

Las abejas jicotes del género *Melipona*
(Apidae: Meliponini)
de Costa Rica

por

Alvaro Wille *

(Recibido para su publicación el 17 de diciembre de 1975)

Abstract: Some five species of stingless bees of the neotropical genus *Melipona* are known from Costa Rica, where they are known as "jicotes". They are highly social bees, very efficient pollinators and producers of honey and wax, and differ from the rest of the genera of the Meliponini tribe by ten well-defined morphological characters. Their communications system is somewhat similar to that of the common honey bee (*Apis mellifera*). The supposed subspecies *Melipona beecheii fulvipes* is actually a valid species (*Melipona fulvipes*) and its distribution is from Mexico to Costa Rica, usually at lower altitudes. A general commentary of each of the species of the genus and a key to the species and subspecies of Costa Rica are presented. Long-term experiments showed that while outside temperatures fluctuated greatly, that in the interior of a nest of *M. flavipennis* remained constant.

Con el nombre de jicotes se conocen en Costa Rica las abejas del género *Melipona*, grupo que consiste en un número de especies de los trópicos de América, cuyo tamaño varía desde formas ligeramente más pequeñas hasta especies más grandes que la abeja doméstica, *Apis mellifera*. A esta última se le suele llamar en Costa Rica jicote extranjero, debido a su semejanza general con las abejas *Melipona*. Los jicotes, junto con otros géneros afines, tales como *Melipona*, *Trigona*, *Dactylurina* y *Lestrimelitta*, constituyen la tribu Meliponini, conocidas en inglés como "stingless bees" (abejas sin aguijón). Todas las especies de la tribu son abejas altamente sociales (eusociales complejas), porque viven en colonias permanentes, compuestas de individuos de por lo menos dos generaciones (madre e hijas) y diferenciadas en castas de obreras, machos y reina. Las castas son extraordinariamente diferentes entre ellas, no sólo desde el punto de vista de su comportamiento y fisiología, sino también en su estructura externa. En contra de la creencia popular, son relativamente pocas las abejas que son sociales; la gran mayoría, cerca de 20.000 especies, son solitarias.

* Departamento de Entomología, Universidad de Costa Rica.

CUADRO 1

Caracteres morfológicos que diferencian a Melipona de sus géneros afines (Meliponula, Trigona, Dactylurina y Lestrimelitta)

Caracteres	Género <i>Melipona</i>	Géneros afines
Tamaño	Generalmente grandes (de 8 a 15 mm de longitud)	Generalmente pequeños (de 2 a 8 mm de longitud)
Pubescencia	Parte superior de la cabeza y del tórax densamente cubiertos de pelos largos	Generalmente escasos y cortos, excepto en <i>Meliponula</i> (Africa)
Area basal del propodeo	Teselado y completamente pubescente	Generalmente glabro, pero algunas veces teselado y pubescente
Longitud del ala anterior	Relativamente corta y sin sobrepasar, o sólo levemente, el extremo del abdomen	Generalmente larga, sobrepasando bien el extremo del abdomen
Pterostigma	Poco desarrollado, angosto y casi linear en su forma	Relativamente ancho y distintivamente redondeado o convexo en la parte inferior
Angulo submarginal del ala anterior (angulo basal de la primera celda R)	Angulo agudo	Angulo variable
Hamuli	De 9 a 16	Generalmente de 5 a 8
Sistema nervioso	Ganglio abdominal 3 del cordón nervioso central localizado en el tórax	Ganglio abdominal 3 del cordón nervioso central localizado en el primer segmento metasomal (o primer segmento aparente del abdomen)
Vaso dorsal	Porción torácica del vaso dorsal formando un arco entre los músculos longitudinales del tórax	Porción torácica del vaso dorsal recto, sin formar ningún arco entre los músculos longitudinales del tórax excepto en <i>Meliponula</i> (Wille, 1963)
Longitud del canal digestivo	Largo	Corto. En <i>Trigona</i> la reducción se debe al acortamiento del intestino posterior. En <i>Lestrimelitta</i> se debe a la reducción tanto del ventrículo como del intestino posterior. (Cruz-Landín y Léa Rodrigues, 1967)

El género *Melipona*, restringido a la región neotropical, comprende unas 25 especies, de las cuales sólo tres se han reportado en México, Guatemala, Salvador, Honduras y Nicaragua, mientras que en Costa Rica se conocen cinco. Sin embargo, **Kerr** (1969) considera que el género está compuesto por unas 100 especies. Para un informe general del género *Melipona*, véase **Schwarz** (1932).

Las diferencias morfológicas entre *Melipona* y sus géneros afines se muestran en el Cuadro 1. En el Cuadro 2 se indican las diferencias biológicas más importantes.

CUADRO 2

Caracteres biológicos que diferencian a Melipona de sus géneros afines

Caracteres	Género <i>Melipona</i>	Géneros afines
Determinación de reinas y obreras	Reinas y obreras determinadas genéticamente (Kerr , 1950). Algunas también tróficamente (Michener , 1974).	Reinas y obreras determinadas tróficamente
Tamaño de las reinas vírgenes y tipo de celdas donde son criadas	Reinas ligeramente más pequeñas que las obreras, especialmente en la anchura del tórax. Reinas criadas en celdas de tamaño normal	Reinas más grandes que las obreras, con el tórax notablemente más ancho. Reinas criadas en celdas más grandes (celdas reales)
Ovarios de las reinas vírgenes recién emergidas	Sin desarrollar	Bien desarrollados
Proporción en la producción de reinas	Producidas frecuentemente	No producidas frecuentemente
Localización de las celdas reales	Celdas reales mezcladas en los panales (o planchas horizontales) con las celdas de las obreras y machos	Celdas reales localizadas cerca de la periferia de los panales. Esto no incluye aquellas especies que hacen las celdas en forma arracimada, lo cual no existe entre el género <i>Melipona</i>
Naturaleza de la entrada del nido y del batumen	Generalmente hecho de barro	Generalmente hecho de cerumen

ALGUNOS ASPECTOS DE LA BIOLOGIA DE LAS ABEJAS *MELIPONA*

Comunicación: Entre los aspectos más interesantes sobre la biología de las abejas *Melipona* se encuentra el tipo de comunicación en relación con la búsqueda de alimento y de sitios para fundar nuevas colonias. Esta comunicación es un tipo intermedio entre *Meliponini* y *Apini*, y se encuentra sólo en *Melipona*, que es la que más se aproxima morfológicamente a la abeja doméstica (*Apis*).

La comunicación en *Melipona* incluye los siguientes aspectos:

- El sistema de comunicación indica tanto la distancia como la dirección,

sin usar sendas o caminos de olor, como el caso del género *Trigona*, y sin necesidad que la abeja exploradora guíe a sus compañeras hasta la fuente de alimento.

- b) Los sonidos producidos en el nido por las abejas exploradoras que retornan del campo son mucho más característicos que los que producen las del género *Trigona* para alertar a sus compañeras. En *Melipona*, los zumbidos varían proporcionalmente con la distancia de la fuente del alimento (como en el caso de *Apis*). Por este motivo el sonido es probablemente usado para una comunicación más elaborada, y no como un mero medio de alerta o estímulo para la actividad. En resumen, la duración del zumbido, varía con la distancia del alimento.
- c) Además, la abeja exploradora guía en forma parcial a sus compañeras hacia la fuente de alimento. Según las observaciones de **Esch** (1967) esto lo logra después de varias repeticiones. Lo que realmente hace la abeja es indicar la dirección; por ejemplo, en *Melipona seminigra*, según **Kerr** y **Esch** (1965), la exploradora guía a sus compañeras reclutadas hacia la fuente de alimento únicamente de 10 a 20 m. Esto sugiere que una abreviación progresiva del vuelo de guía podría llevar, por ritualización, al recorrido recto de las danzas de *Apis*, en cuya forma primitiva, por ejemplo en *A. florea*, es también un movimiento dirigido hacia la fuente de alimento. En resumen, la dirección del vuelo de la abeja exploradora indica la dirección donde se encuentra la fuente de alimento.

