios y San Martín, (Rasmussen & Asenjo, 2009). Solo 1 ejemplar de esta especie fue colectado en todo el muestreo, por lo que puede ser considerado como una especie rara. Algo similar fue reportado por Silva *et al.* (2011) y Somavilla *et al.* (2014) que la citan con baja frecuencia en la Amazonia de Brasil.

***Polybia rejecta*** (Fabricius, 1798)

Fig. 3i-j

DIAGNOSIS. Cabeza con ojos provistos de pilosidad esparcida. Pronoto sin carina dorsal, cara externa de la tégula redondeada, propodeo con punteaduras muy reducidas y sin surco medial. Coloración predominantemente negra, pronoto con porción clara cerca del mesoescuto, gáster

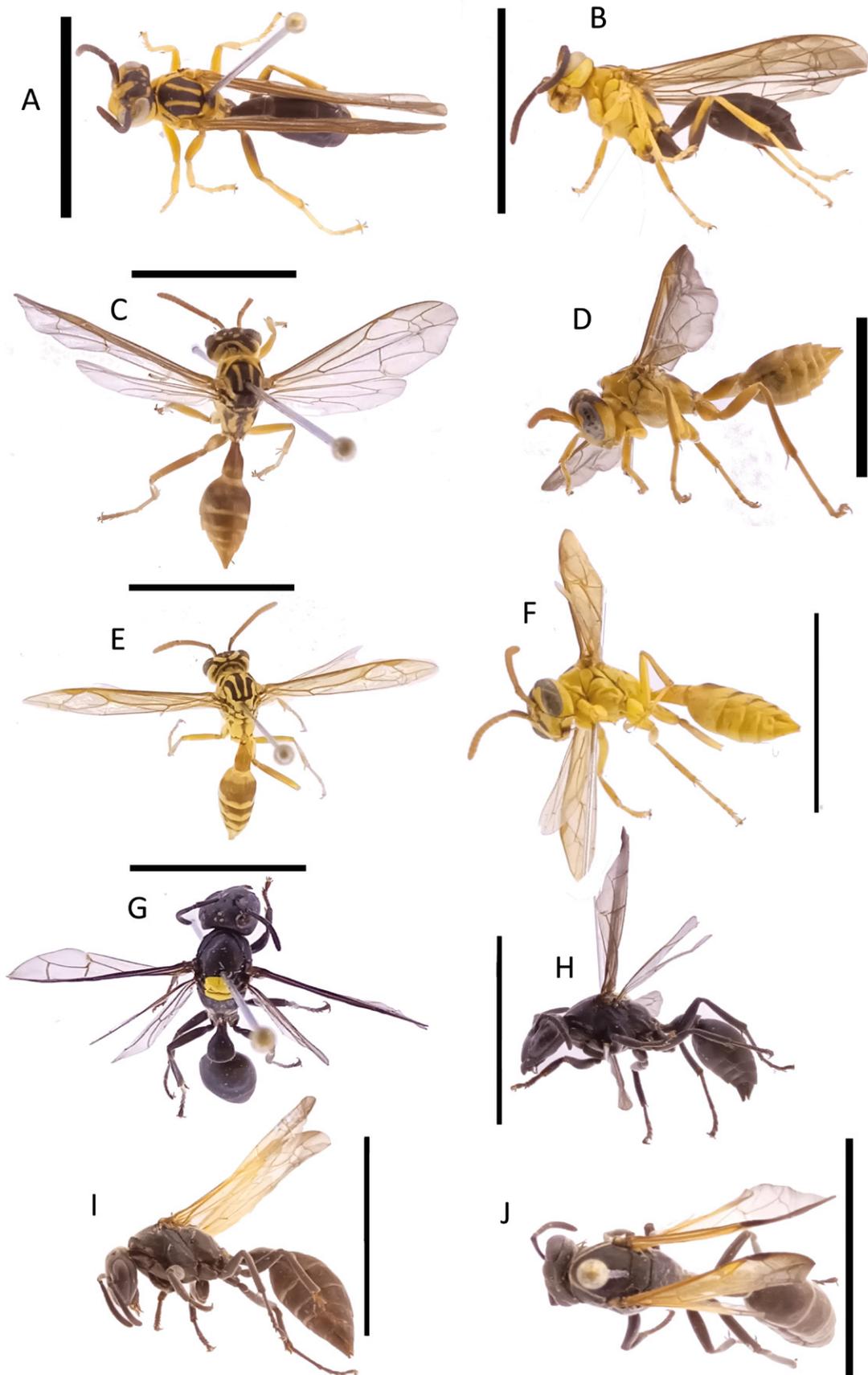


Fig. 3.– *Agelaia pallipes*, A. vista dorsal, B. vista lateral; *Agelaia fulvofasciata*, C. vista dorsal, D. vista lateral; *Agelaia flavipennis*, E. vista dorsal, F. vista lateral; *Polybia jurinei*, G. vista dorsal, H. vista lateral; *Polybia rejecta*, I. vista dorsal, J. vista lateral. (Escala 1 cm).

Fig. 3.– *Agelaia pallipes*, A. dorsal view, B. lateral view; *Agelaia fulvofasciata*, C. dorsal view, D. lateral view; *Agelaia flavipennis*, E. dorsal view, F. lateral view; *Polybia jurinei*, G. dorsal view, H. lateral view; *Polybia rejecta*, I. dorsal view, J. lateral view. (Scale 1 cm).

marrón rojizo muy oscuro con una banda apical clara solo en el primer segmento. Alas con región apical oscura contrastando del resto.

COMENTARIOS. Esta especie se ubica en el subgénero *Formicicola* por no presentar carina pronotal dorsal, ojos en contacto con el clipeo por una distancia más larga que el diámetro de espacio antenal, región tomentosa del clipeo presente, espacio malar muy corto (Carpenter *et al.*, 2000). Esta especie se distribuye en Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador y Perú (Richards, 1978). En Perú, se ha reportado en Cusco, Huánuco, Junín, Loreto y San Martín, (Rasmussen & Asenjo, 2009). Esta especie constituye un nuevo reporte para Madre de Dios. Catorce ejemplares de esta especie fueron colectados exclusivamente usando las trampas de bandeja amarilla y Malaise, no siendo atraídas por las trampas de caída (con y sin cebo), por lo que no correspondería al gremio de especies carroñeras en concordancia a las observaciones realizadas por O'Donnell (1995) y Silveira *et al.* (2005).

