



The Biologist (Lima)



ORIGINAL ARTICLE / ARTÍCULO ORIGINAL

DIVERSITY OF STINGLESS BEES (APIDAE: MELIPONINI) IN A FARM IN THE COMMUNITY OF LOS LAJONES, VERAGUAS PROVINCE, REPUBLIC OF PANAMA

DIVERSIDAD DE ABEJAS SIN AGUIJÓN (APIDAE: MELIPONINI) EN UNA FINCA DE LA COMUNIDAD DE LOS LAJONES, PROVINCIA VERAGUAS, REPÚBLICA DE PANAMÁ

Khriiss Noemi Pérez-De Gracia¹ & Alonso Santos-Murgas^{2,3}


¹ Universidad de Panamá. Centro Regional Universitario de Veraguas, Panamá. Email: Email: khriissperez2@gmail.com

² Universidad de Panamá, Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología, Museo de Invertebrados G. B: Fairchild, Departamento de Zoología, Panamá, Panamá.

³ Estación Científica Coiba AIP, Panamá, Panamá. Email: santosmurgasa@gmail.com

* Corresponding author: santosmurgasa@gmail.com

Khriiss Noemi Pérez De Gracia:  <https://orcid.org/0009-0005-3472-6920>

Alonso Santos-Murgas:  <https://orcid.org/0000-0001-9339-486X>

ABSTRACT

Stingless or meliponine bees form a group of social bees classified in the tribe Meliponini (Apidae Meliponini). The meliponines of America are native bees, which makes them the main pollinators of flora in tropical and subtropical regions. The objective of this study was to recognize and identify the presence of native stingless bees and their interaction on a farm located in the community of Los Lajones, Cañazas District, Veraguas, Panama. Diverse transect sampling and qualitative and quantitative direct observation were carried out. To capture samples, the active method of obtaining nests and, sometimes, a small net was used. Taxonomic identification was carried out with entomological keys, resulting in two genera in total. Seven specimens were found distributed in one genus in transect one [*Trigona* (Fabricius, 1804)], while in the second transect, two genera were found (*Trigona* and *Partamona* Schwarz, 1938), with *Partamona* being the one with the greatest presence with three species. Most bees presented similarities in their vegetative preferences, with a high inclination towards vegetation with flowers and seeds. Their behavior in the nests is organized and, in some cases, defensive. Flight activity revealed interesting patterns in resource collection and threats that may influence its biodiversity were identified.

Keywords: flight activity – Meliponini – nests – *Partamona* – stingless bees – *Trigona*

Este artículo es publicado por la revista The Biologist (Lima) de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, Universidad Nacional Federico Villarreal, Lima, Perú. Este es un artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0) [<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>] que permite el uso, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que la obra original sea debidamente citada de su fuente original.

DOI: <https://doi.org/10.62430/trb20242221891>



RESUMEN

Las abejas sin aguijón o meliponinos, forman un grupo de abejas sociales clasificadas en la tribu Meliponini (Apidae Meliponini). Los meliponinos de América son abejas autóctonas, lo que las convierte en los principales polinizadores de la flora en regiones tropicales y subtropicales. El objetivo de este estudio fue reconocer e identificar la presencia de abejas nativas sin aguijón y su interacción en una finca ubicada en la comunidad de Los Lajones, Distrito de Cañazas, Veraguas, Panamá. Se realizaron muestreos de transectos variables y observación directa cualitativa y cuantitativa. Para la captura de las muestras se utilizó el método activo de obtención de nidos y, en ocasiones, una pequeña red. La identificación taxonómica se realizó con claves entomológicas, resultando en dos géneros en total. Se encontraron siete especímenes distribuidos en un género en el transecto uno [*Trigona* (Fabricius, 1804)], mientras que en el transecto dos se hallaron dos géneros (*Trigona* y *Partamona* Schwarz, 1938), siendo *Partamona* el de mayor presencia con tres especies. La mayoría de las abejas presentaron similitudes en sus preferencias vegetativas, con alta inclinación hacia vegetación con flores y semillas. Su comportamiento en los nidos es organizado y, en algunos casos, defensivo. La actividad de vuelo reveló patrones interesantes en la recolección de recursos y se identificaron amenazas que pueden influir en su biodiversidad.

