

ZOOLOGIA

BIONOMIA DE LAS ABEJAS SIN AGUIJON (APIDAE MELIPONINAE) DEL OCCIDENTE COLOMBIANO

Por: Germán Parra Valencia⁽¹⁾

INTRODUCCION

Las abejas sin aguijón (Meliponinae) con más de cien especies en el Neotrópico (Sakagami, 1982), concentradas en tres géneros (*Melipona*, *Trigona* y *Lestrimelitta*), ocupan un amplio rango de ambientes ecológicos. Inherente a esta distribución muestran una amplia variación de sitios de nidación y de comportamientos defensivos de las colonias, como también diversidad en la disposición de las partes constitutivas de los nidos y en los materiales utilizados, ofreciendo un interesante objeto de estudio, no sólo desde los puntos de vista evolutivo y ecológico sino también taxonómico, puesto que algunas características nidales pueden ser utilizadas para describir géneros y aún especies.

Varios estudios con datos sobre nidos de Meliponinos Neotropicales han sido realizados (ver: Schwarz, 1948; Nogueira - Neto, 1953; Kempf - Mercado, 1962; Wille A., 1965; Kerr et al, 1967; Camargo J.M.F., 1970; Bertoni A. W., 1973; Wille y Michener, 1973; Michener C. D., 1974; Wille A., 1976; Nates y Villa, 1977; Nates G., 1973; Roubik D. W., 1979b; Boggino P.A., 1981; Sakagami S. F., 1982; Roubik D. W., 1983; Ortiz E. y Arango G. J., 1985) y por ello el conocimiento sobre el grupo es cada vez más amplio y valioso.

(1) Biólogo INCIVA.

El presente artículo es un resumen del estudio Bionomía de las Abejas sin Aguijón (Apidae-Meliponinae) del Occidente Colombiano, financiado por COLCIENCIAS e INCIVA y realizado entre junio de 1979 y julio de 1984, en el cual se colectaron 75 especies de meliponinos, y se obtuvieron datos de la ubicación, de las estructuras externas y de los comportamientos defensivos de 89 nidos de 35 especies. De estas colonias de *Trigona* y *Melipona*, se abrieron 30 correspondientes a 15 especies y en ellas se observaron las estructuras internas. Aquí se hace mención de las especies cuyos nidos fueron observados.

MATERIALES Y METODOS

Ubicación general. Las colecciones se realizaron en diferentes puntos situados entre los 1° 30' y 6° 20' N. y 74° 50' y 77° 20' O.

Búsqueda de nidos. En cualquiera de los sitios visitados, después de la captura de ejemplares de Meliponinos en secreciones vegetales (como néctar, resinas, néctares extraflorales, etc.), sudor humano o mieladas sobre una superficie, se intentó encontrar los nidos de esas especies por observación de árboles y agujeros en los mismos, termiteros u hormigueros expuestos, construcciones humanas, barrancos, troncos caídos, etc., donde algún movimiento masivo de abejas pudiese indicar la presencia de una colonia. Sin embargo, el método más eficiente fue la consecución de información con moradores de cada región, con quienes no solo se consiguieron localizar muchos nidos, sino que su colaboración en la extracción de los mismos y en el suministro de datos sobre los usos de algunos productos de las abejas sin aguijón, fue fundamental.

Obtención de datos. Con posterioridad a la ubicación de una colonia de Meliponinos, se evaluaba la posibilidad de abrir la colmena, ya fuese por el derribe del árbol donde se hallaba, la destrucción parcial del termitero u hormiguero que albergaba la colonia, la excavación del terreno, o la compra o autorización para abrir la colmena si eran cultivadas. Si la imposibilidad de ver las estructuras internas era muy grande por los daños que se causarían, o por la dificultad de llegar a ellas entonces se observaba (en algunos casos con ayuda de binóculos) la entrada y otras estructuras externas y se intentaba medir el comportamiento defensivo. En los casos en que era posible observar también las estructuras internas de los nidos, si las colonias no eran muy agresivas, se abrieron sin destruir la población de abejas adultas y sin dañar mucho las cámaras de cría y alimento; pero si su comportamiento defensivo resultaba molesto para el trabajo, las colonias eran matadas con un insecticida en aerosol. Se registraba lo observado, se tomaban fotos y/o se hacían dibujos.

