



Fundación
Miguel Lillo
Tucumán
Argentina

doi

NOTA

Nuevos registros de las subfamilias Ceropalinae y Notocyphinae (Hymenoptera: Pompilidae) de la estación biológica "Manu Learning Centre", Perú

New records of the subfamilies Ceropalinae and Notocyphinae (Hymenoptera: Pompilidae) from the Biological Station "Manu Learning Centre", Peru

Javier Amaru-Castelo^{1,2*} ; Edgar Marquina-Montesinos^{1,2} 

¹ Crees Foundation, Fundo Mascoitiana – Manu Learning Centre, Manu, Madre de Dios, Perú, Código postal: 17700.

² Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, Av. La cultura 773, Cusco, Perú, Código Postal: 08001.

Autor por correspondencia: <154668@unsaac.edu.pe>

RESUMEN

Se presentan nuevos registros de especies de las subfamilias Ceropalinae y Notocyphinae colectados en la estación Biológica "Manu Learning Centre" ubicada en la zona de amortiguamiento del Parque Nacional del Manu. Reportándose 12 especies, de las cuales cinco son nuevos registros para Perú: *Notocyphus variegatus* Banks, *Notocyphus nubilipennis* Fox, *Notocyphus deceptus* Banks, *Notocyphus nigrinus* Banks y *Irenangelus ichneumonoides* Ducke; y seis especies son nuevos registros para el Departamento de Madre de Dios: *Notocyphus thetis* Banks, *Notocyphus pallidipennis* Banks, *Notocyphus vindex* Smith, *Notocyphus tyrannicus* Smith, *Notocyphus brevicornis* Fox, *Notocyphus maculifrons* Smith.

Palabras clave — Avispas, Manu, Madre de Dios, MLC.

ABSTRACT

This work presents new records of species for the Ceropalinae and Notocyphinae subfamilies collected at the "Manu Learning Center Biological Station", located in the buffer zone of the Manu National Park. Eleven species, of which five are new records from Peru: *Notocyphus variegatus* Banks, *Notocyphus nubilipennis* Fox, *Notocyphus*

► Ref. bibliográfica: Amaru-Castelo, J.; Marquina-Montesinos, E. 2023. "Nuevos registros de las subfamilias Ceropalinae y Notocyphinae (Hymenoptera: Pompilidae) de la estación biológica Manu Learning Centre, Perú". *Acta zoológica lilloana* 67 (1): 1-17. doi: <https://doi.org/10.30550/j.azl/2023.67.1/2022-12-12>

► Recibido: 18 de octubre 2022 – Aceptado: 12 de diciembre 2022.



► URL de la revista: <http://actazoolologica.lillo.org.ar>

► Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución – No Comercial – Sin Obra Derivada 4.0 Internacional.

deceptus Banks, *Notocyphus nigrinus* Banks and *Irenangelus ichneumonoides* Ducke; and six species are new records for the Department of Madre de Dios: *Notocyphus thetis* Banks, *Notocyphus pallidipennis* Banks, *Notocyphus vindex* Smith, *Notocyphus tyrannicus* Smith, *Notocyphus brevicornis* Fox, and *Notocyphus maculifrons* Smith.

Keywords — Wasps, Manu, Madre de Dios, MLC.

INTRODUCCIÓN

La familia Pompilidae es un grupo de avispas caracterizadas por cazar arañas, atrapar cada presa en una celda donde una de sus larvas se alimenta de la araña capturada y usar su abdomen para realizar golpeteos al suelo para tapar la celda (Evans, 1953; Fernández, 2006). Evans (1953) clasificó a la mayoría de los pompílidos bajo el patrón de comportamiento: cazar, paralizar, transportar, excavar la celda, oviponer y cerrar la celda, a diferencia de otros grupos de avispas. Pompilidae presenta cuatro subfamilias, de las que se puede diferenciar a dos (Notocyphinae y Ceropalinae) por presentar el labro notorio y de gran tamaño (Fernández, 2006; Fernández *et al.*, 2017; Colomo de Correa y Roig-Alsina, 2020).

La subfamilia Notocyphinae se diferencia de la subfamilia Ceropalinae por presentar el borde interno de los ojos paralelos y el labro de forma trapezoidal (Fernández, 2006; Colomo de Correa y Roig-Alsina, 2020;). La subfamilia Notocyphinae está representada en el neotrópico por el género *Notocyphus* con 71 especies y la subfamilia Ceropalinae por los géneros *Ceropales* e *Irenangelus* con 15 y 12 especies respectivamente (Fernández *et al.*, 2017; Colomo de Correa y Roig-Alsina, 2020). En el Perú se reportan siete especies de la subfamilia Notocyphinae y nueve de la subfamilia Ceropalinae (Rasmussen & Asenjo, 2009; Dos Santos, Grandinete, Noll, 2015).

Las especies de la subfamilia Notocyphinae y Ceropalinae fueron estudiadas por Banks (1947). Luego, las especies de Argentina fueron revisadas por Colomo de Correa y Roig-Alsina (2020) mientras que las de Colombia por Fernández (2000). Además, las revisiones taxonómicas del género *Irenangelus* (Kimsey y Wasbaer, 2004), divide el género en tres grupos (*lucidus*, *ichneumonoidea* y *reversus*); y *Ceropales* revisado en varios trabajos publicados de Mòczàr cómo en Mòczàr (1986). Dada la escasa información sobre estas subfamilias el propósito de este trabajo es revisar las especies de la subfamilia Notocyphinae y Ceropalinae de la estación biológica “Manu Learning Centre”, dando a conocer su distribución y nuevos registros para el Perú.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio.— El área de estudio se encuentra en la estación biológica “Manu Learning Centre” (-12.789312, -71.391697) que es un centro dedicado a la investigación, que abarca 643 ha a las que se accede mediante 20 km de trochas, cubriendo altitudes desde los 450 hasta los 750 msnm. Se encuentra ubicado en el departamento de Madre de Dios, Provincia de Manu, en la zona de amortiguamiento del Parque Nacional del Manu (Fig. 1).