Palabras clave: abejas sin aguijón – actividad de vuelo – Meliponini – nidos – Trigona – Partamona

INTRODUCCIÓN

Los meliponinos (Meliponini) son un grupo de himenópteros apócritos de la familia Apidae, agrupa todas aquellas abejas conocidas como “abejas sin aguijón” encontradas en las regiones tropicales y subtropicales del mundo (Roubik, 1989). Junto con las abejas de miel (*Apis mellifera*) Linnaeus, 1758, son las únicas que poseen comportamiento altamente social (eusocialidad) (Michener, 2000), son abejas que viven en colonias permanentes. Los meliponinos (Apidae: Meliponinae) se subdividen en tres tribus: Meliponini, la constituye un género *Melipona* (Illiger, 1806) encontrado sólo en América tropical; Trigonini, representadas por el género *Trigona* (Fabricius, 1804), las cuales se encuentran en todos los continentes excepto en Europa y la tribu Lestrimellitini, que está constituido por un solo género conocido (*Lestrimellita*) Friese, 1903, igualmente como Lestrimellitini, el cual tiene ausente la estructura colectora de polen y colectan su alimento pillando las colmenas de otras especies de abejas. Actualmente, se estima que hay unas 400 especies de abejas sin aguijón, que se agrupan en cerca de 50 géneros. Estas especies están distribuidas por América, el Sureste Asiático, África y Australia. No obstante, el gran número de especies registradas en América, estimado en 300 especies, especialmente en Centro América y Sudamérica, lo que sugiere que este continente es el principal lugar de origen y distribución de las abejas nativas (Gennari, 2019).

El estudio de las Meliponini en Panamá se encuentra en una etapa incipiente en cuanto diversidad, biología y ecología. Los meliponinos en Panamá han recibieron cierta atención (Cockerell, 1913; Schwarz, 1932; 1934, 1948, 1951; Michener, 1954) pero sin registros específicos. Camargo & Roubik (1991) describieron más tarde nuevas especies para Panamá, *Trigona necrophaga* (Camargo & Roubik, 1991) endémica de Panamá, descubierta en las zonas del Canal. Michener (1954) enumera 46 meliponinos panameños. Roubik (1983) registró la arquitectura de los nidos y otras características de 351 colonias de abejas sin aguijón, en bosques de elevaciones bajas a medias, del centro de Panamá. Roubik & Moreno (1991) en uno de los trabajos de investigación realizados para este grupo de abejas en Panamá, tomó en cuenta que la mayoría de los registros difieren en muchas ocasiones, y la mayoría son registros no actualizados, resaltando que todos estos estudios han sido realizados prácticamente en las mismas zonas geográficas, lo que deja una amplia brecha en el conocimiento de la diversidad real de abejas Meliponinis en el istmo de Panamá.

Conocer la diversidad de abejas de la tribu Meliponini en Panamá, no solo promueve únicamente la conservación de la especie, sino que también se convierte en un mecanismo para el cuidado de la flora y fauna endémica de Panamá, ya que estas abejas aparte de ser grandes polinizadores, también ayudan a indicar las condiciones del ecosistema (Murgas, 2018). El objetivo de este trabajo fue determinar la presencia e interacción de abejas sin

aguijón (*Meliponini*) encontradas en una finca ubicada en la comunidad de Los Lajones, Cañazas, provincia de Veraguas, Panamá; adicionalmente observar su comportamiento y establecimientos en este ecosistema.

MATERIALES Y MÉTODOS

Esta investigación se llevó a cabo en una finca de la comunidad de Los Lajones, ubicada en el distrito de Cañazas provincia de Veraguas, República de Panamá. La propiedad mide aproximadamente 14 has, posee un relieve ondulado de hasta 200 metros, con una altitud promedio de 600 msnm, sus coordenadas están entre los 8°15'00"N, 81°25'00"W. Presenta temperaturas generalmente entre los 21°C a 30°C. Precipitaciones que oscilan entre los 60 mm a 2.500 mm. El sitio está conformado por una extensión de bosques de galería y rastrojos. Su ecosistema es de tipo húmedo tropical (Autoridades locales, 2017).