***Polybia incerta* Ducke, 1907**

Fig. 4a–b

DIAGNOSIS. Cabeza con ojos provistos de pilosidad densa. Pronoto con carina dorsal marcada pero no elevada, propodeo con punteaduras levemente impresas y sin surco medial. Mesoescuto con pelos erectos de igual tamaño que los del propodeo. Valvas triangulares del propodeo con porción hialina gruesa. Coloración predominantemente negra, porción basal de las mandíbulas con manchas blancas, margen posterior del pronoto con porción media clara, gáster con los ápices del primer al quinto esternito con una banda clara y alas claras con porción costal oscura.

COMENTARIOS. Esta especie corresponde a la subespecie *Polybia incerta weyrauchi* según la clave de Richards (1978). Se ubica en el subgénero *Platipolybia* (Richards, 1978). Esta especie se distribuye por Argentina, Brasil, Bolivia, Ecuador y Perú (Richards, 1978). En Perú se ha reportado en Ayacucho, Huánuco, Junín y Pasco (Rasmussen & Asenjo, 2009). Esta especie es un nuevo reporte para Madre de Dios. Tres ejemplares de esta especie fueron colectados exclusivamente con trampas Malaise.

***Polybia procellosa* Zavattari, 1906**

Fig. 4c–d

DIAGNOSIS. Cabeza con ojos provistos de pilosidad esparcida y ápice clipeal redondeado. Pronoto con carina dorsal marcada, mesoescuto con pelos cortos erectos, propodeo sin surco medial ni punteaduras, de aspecto rugoso. Coloración predominantemente negra, margen posterior del pronoto con porción clara, región apical de cada segmento del gáster amarilla, alas claras con región costal oscura.

COMENTARIOS. Esta especie corresponde a la subespecie *Polybia procellosa dubitata* según la clave de Richards

(1978). Se ubica en el subgénero *Platipolybia* (Richards, 1978). Se distribuye por Colombia, Ecuador, Guayana Francesa y Perú (Richards, 1978). En Perú, se ha reportado en Cusco, Huánuco, Junín, Loreto y Pasco (Rasmussen & Asenjo, 2009). Esta especie es un nuevo reporte para Madre de Dios. Un solo ejemplar de esta especie fue colectado usando trampas de bandejas amarillas en el mes de agosto, por lo que puede ser considerado como una de las especies menos usuales (0.1%) en el estudio.

