

Primer registro de *Eucera (Peponapis) fervens* (Smith 1879) abeja de la calabaza y el zapallo en el Perú (Hymenoptera: Apidae)

First record of *Eucera (Peponapis) fervens* (Smith 1879) squash bee in Peru (Hymenoptera: Apidae)

Verónica Cañedo* ^{1,2}

<https://orcid.org/0000-0001-6625-4423>
dcanedo@minam.gob.pe

Jesús Alcázar ³

<https://orcid.org/0000-0003-1886-8070>
j.alcazars@hotmail.com

Zelideé Castro ³

<https://orcid.org/0000-0003-2003-5860>
zelidee@yahoo.com

Claus Rasmussen ⁴

<https://orcid.org/0000-0003-1529-6548>
claus.rasmussen@agro.au.dk

*Corresponding author

- Dirección General de Diversidad Biológica del Ministerio del Ambiente, Lima, Perú.
- Universidad Ricardo Palma, Museo de Historia Natural Vera Allemen Haeghebaert, Lima, Perú.
- Aquagroinform S.A.C. Perú.
- Aarhus University, Dinamarca.

Citación

Cañedo V, Alcázar J, Castro Z, Rasmussen C. 2024. Primer registro de *Eucera (Peponapis) fervens* (Smith 1879) abeja de la calabaza y el zapallo en el Perú (Hymenoptera: Apidae). Revista peruana de biología 31(3): e27532 001-006 (octubre 2024). doi: <https://dx.doi.org/10.15381/rpb.v31i3.27532>

Presentado: 01/03/2024

Aceptado: 20/08/2024

Publicado online: 14/10/2024

Editor: Mabel Alvarado

Resumen

Se presenta el primer registro de la abeja de la calabaza y el zapallo en el Perú *Eucera (Peponapis) fervens* (Smith 1879) (Hymenoptera: Apidae), encontrada en los departamentos de Apurímac, Ayacucho, Cusco y Piura polinizando las especies de *Cucurbita máxima* Duchesne in Lam., *C. ficifolia* Bouche y *C. pepo* L. Además, también se reporta la presencia de *Eucera (Peponapis) citrullina* en los departamentos de Huancavelica, Ica, Lambayeque y Lima, la misma que fue previamente reportada en las regiones de Lima y Piura.

Abstract

The first record of the squash and pumpkin bee, *Eucera (Peponapis) fervens* (Smith 1879) (Hymenoptera: Apidae), is presented for Peru. This species was found in the departments of Apurímac, Ayacucho, Cusco, and Piura, pollinating *Cucurbita maxima* Duchesne in Lam., *C. ficifolia* Bouche, and *C. pepo* L. Additionally, the presence of *Eucera (Peponapis) citrullina* is reported in the departments of Huancavelica, Ica, Lambayeque, and Lima. This species had previously been recorded in the regions of Lima and Piura.

Palabras clave:

Eucera (Peponapis); *Cucurbita maxima*, *C. ficifolia*, *C. pepo*; polinización.

Keywords:

Eucera (Peponapis); *Cucurbita maxima*, *C. ficifolia*, *C. pepo*; pollination.

Introducción

Las especies de calabazas y zapallos (Cucurbitaceae) se desarrollan en diferentes ecosistemas y altitudes a lo largo de los Andes peruanos, influenciadas por diversos factores geográficos y climáticos. En esta zona se encuentran las especies *Cucurbita maxima* Duchesne in Lam., *C. ficifolia* Bouche, *C. moschata* (Duchesne ex Lam.) Duchesne ex Poir. y *C. pepo* L., que se extienden desde el nivel de mar hasta los 3400 m de altitud, abarcando los pisos altitudinales de la chala, yunga y quechua en la vertiente occidental, y rupa rupa y omagua en la vertiente oriental (MINAM 2021).