Fase de Campo

La etapa de muestreo tuvo una duración de cinco meses, iniciando en el mes de noviembre de 2022 y finalizando el mes de marzo 2023, este periodo corresponde a épocas de transición lluviosa a seca, el mismo fue dividido en dos secciones, el primer muestreo se dirigió a la búsqueda

de nidos de abejas sin aguijón, utilizando la técnica de transecto variable (Foster *et al.*, 1995) donde como primer paso se ubicaron las piqueras disponibles en el sitio, luego de localizadas se georreferenciaron mediante google maps, tomando en cuenta la primera y la última piquera localizada, luego se unieron los puntos con sus respectivas medidas y así se obtuvo el área completa en km². La segunda fase de muestreo fue para la caracterización de la vegetación y comportamiento. Cada nido fue monitoreado dos veces al mes, en un lapso que va entre las 6:30 am a 7:30 am y entre las 4 pm a 5 pm. Con el fin de obtener la mayor representatividad en los datos.

Se realizó dentro de todo el sitio un censo de nidos de abejas sin aguijón. Una vez ubicados se tomaron los datos de: nombre de la especie arbórea o del sustrato en la que se encuentra, altura sobre el nivel del suelo a la que se encuentra el nido, características del tronco (rugoso, seco, corteza, entre otras), circunferencia a la altura del nido, estado del árbol (vivo, muerto, agrietado, enfermo, entre otros), tipo de sustrato, y características de la entrada del nido. También se registrarán factores ambientales como: Temperatura, humedad y coordenadas geográficas (Razo-León, 2015). Para medir la temperatura y humedad se utilizó la aplicación cloud que permite acercar el dispositivo móvil al nido de las abejas y determinar las condiciones ambientales del sitio, para luego poder estimar un promedio de los datos obtenidos.



Figura 1. A). Búsqueda de nidos. B). Localización y georreferenciación. C). Monitoreo. Los Lajones, Veraguas, Panamá.

Se recolectaron cinco individuos de cada especie de abeja, tomados directamente de los nidos, empleando en ocasiones el uso de una pequeña red entomológica. Al momento de su captura, cada individuo se preservó en alcohol etílico al 70%, y fue etiquetado con los datos de lugar de recolecta (nido), número de colecta, coordenadas geográficas, fecha y colector, finalmente se transportaron al Laboratorio de invertebrados de la Universidad Nacional de Panamá para su identificación (Museo de Invertebrados Graham Bell Fairchild de la Universidad de Panamá).

Se llevaron a cabo evaluaciones de actividad de vuelo cada dos días en cada nido localizado. Durante estas evaluaciones, se observó la carga de las abejas que entraban en el nido y su comportamiento en el sitio (Rodríguez, 2014). Para esto se utilizó la siguiente clave de letras: P= polén S= semilla B= barro R= resina SN= sin nada Bb= botando basura SA= salen.

Fase de Laboratorio

Después de la recolección de los ejemplares, se procedió a su identificación en el Laboratorio de Entomología Sistemática del Museo de Invertebrados G.B. Fairchild, de la Escuela de Biología de la Universidad de Panamá. Se utilizó la guía taxonómica de meliponinos de Costa Rica (Sánchez, 2021), la ayuda de un estereoscopio

para la identificación y proceder al montaje en la caja entomológica. El objetivo era determinar la presencia de abejas sin aguijón, llegando al nivel taxonómico más específico posible (Rodríguez, 2014).

Se utilizó hojas de recolecta de campo para llevar el registro de las especies de abejas sin aguijón encontradas, del tipo de nido y sustrato en el que se localizaron. La actividad de vuelo fue estimada con la ayuda de una hoja de cálculo de Excel, que posteriormente fue representada es gráficos que muestran los resultados. Para calcular la vegetación visitada con mayor frecuencia por las abejas se utilizó una hoja de cálculo de Excel, metodología que también fue utilizada para el registro de condiciones físicas como: temperatura y humedad.

Aspectos éticos: Los autores señalan que se cumplieron todos los principios éticos nacionales e internacionales.