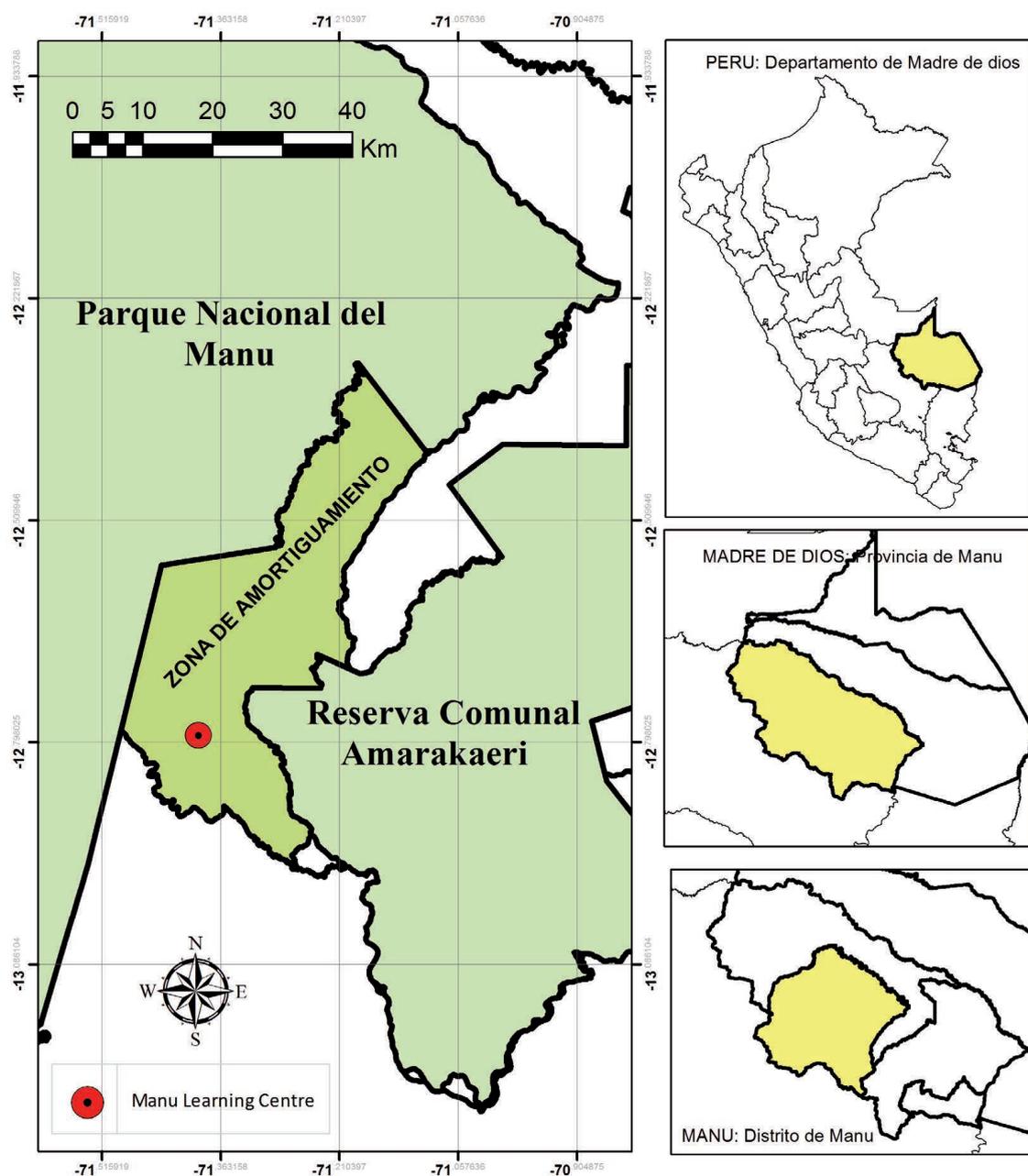


Figura 1. Mapa de ubicación de Manu Learning Centre (MLC).

Figure 1. Location map of Manu Learning Center (MLC).

Manu Learning Centre (MLC) presenta áreas que sufrieron diferentes tipos de perturbación: desde una tala selectiva (SLR), que terminó en 1990, agricultura de pequeña escala (PCR) hasta 1980 y agricultura a gran escala (CCR), hasta 1970; formando un gradiente con 3 diferentes grados de regeneración del bosque (Villacampa, Serrano, Whitworth, 2017).

Recolección de muestras.— Las muestras se recolectaron con el uso de trampas de caída (“pitfalls” y bandejas amarillas) y trampas Malaise siguiendo la metodología propuesta por Márquez (2005). Se colocaron en cada tipo de bosque (selectivamen-

te talado en regeneración (SLR), parcialmente clareado en regeneración (PCR) y completamente clareado en regeneración (CCR)) 10 trampas “pitfalls”, 10 bandejas amarillas y 1 trampa Malaise. Las muestras de las trampas de caída (“pitfalls” y bandejas amarillas) se recolectaron todos los días desde el mes de mayo hasta diciembre de 2021 y las muestras de las trampas Malaise semanalmente. Todas las muestras recolectadas se llevaron al laboratorio de “Crees Foundation”.

Trabajo de laboratorio e identificación.— Las identificaciones se realizaron siguiendo las claves dicotómicas y descripciones de Banks (1947), Mòczàr (1986), Kimsey y Wasbauer (2004) Fernández (2006) y Colomo de Correa y Roig-Alsina (2020). El material identificado fue depositado en el laboratorio de “Crees Foundation”. La terminología usada en las descripciones de las estructuras se realizó tomando como referencia a Huber, Sharkey y Fernandez (2006). Las fotografías se realizaron usando una cámara de celular REDMI 9C y una cámara de estereoscopio ToupCam, se editaron con los programas Helicon Focus 6.0.0 ®, ISCapture ®, Paint net 4.1.6® y CorelDRAW graphics suite 2019 v 21.2.0.706 ®. Los mapas se realizaron con el programa ARCGis 10.5®, tomando en cuenta los registros de Banks (1947) y Fernández *et al.* (2017).

Recolección de datos y análisis estadísticos.— La recolección de datos se realizó con el programa online Epicollet5, luego fue procesado con el lenguaje de programación Python 3.10 ® y R 4.2.1 ®. Se usaron los paquetes EcoPy 0.1.2.2, NumPy 1.23.0, Matplotlib 3.5.3 y Betapart 1.5.6. Los análisis estadísticos (Números de diversidad de Hill, Equitatividad (E(1,0)), partición de la diversidad beta de Bray-Curtis) se realizaron siguiendo las propuestas de Legendre y Legendre (1983), Baselga (2013), (2017) y Calderón y Moreno (2019).

RESULTADOS

Diversidad de especies

En el estudio se registraron 44 individuos pertenecientes a 11 especies. La especie más abundante fue *Notocyphus thetis* Banks, 1945 con 18 individuos colectados, seguido de *Irenangelus ichneumonoides* Ducke, 1908 y *Notocyphus deceptus* Banks, 1947 con 6 individuos cada uno (Tabla 1). De los tres tipos de bosque, el que obtuvo mayor número de individuos colectados fue el de PCR (30), seguido por CCR (9) y finalmente SLR (5).

El bosque con más diversidad es el de PCR ($N(0) = 9$, $N(1) = 6.408$ y $N(2) = 4.945$), seguido por el de SLR y finalmente CCR (Tabla 2). Al medir la equitatividad (E(1,0)), el que presenta mayor valor es el de SLR (0.9473), seguido por CCR y finalmente PCR (Tabla 2). La diversidad beta de múltiples sitios según el índice de Bray-Curtis es de 0.720, de las cuales 46.25% (0.333) corresponde a variación balanceada (B-bal) y 53.81% (0.3875) corresponde a un gradiente de abundancias (B-gra).

Tabla 1. Riqueza y abundancia de las especies colectadas en los tres tipos de bosque: completamente clareado en regeneración (CCR), parcialmente clareado en regeneración (PCR) y selectivamente talado en regeneración (SLR).