En algunos casos, cuando se facilitó, se hicieron aperturas de nidos en las horas de la noche, con lo que se evitaba la destrucción de la población, aunque las abejas fuesen agresivas, ya que en estas condiciones se tornan más mansas.

Para describir los aspectos observados en cada nido se adoptó la terminología de Wille y Michener (1973) y los datos aportados se registraban en un formulario de campo.

RESULTADOS

A partir de los datos obtenidos se muestran a continuación las tablas donde los meliponinos observados, se comparan respecto a:

La ubicación ecológica de los nidos (tabla 1), donde se menciona el sitio (nicho) donde se halló, el ambiente general que lo rodeaba (habitat), la localidad y la formación vegetal (según el sistema Holdridge) que caracteriza esa localidad. Para su presentación se tuvo en cuenta el trabajo de Wille y Michener (1973) y sugerencias hechas por la Dra. Guiomar Nates. Las clases de formaciones vegetales se extrajeron de las propuestas para Colombia por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (1963) y para el Valle por Espinal (1968).

Las características de las entradas de los nidos (tabla 2.) donde se adoptó en gran parte la terminología de Wille y Michener (*ibid*), ampliada por Roubik (1979a) y el estilo presentado por este último (*ibid*).

Los mecanismos de defensa nidal empleada por las abejas sin aguijón (tabla 3.). La elaboración se basó principalmente en el trabajo sobre comportamientos defensivos de Nates y Cepeda (1983), pero se utilizaron algunos términos y características presentadas por Kerr et. al. (1967); sin embargo se tabularon de una manera diferente y se incluyeron nuevas categorías.

Las estructuras internas de los nidos y las dimensiones de algunas de ellas (tabla 4), donde sólo se mencionan las 15 especies en las que fue posible realizar tales observaciones. La terminología utilizada es la propuesta por Wille y Michener (1973), pero presentado en forma cercana al utilizado por Roubik (1979b) y acogiendo sugerencias de Guiomar Nates.

(Ver Tablas)

Agrupación de especies según características nidales.

Con el fin de complementar la información de las tablas, se ubican las especies conforme a algunas características nidales y defensivas. Esta metodología ha sido utilizada por la mayoría de los investigadores que han estudiado nidos de abejas sin aguijón. Aquí se hace énfasis en los tipos de nidos, las estructuras externas y los comportamientos defensivos. En un artículo anterior (Parra, 1984) se hizo referencia a la ubicación altitudinal y el hábitat ocupado de 73 especies incluyendo a las aquí descritas.

Se adicionan algunos dibujos y fotos que ayudan a dar una mejor apreciación de la arquitectura de los nidos de los meliponinos observados.

Tipos de nidos.

Nidos en oquedades de árboles. La mayoría (20/35) de las especies observadas tenían ubicados sus nidos de esta manera; sin embargo vale la pena diferenciar aquellas que los hacían en árboles gruesos (mayores de 25 cms. de diámetro) posiblemente ocupando cavidades mayores de 9 cms. de diámetro) de aquellas que los situaban en árboles delgados (posiblemente en cavidades angostas).

En el primer grupo se encontraron todas las especies del género *Melipona*: *M. nigricens*, *M. melanopleura*, *M. fasciata rufiventris*, *M. eburnea* (fig. 1 a). Otras especies que ubicaron sus colonias en troncos gruesos fueron: *T. (Scaptotrigona) pectoralis panamensis*, *T. (Scaptotrigona) cf. ochrotricha*, *T. (Scaptotrigona) No. 4*, *T. (Nannotrigona) No. 5*, *T. (Tetragona) cf. dorsalis*, *T. (Tetragona) No. 5* (fig. 2a), *T. (Tetragona) No. 7*, *T. (Tetragona) heideri*, *T. (Tetragona) No. 9*, *T. (Tetragona) No. 10*. Nidos de *T. (Plebeia) No. 4*, *T. (Nannotrigona) cf. testaceicornis* y *T. (Tetragona) jati*, fueron también encontrados en árboles gruesos pero ocupando cavidades delgadas.

Las especies que situaron los nidos en árboles delgados fueron: *T. (Plebeia) franki*, *T. (Nannotrigona) cf. testaceicornis*, *T. (Nannotrigona) No. 3*, *T. (Nannotrigona) No. 4* (fig. 3 a), *T. (Tetragona) jati* y *T. (Trigona) pos. pallens*.