RESULTADOS

Se estudió la composición de Abejas sin Aguijón dentro de la finca, donde se reportaron siete especies (Tabla 1). Así mismo, se reportaron seis nidos, cada una con la representación de un nido por especie, con excepción de *Tetragonisca angustula* (Latreille, 1811), que se reportó su presencia significativa en el sitio, pero no se pudo localizar el nido.

Tabla 1. Composición de abejas sin aguijón (Apidae: Meliponini) de la finca ubicada en la comunidad de los Lajones, Cañazas, Veraguas, Panamá.

| Nombre común | Nombre científico |
|------------------|--|
| Meriolon cebrita | <i>Tetragona parangulata</i> (Cockerell, 1917) |
| Zagaño, Sañago. | <i>Trigona corvina</i> (Cockerell, 1913) |
| Culo de buey | <i>Trigona fulviventris</i> (Guérin-Méneville, 1844) |
| Abeja esculcona | <i>Partamona bilineata</i> (Say, 1937) |
| Boca de sapo | <i>Partamona helleri</i> (Friese, 1900) |
| — | <i>Partamona</i> sp. (Schwarz, 1939) |
| Angelita | <i>Tetragonisca angustula</i> (Latreille, 1811) |

Tetragona parangulata (Cockerell, 1917): Tienen un tamaño entre los 6 a 7 mm, presentan una tonalidad naranja, en el abdomen presentan anillos no completos

de color negro bien definidos, las alas en la parte anterior tienen una coloración naranja rojizo y en la posterior es blanquecinas, corbícula con una maculación negra

difusa, palpos con setas más pequeñas que el ancho de este. Nido: su piquera tiene forma de oreja, alrededor de la misma se puede observar la acumulación de resina y material vegetal. Una característica muy importante de mencionar es que en la piquera se encuentra un grupo significativo de abejas guardianes, las cuales presentan un comportamiento altamente significativo al menos estímulo.

Trigona corvina (Cockerell, 1913): cuerpo mediano 6-8mm, su color es completamente negro, abdomen corto y ancho, mandíbulas visibles y rojizas, alas oscuras, corbículas muy oscuras, borde externo y basal de la tibia posterior casi recto. Nido: tiene forma esférica, es muy parecido a los nidos de comejenes (Termita), se puede notar que el mismo está compuesto por resina, barro, material vegetal en descomposición, todas estas mezclas de materiales le dan una textura de cráteres al nido, su piquera tiene forma de un pequeño tubo que da acceso al nido, la cual esta custodiado por un grupo de abejas guardianes y que son muy activas ante los estímulos de cercanía.

Trigona fulviventris (Guérin-Méneville 1844): al igual que la *T. corvina* su tamaño varía entre los 6-8mm, la cabeza, el tórax y patas son de color negro, el abdomen más estrecho y elongado que el tórax, es de color naranja brillante. Nido: la piquera de esta especie no pudo ser observada porque al parecer había sido destruida, pero se pudo observar que lo poco que restaba de la misma estaba compuesta por resina y un poco de barro, en la entrada hay unas cuantas abejas, pero su comportamiento no es agresivo ante la presencia humana.

Partamona bilineata (Say, 1937): su cuerpo mide de 6 a 7mm, tiene una coloración negro brillante, las alas tienen una coloración marrón, con mandíbulas visibles y de color rojizo, en la parte paraocular e inferior presenta una franja blanca. Nido: no presenta una piquera, su nido está compuesto de mucha resina y barro, la inferior del nido presenta unas estructuras en forma de barba que cuelgan del mismo. En la entrada del nido se encuentran un alto número de abejas, las cuales son muy defensivas y su ataque es altamente persistente y masivo.

Partamona helleri (Friese, 1900): el tamaño de su cuerpo está en lo 5mm a los 6mm, su coloración es negro brillante, las alas tienen un color marrón, con mandíbulas visibles rojizas. Nido: Su nido está fabricado completamente de una mezcla de arena, barro y un poco de resina, tiene una entrada amplia directa al nido, en la

cual se puede observar un gran grupo de abejas guardianes que son altamente defensivas y que su ataque es masivo ante estímulos muy cercanos a ellas.

Partamona sp. (Schwarz, 1939): su tamaño corporal varía entre los 6 a 8mm, coloración negra rojiza brillante, alas color marrón, abdomen traslucido entre negro y marrón, mandíbula visible rojiza. Nido: su piquera está compuesto por resina y barro, solo presentan una abeja guardiana y su comportamiento no es defensivo ante los estímulos.