Table 1. Richness and abundance of the species collected in the three types of forest: completely cleared in regeneration (CCR), partially cleared in regeneration (PCR) and selectively logged in regeneration (SLR).

Especies	CCR	PCR	SLR	Suma
<i>Irenangelus ichneumoides</i>	2	4	0	6
<i>Notocyphus deceptus</i>	0	4	2	6
<i>Notocyphus vindex</i>	0	4	0	4
<i>Notocyphus tyrannicus</i>	0	1	0	1
<i>Notocyphus nigrinus</i>	0	1	0	1
<i>Notocyphus brevicornis</i>	0	0	1	1
<i>Notocyphus maculifrons</i>	0	3	0	3
<i>Notocyphus variegatus</i>	1	1	0	2
<i>Notocyphus thetis</i>	6	11	1	18
<i>Notocyphus nubilipennis</i>	0	1	0	1
<i>Notocyphus pallidipennis</i>	0	0	1	1
Suma	9	30	5	44

Tabla 2. Análisis de diversidad alfa (Números de Hill) de los tres tipos de bosque: completamente clareado en regeneración (CCR), parcialmente clareado en regeneración (PCR) y selectivamente talado en regeneración (SLR). N(0). número de grado 0, N(1). número de grado 1 y N(2). número de grado 2. E(0.1). equitatividad en base a N (0) y N (1).

Table 2. Alpha diversity analysis (Hill Numbers) of the three forest types: completely cleared in regeneration (CCR), partially cleared in regeneration (PCR) and selectively logged in regeneration (SLR). N(0). degree number 0, N(1). degree number 1 and N(2). degree number 2. E(0.1). evenness based on N(0) and N(1).

	N (0)	N (1)	N (2)	E (1,0)
CCR	3	2,33657354148564	1,97560975609756	0,778857847161880
PCR	9	6,40827511344764	4,94505494505494	0,712030568160849
SLR	4	3,78929141627599	3,57142857142857	0,947322854068999

Especies registradas

Subfamilia Notocyphinae

Notocyphus variegatus Banks, 1947.

Figs. 2A, 2B y 3A

Diagnosis. Cuerpo principalmente rojizo; base del primer segmento metasomal negro; tercer segmento metasomal hasta el ápice negro; mitad posterior del fémur, tibia y tarsos negros. Propodeo con región basal corta y región apical plana. Alas anteriores oscuras con la vena cu (cubital) divergiendo muy cerca al origen de la vena transversal cu-a; cara interior del fémur posterior con espinas que surgen de punteaduras.

Material examinado. 2♂, PERÚ, Manu, Departamento Madre de Dios, Provincia de Manu, Reserva de Biosfera del Manu, Estación Biológica Manu Learning Centre, 496 m, 12°47'20,4" S, 71°23'20,00" W, 26/XII/2021, Col. CREES.

Distribución. Brasil (Banks, 1947) y Perú (nuevo registro).

Comentarios. El macho de esta especie, es el único que presenta espinas en la cara interior del fémur posterior (Banks,1947).

Notocyphus thetis Banks, 1945.

Figs. 2C, 2D y 3B

Diagnosis. Cuerpo principalmente negro hasta la mitad del primer segmento metasomal y el resto del metasoma rojizo; propodeo con región basal larga y región apical cóncava; alas anteriores oscuras con la vena cu (cubital) divergiendo alejada del origen de la vena cu-a (Fig. 4B); cara interior del fémur posterior con espinas que surgen de punteaduras.

Material examinado. 18♀, PERÚ, Manu, Departamento Madre de Dios, Provincia de Manu, Reserva de Biosfera del Manu, Estación Biológica Manu Learning Centre, 496 m, 12°47'20,4" S, 71°23'20,00" W, 28/V/2021(1), 17/VI/2021(1), 22/VI/2021(1), 23/VI/2021(2), 25/VI/21(1), 10/VII/21(1), 08/IX/21(1), 23/09/21(1), 24/09/21(1). 25/09/21(1), 11/12/21(1), 28/12/21(1), 30/12/21(4), 29/12/21(1), Col. CREES.

Distribución. Panamá (Corro y Cambra, 2011), Perú (distribución departamental desconocida) (Rasmussen y Asenjo, 2009) y Madre de Dios (nuevo registro).

Comentarios. Se le puede agrupar en el grupo de las hembras que presentan la cara interior del fémur posterior con espinas junto a *Notocyphus saevissimus*; esta especie es muy similar en coloración a *Notocyphus nubilipennis* (Banks ,1947).

Notocyphus nubilipennis Fox, 1897.

Figs. 2E, 2F y 3C

Diagnosis. Cuerpo principalmente negro hasta los dos tercios del primer segmento metasomal y el resto del metasoma rojizo, con manchas circulares más claras en la región dorsolateral del segundo segmento metasomal. Propodeo con región basal corta y región apical plana; alas anteriores oscuras con la vena cu (cubital) divergiendo muy cerca del origen de la vena cu-a (Fig. 4A); cara interna del fémur posterior sin espinas que surgen de punteaduras.

Material examinado. 1♀, PERÚ, Manu, Departamento Madre de Dios, Provincia de Manu, Reserva de Biosfera del Manu, Estación Biológica Manu Learning Centre, 496 m, 12°47'20,4" S, 71°23'20,00" W, 08/X/2021, Col. CREES.

Distribución. Ecuador (Banks, 1947; Fernández, 2000) y Perú (nuevo registro).

Comentarios. se puede agrupar en el grupo de las hembras que presentan la vena cubital divergiendo muy cerca del origen de la ven cu-a (Fig 4A) (Banks, 1947).