El género *Cucurbita*, compuesto por 15 especies, presenta plantas monoicas y autocompatibles, con flores femeninas y masculinas en la misma planta. De estas, cinco especies: *C. argyrosperma*, *C. ficifolia*, *C. maxima*, *C. moschata* y *C. pepo* han sido domesticadas en América, en países como Estados Unidos, México, Colombia, Perú y Argentina (Whitaker 1974; Lira-Saade 1995). México, siendo un importante centro de diversidad genética para *Cucurbita*, alberga cuatro de las cinco especies domesticadas y 11 especies silvestres (Lira-Saade 1995). *Cucurbita maxima* es la única especie que ha sido encontrada exclusivamente en Sudamérica con una antigüedad de casi 4000 años (Whitaker 1981).

Journal home page: <http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/rpb/index>

© Los autores. Este artículo es publicado por la Revista Peruana de Biología de la Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Este es un artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional. (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>) que permite Compartir (copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato), Adaptar (remezclar, transformar y construir a partir del material) para cualquier propósito, incluso comercialmente.

La polinización de *Cucurbita* es estrictamente entomófila, realizada principalmente por abejas, debido a la naturaleza pesada y pegajosa de sus granos de polen (Vidal 2006). La relación entre las plantas de *Cucurbita* y sus polinizadores es un ejemplo clásico de coevolución, especialmente con las abejas de los géneros *Peponapis* y *Xenoglossa* (Hymenoptera: Apidae: Eucerini) (Hurd et al. 1971, 1974; Lira-Saade 1995; Canto-Aguilar & Parra-Tabla 2000). Recientemente, el género *Peponapis* ha sido reclasificado dentro de *Eucera* Scopoli como subgénero *Peponapis* Robertson (Hurd & Linsley 1964; Ayala & Griswold 2012; Kilpatrick et al. 2020).

Eucera (*Peponapis*) es un subgénero exclusivo del continente americano. *Eucera* (*Peponapis*) *pruinosa* y *Eucera* (*Peponapis*) *crassidentata* muestran una historia evolutiva paralela a la distribución y domesticación de *Cucurbita* (López-Urbe et al. 2016). Especies como *Eucera* (*Peponapis*) *fervens* (Smith), *Eucera* (*Peponapis*) *citrulina* (Cockerell) y *Eucera* (*Peponapis*) *melonis* (Friese), encontradas únicamente en Sudamérica (Wille 1985; Urban et al. 2022), apoyan la teoría de que los ancestros silvestres de *Cucurbita* existieron en esta región hace al menos 25000 años, permitiendo una coevolución significativa entre las plantas y sus polinizadores (Hurd & Linsley 1967). En Sudamérica, *Eucera* (*Peponapis*) *fervens* ha sido reportada en países como Brasil, Argentina y Uruguay (GBIF 2024).

Las abejas de los subgéneros *Eucera* (*Peponapis*) y *Eucera* (*Xenoglossa*) forman una relación mutualista esencial con las plantas del género *Cucurbita*, en la que ambas partes se benefician significativamente. Estas abejas obtienen su alimento, compuesto por néctar y polen, mientras que las plantas aseguran su polinización y reproducción. Las abejas de estos subgéneros son solitarias y altamente especializadas, dependiendo casi exclusivamente del polen y néctar de las especies de *Cucurbita* para alimentar a su descendencia (Hurd et al. 1971). Han desarrollado adaptaciones específicas que les permiten volar a bajas temperaturas y con poca luz, sincronizar su actividad con la antesis de las flores y transportar polen eficientemente gracias a modificaciones en sus patas. Los nidos de estas abejas se construyen cerca de los cultivos de *Cucurbita*, ya que las larvas dependen del polen almacenado en las celdas para su desarrollo (Hurd et al. 1971; Wille 1985).

En Perú, la presencia de *P. citrullina* fue registrada originalmente por T.D.A. Cockerell en flores de sandía en el departamento de Piura (Cockerell 1912; Hurd & Linsley 1967). Sin embargo, hay pocos estudios sobre la diversidad de abejas en Perú y casi ninguno sobre las abejas de calabazas y zapallos, lo que sugiere la posibilidad de nuevos registros y estudios sobre su distribución.