Tetragonisca angustula (Latreille, 1811): son de tamaño mediano entre los 4mm a 5mm, su coloración es amarilla con maculaciones negras en la cabeza, tórax y corbícula.

Es muy importante mencionar el trabajo diario que realizan las abejas obreras (hembras no fértiles) (Tabla 2), en la recolección y transporte de diversos productos para usar en la construcción de sus nidos y en su alimentación, teniendo por las mañanas 393 entran y 282 salen. Por las tardes 206 abejas entran y 121 abejas salen. La actividad de vuelo total por la mañana 675 abejas con 67% y por la tarde 327 con 35% observadas. En la actividad de vuelo, las entradas y salidas muestran el total de movimiento siendo como resultado final, que las abejas sin agujijón trabajan el doble o más por la mañana que por la tarde.

Tabla 2. Evaluación de la actividad de vuelo de las abejas sin aguijón localizadas en el área de estudio, en horas de la mañana y tarde. (P= polén S= semilla B= barro R= resina SN= sin nada Bb= botando basura SA= salen.)

| Fecha y Nido | Mañana 6:30 am- 7:30 am | | | | | Tarde 4:00 pm- 5:00 pm | | | | | entrada | Bb | sa | salen | | | | | |
|---------------|-------------------------|---|---|---|----|------------------------|----|----|-------|----|---------|----|----|-------|-----|---|----|-----|-----------|
| | p | s | r | b | sn | entran | Bb | Sa | salen | p | | | | | s | r | b | sn | |
| 4-2-23 nido1 | 16 | 0 | 7 | 0 | 42 | 65 | 2 | 36 | 38 | 9 | 1 | 2 | 0 | 12 | 24 | 0 | 12 | 12 | |
| 5-2-23 nido2 | 20 | 0 | 4 | 0 | 57 | 81 | 2 | 48 | 50 | 10 | 0 | 0 | 0 | 15 | 25 | 1 | 13 | 14 | |
| 6-2-23 nido 3 | 4 | 2 | 0 | 0 | 10 | 16 | 1 | 12 | 13 | 1 | 0 | 1 | 0 | 5 | 7 | 0 | 6 | 6 | |
| 12-2-23 nido4 | 12 | 1 | 4 | 0 | 13 | 30 | 3 | 15 | 18 | 4 | 0 | 1 | 0 | 10 | 15 | 1 | 9 | 10 | |
| 13-2-23 nido5 | 8 | 0 | 2 | 0 | 3 | 13 | 1 | 9 | 10 | 2 | 0 | 2 | 0 | 6 | 10 | 1 | 4 | 5 | |
| 16-2-23 nido6 | 10 | 0 | 0 | 3 | 8 | 21 | 0 | 16 | 16 | 3 | 0 | 0 | 1 | 6 | 10 | 0 | 7 | 7 | |
| 10-3-23 nido1 | 20 | 1 | 5 | 0 | 16 | 42 | 4 | 26 | 30 | 11 | 0 | 3 | 0 | 12 | 26 | 1 | 10 | 11 | |
| 11-3-23 nido2 | 23 | 2 | 2 | 0 | 28 | 55 | 3 | 36 | 39 | 8 | 0 | 3 | 0 | 18 | 29 | 2 | 26 | 28 | |
| 13-3-23 nido3 | 6 | 0 | 3 | 0 | 8 | 17 | 1 | 14 | 15 | 3 | 0 | 4 | 0 | 7 | 14 | 1 | 7 | 8 | |
| 14-3-23 nido4 | 9 | 0 | 3 | 0 | 12 | 21 | 2 | 23 | 25 | 6 | 0 | 2 | 0 | 10 | 18 | 1 | 6 | 7 | |
| 25-3-23 nido5 | 3 | 0 | 2 | 0 | 9 | 14 | 0 | 12 | 12 | 3 | 0 | 1 | 0 | 8 | 12 | 0 | 4 | 4 | |
| 26-3-23 nido6 | 6 | 0 | 0 | 5 | 7 | 18 | 0 | 16 | 16 | 5 | 0 | 0 | 2 | 9 | 16 | 0 | 9 | 9 | |
| | | | | | | 393 | | | 282 | | | | | | 206 | | | 121 | Total:327 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 35% |

Las abejas sin aguijón encontradas muestran una clara preferencia por visitar plantas que comparten una característica común: la presencia de flores y semillas. Sin

embargo, destacamos dos excepciones significativas: la *Heliconia psittacorum* (Linnaeus, 1782) y la *Ixora coccinea* (Linnaeus, 1753).