Nidos expuestos. Esta característica está principalmente representada por la mayoría de especies del subgénero *Trigona*: *T. corvina* y *T. silvestriana* (fig. 4) con las capas externas (batumen expuesto) formadas por barro con fibras vegetales y propóleos, *T. fuscipennis*, *T. dallatorreana*, *T. hyalinata* (fig. 5), *T. triculenta* y *T. (Trigona) No. 18* cuyos batumenes expuestos estaban formados por fibras vegetales masticadas ("cartón"). También se encontraron nidos expuestos de *T. (Paratrigona) lineata* (fig. 6a), *T. (Nannotrigona) testaceicornis* (cuyos batumenes eran de cerumen) y *T. (Partamona) grupo cupira* (con batumen de barro). De esta última especie y de *T. (Tetragona) jati* (con batumen de cerumen) se encontraron nidos que exponen parcialmente sus estructuras.

Nidos en la tierra. Sólo *T. (Trigona) fulviventris* se encontró presentando en términos exactos esta característica ocupando principalmente espacios entre raíces de árboles vivos; sin embargo nidos de *T. (Tetragona) jati*, *T. (Partamona) cupira* (fig. 7) y *T. silvestriana* fueron observados ocupando agujeros en barrancos con algunas estructuras semiexpuestas.

Colonias en nidos de otros organismos. Dentro de termiteros expuestos se encontraron *T. (Scaura) latitarsis* (fig. 8) y *T. (Paratrigona) No. 2*, *T. (Plebeia) No. 4* fue observada ocupando galerías posiblemente hechas por termites.

Asociados a hormigueros fueron observados nidos de *T. (Nannotrigona) testaceicornis*, la cual ocupaba cavidades en árboles habitados por *Monacis bispinosa*. En un nido expuesto de esta misma especie se observó alrededor construcciones nidales de la misma hormiga (fig. 9); un nido de *T. testaceicornis* también fue observado muy cercano a un nido de *T. (Partamona) cupira*. *T. (Nannotrigona) No. 5* también ocupa cavidades de árboles con presencia de hormigas. Un nido de *T. (Trigona) pallens* fue observado dentro de un nido expuesto de una hormiga Dolichoderinae.

Nidos en cavidades hechas por el hombre. Asociadas a construcciones humanas se encontraron las siguientes especies: *T. (Plebeia) No. 7*, *T. (Paratrigona) lineata*, *T. (Partamona) cupira*, *T. (Nannotrigona) cf. testaceicornis*, *T. (Nannotrigona) No. 2*, *T. (Tetragona) jati* y *Melipona cf. eburnea*.

Como se ha notado atrás, algunas de las especies mencionadas ocupaban **cavidades de diferente origen**, ellas son: *T. (Paratrigona) lineata*, *T. (Partamona) cupira*, *T. (Nannotrigona) cf. testaceicornis*, *T. (Tetragona) jati* y *Melipona cf eburnea*, ubicando nidos aún en cavidades artificiales. *T. (Trigona) pallens* se reportó con dos tipos de nidos, en oquedades de árboles delgados y en termiteros expuestos.

Tipos de entradas.

Material. Pocas especies construyen la entrada u otras estructuras exteriores con solo **cera**, debido quizás al costo energético que tiene y la poca resistencia que posee, en los nidos observados sólo se halló como único material constitutivo, en la entrada corta de la pequeña *T. (Plebeia) No. 7*. El **cerumen** (mezcla de propóleos y cera) que da mayor resistencia y menor costo energético fue material constitutivo de las entradas de las otras especies del subgénero *Plebeia*, de *T. (Saura) latitarsis*, de los subgéneros *Paratrigona*, *Scaptotrigona* y *Nannotrigona* y de *T. (Tetragona) jati*. Los **propóleos** como mezclas de resinas y gomas extraídas de plantas, que dan alta fortaleza a las entradas, fueron utilizadas en forma pura por las especies del subgénero *Tetragona* (excluyendo a *T. jati*) y en las especies del subgénero *Trigona*: *T. fulviventris*, *T. pallens* y *T. corvina* (aunque en esta probablemente mezclado con fibras vegetales) y en unos nidos de *T. (Partamona) grupo cupira*. En mezclas con barro se observaron propóleos en entradas de *T. (Trigona) silvestriana*, *T. (Partamona) grupo cupira* y en las *Melipona*: *M. melanopleura* y *M. fasciata*; en mayor proporción del cerumen, en las entradas de *T. (Paratrigona) lineata*, *T. (Nannotrigona) No. 4* y en *T. (Tetragona) jati*. Entradas construidas con **barro** que también da fortaleza, son típicas del género *Melipona*; el barro como material principal de las mezclas, se presentó en las entradas de *T. (Trigona) silvestriana* y *T. (Partamona) grupo cupira*. Entradas constituidas por **fibras vegetales**, provenientes de hojas o cortezas masticadas ("cartón") o de heces de animales, de consistencia frágil, se encuentran en las especies del subgénero *Trigona*: *T. fuscipennis*, *T. cf. dallatorreana*, *T. cf. hyalinata*, *T. triculenta* y *T. (Trigona) No. 18*.