Material y métodos

Antecedentes. En el marco de la Ley 29811 que establece la moratoria al ingreso y producción de organismos vivos modificados al territorio nacional por un período de 10 años, y ampliada por la ley 31111 hasta el 31 de diciembre de 2035, se desarrolló el estudio de líneas de

base de la diversidad de los principales cultivos nativos y naturalizados con fines de bioseguridad. El presente trabajo deriva de la información obtenida de la *Línea de base de la diversidad de la calabaza y el zapallo peruano con fines de bioseguridad* realizada por el Ministerio del Ambiente (MINAM, 2021).

Áreas de estudio. Durante los meses de noviembre de 2018 a setiembre de 2019 se evaluaron diversos campos de calabazas y zapallos pertenecientes al género *Cucurbita* en 272 distritos, de 98 provincias y 24 departamentos del Perú. Las evaluaciones de los campos y las colectas de las abejas se realizaron por lo general, en campos de cultivos correspondientes a las especies *C. pepo*, *C. moschata* y *C. maxima*, y en el caso de *C. ficifolia*, se evaluaron las plantas de calabazas sembradas en los patios, huertas o jardines de las casas, en la zona andina del Perú.

Colección de polinizadores. En cada lugar, se evaluaron las parcelas de calabaza y zapallo que se encontraban en el estado fenológico de floración. La evaluación directa se llevó a cabo, en todas las flores disponibles en el campo, durante 15 minutos. Esta acción se repitió tres veces por campo entre las 6:00 a.m. y la 1:30 p.m. Los insectos fueron colectados tanto de las flores masculinas como femeninas, considerando aquellos que acarreaban polen. Las muestras de insectos fueron montadas en alfileres entomológicos y la identificación fue realizada por C. Rasmussen, y las muestras han sido depositadas en el Museo de Historia Natural Vera Alleman Haeghebaert de la Universidad Ricardo Palma. Se obtuvo el permiso del Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR) para la colecta de fauna insectil, plantas cultivadas y silvestre de las especies calabaza y zapallo (Resolución de Dirección General N.º 484-2018-MINAGRI-SERFOR). Así como también el permiso de exportación de las muestras entomológicas para su identificación (Permiso para fauna y flora silvestre N.º 003520-SERFOR).

Resultados

De un total de 321 muestras colectadas de insectos que se encontraban en las flores de las cuatro especies de *Cucurbita* en el ámbito nacional, 40 especímenes pertenecían al subgénero *Eucera* (*Peponapis*).

Eucera (*Peponapis*) *citrulina* (Cockerell, 1912)

(Fig. 1, Tabla 1)

Especie anteriormente reportada en Perú por Cockerell (1912) en la descripción original, colectado en el departamento de Piura por C.H.T. Townsend sobre las flores de sandía en el mes de mayo. Luego colectado por Soukup en Lima (24/12/1940) [material depositado en el Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú]. Posteriormente, Rasmussen comunican su presencia en Piura, (vivero de la Universidad de Piura en el 2001, <https://www.inaturalist.org/taxa/1354623>). Esta especie ha sido encontrada

en los departamentos de Huancavelica, Ica y Lima sobre *C. maxima*; en Lambayeque sobre *C. moschata* y en Huancavelica sobre *C. ficifolia*, en un rango altitudinal en Perú entre 11 y 3221 m de altitud.

Eucera (*Peponapis*) *fervens* (Smith, 1879)

(Fig. 2, Tabla 1)

Primer registro para el Perú. Presente en muestras colectadas en los departamentos de Ayacucho, Cusco y Piura sobre *C. maxima*; en el departamento de Apurímac sobre *C. máxima* y *C. ficifolia*; y en el departamento del Cusco sobre *C. pepo* (Tabla 1). Esta especie ha sido encontrada en Perú en un rango altitudinal entre 2365 y 3337 m de altitud.

Los adultos de *Eucera* (*Peponapis*) *fervens* (machos y hembras) fueron hallados y colectados de las mismas flores de las especies de *Cucurbita*, durante las primeras horas del día. Mientras que, alrededor del mediodía, en horas de intenso sol, fueron observados sobre malezas dentro del campo de calabaza y zapallo donde permanecían por algunos minutos (de 1 a 3 minutos) y luego volaban rápidamente hacia otras plantas.