***Polybia micans* Ducke, 1904**

Fig. 4e–f

DIAGNOSIS. Cabeza con ojos glabros. Pronoto sin carina dorsal marcada; propodeo con surco medial y punteaduras notorias. Primer segmento gastral punteado. Cuerpo con coloración completamente marrón oscura con pubescencia amarilla dorada. Mesoescuto con abundante pubescencia tendida. Alas amarillentas más oscuras en la región costal.

COMENTARIOS. Esta especie se ubica en el subgénero *Trichorax* (Richards, 1978). Se parece mucho a *Polybia micans*, solo diferenciándose de ella por las punteaduras de la superficie del primer segmento del gáster (Richards, 1978). Esta especie se distribuye en Bolivia, Brasil, Ecuador y Perú (Richards, 1978). En Perú, se ha reportado en Huánuco, Junín, Pasco y Ucayali (Rasmussen & Asenjo, 2009). Esta especie es un nuevo reporte para Madre de Dios. Un ejemplar de esta especie fue colectado el mes de mayo usando bandejas amarillas, por lo que puede ser considerado como una de las menos comunes (0.1%) en el estudio.

***Polybia singularis* Ducke, 1905**

Fig. 4g–h

DIAGNOSIS. Cabeza con ojos provistos de pilosidad esparcida. Pronoto sin carina dorsal, propodeo con surco medial sin punteaduras notorias. Mesoescuto con pelos erectos cortos. Coloración predominantemente amarilla, con líneas marrón oscuras en el tórax (1 central y 2 laterales), porción central del escutelo con una impresión marrón oscura triangular, línea medial del propodeo y porción basal de cada segmento gastral marrones oscuras.

COMENTARIOS. Esta especie se ubica en el subgénero *Pedothoeca* (Richards, 1978). Se distribuye en Brasil, Colombia, Ecuador, Guyana, Perú y Surinam (Richards, 1978). En Perú, se han reportado en Huánuco, Loreto y Ucayali (Rasmussen & Asenjo, 2009). Esta especie es un nuevo reporte para Madre de Dios. Ocho ejemplares de esta especie fueron colectados en el mes de octubre, por lo que es una especie poco frecuente para la zona de estudio. Algo similar se observa en Somavilla *et al.* (2014) que la reportan con baja frecuencia (1,7%) en comparación con otras especies distribuidas en la Amazonia de Brasil.