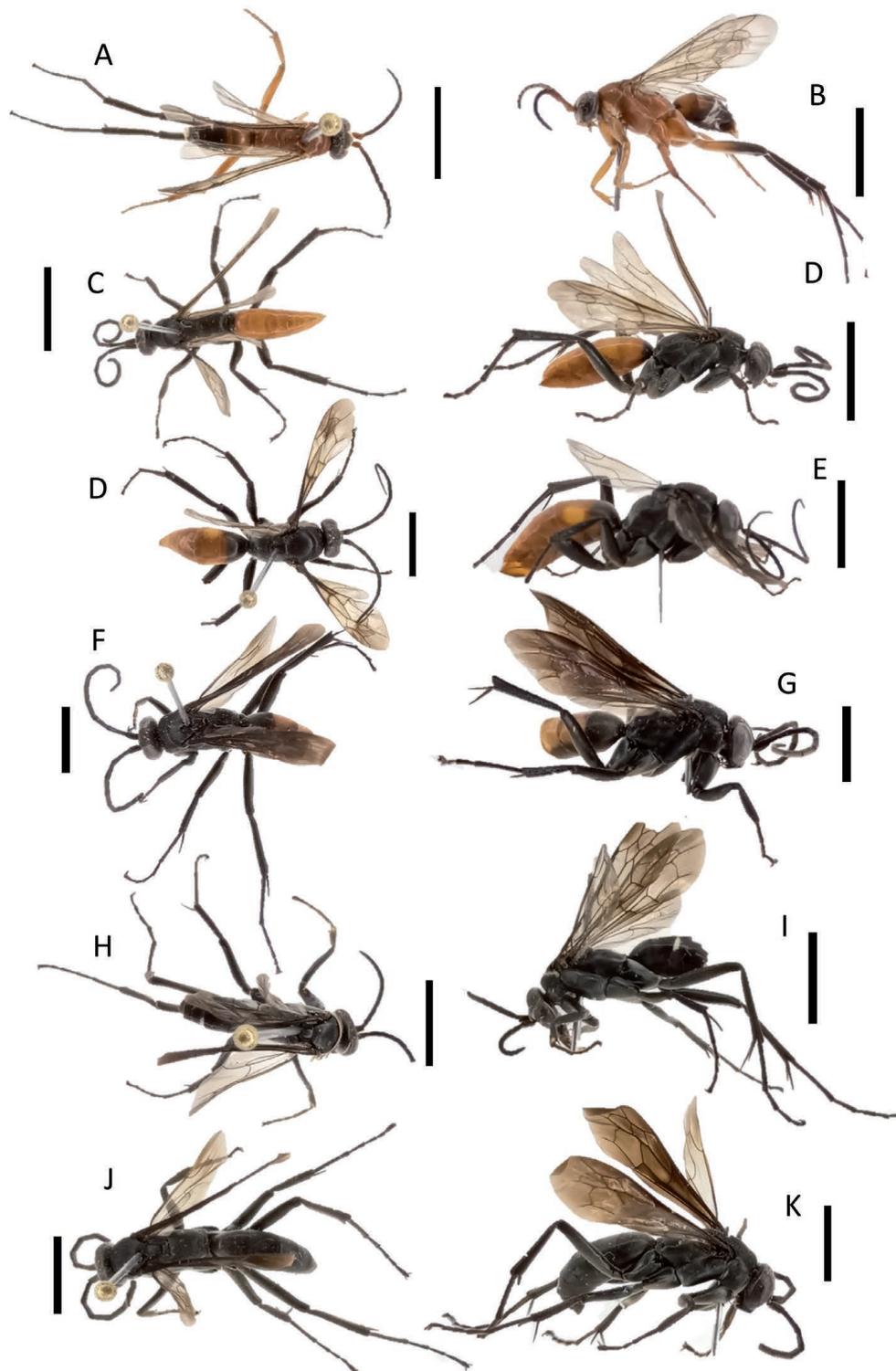


Figura 2. *Notocyphus variegatus* Banks. A. vista dorsal, B. vista lateral; *Notocyphus thetis* Banks. C. vista dorsal, D. vista lateral; *Notocyphus nubilipennis* Fox. E. vista dorsal, F. vista lateral; *Notocyphus pallidipennis* Banks. G. vista dorsal, H. vista lateral; *Notocyphus deceptus* Banks. I. vista dorsal, J. vista lateral; *Notocyphus vindex* Smith. K. vista dorsal, L. vista lateral. Escalas 5 mm.

Figure 2. *Notocyphus variegatus* Banks. A. dorsal view, B. lateral view; *Notocyphus thetis* Banks. C. dorsal view, D. lateral view; *Notocyphus nubilipennis* Fox. E. dorsal view, F. lateral view; *Notocyphus pallidipennis* Banks. G. dorsal view, H. lateral view; *Notocyphus deceptus* Banks. I. dorsal view, J. lateral view; *Notocyphus vindex* Smith. K. dorsal view, L. lateral view. Scales 5mm.

Notocyphus pallidipennis Banks, 1947.

Figs. 2G, 2H y 3D

Diagnosis. Cuerpo principalmente negro, con el segundo segmento y tercer segmento del metasoma con manchas anaranjadas en su dorso; propodeo con región basal larga y región apical cóncava; alas anteriores oscuras con la vena cu (cubital) divergiendo alejada del origen de la vena cu-a; cara interna del fémur posterior sin espinas que surgen de punteaduras.

Material examinado. 1 ♀, PERÚ, Manu, Departamento Madre de Dios, Provincia de Manu, Reserva de Biosfera del Manu, Estación Biológica Manu Learning Centre, 496 m, 12°47'20,4" S, 71°23'20,00" W, 21/X/2021, Col. CREES.

Distribución. Perú (Amazonas) (Banks, 1947; Rasmussen y Asenjo, 2009; Fernandez *et al.*, 2022) y Perú (Madre de Dios) (nuevo registro).

Comentario. Se puede agrupar en el grupo de las hembras que presentan el ápice del propodeo cóncavo (Fig. 5B) y la vena cubital divergiendo alejada al origen de la vena cu-a (Fig. 4B) (Banks, 1947).

Notocyphus deceptus Banks, 1947.

Figs. 2I, 2J y 3E.

Diagnosis. Cuerpo principalmente negro con 2 manchas blancas en el tercer segmento metasomal; propodeo con región basal corta y región apical plana (Fig. 5a); alas anteriores oscuras con la vena cu (cubital) divergiendo muy cerca a el origen de la vena cu-a; cara interna del fémur posterior sin espinas que surgen de punteaduras.

Material examinado. 6 ♂, PERÚ, Manu, Departamento Madre de Dios, Provincia de Manu, Reserva de Biosfera del Manu, Estación Biológica Manu Learning Centre, 496 m, 12°47'20,4" S, 71°23'20,00" W, 23/IX/2021(1), 23/10/21(1), 27/10/21(1), 28/10/21(1), 30/11/21(1), 30/12/21(1), Col. CREES.

Distribución. Brasil (Banks, 1947; Fernández, 2000) y Perú (nuevo registro).

Notocyphus vindex Smith, 1864.

Figs. 2K, 2L y 3F.

Diagnosis. Cuerpo principalmente negro con una mancha amarillo-clara en el ápice metasomal; propodeo con región basal larga y región apical cóncava (Fig. 5B); alas anteriores oscuras con la vena cu (cubital) divergiendo muy alejada a el origen de la vena transversa cu-a; cara interna del fémur sin espinas que surgen de punteaduras.

Material examinado. 4 ♀, PERÚ, Manu, Departamento Madre de Dios, Provincia de Manu, Reserva de Biosfera del Manu, Estación Biológica Manu Learning Centre, 496 m, 12°47'20,4" S, 71°23'20,00" W, 06/VII/2021(1), 23/07/21(2), 05/10/21(1), Col. CREES.

Distribución. Perú (Iquitos), Guyana (Banks, 1947; Fernández, 2000) y Perú (Madre de Dios) (nuevo registro).