Formas de la entrada.

Cilíndrica. Se presentó en los subgéneros *Plebeia*, *Scaura*, *Paratrigona* y en las especies *T. (Scaptotrigona) cf. ochrotricha*, *T. (Scaptotrigona) No. 4*, *T. (Nannotrigona) No. 2*, *T. (Nannotrigona) No. 3*, *T. (Nannotrigona) No. 5*, *T. (Tetragona) jati*, *T. (Tetragona) heideri occidentalis*, *T. (Tetragona) No. 9*, *T. (Trigona) pallens*, *T. (Trigona) silvestriana*, *T. (Trigona) cf. dallatorreana*, *T. (Trigona) aff. hyalinata* y *Melipona melanopleura* (fig. 10)

Infundibuliforme (como embudo u oreja). Es típica de *T. (Partamona) grupo cupira*, *T. (Tetragona) No. 5* (fig. 3 b), *T. (Trigona) corvina*, y *T. (Trigona) fuscipennis*, se observó también en una colmena de *T. (Trigona) cf. pallens*.

Apice disminuido. Se presentó en colmenas de *T. (Scaptotrigona) pectoralis panamensis* y *T. (Nannotrigona) cf. testaceicornis* (fig. 11).

Apice aplanado. Se observó en *T. (Nannotrigona) No. 4* (fig. 3 b) y en algunas colmenas de *T. (Paratrigona) lineata* cf. *nuda*. **Otras formas** de entrada fueron observadas en *T. (Tetragona) aff. dorsalis* (fig. 12) la cual era amplia, proyectándose sólo un poco formando una plataforma de propóleos rojos encendidos que iba disminuyendo hacia el interior; existían unos pliegues que servían como agujeros de entrada. En *T. (Tetragona) No. 10*, la entrada era un simple agujero en forma de triángulo con el vértice hacia abajo. En *T. (Trigona) truculenta*, la entrada era un tubo corto irregular, vertical y amplio (fig. 13).

Entrada sin proyecciones. Se presentó en *Melipona cf. nigricens*, *M. fasciata rufiventris* y *M. eburnea* (fig. 1 b). Se observó también en *T. (Tetragona) No. 7*, *T. (Trigona) fulviventris*, *T. (Trigona) No. 18* (fig. 14) y en una colmena de *T. (Tetragona) No. 9*.

Ornamentos. Se presentaron en *T. (Partamona) grupo cupira* en forma de prolongaciones gruesas huecas, de consistencia frágil bajo la entrada. La entrada de *M. cf. melanopleura* presentó su borde dentado.

Comportamientos defensivos.

El mecanismo más simple de defensa nidal, aparte de la interrupción normal de labores es entrarse al nido; esto fue observado en las abejas de los subgéneros *Plebeia*, *Scaura* y *Nannotrigona*. Este último presentando exhalación de un leve olor. En *T. cf. testaceicornis* este olor junto a un zumbido en el interior de la colmena puede servir para estimular la reacción defensiva de las hormigas asociadas. En nidos de *T. (Tetragona) jati* se observó que si bien la mayoría de las abejas se entran, algunas intimidan sin volar y abriendo las mandíbulas; otras pueden volar hacia el intruso y dar pequeños mordiscos. *T. (Paratrigona) lineata* acompaña esta serie de reacciones con exhalación de olor; en *T. (Trigona) fulviventris* no se presentan abejas dando pequeños mordiscos sino colocando resinas. En *M. cf. nigricens* también se encuentra introducción de las abejas al nido; en *M.*

melanopleura y *M. cf. eburnea* se acompaña este mecanismo con producción de zumbidos al interior de la colmena; *M. fasciata* añade exhalación de olor.