Extensión del vuelo en *Melipona*: El área geográfica que puede ser explotada por una especie de *Melipona* es directamente proporcional a la extensión de vuelo de que sea capaz. Las investigaciones realizadas por **Kerr** (1959) en el género *Trigona*, indican que las especies de tamaño mediano (5 mm), como *T. corvina*, pueden recorrer y recolectar a unos 600 m alrededor de su nido; mientras que las especies más grandes (10 mm), como *T. trinidadensis*, pueden recorrer de 800 a 980 m.

Experimentos realizados por mí con la jicote más grande que existe, *M. flavipennis* (y por ende de todas las especies de la tribu Meliponini), que mide de 13 a 15 mm de longitud, demostraron que esta abeja podía recorrer y recolectar a 2 km alrededor del nido. Este experimento se llevó a cabo capturando obreras que regresaban cargadas con polen. Se les marcó con pintura, se les liberó a diferentes distancias del nido; se capturó obreras liberadas hasta a 2 km de éste. Es importante hacer notar que el nido había sido trasladado de una zona baja del país (500 m de altura), hacia el patio de la casa del autor en San José, a una altura de 1100 m, en julio de 1973.

Los experimentos sobre la extensión del vuelo fueron efectuados siete meses después de haberse establecido el nido en su nuevo lugar. Por desgracia las abejas perecieron en octubre de 1974.

Control de la temperatura interna de un nido de *Melipona flavipennis*: Estudios sobre la temperatura interna del nido, en diferentes áreas de éste, así como fluctuaciones de la temperatura sobre la parte externa y del medio ambiente, se efectuaron en enero de 1974, con la misma colonia obtenida en julio de 1973. Para

tal propósito, se usó un termómetro infrarrojo de campo de gran precisión para las temperaturas externas y para las internas uno eléctrico automático con varios terminales sensitivos.

Los resultados fueron los siguientes: mientras las fluctuaciones de la temperatura sobre la parte externa del nido (14, 9-20,5C) y la del medio ambiente (15-26C) fueron muy variables, la temperatura interna (en la cámara de cría) se mantuvo bastante constante y caliente (Fig. 1), con un mínimo de 26,5C y un máximo de 30,1C (promedio de 28,3C). Los resultados fueron muy parecidos a los obtenidos en *Trigona cupira* (Wille y Orozco, 1975). Sin embargo, hubo una diferencia importante en relación con la temperatura externa del nido. En *M. flavipennis*, ésta fue bastante constante y baja, debido principalmente a que el nido se mantuvo todo el tiempo a la sombra. Además, el estudio se llevó a cabo durante el mes de enero, que es uno de los meses más fríos del año. En el gráfico de *M. flavipennis*, no se incluyó la temperatura del medio ambiente. En su lugar, se incorporó la temperatura interna de la cavidad del tronco donde estaba localizado el nido: una (color verde) inmediatamente encima del nido propiamente dicho, y otra (color negro) debajo de éste. Como se puede observar (Fig. 1), ambas temperaturas de la cavidad resultaron bastante similares, siendo éstas más elevadas durante la noche (desde las 5:00 PM hasta las 6:00 AM) que la temperatura externa del nido. Esta última temperatura superó a la temperatura de la cavidad durante las horas de la mañana, generalmente entre 9:00 y 11:00 AM.

Se observó que las abejas de *M. flavipennis* eran capaces de mantener una temperatura interna más o menos constante (en la cámara de cría), gracias a la acción de los músculos indirectos de vuelo, para calentar el nido en las noches frías. Las vibraciones musculares eran perfectamente audibles desde la entrada del nido. Durante las horas más calurosas del día, las abejas abanicaban con sus alas el nido por dentro y en la entrada. Las corrientes de aire producidas por este medio eran suficientes para bajar la temperatura en forma considerable.

IMPORTANCIA ECONOMICA DE LAS ABEJAS *MELIPONA*

La importancia económica de estas abejas estriba en dos aspectos: como polinizadoras y como productoras de miel y cera.

Como polinizadoras las abejas, en general, juegan un papel muy importante en la polinización de muchos cultivos, frutas y otras plantas esenciales para el pastoreo, lo mismo que para la gran mayoría de nuestras hierbas y árboles selváticos. Los jicotes del género *Melipona* como son insectos sociales, que viven en colonias compuestas de muchos individuos, constituyen un grupo de abejas eficientes como polinizadoras en los trópicos. Estas abejas ofrecen un amplio campo de investigación para aquellos interesados en la entomología aplicada. Pocos son los estudios que se han realizado desde este punto de vista y sería de gran interés experimentar con las *Melipona* como medio de incrementar la producción de ciertos cultivos. Como estas abejas son las que más se relacionan con la abeja doméstica, hacían el trabajo polinizador de *A. mellifera*, antes que ésta fuera introducida a nuestro continente. Hoy día, tanto *Apis* como *Melipona* cooperan en la polinización. Sin embargo, como la abeja doméstica introducida pertenece a la subespecie italiana *Apis mellifera linguistica*, que evita las áreas selváticas en la región tropical húmeda, las *Melipona* son las que realizan la polinización de muchas plantas en las selvas

húmedas. Cuando la abeja africana o brasileña híbrida (*Apis mellifera adansonii*) llegue a nuestro país, seguramente cooperará con las *Melipona* en la polinización de muchas plantas selváticas, ya que esta subespecie agresiva sí está adaptada a estas regiones. El achiote, *Bixa orellana*, es casi exclusivamente polinizado por las abejas congo, *Melipona flavipennis*, en muchas regiones en donde no hay *A. mellifera*. Según Free (1970), la vainilla (*Vanilla planifolia*) es también polinizada por *Melipona*. La gran mayoría de las especies de dormilona, *Mimosa* spp. son polinizadas, en su mayor parte, por la jicote *Melipona fasciata*. Según mis observaciones, las flores pequeñas tienden a no ser visitadas por las *Melipona*. Por ejemplo, el chayote, *Sechium edule*, es polinizado casi exclusivamente por las *Trigona*, y jamás he podido observar a una *Melipona* en dichas flores, mientras que *Apis mellifera* a veces las visita.

Como productoras de miel y cera la gran importancia que tienen las *Melipona* para los campesinos se manifiesta en los diversos nombres con que distinguen a muchas de las especies: por ejemplo, el jicote congo, *M. flavipennis*; el jicote gato, *M. beecheii*; y el jicote barcino, *M. fasciata melanopleura*.

De toda la tribu Meliponini, las abejas del género *Melipona* (del griego *meli*= miel *ponos*= trabajo) son las que producen la mejor miel, tanto desde el punto de vista cualitativo como cuantitativo. El uso de los jicotes como productores de miel y cera fue conocido por los aborígenes en la época precolombina, y en nuestros días aún por muchos de nuestros campesinos, siendo el jicote gato (*M. beecheii*) y el jicote barcino (*M. fasciata*) los más populares. Para una descripción detallada de los usos que se han hecho de los productos de los jicotes, el lector debe consultar el trabajo de Schwarz (1948). La meliponicultura, aunque en realidad no se practica en Costa Rica, tiene sin embargo gran importancia en el Brasil (Nogueira-Neto, 1970). En Nicaragua los campesinos que viven alrededor del Lago de Granada, practican la meliponicultura en forma primitiva; especialmente explotan a *M. beecheii* y, en algunos casos, con aproximadamente 50 colmenas en una sola casa (Gilbert Fuentes, comunicación personal).