Discusión

El hallazgo de *Eucera* (*Peponapis*) *fervens* en diferentes altitudes y regiones sugiere una adaptación de esta especie a los diversos ecosistemas peruanos, lo cual podría favorecer la diversificación y estabilidad de los cultivos de *Cucurbita* en estas áreas. Esta adaptabilidad de *Eucera* (*Peponapis*) *fervens* a diferentes condiciones

ambientales es consistente con estudios previos sobre la adaptación de abejas polinizadoras especializadas. Por ejemplo, se ha observado que *Peponapis pruinososa* muestra una alta adaptabilidad a diversos hábitats en Utah (Tepedino 1981) y a diferentes climas y altitudes en México (Cane et al. 2011) lo que le permite ser un polinizador eficiente en una variedad de cultivos de *Cucurbita*.

La ausencia de observaciones de adultos de *Eucera* (*Peponapis*) *fervens* en las flores de zapallo y calabaza alrededor del mediodía podría deberse a que ellos ya habrían visitado las flores muy temprano, evitando así la competencia de las abejas melíferas (*Apis mellifera*) que aparecen en el campo más tarde (Wille, 1985) como se observó en este trabajo.

Actualmente en Perú se ha registrado a *Eucera* (*Peponapis*) *fervens* como polinizador de las especies *C. maxima*, *C. ficifolia* y las variedades nativas de *C. pepo*, contrastando con lo observado en Brasil, donde *Eucera* (*Peponapis*) *fervens* fue uno de los visitantes más frecuentes en los cultivos de *C. moschata* y *C. pepo*, además de registrarse nidos de esta especie en la zona de cultivo (Krub et al. 2010). Mientras tanto, *Eucera* (*Peponapis*) *citrullina* se ha encontrado sobre *C. moschata*, *C. máxima* y *C. ficifolia*, al igual que en Colombia donde se ha reportado como visitante de *C. moschata* (Zambrano et al. 2013).

El descubrimiento de *Eucera* (*Peponapis*) *fervens* en Perú no solo amplía nuestro conocimiento sobre la distribución de estos polinizadores, sino que abre nuevas oportunidades para investigaciones sobre la ecología y el comportamiento de estos polinizadores, en el contexto

Tabla 1. Especies de *Eucera* (*Peponapis*) registradas en el Perú: localidades, plantas asociadas y datos de colecta. Coordenadas: S = latitud, W = longitud.

Especies de <i>Eucera</i> (<i>Peponapis</i>)	Especies de <i>Cucurbita</i>	Departamento	Provincia	Distrito	Año de colecta	Altitud (m)	S	W
<i>fervens</i>	<i>maxima</i>	Apurímac	Abancay	Pichirhua	2019	2546	-13.8719	-73.0642
<i>fervens</i>	<i>maxima</i>	Apurímac	Andahuaylas	Andarapa	2022	2365	-13.5366	-73.4083
<i>fervens</i>	<i>maxima</i>	Ayacucho	Lucanas	Puquio	2019	2796	-14.7263	-74.1059
<i>fervens</i>	<i>maxima</i>	Cusco	Paruro	Colcha	2019	2952	-13.8594	-71.8076
<i>citrullina</i>	<i>maxima</i>	Huancavelica	Huaytara	Huaytara	2019	1958	-13.6124	-75.4282
<i>citrullina</i>	<i>maxima</i>	Ica	Ica	Subtanjalla	2019	424	-14.0324	-75.7635
<i>citrullina</i>	<i>maxima</i>	Lima	Lima	Pachacamac	2019	157	-12.1844	-76.8681
<i>fervens</i>	<i>maxima</i>	Piura	Ayabaca	Pacaipampa	2019	2626	-4.9902	-79.514
<i>citrullina</i>	<i>moschata</i>	Lambayeque	Chiclayo	Lagunas	2019	11	-7.0584	-79.7001
<i>fervens</i>	<i>pepo</i>	Cusco	Paruro	Colcha	2019	2969	-13.8591	-71.8074
<i>fervens</i>	<i>ficifolia</i>	Apurímac	Chincheros	Los Chankas	2022	2485	-13.4223	-73.7899
<i>fervens</i>	<i>ficifolia</i>	Apurímac	Abancay	Pichirhua	2019	2708	-13.8654	-73.0754
<i>fervens</i>	<i>ficifolia</i>	Ayacucho	Lucanas	San Cristóbal	2019	3337	-14.7553	-74.2304
<i>citrullina</i>	<i>ficifolia</i>	Huancavelica	Tayacaja	Daniel Hernández	2019	3221	-12.3744	-74.8455
<i>fervens</i>	<i>ficifolia</i>	Piura	Ayabaca	Pacaipampa	2019	2626	-4.9902	-79.514