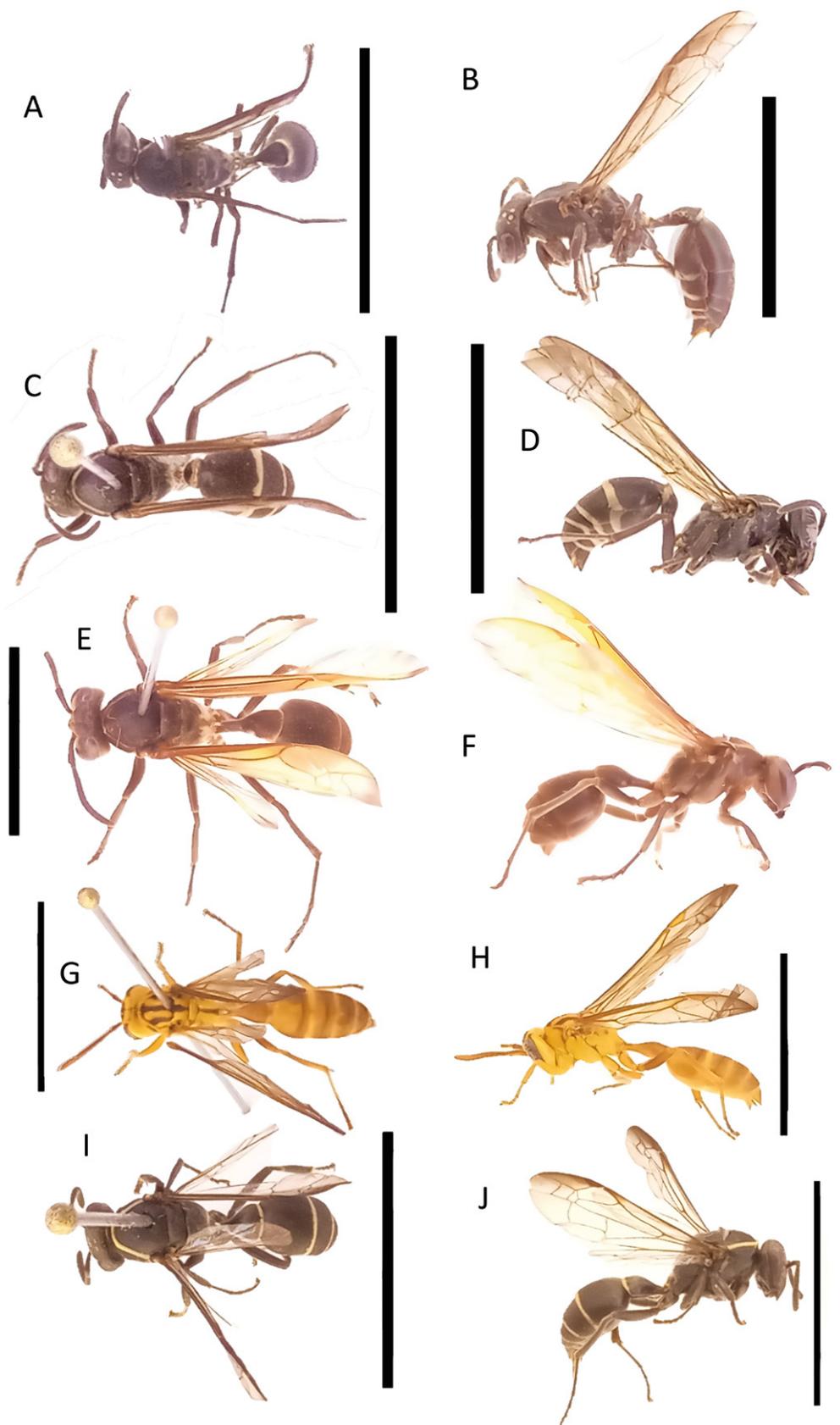


Fig. 4.– *Polybia incerta*, A. vista dorsal, B. vista lateral; *Polybia procellosa*, C. vista dorsal, D. vista lateral; *Polybia micans*, E. vista dorsal, F. vista lateral; *Polybia singularis*, G. vista dorsal, H. vista lateral; *Polybia scrobalis*, I. vista dorsal, J. vista lateral. (Escala 1cm).

Fig. 4.– *Polybia incerta*, A. dorsal view, B. lateral view; *Polybia procellosa*, C. dorsal view, D. lateral view; *Polybia micans*, E. dorsal view, F. lateral view; *Polybia singularis*, G. dorsal view, H. lateral view; *Polybia scrobalis*, I. dorsal view, J. lateral view. (Scale 1cm).

***Polybia scrobalis*** Richards, 1970

Fig. 4i–j

DIAGNOSIS. Cabeza con ojos provistos de pilosidad esparcida. Pronoto con carina dorsal marcada pero no elevada, mesoescuto sin pelos erectos notorios y propodeo sin surco medial ni punteaduras. Coloración predominantemente negra, con manchas amarillas claras en el margen posterior pronotal y en la región apical de cada segmento del gáster. Alas hialinas con porción costal distal oscura.

NOTA. Esta especie se ubica en el subgénero *Myrapetra* (Richards, 1978). Se distribuye por Bolivia, Brasil, Costa Rica, Colombia, Ecuador, Panamá, Perú y Surinam (Richards, 1978). En Perú, ha sido reportada en Cusco, Huánuco y Loreto (Rasmussen & Asenjo, 2009). Esta especie constituye un nuevo reporte para Madre de Dios. Tres individuos de esta especie fueron colectados en el mes de septiembre con trampas Malaise, por lo que es una especie poco usual en el estudio.