CLAVE PARA LA DETERMINACION DE LAS ESPECIES DEL GENERO MELIPONA EN COSTA RICA*

- 1.- Abejas grandes y robustas, generalmente de 13 a 15 mm de longitud (raramente de 11 mm); enteramente negras; la mitad inferior de la cara brillante, pálida y desprovista de pelos *flavipennis* Smith

 Abejas más pequeñas y menos robustas, de menos de 11 mm de longitud (raramente de 11 mm); con pelos rubios en el tórax o con maculaciones amarillas en grados diferentes en el abdomen; la mitad inferior de la cara (generalmente también en la parte superior) insulsa, debido al esculpido denso 2
- 2.- Espacio malar más o menos de igual longitud que el ancho del escapo antenal; mesoepisterno generalmente con una mancha de pelos oscuros *fasciata* Latreille

 Espacio malar menor que el ancho del escapo; mesoepisterno sin mancha de pelos oscuros 3

* Las claves se basan exclusivamente en las obreras.

- 3.- Angulos anterolaterales del mesonoto con una mancha pubescente ferruginosa que contrasta claramente con el resto de los pelos del tórax; abejas medianas, de 10 a 11 mm de longitud; tergitos abdominales del 1 al 5 provistos de una banda amarillenta continua y angosta *beecheii* Bennett

Angulos anterolaterales del mesonoto sin mancha pubescente ferruginosa; abejas relativamente pequeñas, de 7 a 9 mm de longitud; bandas amarillentas abdominales en grados diferentes 4

- 4.- Bandas abdominales amarillentas bien notorias, continuas y angostas en los tergitos abdominales del 1 al 5, a veces también en el ápice del tergito 6
 *fulvipes* Guérin

Bandas abdominales amarillentas menos notorias y muy angostas, las de los últimos tergitos en algunos casos son fragmentarias *marginata* Lepeletier

CLAVE PARA LA DETERMINACION DE LAS SUBESPECIES DE *MELIPONA FASCIATA* DE COSTA RICA

- 1.- Los tres primeros segmentos del abdomen tienden a ser pardo ferruginoso, algunas veces los tergitos apicales son totalmente negros; generalmente las bandas abdominales son poco marcadas *melanopleura* Cockerell

Los tres primeros segmentos del abdomen muy oscuros o negros; con las bandas abdominales más marcadas (= *costaricensis* Cockerell). *fasciata* Latreille

CLAVE PARA LA DETERMINACION DE LAS SUBESPECIES DE *MELIPONA MARGINATA* DE COSTA RICA

- 1.- Mandíbulas negras con el ápice rojizo; axilas y escutelo immaculados. *torrida* Friese

Mandíbulas ferruginosas o rojizas; axilas y escutelo maculados. *carrikeri* Cockerell

SISTEMATICA Y DATOS GENERALES SOBRE LAS ESPECIES DE JICOTES (*MELIPONA*) DE COSTA RICA

Como ya se indicó por medio de las claves, se conocen cinco especies y cuatro subespecies de estas abejas en Costa Rica. Según Schwarz (1932), el género *Melipona* fue nombrado y escrito por primera vez por Karl Illiger en 1806, para incluir dos especies de abejas muy diferentes: *favosa*, una verdadera *Melipona* y *amalthea*, una especie de *Trigona*. En 1807 Jurine erigió el género *Trigona* para incluir, entre otras abejas, las dos especies que Illiger había incluido en su género *Melipona*. En 1809 Latreille hizo el primer intento para separar y distinguir *Trigona* de *Melipona*, pero sin mucho éxito. Este hecho llevó a Lamarck, en 1817, a anular las diferencias entre esos dos géneros. En 1825, sin embargo, Lepeletier intentó de nuevo la separación de los dos géneros, pero, al igual que Latreille, fracasó en el intento. En 1840, Spinola reconoció la necesidad de usar otras características suplementarias para poder distinguir los dos géneros. Por muchos años continuó la controversia de la separación o la unión de *Trigona* y *Melipona*. En sus trabajos de 1924 a 1931 Lutz trató de separar a los Melipónidos en varios grupos, e intentó el primer árbol filogenético provisional, también indujo e inspiró a Schwarz (1932) a escribir su monografía sobre el género *Melipona* y es a éste precisamente a quien debemos la separación real entre *Trigona* y *Melipona*.

Melipona marginata Lepeletier

Melipona marginata Lepeletier, 1836. *Histoire naturelle des Insectes-Hymenoptères*, I, pp. 424-425.

Generalidades: La mayoría de las reinas de *Melipona* son trifactoriales en el tipo de la determinación de su casta (Kerr, 1950a). Sin embargo, las reinas de *M. marginata* son bifactoriales, por cuya razón se considera a esta especie como la más primitiva de todas las *Melipona* (Kerr, 1948, 1950b). Según Camargo *et al.* (1967) esta especie "como no caso de todos os meliponíneos, possui o ferrão atrofiado, porém conserva ainda, relativamente bem esclerotizadas, tôdas as estruturas que compõem o mesmo". Es interesante añadir a esta observación el hecho que *Meliponula bocandei*, junto con otras abejas africanas, tales como *Trigona beccari*, *T. lendliana*, *T. nebulata*, *T. conradti*, poseen todavía un aguijón menos reducido (Wille, 1963). En realidad todas estas abejas africanas tienen el aguijón mejor desarrollado de toda la tribu Meliponini. El tipo que mencionan Camargo *et al.* realmente es el más común entre los melipónidos, según mis propias observaciones. La máxima reducción se encuentra en ciertas especies de los subgéneros *Tetragona* y *Trigona*. Para más información ver Wille, 1963, Fig. 6.

Diagnóstico: *M. marginata* es el jicote más pequeño que se conoce en Costa Rica, y, en general entre todas las *Melipona*, con una longitud de 7 a 8 mm. La segunda especie más pequeña es *M. fulvipes*, que mide de 8 a 9 mm. En este caso *M. marginata* se puede diferenciar fácilmente de *M. fulvipes* por ser una especie más oscura y por tener las bandas amarillentas del abdomen mucho más angostas y menos pronunciadas. Además de estas características, *M. marginata* tiene la cara prácticamente negra, algunos ejemplares pueden mostrar una ligera mancha amarillenta en el borde de los ojos compuestos; parte inferior de la cara cubierta de pelos; escudo negro, cubierto de pubescencia no muy densa y oscura; escutelo y tégula pardo oscuro o negro; esterno y mesoepisterno con pubescencia blancuzca; pelos del borde de la tibia y basitarso posterior negros.

Nido: véase discusión de las subespecies.

Distribución: Además de Costa Rica, esta especie se encuentra en Venezuela, Perú, Bolivia, Brasil y Argentina. Es posible que algunas de las subespecies sean realmente especies, sobre todo en el caso de la subespecie *schwarzi moure* (= *marginata ghilianii* Spinola), *marginata amazonica* Schulz y *marginata carrikeri* Cockerell, ésta última de Costa Rica.

Melipona marginata torrida Friese

Melipona marginata var. *torrida* Friese, 1916. *Entomol. Zeit. Stettin*, 77: 249, 348.