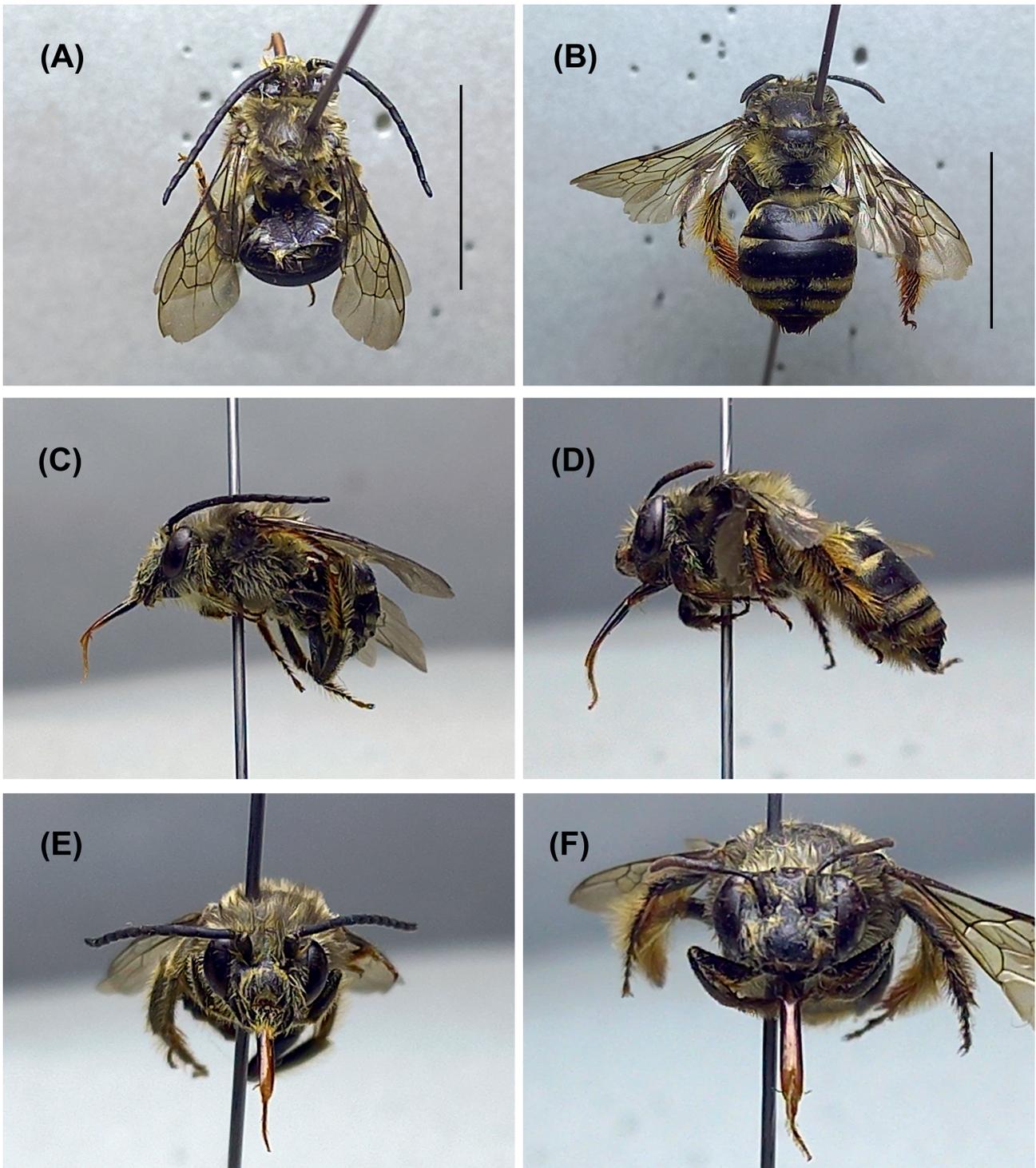


Figura 1. *Eucera (Peponapis) citrulina*. (A) y (B) Vista dorsal, (C) y (D) vista lateral, (E) y (F) vista frontal. (A), (C) y (E) individuo macho, (B), (D) y (F) individuo hembra. Barra de escala = 1 cm.