Tabla 3. Observación de la preferencia vegetativa de las abejas sin aguijón en la finca de la comunidad de los Lajones.

| Especie de abeja | Preferencia vegetativa | |
|-------------------------------|------------------------------|-------------------------------|
| | Nombre común | Nombre científico |
| <i>Trigona fulviventris</i> | Gallito | <i>Heliconia psittacorum</i> |
| <i>Trigona corvina</i> | | |
| <i>Trigona corvina</i> | Flor de papel o rosa mística | <i>Zinnia elegans</i> |
| <i>Tetragonisca angustula</i> | | |
| <i>Trigona corvina</i> | Rosa Jericó | <i>Rosal centifolia</i> |
| <i>Trigona corvina</i> | Guandú | <i>Cajanus cajan</i> |
| <i>Trigona corvina</i> | Marañón | <i>Anarcadium occidentale</i> |
| <i>Trigona fulviventris</i> | | |
| <i>Partamona bilineata</i> | | |
| <i>Trigona corvina</i> | Nance | <i>Byrsonima crassifolia</i> |
| <i>Trigona fulviventris</i> | | |
| <i>Tetragona parangulata</i> | Saril o flor de Jamaica | <i>Hibiscus Sabdariffa</i> |
| <i>Trigona fulviventris</i> | Bouquet de novia | <i>Ixora coccinea</i> |
| <i>Trigona corvina</i> | | |
| <i>Partamona</i> sp. | | |
| <i>Partamona helleri</i> | Satra | <i>Garcinia intermedia</i> : |
| <i>Tetragonisca angustula</i> | Chumico | <i>Curatella americana</i> |
| <i>Trigona corvina</i> | | |
| <i>Tetragona parangulata</i> | Cosmos amarillo | <i>Cosmos sulphureus</i> |
| <i>Tetragonisca angustula</i> | | |
| <i>Partamona</i> sp. | Dormidera | <i>Mimosa pudica</i> |
| <i>Partamona helleri</i> | | |
| <i>Trigona fulviventris</i> | Mango | <i>Mangifera indica</i> |
| <i>Tetragona parangulata</i> | | |
| <i>Trigona corvina</i> | | |
| <i>Partamona</i> sp. | Gramma de pará | <i>Brachiaria mutica</i> |

En la Tabla 4 se puede apreciar la temperatura y humedad existente durante la etapa de muestreo, utilizando como referencia el primero y último mes de esta etapa, donde

se denota las condiciones homologas de estos parámetros climáticos en las áreas de los 6 nidos estudiados. La temperatura fue ligeramente más alta en el mes de

marzo con un promedio total de 30,6°C comparada con el primer mes de muestreo que fue noviembre con un total de 27.3°C En cuanto a la humedad, se observó que fue elevada y con valores similares en la mayoría de las

áreas donde se ubicaron los nidos. La mayor humedad se registró en el último mes de muestreo con un 89,8%, mientras que el valor más bajo fue del 84,4% en el primer mes.

Tabla 4. Registro de los datos de temperatura y humedad de los sitios donde se localizaron los nidos considerando el primero y último mes de muestreo en temporadas de transición de época lluviosa y verano.

| Especies | Temperatura (°C) | | Humedad (%) | |
|------------------------------|------------------|-------|-------------|-------|
| | Noviembre | Marzo | Noviembre | Marzo |
| <i>Tetragona parangulata</i> | 26 | 29 | 84,6 | 89,8 |
| <i>Trigona corvina</i> | 28 | 31 | 84 | 89,7 |
| <i>Trigona fulviventris</i> | 27 | 30 | 85 | 89,8 |
| <i>Partamona bilineata</i> | 29 | 32 | 84,3 | 89,9 |
| <i>Partamona helleri</i> | 29 | 32 | 84,3 | 89,9 |
| <i>Partamona</i> sp | 28 | 30 | 84 | 89,8 |
| Media | 27,3 | 30,6 | 84,4 | 89,8 |