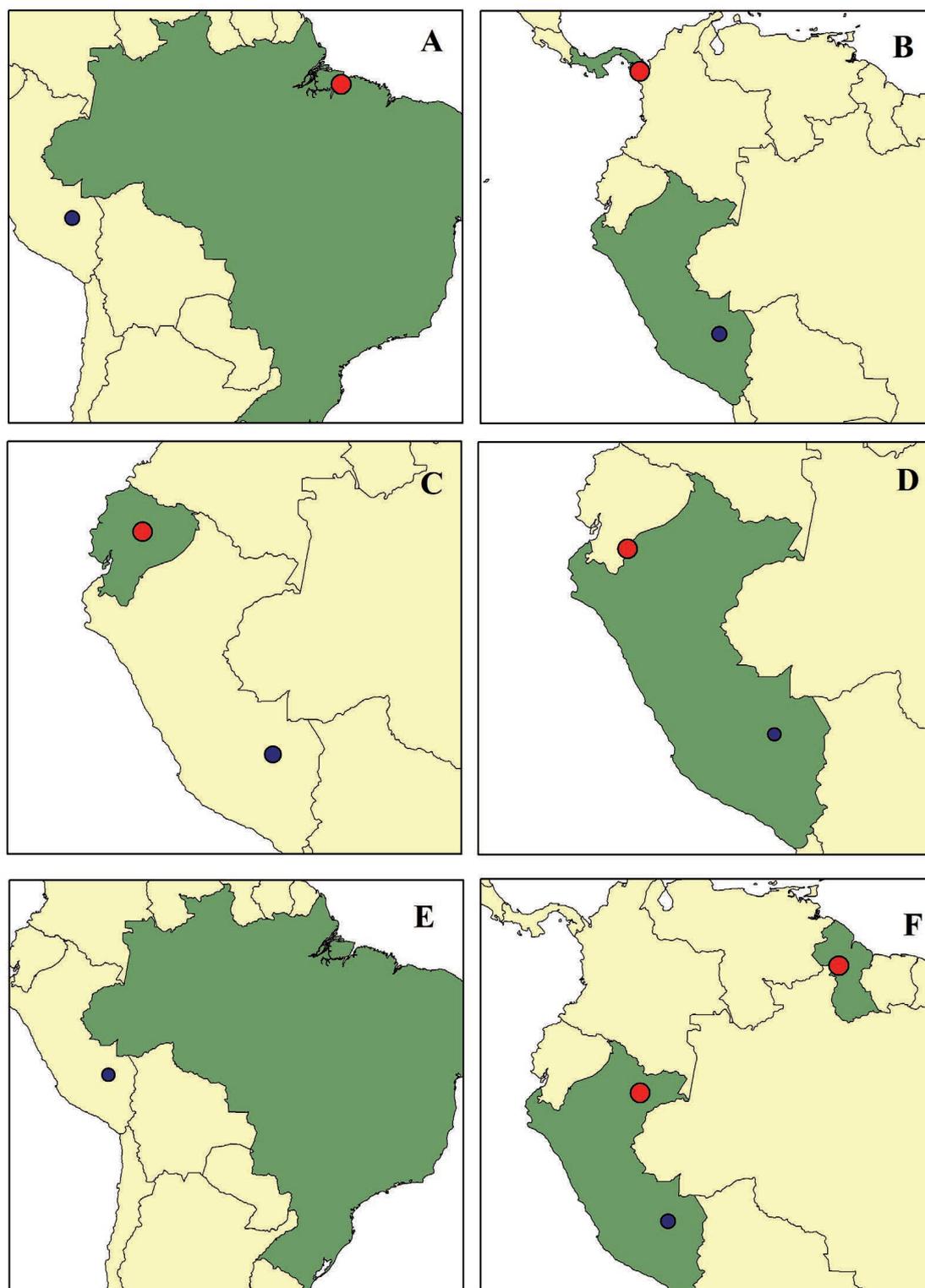


Figura 3. Mapas de distribución, A. *Notocyphus variegatus* Banks. B. *Notocyphus thetis* Banks. C. *Notocyphus nubilipennis* Fox. D. *Notocyphus pallidipennis* Banks. E. *Notocyphus deceptus* Banks. F. *Notocyphus vindex* Smith. Escalas 5 mm.

Figure 3. Distribution maps, A. *Notocyphus variegatus* Banks. B. *Notocyphus thetis* Banks. C. *Notocyphus nubilipennis* Fox. D. *Notocyphus pallidipennis* Banks. E. *Notocyphus deceptus* Banks. F. *Notocyphus vindex* Smith. Scales 5 mm.

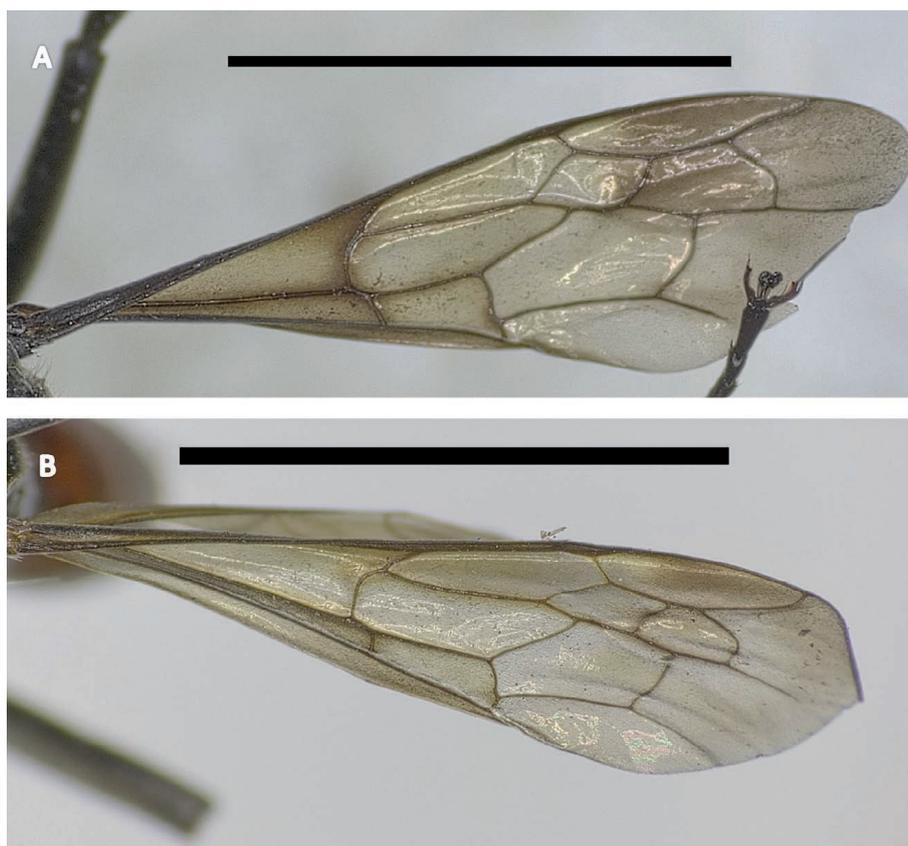


Figura 4. Venación del ala anterior, A. *Notocyphus nubilipennis* Fox. B. *Notocyphus thetis* Banks. Escalas 5 mm.

Figure 4. Forewing venation, A. *Notocyphus nubilipennis* Fox. B. *Notocyphus thetis* Banks. Scales 5 mm.