La exhalación de olor distinguible con vuelos alrededor del intruso acompañada de introducción en el cabello y mordiscos en partes expuestas, se observó en *T. (Tetragona) dorsalis* y *T. (Tetragona)* No. 7 quienes añaden colocación de resinas; en las especies de (*Scaptotrigona*) se producen zumbidos al igual que en *T. (Trigona) pallens*, *T. corvina*, *T. fuscipennis*, *T. hyalinata*, *T. triculenta* y *T. (Trigona)* No. 18; en *T. cf. dallatorreana* no se presentaron mordiscos.

Otro mecanismo defensivo comprende comportamientos más agresivos que anexa a las anteriores características, la introducción de abejas bajo la ropa o en los oídos acompañado de zumbidos individuales o no. Este mecanismo fue observado en *T. (Partamona)* grupo *cupira*, *T. (Tetragona) heideri*, *T. (Tetragona)* No. 9, *T. (Tetragona)* No. 10 y *T. (Trigona) silvestriana*.

Un mecanismo no observado pero sí reportado, es la colocación de sustancias causticas en la piel lo cual es típico de las especies del subgénero Oxitrigona.

DISCUSION

1.- Evaluación de los datos obtenidos.

Las 35 especies cuyos nidos, estructuras y comportamientos fueron observados y descritos en este artículo, pertenecen a un grupo de 75 especies colectadas en el área de estudio y reportadas en otro informe (Parra, 1984). El por qué no se observaron las estructuras de esas otras 40 especies, pudo deberse entre otras razones a las siguientes:

- La poca densidad de esas especies en la zona de estudio.
- La tendencia que tiene el grupo de nidificar en zonas boscosas, lo que dificulta la localización de nidos o la observación del movimiento característico de abejas en las entradas.
- La no permanencia del investigador en un sitio determinado, durante el tiempo necesario para la localización de los nidos, debido a la necesidad de hacer un cubrimiento más amplio, por lo que se recomienda restringir el área de estudio, en investigaciones semejantes posteriores.
- El desconocimiento que se encontró entre la mayoría de la gente entrevistada sobre el grupo en mención.
- La ineficacia de los métodos utilizados para perseguir las abejas, que después de llegar a un sitio con atraíentes, regresaban al nido. Estos métodos fueron: detectar la dirección de vuelo de las abejas y buscar el posible nido en esa dirección, en una distancia de unos 100 m., y amarrar hilos livianos al cuerpo de las abejas y luego seguirlas.

Entre las razones que permitieron obtener los resultados aquí detallados se destacan: la colaboración de las personas conocedoras de nidos de meliponinos, y el tiempo que duró el estudio (casi 6 años), durante los cuales se hicieron alrededor de 40 salidas a diferentes zonas y sitios.

2.- Importancia de los aspectos bionómicos estudiados.

a.- Como características específicas diferentes de las morfológicas.

Los resultados obtenidos permiten asegurar que en el grupo de los meliponinos, las especies han fijado a semejanza de las características morfológicas, unas especificidades en algunos de los aspectos implicados en la constitución de los nidos, de tal manera que es posible con un aceptable rango de seguridad, identificar las especies por algunas características de los nidos y los comportamientos defensivos desplegados, por lo menos dentro de la zona estudiada. Entre las características que podrían ser utilizadas para diferenciar especies, están por su constancia y facilidad de observación el hábitat y el nicho ocupado, la forma y material de constitución de la entrada, y el comportamiento defensivo mostrado al golpear el nido o sus cercanías. Sin embargo, existen especies que ocupan un rango más amplio de hábitats y nichos y hasta cambian un poco la forma de la entrada; tal es el caso de *T. (Partamona) cupira*, *T. (Nannotrigona) cf. testaceicornis* y *T. (Tetragona) jati*, las cuales quizás por esta misma plasticidad, son las más comunes en algunas áreas, y principalmente en aquellas que presentan mayor disturbio del entorno natural.

b.- Como explicación de la diversidad específica del grupo de Meliponinae en la zona de estudio.