Género ***Synoeca*** De Saussure, 1852

El género *Synoeca* incluye 6 especies neotropicales (Lopes & Menezes, 2017), la mayoría de las cuales se distribuyen en Sudamérica (Andena *et al.*, 2009a) y cuatro se reportaron para Perú (Richards, 1978). El género se caracte-

riza por presentar cutícula con reflejos metálicos, cabeza sin carina occipital, clipeo no emarginado, pronoto sin fovea y propodeo sin carina dorsolateral (Richards, 1978; Carpenter, 2004; Sarmiento & Carpenter, 2006).

***Synoeca virginea*** (Fabricius, 1804)

Fig. 5a–b

DIAGNOSIS. Cabeza con ojos provistos de pilosidad densa. Pronoto sin carina dorsal marcada y con punteaduras suaves. Mesoescuto con pelos erectos notorios. Coloración predominantemente amarilla con iridiscencia azulina metálica. Manchas oscuras en el mesoescuto y en la porción basal de cada segmento del gáster. Alas amarillentas.

COMENTARIOS. Esta especie se distribuye por Brasil, Colombia, Ecuador, Guyana y Perú (Richards, 1978). En Perú, se ha reportado en Cusco y Huánuco (Rasmussen & Asenjo, 2009). Esta especie es un nuevo reporte para Madre de Dios. Dos ejemplares de esta especie fueron colectados en los meses de septiembre y noviembre, por lo que es una especie rara en el estudio.

Género ***Protopolybia*** Ducke, 1905

El género *Protopolybia* comprende 36 especies neotropicales (Santos *et al.*, 2015, 2018, 2020a, 2020b), 16 de las

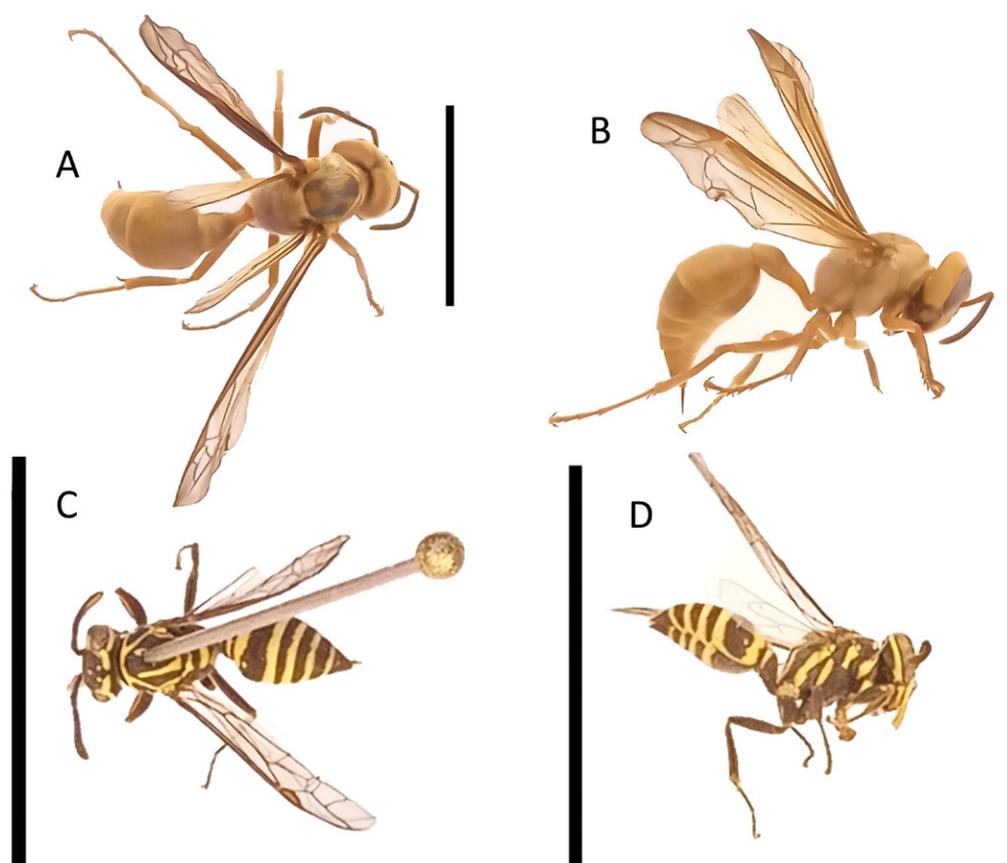


Fig. 5.– *Synoeca virginea*, A. vista dorsal, B. Vista lateral; *Protopolybia acusticutis*, C. Vista dorsal, D. Vista lateral (Escala 1cm).