Comentarios. Se puede agrupar en el grupo de las hembras que presentan la vena cubital del ala anterior divergiendo muy alejada al origen de la vena cu-a (Fig. 4B) (Banks, 1947). Esta especie es muy similar en coloración a *Notocyphus tyrannicus*, *Notocyphus brevicornis* y *Notocyphus nigrinus*.

***Notocyphus tyrannicus* Smith, 1855.**

Figs. 6A, 6B y 7A.

Diagnosis. Cuerpo completamente negro, con una mancha amarilla clara en el ápice metasomal; Propodeo con región basal larga y con región apical cóncava; alas anteriores oscuras con la vena cu (cubital) divergiendo muy cerca al origen de la vena transversal cu-a: cara interna del fémur sin espinas que surgen de punteaduras.

Material examinado. 1 ♀, PERÚ, Manu, Departamento Madre de Dios, Provincia de Manu, Reserva de Biosfera del Manu, Estación Biológica Manu Learning Centre, 496 m, 12°47'20,4" S, 71°23'20,00" W, 14/XII/2021, Col. CREES.

Distribución. Perú (Iquitos), Guyana (Banks, 1947; Fernández, 2000) y Perú (Madre de Dios) (nuevo registro).



Figura 5. Vista lateral del propodeo, A. *Notocyphus deceptus* Banks. B. *Notocyphus vindex* Smith. Escalas 5 mm.

Figure 5. Lateral view of propodeum, A. *Notocyphus deceptus* Banks. B. *Notocyphus vindex* Smith. Scales 5 mm.

Comentarios. se puede agrupar en el grupo de las hembras que presentan la vena cubital divergiendo muy cerca al origen de la vena cu-a (Fig. 4A) (Banks, 1947).

Notocyphus nigrinus Banks, 1947.

Figs. 6C, 6D y 7B.

Diagnosis. Cuerpo completamente negro; propodeo con región basal larga y región apical cóncava; alas anteriores oscuras con la vena cu (cubital) divergiendo lejos al origen de la vena transversal cu-a; cara interna del fémur sin espinas que surgen de punteaduras.

Material examinado. 1 ♀, PERÚ, Manu, Departamento Madre de Dios, Provincia de Manu, Reserva de Biosfera del Manu, Estación Biológica Manu Learning Centre, 496 m, 12°47'20,4" S, 71°23'20,00" W, 06/VII/2021, Col. CREES.

Distribución. Bolivia (Banks, 1947; Fernández, 2000) y Perú (nuevo registro).

Comentarios. Se puede agrupar en el grupo de las hembras que presentan la vena cu (cubital) divergiendo lejos al origen de la vena transversal cu-a (fig. 4b) (Banks, 1947).

Notocyphus brevicornis Fox, 1897.

Figs. 6E, 6F y 7C.

Diagnosis. Cuerpo completamente negro; propodeo con región basal corta y región apical plana; alas anteriores oscuras, con la vena cu (cubital) divergiendo muy cerca al origen de la vena transversal cu-a; cara interna del fémur sin espinas que surgen de punteaduras.

Material examinado. 1 ♀, PERÚ, Manu, Departamento Madre de Dios, Provincia de Manu, Reserva de Biosfera del Manu, Estación Biológica Manu Learning Centre, 496 m, 12°47'20,4" S, 71°23'20,00" W, 23/VI/2021, Col. CREES.

Distribución. Perú (Huánuco) (Banks, 1947; Fernández, 2000) y Perú (Madre de Dios) (nuevo registro).

Comentarios. Se puede agrupar en el grupo de las hembras que presentan la vena cubital el ala anterior divergiendo muy cerca al origen de la vena transversal cu-a (fig. 4A) (Banks, 1947).

Notocyphus maculifrons Smith, 1873.

Figs. 6G, 6H y 7D.

Diagnosis. Cuerpo principalmente negro con segmentos metasomales a partir del tercero hasta el ápice de color anaranjado; propodeo con región basal larga y región apical cóncava; alas anteriores oscuras con la vena cu (cubital) divergiendo alejada a el origen de la vena transversal cu-a; cara interna del fémur sin espinas que surgen de punteaduras.

Material examinado. 3 ♀, PERÚ, Manu, Departamento Madre de Dios, Provincia de Manu, Reserva de Biosfera del Manu, Estación Biológica Manu Learning Centre, 496 m, 12°47'20,4" S, 71°23'20,00" W, 23/VI/2021(2), 25/VI/2021(1), Col. CREES.

Distribución. Perú (Iquitos) (Banks, 1947; Fernández, 2000) y Perú (Madre de Dios) (nuevo registro).

Comentarios. Se puede agrupar en el grupo de las hembras que presentan la vena cubital divergiendo alejada a el origen de la vena cu-a (Fig. 4B) (Banks, 1947)

Subfamilia Ceropalinae

Irenangelus ichneumonoides Ducke, 1908.

Figs. 6I, 6J y 7E.

Diagnosis. Cuerpo principalmente amarillo con manchas negras en la región cercana a los ocelos, en el pronoto y en el mesoescuto; con líneas negras en la región