Generalidades: Esta subespecie fue descrita de especímenes colectados en San José, Costa Rica, en 1913. Aparentemente esta forma está más relacionada con la subespecie *amazonica*, de la cual difiere en un melanismo más pronunciado.

Diagnóstico: Mandíbulas negras; escapo sin maculación; pronoto negro; escutelo y axilas inmaculados; banda abdominal del primer tergito generalmente

ausente, banda del segundo tergito reducida e interrumpida, algunas veces también interrumpida en los tergitos 3-5; tergito sexto sin maculación.

Nido: Desconocido.

Distribución: Se conoce solamente en Costa Rica (Valle Central).

Melipona marginata carrikeri Cockerell

Melipona marginata subespecie *carrikeri* Cockerell, 1919. *Proc. U. S. Nat. Mus.*, 1920, 55: 198-199.

Generalidades: Esta subespecie fue descrita por Cockerell con base en un sólo ejemplar colectado por Carriker el 15 de junio de 1902. Aparentemente esta forma podría constituir una especie diferente a *M. marginata* (*M. carrikeri*), debido principalmente a la estructura de su nido y a algunas diferencias morfológicas.

Diagnóstico: Mandíbulas rojizas; escapo maculado en la parte anterior, con una franja no muy bien diferenciada de color rojizo oscuro; pronoto color crema oscuro; axilas maculadas; escutelo con una banda de color crema oscuro a cada lado de su borde marginal contrastando con el color negro del escutelo; bandas abdominales completas y angostas, la del tergito sexto débilmente perceptible.

Nido: La presencia de un sólo involucro (Fig. 2) y el hecho de poseer los panales horizontales en forma de espiral (Fig. 4), único en el género *Melipona*, sugiere que esta subespecie pueda ser considerada en el futuro como una especie (Wille y Michener, 1973). Compárense las figuras 4 y 5.

Distribución: Como en el caso anterior, esta forma se conoce solamente en Costa Rica. El autor la ha encontrado en forma abundante en la región de Pozo Azul, entre el río Parrita y Candelaria.

Melipona fasciata Latreille

Melipona fasciata Latreille, 1811. *Recueil d'Observ. de Zool. et d'Anat. comparée faites par Humboldt et Bonpland*. I, pp. 173-174; pp. 291-292, Pl. XVI, Fig. 13.

Generalidades: Cuando Schwarz (1932) escribió su monografía del género *Melipona*, reconoció solamente 12 especies, entre las cuales *M. fasciata* estaba formada por no menos de 22 subespecies. Muchas de estas formas, tales como *M. fuscata*, *M. rufescens*, *M. scutellaris*, *M. eburnea*, *M. seminigra*, *M. rufiventris* y *M. mimetica* se consideran hoy día como verdaderas especies (Moure y Kerr, 1950). Algunas otras formas pasaron a ser subespecies de las nuevas especies, como en el caso de *Melipona seminigra pseudocentris*, *M.s. abunensis*, *M.s. merrillae*, *M.s. cramptoni*, o *Melipona fuscata nigrescens*, *M. f. boliviana*, *M. f. melanoventer*, etc. En resumen, de las 22 subespecies de *fasciata*, hoy día se reconocen solamente tres o cuatro: *Melipona fasciata fasciata* de México y Centro América; *M.f. belizeae* de Belice, *M.f. melanopectera* de Costa Rica; y *M.f. indecisa* de Venezuela.

Diagnóstico: Las bandas amarillentas del abdomen son angostas, a veces no muy bien definidas y generalmente interrumpidas; dos primeros tergitos abdominales prácticamente glabros y ligeramente más reticulados que los siguientes; pelos de los tergitos 3-5 más o menos distribuidos en forma uniforme, aumentando hacia el ápice. Se diferencia fácilmente de *M. beecheii* y *M. marginata*, que son las especies que más se asemejan, por tener el espacio malar mucho más ancho. Además de eso, se distinguen de *M. marginata* por ser mucho más grandes, y de *M. beecheii* por no tener las bandas amarillentas bien diferenciadas.

Nido: Véase discusión de las subespecies.

Distribución: Desde México hasta Venezuela.

Melipona fasciata subespecie *fasciata* Latreille

Melipona fasciata Latreille, 1811. *Recueil d'Observ. de Zool. et d'Anat. comparée faites par Humboldt et Bonpland*. II, pp. 173-174; pp. 291-292, Pl. XVI, Fig. 13. *Melipona fasciata costaricensis* Cockerell, 1919. *Proc. U. S. Nat. Mus.*, 1920, 55: 198, 201, 206.

Generalidades: Según Schwarz (1932), la abeja descrita por Latreille fue presumiblemente colectada por Bonpland en Veracruz, México, durante el viaje llevado a cabo por él y por Humboldt durante los años 1799-1802. La subespecie *costaricensis* es la misma que *fasciata*; Cockerell la describió de ejemplares oscuros colectados en Pozo Azul (entre los ríos Candelaria y Parrita), para diferenciarlos de las formas más ferruginosas, que él designó con el nombre de *melanopleura*.

Diagnóstico: Esta subespecie se diferencia de *melanopleura* por tener el abdomen muy oscuro o negro.

Nido: La entrada, como en todas las especies de *Melipona* de México y Centro América, es simple, y con un poco de barro alrededor (Fig. 6). El nido tiene una o dos láminas de batumen, de 4-6 cm de espesor, perforadas con pequeños agujeros (Fig. 7) de 1 a 2,5 mm de diámetro; estas láminas aparentemente están formadas de una combinación de barro, resina y propóleo. Los pots de alimentos son oscuros, y aunque están claramente separados, existe bastante fusión entre ellos (Fig. 9). Los pots de miel generalmente se encuentran encima de los de polen. El involucro está formado por dos a cuatro láminas oscuras (Figs. 3, 8).

Distribución: México y América Central. En Costa Rica esta subespecie (si es que lo es) es más abundante, aparentemente en la región del Atlántico, aunque en realidad se extiende por todo el país, con la excepción de las partes más altas (1500 m o más).

Melipona fasciata subespecie *melanopleura* Cockerell

Melipona fasciata subespecie *melanopleura* Cockerell, 1919. *Proc. U. S. Nat. Mus.*, 1926, 55: 201.

Generalidades: Cuando Cockerell describió esta subespecie la consideró como

una mera variación dimórfica de *fasciata* (= *costaricensis*). Es muy posible que Cockerell esté en lo cierto y realmente no represente una subespecie genuina, tanto así que es posible encontrar nidos con las dos formas conviviendo en la misma población. Esto no es sorprendente entre los Melipónidos. Un caso similar se presenta en *Trigona* (*Cephalotrigona*) *capitata*, donde se puede encontrar en el mismo nido una forma ferruginosa y otra más oscura. Al respecto, el caso más espectacular que se conoce es el que tuve la oportunidad de estudiar en 1964, en *Trigona* (*Nogueirapis*) *mirandula*, donde existe una forma melánica que pudo haberse descrito como una especie diferente (Wille, 1964).

Diagnóstico: La única manera de diferenciar la forma *melanopleura* de *fasciata* es por el color castaño claro o ferruginoso de su abdomen.

Nido: El mismo tipo de *fasciata*.

Distribución: Costa Rica. Esta subespecie tiende a ser más abundante en la región del Pacífico. Sin embargo, su distribución en general es algo parecida a la de la subespecie *fasciata*.

Melipona beecheii Bennett

Melipona beecheii Bennett, 1831. *Beechey's narrative of a voyage to the Pacific and Bering's Strait*. II, pp. 357-365 and P1.