DISCUSIÓN

A través del análisis del número de especies y géneros encontrados por transectos, nos proporciona una visión inicial de la diversidad de abejas sin aguijón en el área de estudio, la misma debe interpretarse bajo las limitaciones de la extensión de área muestreada, lo cual puede sugerir un nivel moderado de diversidad, ya que a pesar de que la extensión muestreada es representativa puede no capturar toda la diversidad del sitio (Escobedo-Kenefic *et al.*, 2020).

Cada especie de abeja sin aguijón ocupaba nidos distintos, predominantemente ubicados en árboles o barrancos. Esta distribución puede estar influenciada por la disponibilidad de sustratos adecuados y las condiciones ambientales específicas que cada especie prefiere para la construcción de sus nidos. Monroy (2010) en Guatemala reportó que, según la especie, las diferentes abejas sin aguijón construyen sus nidos en cavidades de árboles, en el suelo, dentro de hendiduras y algunas especies construyen nidos aéreos que se sostienen entre ramas de árboles. Los nidos pueden ser expuestos, semi expuestos u ocultos en cavidades.

El comportamiento de vuelo observado también reveló patrones interesantes en la actividad diaria de recolección de recursos. Las abejas mostraron una actividad significativamente mayor por la mañana en comparación con la tarde, con un total de por la mañana. Rodríguez (2014) en Perú presenta unos resultados similares, evaluó la actividad de vuelo de abejas sin aguijón en cuanto a la

recolección y transporte de diversos productos para usar en la construcción de sus nidos y en su alimentación, teniendo como resultado por las mañanas 4662 entran y 3199 salen. Lo que sugiere una estrategia adaptativa para maximizar la recolección de néctar y polen durante las horas de luz solar más intensa. Este comportamiento puede estar relacionado con la disponibilidad de recursos y las temperaturas ambientales que favorecen la actividad de vuelo matutina (Rodríguez, 2014).

La relación especializada entre ciertas especies de abejas sin aguijón y plantas específicas puede relacionarse a una coevolución adaptativa que podría tener implicaciones importantes para la conservación de estas especies y sus hábitats vegetativos (Bloch *et al.*, 2017).

La *H. psittacorum* e *I. coccinea* producen una especie de salvia en sus flores, y sorprendentemente, son estas secreciones las que atraen a las abejas como *T. fulviventris*, *T. corvina* y *Partamona* sp. Observamos que estas abejas realizan un comportamiento único al morder las flores y extraer la sábila, lo que sugiere una relación especializada entre estas especies de abejas y las plantas mencionadas.

En cuanto a la temperatura y humedad la poca variación registrada se debe a que el sitio en general de estudio presenta un clima de tipo húmedo tropical, por lo cual durante todo el año los cambios de temperaturas y humedad no son tan bruscos (Autoridades locales, 2017).

Se identificaron diversas amenazas significativas que afectan a las abejas sin aguijón encontradas. Una de

Author contributions: CRediT (Contributor Roles Taxonomy)