Fig. 5.– *Synoeca virginea*, A. dorsal view, B. lateral view; *Protopolybia acusticutis*, C. dorsal view, D. lateral view (Scale 1cm).

cuales se reportan en Perú (Rasmussen & Asenjo, 2009). El género se caracteriza por presentar pronoto con fovea, mesoescuto sin lamela, metanoto prolongado sobrepasando el margen del propodeo (Richards, 1978; Carpenter, 2004; Sarmiento & Carpenter, 2006).

***Protopolybia acusticutis*** (Cameron, 1906)

Fig. 5c–d

DIAGNOSIS. Cabeza con ojos glabros. Pronoto con carina dorsal marcada y mesoescuto sin pelos erectos. Primer segmento del gáster con punteaduras notorias. Coloración predominantemente negra. Pronoto con márgenes de color amarillo, mesoescuto con 2 líneas mediales y 2 laterales cercanas a las tégulas de color amarillo. Porciones apicales de cada segmento gastral de color amarillo.

COMENTARIOS. Esta especie se ubica en el grupo de especies relacionadas con *Protopolybia sedula* (De Saussure, 1854) por su tamaño corporal y la amplia cavidad del propodeo (Santos *et al.*, 2020a). Se distribuye por Bolivia, Brasil, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Guatemala, Honduras, Panamá y Perú (Santos *et al.*, 2018). En Perú se ha reportado en Huánuco, Junín, Loreto y Pasco (Rasmussen & Asenjo, 2009). Esta especie constituye un nuevo reporte para Madre de Dios. Un individuo de esta especie fue colectado en las trampas de bandeja amarilla en el mes de mayo, siendo una especie rara en el estudio.

## Conclusiones

Los estudios sobre la diversidad y distribución de las avispa Polistinae y otras de la familia Vespidae son escasos en Perú, encontrándose principalmente registros de ocurrencia y pocos estudios en los que se detallan los métodos de colecta y el esfuerzo realizado (Cambra, 1993; Rasmussen & Asenjo, 2009). Por ello, evidenciamos que el número de especies registradas en Perú están infra estimados y podrían incrementarse mediante más estudios con colecta sistemática, como el que hemos conducido, que permitan conocer más sobre la diversidad de estos grupos taxonómicos.

Los registros del presente trabajo contribuyen a conocer de mejor manera la distribución de las avispa de la subfamilia Polistinae en el Perú, confirmando la presencia de la mayoría de ellas en Madre de Dios. De esa manera, para el género *Polybia* seis de las siete especies colectadas corresponden a un nuevo registro en Madre de Dios, solo habiendo sido reportada antes *Polybia jurinei* por Rasmussen y Asenjo (2009). Algo similar ocurre con el género *Agelaia*, en el que 5 de las 6 especies registradas corresponden a nuevos registros y solo *Agelaia flavipennis* fue reportada antes por Rasmussen y Asenjo (2009). En el género *Angiopolybia*, que es un género relativamente pequeño con solo 4 especies descritas (Andena *et al.*, 2007a), se reporta por primera vez a *Angiopolybia pallens* para Madre de Dios. De igual manera, en los géneros *Synoeca* y

*Protopolybia*, los únicos registros realizados de esta especie corresponden a nuevos reportes para el área de estudio.

## Agradecimientos

Al Dr. Carlos Eduardo Sarmiento Monroy y al Dr. Clauss Rasmussen por su apoyo con información bibliográfica y resolución de preguntas sobre algunas identificaciones. A diferentes voluntarios que participaron en el muestreo y proceso de selección de muestras. A Crees Manu SAC por los apoyos operativos y logísticos en la ejecución del proyecto.

## Fuentes de financiación

El trabajo fue financiado por CONCYTEC-FONDECYT en el marco de la convocatoria FONDECYT para proyectos de Investigación Básica 2019-01, dentro del proyecto “Efecto del uso de suelo sobre la diversidad Biológica en la provincia de Manu - Madre de Dios” con número de convenio 411-2019-2019-FONDECYT.