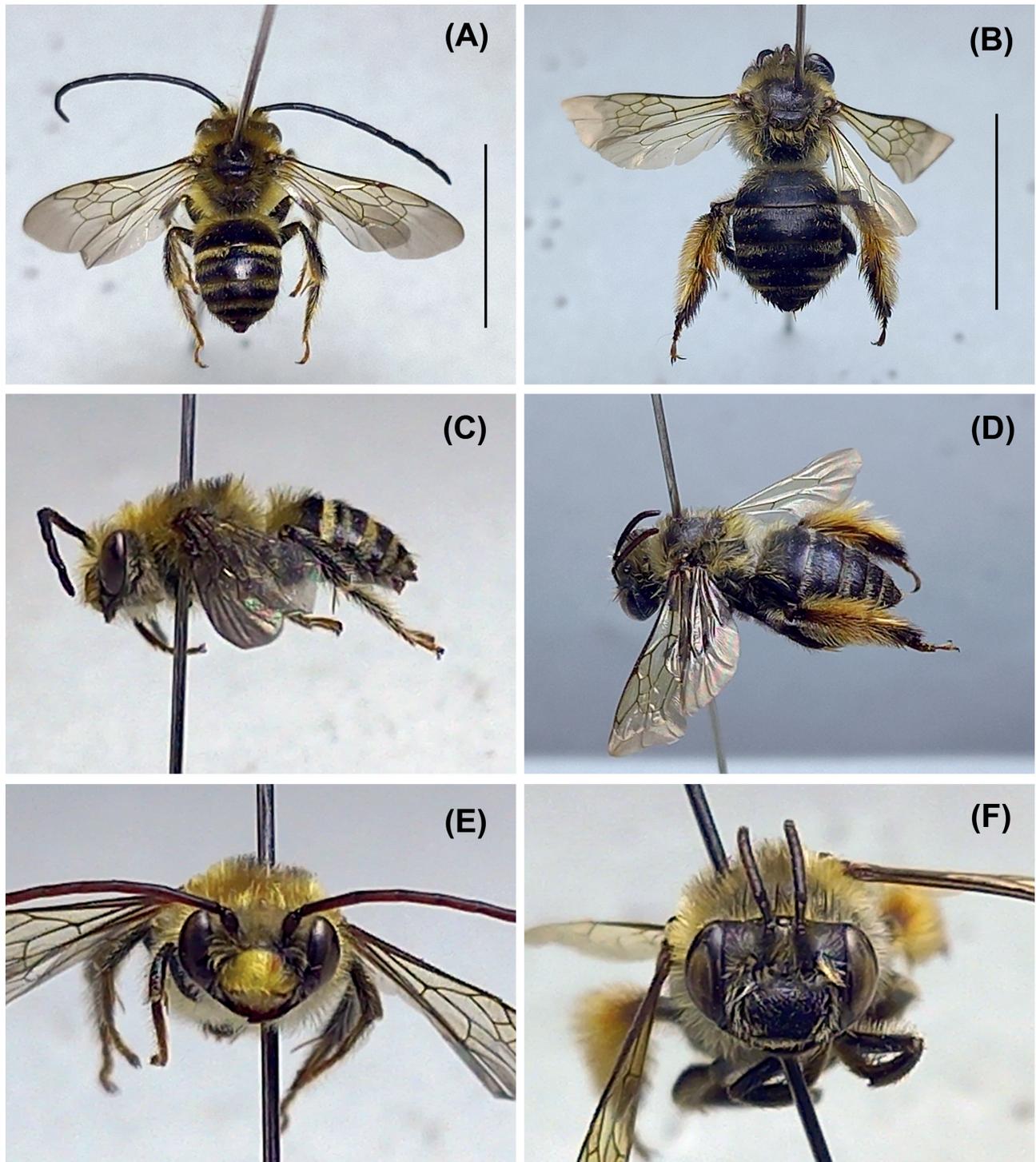


Figura 2. *Eucera (Peponapis) fervens*. (A) y (B) Vista dorsal, (C) y (D) vista lateral, (E) y (F) vista frontal. (A), (C) y (E) individuo macho, (B), (D) y (F) individuo hembra. Barra de escala = 1 cm.

peruano. Como señalan López-Uribe et al. (2016) es importante estudiar la coevolución entre abejas y plantas hospedadoras para entender mejor las interacciones ecológicas y su impacto en la polinización.