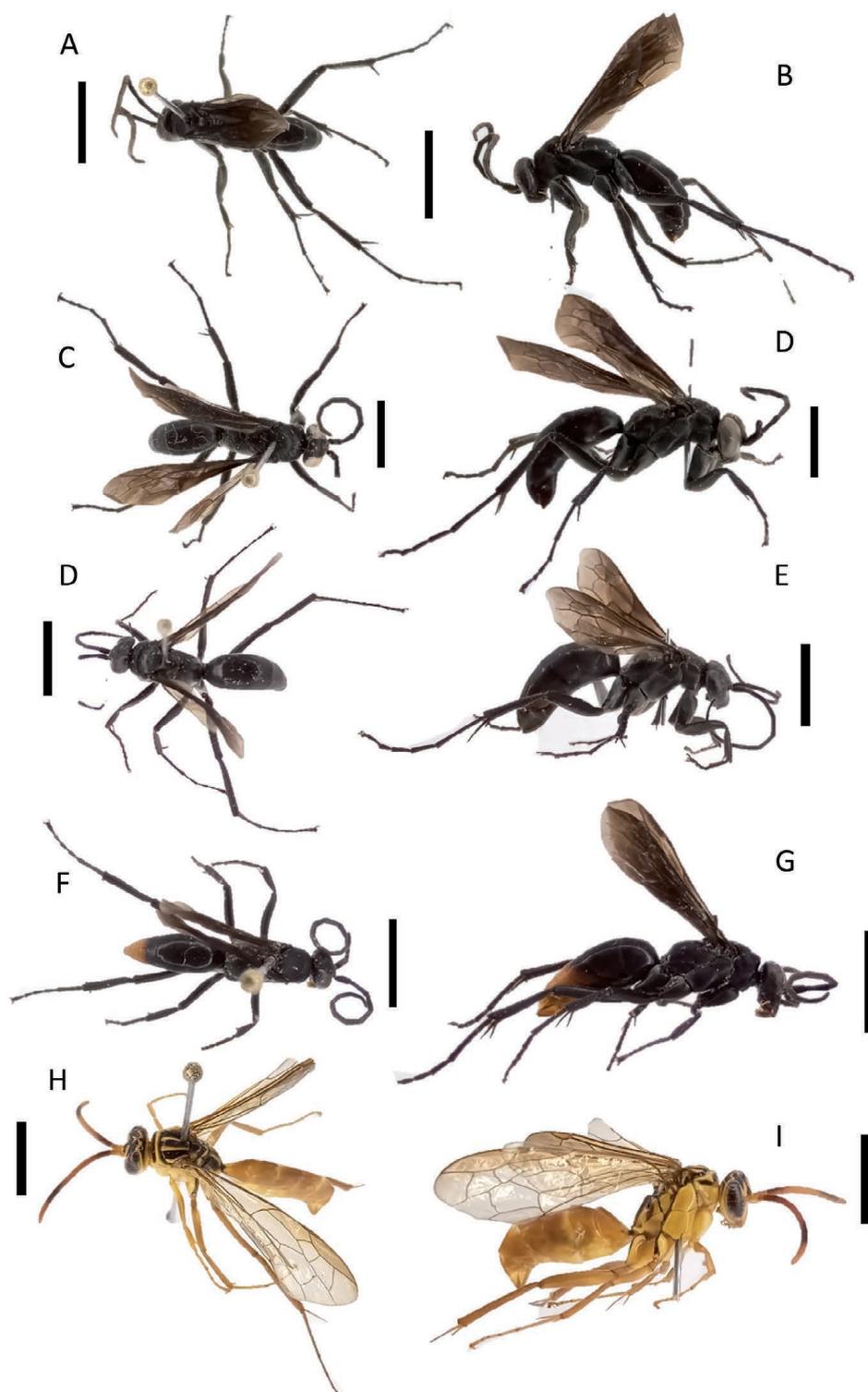


Figura 6. *Notocyphus tyrannicus* Smith. A. vista dorsal, B. vista lateral; *Notocyphus nigrinus* Banks. C. vista dorsal, D. vista lateral; *Notocyphus brevicornis* Fox. E. vista dorsal, F. vista lateral; *Notocyphus maculifrons* Smith. G. vista dorsal, H. vista lateral; *Irenangelus ichneumonoides* Ducke. I. vista dorsal, J. vista lateral. Escalas 5mm.

Figure 6. *Notocyphus tyrannicus* Smith. A. dorsal view, B. lateral view; *Notocyphus nigrinus* Banks. C. dorsal view, D. lateral view; *Notocyphus brevicornis* Fox. E. dorsal view, F. lateral view; *Notocyphus maculifrons* Smith. G. dorsal view, H. lateral view; *Irenangelus ichneumonoides* Ducke. I. dorsal view, J. lateral view. Scales 5mm.

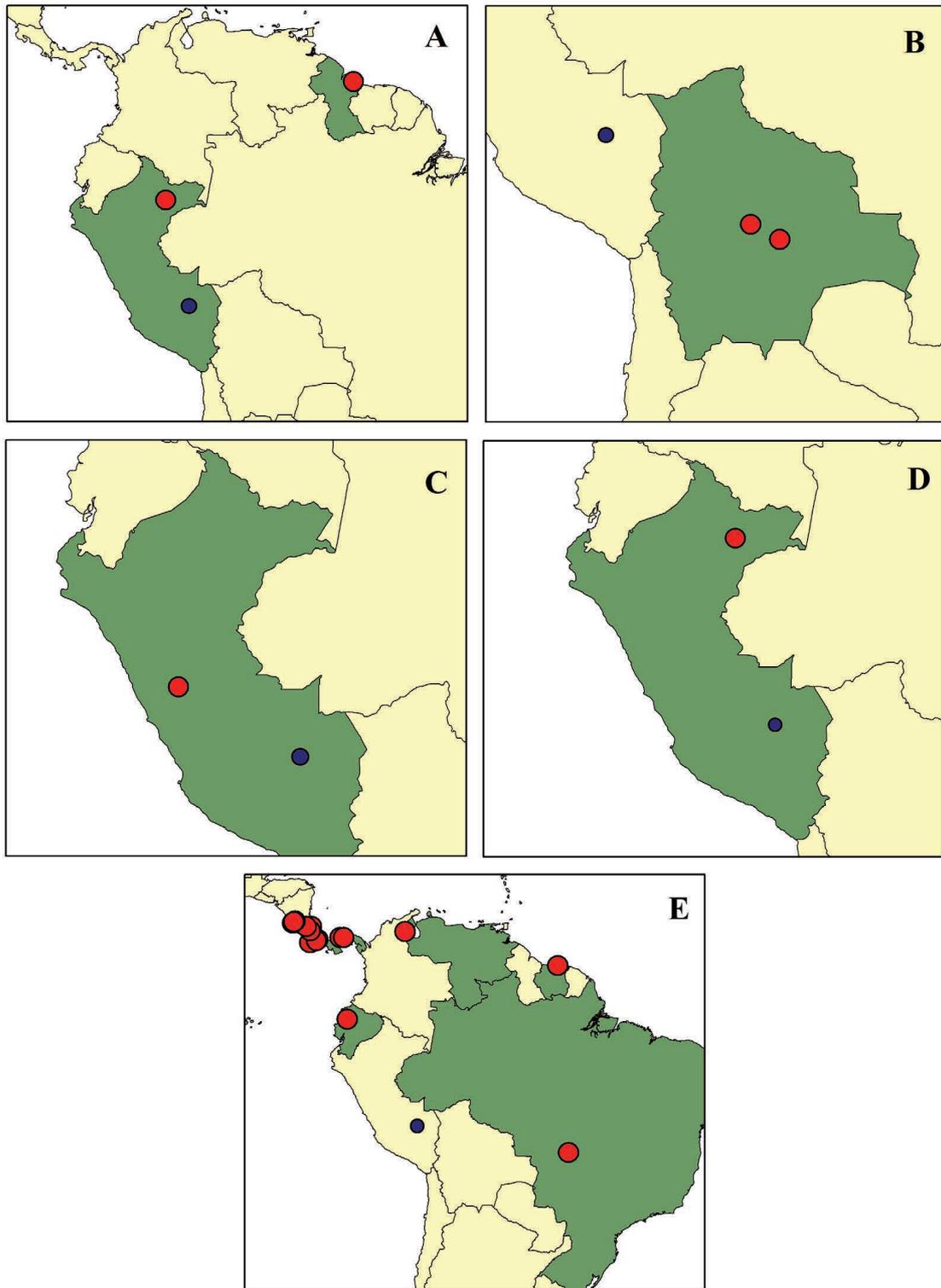


Figura 7. Mapas de distribución, A. *Notocyphus tyrannicus* Smith. B. *Notocyphus nigrinus* Banks. C. *Notocyphus brevicornis* Fox. D. *Notocyphus maculifrons* Smith. E. *Irenangelus ichneumonoides* Ducke. Leyenda: Color verde oscuro: países con registros conocidos; puntos rojos: registros puntuales conocidos en base a Banks (1947) y Fernández *et al.* (2017); puntos azules: nuevo registro.