## Referencias

- Andena, S. R., Carpenter, J. M. & Noll, F. B., 2009a. A phylogenetic analysis of *Synoeca* de Saussure, 1852, A neotropical genus of social wasps (Hymenoptera: Vespidae: Epiponini). *Entomologica Americana*, 115(1): 81–89. <https://doi.org/10.1664/07-ra-002r.1>
- Andena, S. R., Carpenter, J. M., & Pickett, K. M., 2009b. Phylogenetic analysis of species of the neotropical social wasp *Epipona* Latreille, 1802 (Hymenoptera, Vespidae, Polistinae, Epiponini). *ZooKeys*, 20(2): 385–398. <https://doi.org/10.3897/zookeys.20.79>
- Andena, S. R., Noll, F. B. & Carpenter, J. M., 2007a. Phylogenetic analysis of the Neotropical social wasps of the genus *Angiopolybia* Araujo, 1946 (Hymenoptera, Vespidae, Epiponini). *Zootaxa*, 1946(1427): 57–64. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.1427.1.4>
- Andena, S. R., Noll, F. B., Carpenter, J. M. & Zucchi, R., 2007b. Phylogenetic analysis of the neotropical *Pseudopolybia* de Saussure, 1863, with description of the male genitalia of *Pseudopolybia vespiceps* (Hymenoptera: Vespidae, Epiponini). *American Museum Novitates*, 3586: 1–11. [https://doi.org/10.1206/0003-0082\(2007\)3586\[1:paotnp\]2.0.co;2](https://doi.org/10.1206/0003-0082(2007)3586[1:paotnp]2.0.co;2)
- Cambra, R., 1993. Checklist of Pompilidae and Sphecidae at the BIOLAT Biological Station, Pakitza, Río Manu, Perú. *Sphecos*, 24: 15–16.
- Carpenter, J. M., 2004. Synonymy of the Genus *Marimbonda* Richards, 1978, with *Leipomeles* Möbius, 1856 (Hymenoptera: Vespidae: Polistinae), and a New Key to the Genera of Paper Wasps of the New World. *American Museum Novitates*, 3465(1): 1–16. [https://doi.org/10.1206/0003-0082\(2004\)465<0001:sotgmr>2.0.co;2](https://doi.org/10.1206/0003-0082(2004)465<0001:sotgmr>2.0.co;2)
- Carpenter, J. M., Kojima, J. & Wenzel, J. W., 2000. *Polybia*, Paraphyly, and Polistine Phylogeny. *American Museum*