Generalidades: Esta especie se le conoce en Costa Rica como jicote gato, y es la más usada por nuestros campesinos e indígenas para explotar su miel y cera. Con frecuencia se la mantiene en los hogares en sus propios nidos.

Hasta ahora se ha considerado a *Melipona beecheii* como compuesta de dos subespecies: la continental *M. beecheii beecheii* y la de Cuba y Jamaica *M. beecheii fulvipes*. Sin embargo, se sabía que esta última forma se encontraba también en Belice. Colecciones posteriores, realizadas por entomólogos de la Universidad de Kansas y por el autor han comprobado que la forma *fulvipes* se encuentra también desde México hasta Costa Rica.

Durante el presente estudio se pudo también comprobar que ambas subespecies constituyen realmente especies diferentes. Varían no solamente en tamaño, sino también en su coloración y otros detalles. Para una comparación detallada, refiérase al diagnóstico que se da de cada una en el Cuadro 3.

Diagnóstico: Presenta las siguientes maculaciones amarillentas en la cara: el clipeo posee una línea débil a lo largo de su parte media, y una mancha pequeña en cada ángulo del ápice lateral (en las poblaciones mexicanas esta mancha es muy grande). Prácticamente rodea toda la parte externa del clipeo, dando la impresión de tener un clipeo amarillo con dos manchas grandes y oscuras en su centro. Algunas veces las maculaciones del clipeo pueden ser muy débiles pero raramente faltan por completo. Generalmente hay un triángulo supraclipeal de un amarillo pálido, y una franja a lo largo de las tres cuartas partes inferiores del margen interior de cada ojo. Esta franja se amplía en su parte inferior y se adelgaza hasta formar una débil línea en su parte superior (es mucho más ancha en las poblaciones mexicanas). El escapó, que es marrón, tiene una franja amarillenta en el frente.

El integumento del pronoto es negro (amarillento en las poblaciones mexica-

nas); pelos del mesonoto generalmente amarillentos, los de la pleura blancos; ángulos anterolaterales del mesonoto con una mancha pubescente ferruginosa, que contrasta claramente con el resto de los pelos del tórax; axilas generalmente oscuras (amarillentas en las de México); escutelo, por lo general, negro o rojizo marrón en la parte basal, y amarillo o amarillento rojizo en la parte apical y en los bordes laterales y posterior.

Nido: La entrada consiste generalmente en un simple agujero con un borde ligeramente saliente (Fig. 10), y a veces con un poco de barro a su alrededor. Su estructura interna es similar a la de *Melipona fasciata*.

Distribución: Desde México hasta Costa Rica. Es interesante hacer notar que las poblaciones extremas en cuanto a su distribución geográfica, es decir, las de México y Costa Rica, difieren en varios detalles en sus maculaciones amarillentas (ver diagnóstico). Esto podría dar lugar a considerar ambas poblaciones como subespecies. La descripción original se basa en ejemplares mexicanos, aunque se desconoce el paradero del holotipo. En Costa Rica esta especie se encuentra en todo el país, con la excepción de las partes altas (1500 m o más).

Melipona fulvipes Guérin

Melipona fulvipes Guérin, 1835. *Iconogr. du Règne anim. de G. Cuvier*. II, P1. LXXV. Figs. 6, 6a-61.

Generalidades: Como se indicó anteriormente, a esta forma se le considera aquí como una especie bien definida y completamente distinta de *Melipona beecheii*. Además de esto se pudo comprobar que su distribución no estaba restringida a Cuba, Jamaica y Belice; por el contrario, en el continente es una especie simpátrica con *M. beecheii*.

Diagnóstico: Presenta las siguientes maculaciones amarillentas en la cara: clípeo sin línea débil a lo largo de su parte media, en su lugar, una mancha tan ancha o más ancha que el diámetro del escapo, con una tendencia a bifurcarse en la parte superior y adelgazarse en la parte inferior, y que no se extiende totalmente a lo largo del clípeo, más bien se interrumpe en el tercio inferior; mancha grande, en forma triangular, en cada ángulo del ápice lateral del clípeo que tiende a tener una pequeña franja negra a lo largo de su parte central; mancha supraclipeal en forma de V con una franja ancha a lo largo del margen interior de cada ojo, que se amplía hasta llegar al clípeo en la parte inferior y se adelgaza en su parte superior (esta mancha es la única que tiene cierto parecido con la de las poblaciones de *Melipona beecheii* de México, pero no con las de Costa Rica). El escapo es marrón oscuro, sin una franja amarilla en el frente; el integumento del pronoto rojizo oscuro, con tendencia a formar una franja clara angosta en su borde posterior; pelos del mesonoto generalmente amarillentos; los de la pleura, blancos; ángulos anterolaterales del mesonoto sin mancha pubescente ferruginosa; axilas y el escutelo enteramente negros. En proporción esta especie es mucho más pequeña que *Melipona beecheii*. El tamaño de ambas especies aparece en el Cuadro 3.

Nido: Desconocido, al menos para el autor.

CUADRO 3

*Principales diferencias de tamaño entre Melipona beecheii y M. fulvipes**

Medidas	<i>M. beecheii</i>	<i>M. fulvipes</i>
Longitud del cuerpo	10 a 11 mm	8 a 9 mm
Largo y ancho del ala anterior	8 y 2,8 mm	7 y 2,2 mm
Largo y ancho de la cabeza	3 y 4 mm	2,6 y 3,3 mm
Largo y ancho del ojo	2,57 X 1 mm	2,14 X 0,86 mm
Ancho del abdomen	5 a 5,5 mm	3,2 mm
Medidas interoculares: superior, media e inferior, respectivamente	70: 77: 67	68: 70: 55
Largo y ancho del clípeo	34 y 54	31 y 47
Distancia clipeocelar	82	75
Longitud del escapo, pedicelo y flagelo, respectivamente	9: 8: 8: 8	6: 7: 7: 7
Largo y ancho del escutelo	28 y 55	23 y 50
Largo y ancho del pterostigma	25 y 5	20 y 5
Largo y ancho de la tibia posterior	90 y 39	80 y 34
Largo y ancho del basitarso posterior	50 y 30	45 y 23
Longitud del segundo basitarso	45	40
Diámetro del ocelo anterior y del escapo, respectivamente	10 y 6	8 y 5
Longitud de los pelos de la corbícula y del escapo, respectivamente	20 y 3	18 y 2

* Las primeras cinco medidas se dan en mm, las demás son números relativos que se pueden convertir en mm multiplicándolos por 0,003.

Distribución: Cuba, Jamaica, México y Centro América (hasta Costa Rica). Es interesante hacer notar que las poblaciones extremas en el continente (las de México y Costa Rica) no presentan diferencias de ninguna clase, como es el caso de *Melipona beecheii*. En Costa Rica se ha colectado a lo largo de la carretera interamericana, entre el Brujo (Río Térraba) y Palmar Norte.