Literatura citada

- Ayala R, Griswold T. 2012. Two new species of the bee genus *Peponapis*, with a key to the North and Central American species (Hymenoptera: Apidae: Eucerini). *Revista Mexicana de Biodiversidad* 83: 396–406.
- Cane JH, Sampson BJ, Miller SA. 2011. Pollination Value of Male Bees: The Specialist Bee *Peponapis pruinosa* (Apidae) at Summer Squash (*Cucurbita pepo*). *Environmental Entomology* 40(3):614–620. <http://dx.doi.org/10.1603/EN10084>
- Canto-Aguilar MA, Parra-Tabla V. 2000. Importance of Conserving Alternative Pollinators: Assessing the Pollination Efficiency of the Squash Bee, *Peponapis limitaris* in *Cucurbita moschata* (Cucurbitaceae). *Journal of Insect Conservation* 4: 201–208 <https://doi.org/10.1023/A:1009685422587>
- Cockerell TDA. 1912. New and little-known bees. *The Entomologist* 45: 175–178.
- GBIF.org (05 July 2024). GBIF Occurrence Download. <https://doi.org/10.15468/dl.hfnxsk>
- Hurd PD Jr, Linsley EG. 1967. South American Squash and Gourd Bees of the Genus *Peponapis* (Hymenoptera: Apoidea). *Annals of the Entomological Society of America* 60 (3): 647–661.
- Hurd PD Jr, Linsley EG, Michelbacher A. 1974. Ecology of the squash and gourd bee, *Peponapis pruinosa*, on cultivated cucurbits in California (Hymenoptera: Apoidea). Washington: Smithsonian Institution Press. In *Smithsonian Contributions to Zoology* 168:1–17. <https://doi.org/10.5479/si.00810282.168>
- Hurd PD Jr, Linsley EG, Whitaker W. 1971. Squash and gourd bees (*Peponapis*, *Xenoglossa*) and the origin of the cultivated *Cucurbita*. *Evolution* (25): 218–234. Recuperado de <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/j.1558-5646.1971.tb01874.x>
- Hurd PD Jr, Linsley EG. 1964. The squash and gourd bees – genera *Peponapis* Robertson and *Xenoglossa* Smith – inhabiting America north of Mexico. *Hilgardia* 35: 373–477.
- Hurd PD Jr, Linsley EG, Whitaker TW. 1971. Squash and gourd bees (*Peponapis*, *Xenoglossa*) and the origin of the cultivated *Cucurbita*. *Evolution* 25, 218–234. <https://doi.org/10.1111/j.1558-5646.1971.tb01874.x>
- Kilpatrick SK, Gibbs J, Mikulas MM, Spichiger SE, Ostiguy N, Biddinger DJ, López-Uribe MM. 2020. An updated checklist of the bees (Hymenoptera, Apoidea, Anthophila) of Pennsylvania, United States of America. *Journal of Hymenoptera Research* 77: 1–86. <https://doi.org/10.3897/jhr.77.49622>
- Krug C, Alves-dos-Santos I, Cane J. 2010. Visiting bees of *Cucurbita* flowers (Cucurbitaceae) with emphasis on the presence of *Peponapis fervens* Smith (Eucerini – Apidae), Santa Catarina, Southern Brazil. *Oecologia Australis* 14(1): 128–139. <http://dx.doi.org/10.4257/oeco.2010.1401.06>
- Lira-Saade R. 1995. Estudios taxonómicos y ecogeográficos de las Cucurbitaceae latinoamericanas de importancia económica. *Systematic and Ecogeographic Studies on Crops Genepools* 9. International Plant Genetic Resources Institute, Roma, Italia; 294 pp.