- Novitates*, 3298: 1–24. [https://doi.org/10.1206/0003-0082\(2000\)298<0001:ppapp>2.0.co;2](https://doi.org/10.1206/0003-0082(2000)298<0001:ppapp>2.0.co;2)
- Cooper, M., 2000. Five new species of *Agelaia* Lepeletier (Hym., Vespidae, Polistinae) with a key to members of the genus, New synonymy and notes. *Entomologist's Monthly Magazine*, 136: 177–197.
- Detono, M., & Presoto, F. (2021). Chapter 3. The Foraging Behavior of Neotropical Social Wasps. In: F. Prezoto, F. Santos & B. Correa (Eds.), *Neotropical Social Wasps Basic and Applied Aspects*: 47–69. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-53510-0\\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-030-53510-0_3)
- Dos Santos, E. F., Grandinete, Y. C. & Noll, F. B., 2015. Additions to the checklist of Scoliidae, Sphecidae, Pompilidae and Vespidae of Peru, with notes on the endemic status of some species (Hymenoptera, Aculeata). *ZooKeys*, 2015(519): 33–48. <https://doi.org/10.3897/zookeys.519.6501>
- Huber, J. T., Sharkey, M. J. & Fernández, F., 2006. Capítulo 4. Estructura y Glosario. In F. Fernández & M. J. Sharkey (Eds.), *Introducción a los Hymenoptera de la región Neotropical*. Universidad Nacional de Colombia: 57–92.
- Lopes, R. B., & Menezes, R. S. T., 2017. *Synoeca ilheensis* sp. nov., a new social wasp (Hymenoptera, Vespidae, Polistinae) from Brazilian lowland Atlantic Forest. *Zootaxa*, 4300(3): 445–450. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4300.3.8>
- Márquez, J., 2005. Técnicas de colecta y preservación de insectos. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 37: 385–408.
- O'Donnell, S., 1995. Necrophagy by Neotropical Swarm-Founding Wasps (Hymenoptera: Vespidae, Epiponini). *Biotropica*, 27(1): 133–136. <https://doi.org/10.2307/2388911>
- Rasmussen, C. & Asenjo, A., 2009. A checklist to the wasps of Peru (Hymenoptera, Aculeata). *ZooKeys*, 15: 1–78. <https://doi.org/10.3897/zookeys.15.196>
- Renán, A. & García, J., 1978. Cuatro estudios sobre avispa sociales del Perú. *Revista Peruana de Entomología*, 21(1): 1–22.
- Richards, O., 1978. *The social wasps of the Americas excluding the Vespinae*. British Museum (Natural History), London. 580 pp.
- Santos, J. N. A., Silveira, O. T. & Carpenter, J. M., 2015. Phylogeny of *Protopolybia* Ducke, 1905 and taxonomic revision of the *Protopolybia exigua* species-group (Hymenoptera: Vespidae, Polistinae), with description of four new species. *Zootaxa*, 3956(2): 151–182. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.3956.2.1>
- Santos, J. N. A., Silveira, O. T. & Carpenter, J. M., 2018. Taxonomic revision of the *Protopolybia sedula* species-group (Hymenoptera, Vespidae, Polistinae), with and new identification key to species. *Zootaxa*, 4403(1): 87–98. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4403.1.4>
- Santos, J. N. A., Silveira, O. T. & Carpenter, J. M., 2020a. Taxonomic revision of the *P. chartergoides* species-group of the genus *Protopolybia* Ducke, 1905 (Hymenoptera: Vespidae, Polistinae). *Zootaxa*, 4858(4): 542–554. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4858.4.4>
- Santos, J. N. A., Silveira, O. T. & Carpenter, J. M., 2020b. Taxonomic revision of the *Protopolybia picteti-emortualis* species-group (Richards, 1978), with descriptions of two new species (Hymenoptera: Vespidae, Polistinae). *Zootaxa*, 4729(2): 228–248. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4729.2.5>
- Sarmiento, C. E. & Carpenter, J. M., 2006. Capítulo 50. Familia Vespidae. In F. Fernández & M. J. Sharkey (Eds.), *Introducción a los Hymenoptera de la región Neotropical*. Universidad Nacional de Colombia: 539–562.
- SENAMHI. 2020. *Mapa de clasificación Climática Nacional y Resumen Ejecutivo*. Ministerio del Ambiente. 7 pp.
- Silva, S., Azevedo, G. G. & Silveira, O. T., 2011. Social wasps of two Cerrado localities in the northeast of Maranhão state, Brazil (Hymenoptera, Vespidae, Polistinae). *Revista Brasileira de Entomologia*, 55(4): 597–602. <https://doi.org/10.1590/S0085-56262011000400017>
- Silveira, O. T., 2008. Phylogeny of wasps of the genus *Mischocyttarus* de Saussure (Hymenoptera, Vespidae, Polistinae). *Revista Brasileira de Entomologia*, 52(4): 510–549. <https://doi.org/10.1590/S0085-56262008000400004>
- Silveira, O. T., Andena, S. R., Somavilla, A. & Carpenter, J. M., 2021. Chapter 15. Phylogeny and Classification of the Neotropical Social Wasps. In F. Prezoto, F. Santos, & B. Correa (Eds.), *Neotropical Social Wasps. Basic and applied aspects*: 267–291. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-53510-0\\_15](https://doi.org/10.1007/978-3-030-53510-0_15)
- Silveira, O. T., Esposito, M. C., Dos Santos, J. N. & Gemaque, F. E., 2005. Social wasps and bees captured in carrion traps in a rainforest in Brazil. *Entomological Science*, 8(1): 33–39. <https://doi.org/10.1111/j.1479-8298.2005.00098.x>
- Somavilla, A., De Oliveira, M. L. & Silveira, O. T., 2014. Diversity and aspects of the ecology of social wasps (Vespidae, Polistinae) in Central Amazonian “terra firme” forest. *Revista Brasileira de Entomologia*, 58(4): 349–355. <https://doi.org/10.1590/S0085-56262014005000007>
- Triplehorn, C. A. & Johnson, N. F., 2004. *Borror and Delong's Introduction to the Study of Insects* (7<sup>th</sup> ed.). Brooks/Cole. 879 pp.