ASM = Alonso Santos Murgas

KPD = Khriss Noemi Pérez De Gracia

Conceptualization: KPD, ASM**Data curation:** ASM, KPD**Formal Analysis:** KPD**Funding acquisition:** KPD, ASM**Investigation:** KPD, ASM**Methodology:** ASM, KPD**Project administration:** ASM, KPD**Resources:** ASM, KPD**Software:** ASM, KPD**Supervision:** ASM**Validation:** ASM**Visualization:** ASM**Writing – original draft:** KPD**Writing – review & editing:** ASM**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Autoridades locales. (2017). *Plan Estratégico Distrital de Cañazas 2018-2022*. <https://canazas.municipios.gob.pa/>
- Bloch, G., Bar-Shai, N., Cytter, Y., & Green, R. (2017). Time is honey: Circadian clocks of bees and flowers and how their interactions may influence ecological communities. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 372(1734), 1–11.
- Camargo, J. M. F., & Roubik, D. W. (1991). Systematics and bionomics of the apoid obligate necrophages: The *Trigona hypogea* group (Hymenoptera: Apidae; Meliponinae). *Biological Journal of the Linnean Society*, 44, 13-39.
- Cockerell, T. D. A. (1913). Meliponine bees from Central America. *Psyche*, 20, 10-14.
- Escobedo-Kenefic, N., Landaverde-González, P., Theodorou, P., Cardona, E., Dardón, M. J., Martínez, O., & Domínguez, C. A. (2020). Disentangling the effects of local resources, landscape heterogeneity and climatic seasonality on bee diversity and plant-pollinator networks in tropical highlands. *Oecologia*, 194, 333–344.
- Foster, B. R. (1995). *Un método de transectos variables para la evaluación rápida de comunidades*. Environmental and Conservation Programs, Field Museum of Natural History y Conservation International. pp. 67-88.
- Gennari, G. (2019). Manejo racional de las abejas nativas sin aguijón. Ansa. 1ra. Edición, Famaillá, Tucumán. Ediciones INTA. 46 p.
- Michener, C. D. (2000). *The bees of the world*. Johns Hopkins University Press. 913 p.
- Michener, C. D. (1954). Bees of Panamá. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 104, 5-175.
- Monroy, M. C. (2010). Diferenciación genética y fenética de Melipona. Fonacyt. 282 p.
- Murgas, A. S. (2018). *Abejas nativas desplazadas: mieleras en áreas protegidas de Panamá*. EfeVerde. <https://efeverde.com/abejas-nativas-desplazadas-mieleras-areas-protégidas-panama/>
- Razo-León, A. (2015). *Abejas silvestres (Hymenoptera: Apoidea: Anthophila) y sus interacciones con la flora en la sierra de Quila, Tecolotlán, Jalisco*. (Tesis para obtener el grado de Maestro en Ciencias en Biosistemática y Manejo de Recursos Naturales y Agrícolas, Universidad de Guadalajara).
- Roubik, D. W. (1983). Nest and colony characteristics of stingless bees from Panama. *Journal of the Kansas Entomological Society*, 56, 327-355.
- Roubik, D. (1989). *Ecology and natural history of tropical bees*. Cambridge University Press. 514 p.
- Roubik, D. W., & Moreno, J. E. (1991). *Pollen and spores of Barro Colorado Island. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden*, 36, 1-269.
- Roubik, D. W. (1992). Stingless bees: A guide to Panamanian and Mesoamerican species and their nests (Hymenoptera: Apidae: Meliponinae). En: *Insects of Panama and Mesoamerica*. Oxford University Press, pp. 495-524.
- Roubik, D. W., & Gutiérrez, R. (2009). Invasive Africanized honeybee impact on native solitary bees: A pollen resource and trap nest analysis. *Biological Journal of the Linnean Society*, 98, 152-160.
- Rodríguez, O. S. (2014). *Identificación y descripción de abejas nativas amazónicas con mención al hábitat ecológico en la cuenca del río Nanay. San Juan, Perú*. <http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/20.500.12737/2196>

- Sánchez, M. (2021). *Guía taxonómica de abejas de Costa Rica*. Instituto de Investigación y Servicios Forestales. Universidad Nacional, Heredia, 187 p.
- Schwarz, H. F. (1932). Stingless bees in combat: Observations on *Trigona pallida* Latreille on Barro Colorado Island. *Natural History*, 32, 552-553.
- Schwarz, H. F. (1934). The social bees (Meliponidae) of Barro Colorado Island, Canal Zone. *American Museum Novitates*, 731, 1-23.
- Schwarz, H. F. (1948). Stingless bees of the Western Hemisphere. *Lestrimelitta* and the following subgenera of *Trigona*: *Trigona*, *Paratrigona*, *Schwarziana*, *Parapartamona*, *Cephalotrigona*, *Oxytrigona*, *Scaura*, and *Mourella*. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 90, 1-546.
- Schwarz, H. F. (1951). New stingless bees (Meliponidae) from Panama and the Canal Zone. *American Museum Novitates*, 1505, 1-16.

Received December 2, 2024.

Accepted December 22, 2024.