Figure 7. Distribution maps, A. *Notocyphus tyrannicus* Smith. B. *Notocyphus nigrinus* Banks. C. *Notocyphus brevicornis* Fox. D. *Notocyphus maculifrons* Smith. E. *Irenangelus ichneumonoides* Ducke. Legend: Dark green: countries with known records; red dots: known point records based on Banks (1947) and Fernández *et al.* (2017); blue dots: new record.

medial de escutelo, en el metanoto y en el propodeo. Metasoma de color marrón claro. Frente con punteaduras a diferencia de las otras especies del grupo ichneumonoides.

Material examinado. 6♀, PERÚ, Manu, Departamento Madre de Dios, Provincia de Manu, Reserva de Biosfera del Manu, Estación Biológica Manu Learning Centre, 496 m, 12° 47'20,4" S, 71° 23' 20,00" W, 19/VI/2021(1), 27/VIII/21(1), 23/X/21(2), 30/12/21(2), Col. CREES.

Distribución. Costa Rica, Panamá, Venezuela, Ecuador, Surinam, Brasil (Kimsey y Wasbauer, 2004) y Perú (nuevo registro).

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El presente trabajo incrementa los reportes de las especies de la subfamilia Ceropalinae y Notocyphinae para Perú realizadas por Kimsey y Wasbauer (2004) y Rasmussen y Asenjo (2009), de 14 especies a 20. Del género *Notocyphus* Smith, 1855, de las 10 especies recolectadas, 4 corresponden a nuevos registros para Perú y el resto son nuevos registros para Madre de Dios. De la misma manera, el único registro del género *Irenangelus* Schulz, 1906 es un registro nuevo para Perú.

La variación en la diversidad de especies de la subfamilia Ceropalinae y Notocyphinae de un bosque a otro se da principalmente debido a una variación en gradiente de abundancias (B-gra), que reconoce que los tipos de bosque que presentan menos diversidad (CCR Y SLR) son un subconjunto de los que presentan más diversidad (PCR) (Baselga, 2013). De manera similar, se observa un alto porcentaje de variación balanceada (B-bal), que se da debido a un reemplazo de especies de un tipo de bosque a otro (Baselga, 2013), en este caso del bosque CCR al de PCR. Por lo que, este reemplazo de especies se da principalmente del bosque con mayor perturbación (CCR) al de menor perturbación (SLR) y la alta diversidad alfa presente en el bosque PCR se debe a que éste tiene las especies combinadas de ambos tipos de bosque como se observa en la tabla 1.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a todos los miembros de Crees Foundation que ayudaron en la realización del trabajo. A Fondecyt que permitió, mediante su financiamiento, la realización del trabajo.

FINANCIAMIENTO

El trabajo fue financiado por FONDECYT, nro. de convenio 411-2019, en el marco del proyecto de investigación "Efecto del uso de suelo sobre la diversidad Biológica en la provincia de Manu - Madre de Dios".

PARTICIPACIÓN

Ambos autores participaron en la concepción de la idea, identificación del material, toma de imágenes, creación de mapas, redacción del manuscrito y revisiones del manuscrito.

CONFLICTOS DE INTERÉS

Los autores no declaran ningún conflicto de interés.

LITERATURA CITADA

- Banks, N. 1947. Studies of South American Psammocharidae. Part 2. *Bull. of the Museum of Comparative Zoology*, 99(2): 370–486.
- Baselga, A. 2013. Separating the two components of abundance-based dissimilarity: Balanced changes in abundance vs. abundance gradients. *Methods in Ecology and Evolution*, 4(6): 552–557. <https://doi.org/10.1111/2041-210X.12029>
- Baselga, A. 2017. Partitioning abundance-based multiple-site dissimilarity into components: balanced variation in abundance and abundance gradients. *Methods in Ecology and Evolution*, 8(7): 799–808. <https://doi.org/10.1111/2041-210X.12693>
- Calderón-Patrón, J. M., Moreno, C. E., Zuria, I. 2012. La diversidad beta: medio siglo de avances. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 83(3): 879–891. <https://doi.org/10.7550/rmb.25510>
- Colomo de Correa, V., Roig-Alsina, A. 2020. Pompilidae. En Biodiversidad de artrópodos argentinos (435–460). *Soc. Entomol. Argent.*
- Corro, P. E., Cambra, R. A. 2011. Diversidad de Avispas (Hymenoptera: Pompilidae) Cazadoras de Arañas del Parque Nacional Darién, República de Panamá. *Tecnociencia*, 13(1): 77–90.
- 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*, (519): 33–48. <https://doi.org/10.3897/zookeys.519.6501>
- Evans, H. E. 1953. Comparative Ethology and the Systematics of Spider Wasps. *Systematic Zoology*, 2(4): 155. <https://doi.org/10.2307/2411559>
- Fernández, F. 2000. Avispas Cazadoras de Arañas (Hymenoptera: Pompilidae) de la Región Neotropical. *Biota Colombiana*, 1(1): 3–24.
- Fernández, F. 2006. Familia Pompilidae. En: Introducción a los Hymenoptera de la región Neotropical, cap. 5, (563–575). *Sociedad Colombiana de Entomología*.
- Fernández, F., Castro, V., Rodríguez, J., Waichert, C., Pitts, J. P. 2017. Avispas Cazadoras de Arañas de Colombia (Hymenoptera: Pompilidae). Fauna de Colombia (Nro. 6). Universidad Nacional de Colombia.
- Fernández, Fernando, Rodriguez, J., Waichert, C., Decker, B., & Pitts, J. 2022. Twenty two years later: An updated checklist of Neotropical spider wasps (Hymenoptera: Pompilidae). *Zootaxa*, 511, 6 (4): 451–503. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.5116.4.1>

- Huber, J. T., Sharkey, M. J., Fernandez, F. 2006. Estructura y Glosario. En: Introducción a los Hymenoptera de la región Neotropical, cap 4, (57–92). *Sociedad Colombiana de Entomología*. Universidad Nacional de Colombia.
- Kimsey, L., Wasbauer, M. 2004. Revision of New World Species of the Cleptoparasitic Pompilid Genus *Irenangelus* Schulz (Hymenoptera: Pompilidae). *Journal of the Kansas Entomological Society*, 77(4): 650–668.
- Legendre, P., Legendre, L. 1983. Numerical ecology, Developments in environmental Modelling Netherlands. Elsevier.
- Márquez, J. 2005. Técnicas de colecta y preservación de insectos. *Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa*, 37: 385–408.
- Móczár, L. 1986. Revision of the Fulvipes, Ruficornis y Variegata Groups of the genus *Ceropales* Latreille (Hym, Ceropalidae). *Acta Biologica Szegediensis*, 32: 121–136.
- 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>
- Villacampa, J., Serrano, J., Whitworth, A. 2017. Amphibians of the Manu learning centre and other areas in the Manu Region. Crees Foundation.