Melipona flavipennis Smith

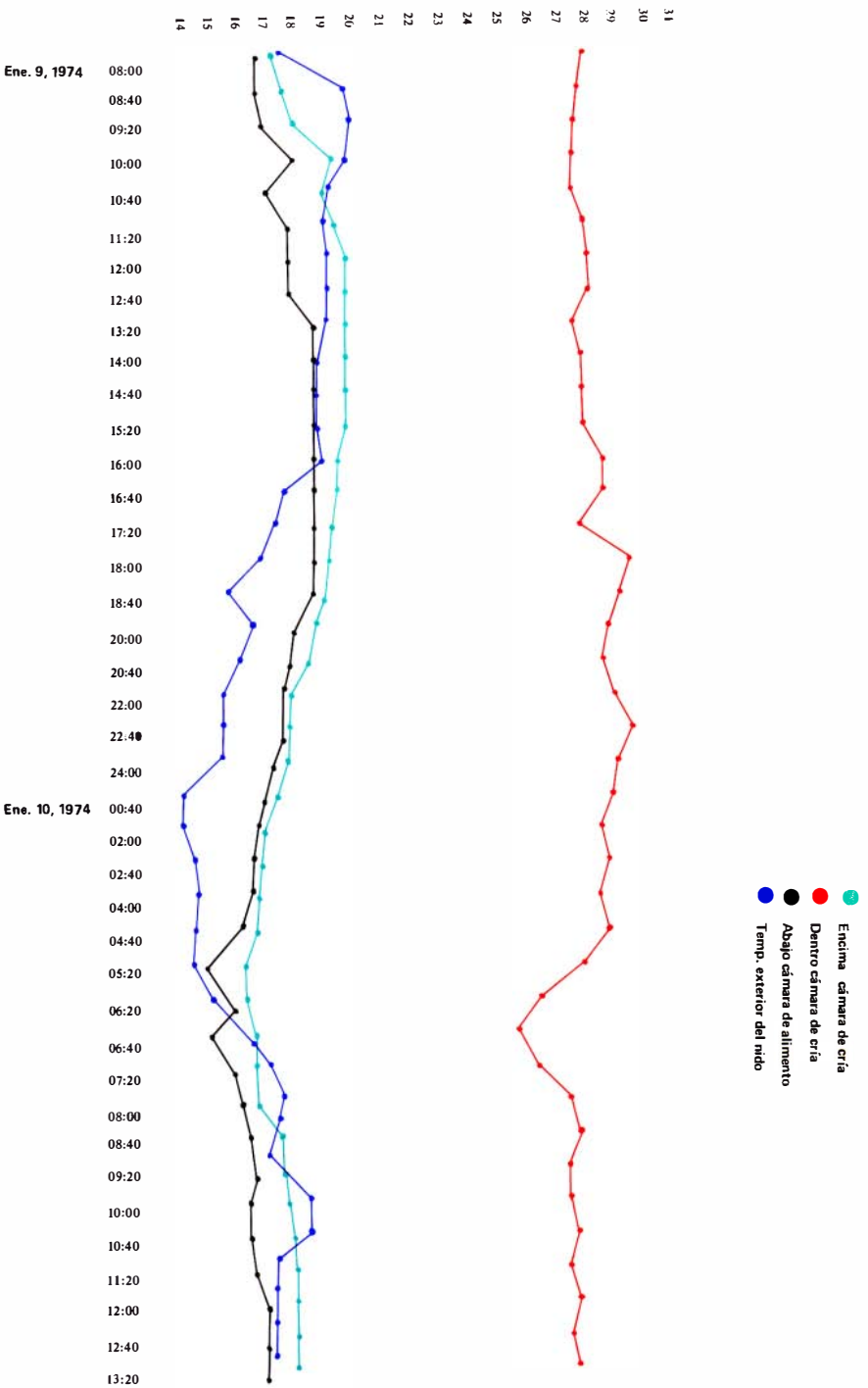
Melipona flavipennis Smith, 1854. *Cat. Hymen. British Mus.*, part 2, pp. 406-407.

Generalidades: Esta especie es bien conocida en Costa Rica como jicote congo, aunque algunos de nuestros campesinos la confunden frecuentemente con *Melipona fasciata*. Es el jicote más fácil de diferenciar, por su gran tamaño y por su color enteramente negro. Entre todas las *Melipona* (o de la tribu Meliponini), *M. flavipennis* es la especie más grande, generalmente mide de 13 a 15 mm de longitud, por lo que nuestros campesinos a veces la confunden con *Bombus* (chiquizá).

Diagnóstico: Abejas grandes y robustas, de 13 a 15 mm de longitud, raramente de 11 mm. Son enteramente negras, incluyendo su cutícula y sus pelos. Cara cuadrangular, con la mitad inferior brillante y desprovista de pelos; ocelos situados en forma linear, inmediatamente debajo de la línea supraorbital. La cabeza, aunque prevalentemente negra, tiene un color marrón oscuro variable en el clipeo, en las genas, en el ápice de las mandíbulas y en el frente del escapo. El flagelo es negro arriba, y ferruginoso debajo. El tórax está cubierto densamente por pelos, la metapleura y propódeo poseen pelos menos densos. Los pelos de las patas, como el resto del cuerpo, son negros, excepto la parte interna del basitarso y otros segmentos tarsales, donde el pelo es de color dorado o bronceado. Las alas contrastan con el color general negro del cuerpo por ser más o menos ferruginosas, con la tégula del mismo color.

Nido: La entrada es un simple agujero (Fig. 12), a veces con un poco de cerumen a su alrededor, pero aparentemente nunca con barro. Las láminas de batumen tienden a ser delgadas. Los pots de alimentos son grandes y fusionados, aunque se pueden distinguir en forma individual (Fig. 11). Su involucro está formado por varias láminas (Fig. 13).

Distribución: Costa Rica, Panamá, Colombia, Venezuela, Ecuador, Perú, Brasil y Bolivia. En Costa Rica esta especie se encuentra tanto en la región del Atlántico como en la del Pacífico. Parece estar más restringida a las partes bajas y selváticas del país, el autor la ha colectado hasta una altura de 900 m (Fila Nara, Cantón de Aguirre, Provincia de Puntarenas).



AGRADECIMIENTO

Este trabajo se pudo llevar a cabo gracias a los auspicios del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICIT). El autor agradece también al Dr. C. D. Michener, de la Universidad de Kansas, por haber facilitado ejemplares de *Melipona* que sirvieron como guía para obtener más datos pertinentes durante la expedición a Centroamérica y México patrocinada por el CONICIT. Asimismo se desea agradecer en forma muy especial al señor Enrique Orozco por su ayuda tan valiosa en los trabajos efectuados en el campo. Por último, el autor desea expresar su agradecimiento por haber leído el manuscrito y ofrecer sugerencias a las siguientes personas: Ing. Gilbert Fuentes y el Lic. Alfonso López, profesores de la Universidad de Costa Rica y Dr. C.D. Michener, de la Universidad de Kansas. Se le agradece también a la señorita Virginia Calvo, Secretaria de la Escuela de Fitotecnia, por su trabajo de mecanografía.

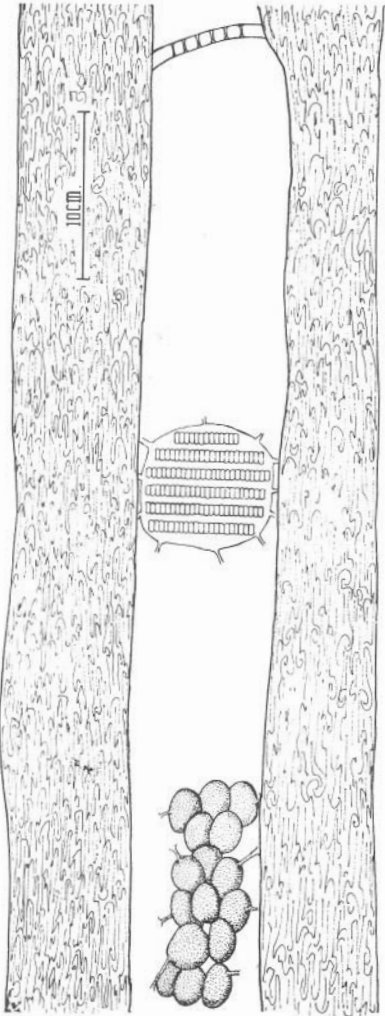
RESUMEN

En Costa Rica se conocen unas cinco especies de abejas del género *Melipona* de la región neotropical. Estas abejas jicotes, como se les conoce aquí, son altamente sociales, polinizadoras muy eficientes y buenas productoras de miel y cera; se diferencian de los demás géneros de la tribu Meliponini por diez caracteres morfológicos bien definidos y poseen un sistema de comunicación algo semejante al de la abeja doméstica (*Apis mellifera*). La supuesta subespecie *Melipona beecheii fulvipes* se considera como una especie válida (*Melipona fulvipes*) y se confirma su distribución desde México hasta Costa Rica, generalmente en las regiones más bajas. Se incluye un comentario general de cada especie del género *Melipona* y una clave para determinar las especies y subespecies de Costa Rica. Experimentalmente se comprobó que a pesar de las fluctuaciones en la temperatura exterior, la del interior de un nido de *M. flavipennis* se mantuvo constante.