- López-Uribe MM, Cane JH, Minckley RL, Danforth BN. 2016. Crop domestication facilitated rapid geographical expansion of a specialist pollinator, the squash bee *Peponapis pruinosa*. *Proceedings of the Royal Society B* 283, 20160443. <http://dx.doi.org/10.1098/rspb.2016.0443>
- MINAM (Ministerio del Ambiente). 2021. Línea de base de la diversidad de la calabaza y el zapallo peruano con fines de bioseguridad. https://bioseguridad.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2021/03/ldb_calabaza_zapallo.pdf
- Tepedino VJ. 1981. The pollination efficiency of the squash bee (*Peponapis pruinosa*) and the honey bee (*Apis mellifera*) on summer squash (*Cucurbita pepo*). *Journal of the Kansas Entomological Society* 54(2): 359–377.
- Urban D, Moure JS, Melo GAR. 2022. Eucerini Latreille, 1802. In: Moure JS, Urban D, Melo GAR. (Orgs). *Catalogue of bees (Hymenoptera, Apoidea) in the Neotropical region*. <http://www.moure.cria.org.br/catalogue>
- Vidal MdG, de Jong D, Wien HC, Morse RA. 2006. Nectar and pollen production in pumpkin (*Cucurbita pepo* L.). *Brazilian Journal of Botany* 29 (2): 267–273. <https://doi.org/10.1590/S0100-84042006000200008>
- Whitaker TW. 1974. *Cucurbita*. In: King RC, editor. *Handbook of Genetics: Plants, Plant Viruses, and Protists*. Boston, MA: Springer US; p. 135–144. https://doi.org/10.1007/978-1-4684-2994-7_6
- Whitaker TW. 1981. Archeological cucurbits. *Economic Botany* 35: 460–466.
- Wille A. 1985. Las abejas *Peponapis* y *Xenoglossa* en Costa Rica y su importancia en la polinización de las *Cucurbita* domésticas. *Revista de Biología Tropical* 33(1): 17–24.
- Zambrano GG, González VH, Hinojosa-Díaz IA, Engel MS. 2013. Bees visiting squash (*Cucurbita moschata* Duchesne ex Poiret) in southwestern Colombia (Hymenoptera: Apoidea). *Journal of Melittology* 18: 1–5. <https://doi.org/10.17161/jom.v0i18.4582>

Agradecimientos / Acknowledgments:

Agredecemos a Shelby Kilpatrick por confirmar la identidad de las especies de *Eucera* (*Peponapis*).

Conflicto de intereses / Competing interests:

Los autores declaran que no tienen conflicto de intereses.

Rol de los autores / Authors Roles:

VC: Conceptualización; Investigación; Escritura-Preparación del borrador original; Redacción-revisión y edición.

JA: Investigación; Redacción-revisión y edición.

ZC: Investigación; Redacción-revisión y edición.

CR: Investigación; Redacción: revisión y edición.

Fuentes de financiamiento / Funding:

Concurso Público N.º 003-2018- MINAM/OGA-PRIMERA CONVOCATORIA, con la Orden de Servicio N.º 00234-2022-MINAM/OGA.

Aspectos éticos / legales; Ethics / Legals:

Los autores declaran no haber violado u omitido normas éticas o legales al realizar la investigación y esta obra.