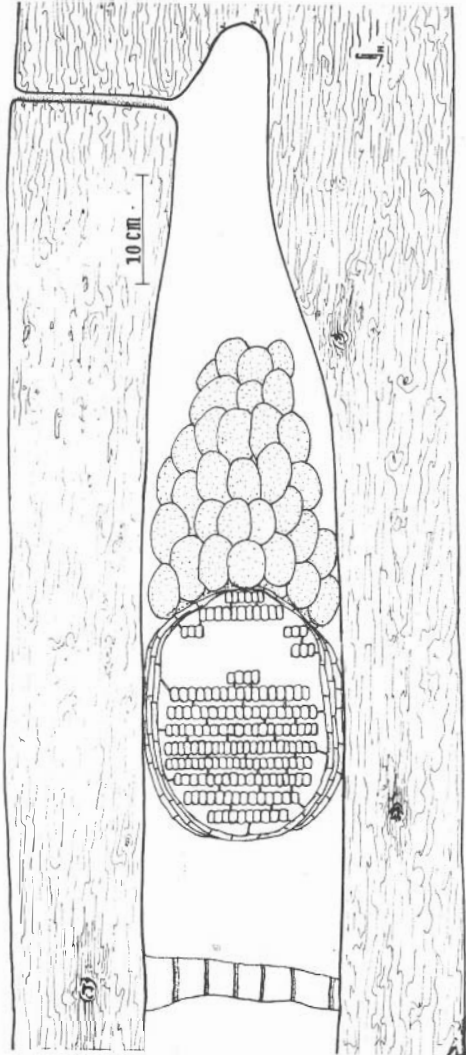
REFERENCIAS

- Camargo, J. M. F. de, W. E. Kerr, & C. R. López
1967. Morfología externa de *Melipona (Melipona) marginata* Lapeletier (Hymenoptera, Apoidea). *Papéis Avulsos Zool. S. Paulo*, 20: 229-258.
- Cruz-Landin, C. da, & Léa Rodrigues
1967. Comparative anatomy and histology of the alimentary canal of adult apinae. *J. Apic. Res.*, 6: 17-28.
- Esch, H.
1967. Die Bedeutung der Lauterzeugung für die Verständigung der Stachellosen Bienen. *Z. Vergl. Physiol.*, 56: 199-200.

- Fig. 2 *Melipona marginata carrikeri*, diagrama del nido mostrando la presencia de un sólo involucro.
- Fig. 3. *Melipona fasciata fasciata*, diagrama del nido mostrando un involucro de tres láminas.



2



3

Free, J. B.

1970. *Insect pollination of crops*. Academic Press, N. Y.

Kerr, W. E.

1948 Estudos sôbre o gênero *Melipona*. *An. Esc. Sup. Agric. "Luiz de Queiroz"*, 5: 181-276.

Kerr, W. E.

1950. Genetic determination of castes in the genus *Melipona*. *Genetica*, 35: 143-152.

Kerr, W. E.

1950. Evolution of the mechanism of caste determination in the genus *Melipona*. *Evolution*, 4: 7-13.

Kerr, W. E.

1959. *Symposium on food gathering behavior of Hymenoptera*. Cornell University, Ithaca, N. Y. p. 24-31.

Kerr, W. E. & H. Esch.

1965. Comunicação entre as abelhas sociais brasileiras e su contribuição para o entendimento da sua evolução. *Ciênc. e Cult. (Sao Paulo)*, 17: 529-538.

Michener, C. D.

1974. *The social behavior of the bees (A comparative study)*. Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, 404 pp.

Moure, J. S., & W. E. Kerr

1950. Sugestões para a modificação da sistemática do gênero *Melipona* (*Hymenoptera*, *Apoidea*). *Dusenía*, 2: 25-70.

Nogueira-Neto, P.

1970. *A criação de abelhas indigenas sem ferrao (Meliponiane)* 2 ed. Chácaras e Quintais, São Paulo. 365 pp.

Schwarz, H. F.

1932. The genus *Melipona*. *Bull Amer. Mus. Nat. Hist.*, 63: 231-460.

Schwarz, H. F.

1948. Stingless bees (*Meliponidae*) of the Western Hemisphere. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.*, 90: 1-546.

Wille, A.

1963. Phylogenetic significance of an unusual African stingless bee, *Meliponula bocandei* (Spinola). *Rev. Biol. Trop.*, 11: 25-45.

Wille, A.

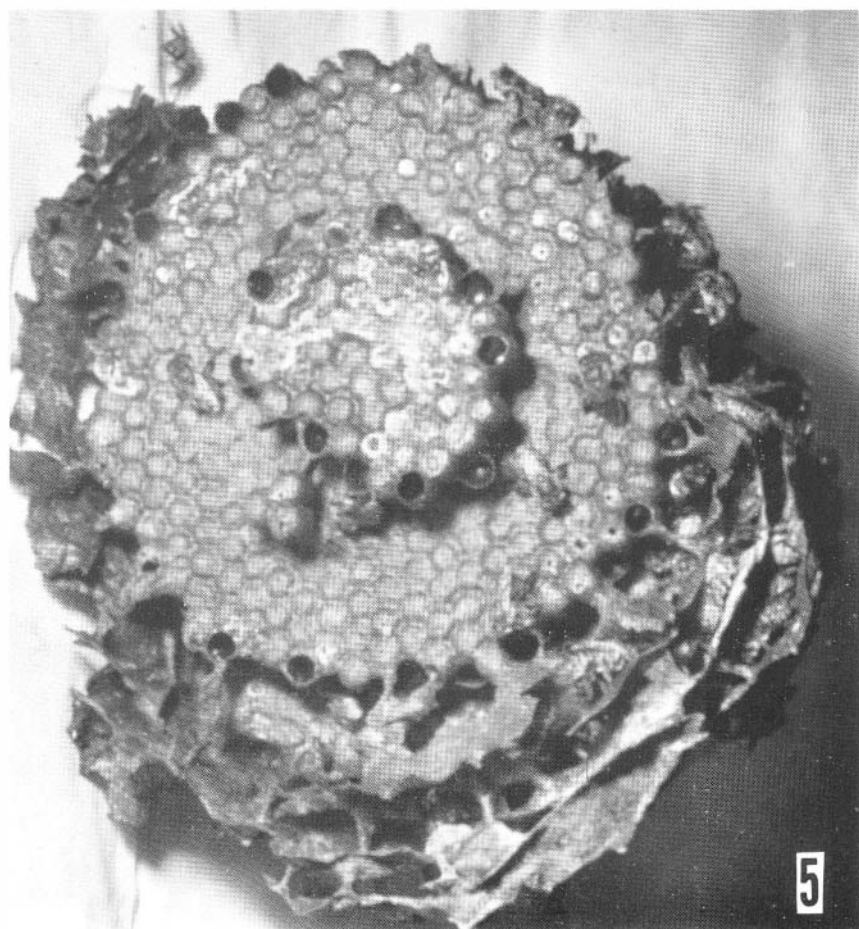
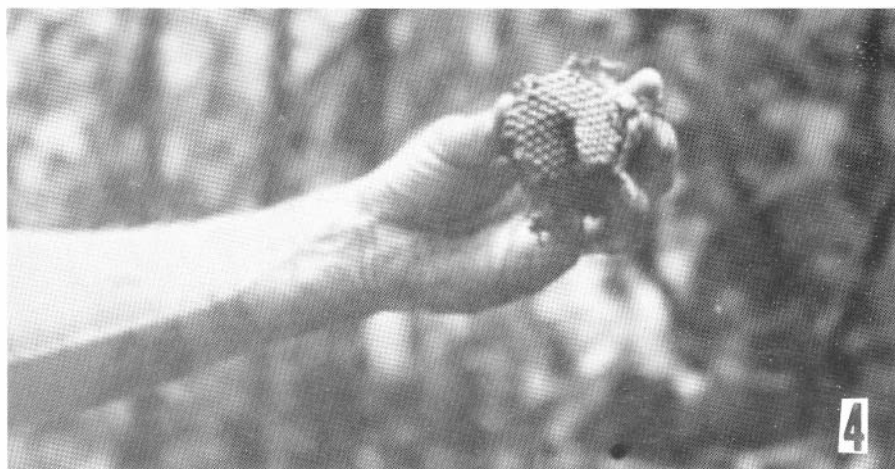
1964. Notes on a primitive stingless bee, *Trigona (Nogueirapis) mirandula*. *Rev. Biol. Trop.*, 12: 117-151.

Wille, A., & C. D. Michener

1973. The nest architecture of stingless bees with special reference to those of Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.*, 21 (Supl. 1): 1-278.

Fig. 4. *Melipona marginata carrikeri*, vista superior de los panales horizontales en forma espiral.

Fig. 5. *Melipona fasciata fasciata*, vista superior de los panales horizontales.



Wille, A., & E. Orozco

1975. Observations on the founding of a new colony by *Trigona cupira* (Hymenoptera: Apidae) in Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.*, 22: 253-287.

Kerr, W. E.

1969. Some aspects of the evolution of social bees (Apidae), p. 119-175. In T. Dobzhansky, M.H. Hecht, & W.C. Steere, *Evolutionary Biology*, vol. 3. Appleton-Century-Crofts. New York.

Figs. 6-9. *Melipona fasciata fasciata*

Fig. 6. Entrada del nido mostrando un poco de barro a su alrededor.

Fig. 7. Lámina de batumen perforada por pequeños agujeros.

Fig. 8. Paneles horizontales mostrando un involucro de dos láminas; los pots de alimentos se encuentran en la parte superior.

Fig. 9. Pots de alimentación mostrando su color oscuro.

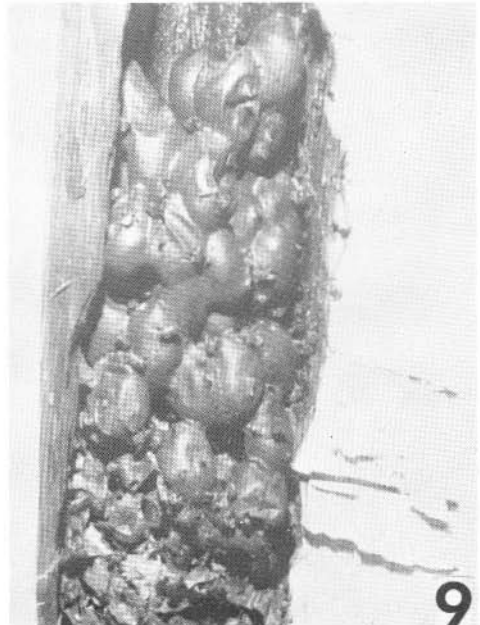
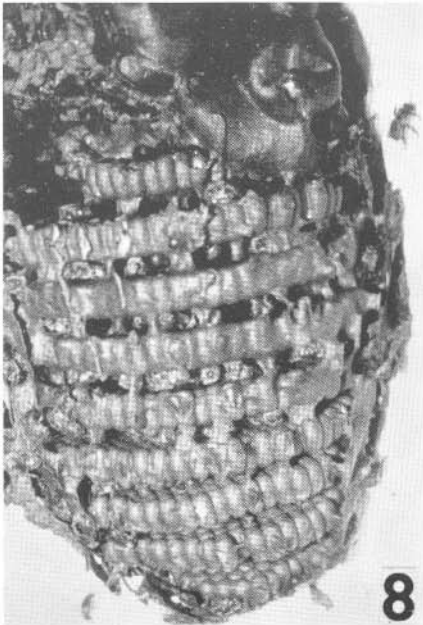
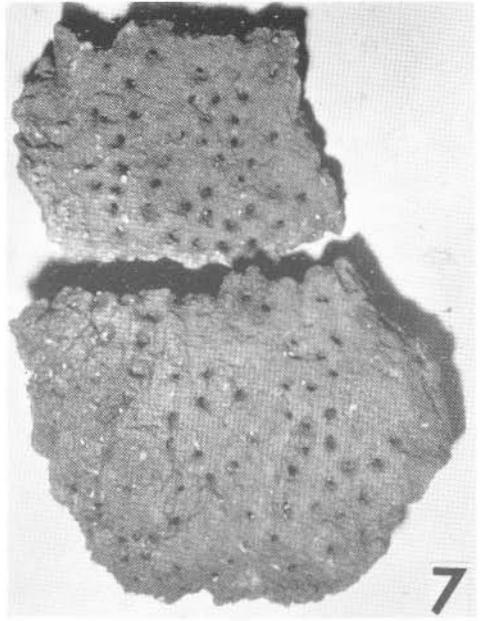
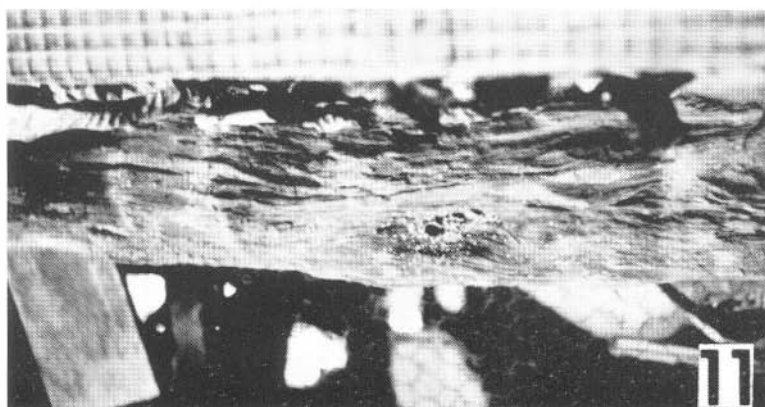


Fig. 10. *Melipona beecheii*, entrada del nido mostrando un borde ligeramente saliente.

Fig. 11. *Melipona flavipennis*, potes de alimentos mostrando su gran tamaño.



10



11

Figs. 12-13. *Melipona flavipennis*

Fig. 12. Entrada del nido mostrando un poco de cerumen a su alrededor.

Fig. 13. Nido abierto mostrando los potes de alimentos a la izquierda y el involucro formado por varias láminas.



12



13