En un artículo anterior (Parra, 1984), mencionaba que la diversidad de especies en la zona estudiada, era alta respecto a otras zonas de Colombia estudiadas anteriormente (Nates G, 1983), y esbozaba como justificaciones de esa diversidad; las siguientes razones:

- La cobertura de la zona estudiada.
- La diversidad florística existente (Cuatrecasas J. 1950) y la tendencia en la flora a tener una polinización entomófila y principalmente apidófila (obs. per.).
- La inexistencia de otros grupos sociales nativos de gran población (excepto algunas especies de *Bombus*), en las áreas climáticas donde habitan la mayoría de los meliponinos (obs. pers.), lo que minimiza la competencia por alimento.
- La dispersión del grupo en mención, en un amplio rango ecológico que cubre diversas formaciones vegetales, que por ende permite una mayor cobertura alimenticia.

- La presencia de áreas boscosas poco degradadas en la zona de estudio, que garantizan la diversidad florística característica de cada formación vegetal cubierta en el estudio.
- El contacto de la zona estudiada con América Central y la Amazonía (Hernández, 1969) que posibilitaría el flujo de especies de esas zonas a la primera.

A partir de los resultados de este informe, considero como otra posible explicación de la diversidad en la zona, lo siguiente:

- La tendencia de las especies de meliponinos a nidificar en hábitats y nichos diferentes lo que reduce la competencia interespecífica por lugares de nidificación.

c.- Como fundamento para otros estudios básicos

Debido a la abundancia y diversidad del grupo en la zona estudiada, sería conveniente iniciar otros estudios que permitan por ejemplo, medir el impacto de las abejas sin aguijón en los ambientes locales, principalmente como polinizadores a semejanza de lo iniciado en otras áreas del país (Moreno y Ospina, 1978 citado en Moreno y Devia, 1982) y en otras áreas tropicales como Panamá (Devia y Moreno, 1982), Surinam (Engel y Dingemans - Bakel, 1980 en Moreno y Devia, 1982), Brasil (Kerr W. E., 1978) y Guyana Francesa (Roubik, 1979a).

Observaciones sobre comportamientos sociales también serían convenientes. Varios estudios han sido realizados en esta dirección (Villa y Vergara, 1981) y colmenas de observación han sido diseñadas (Nogueira Neto 1950; Wille y Orozco, 1975 y Sakagami 1966), pero el asunto está lejos de estar bien conocido.

Por otro lado, sería conveniente hacer análisis de los productos colectados y almacenados por las abejas y sus posibles usos ya que han sido pocos los estudios realizados (INAMAS, 1977 citado en Moreno y Devia, 1982, Roubik, 1983) y ninguno en el área abordada en este estudio.

d.- Como base para estudios y desarrollos de técnicas de cultivo y explotación.

Los datos obtenidos podrían servir para racionalizar el cultivo de algunas especies que por la cantidad de productos almacenados, han sido objeto de una explotación humana, pero que actualmente tiene tintes irracionales, ya que implica la destrucción del nido y la población; tal es el caso de *T. (Tetragona) heideri* en la Costa del Pacífico, algunas especies de *Trigona*, y la mayoría de las *Melipona*. Las únicas especies que durante el estudio fueron encontradas bajo cría rústica (que no causa graves daños a los nidos y su población) fueron:

T. (Plebeia) franki, *T. (Paratrigona) lineata* cf. *nuda*, *T. (Scaptotrigona)*

pectoralis panamensis, *T. (Scaptotrigona) cf. ochrotricha*, *T. (Tetragona) jati*, *Melipona cf. fasciata rufiventris* y *M. cf. eburnea*, aunque no como práctica generalizada.

Los datos de este informe servirían para a partir del conocimiento de las estructuras nidales y sus posiciones relativas, diseñar colmenas que permitan, el aumento en las cantidades de los productos y eficiencia en la extracción, sin daños en las estructuras. Acciones en esta dirección han sido realizadas en el Brasil por Nogueira - Neto (1953), Kempff - Mercado (1965), Portugal - Araujo (1977), Kerr W. (1978), y en Colombia por Nates G. (1977).

Sería conveniente también que se extendiera la práctica de cultivo a otras especies de meliponinos, que aunque actualmente no se encuentran bajo explotación, pueden ser utilizadas para polinizar cultivos o áreas. Ello significaría también protección a las especies que parecen estar en peligro de desaparición.

3.- Peligros que amenazan la existencia de los meliponinos en el Occidente Colombiano.

a.- La destrucción de los ambientes naturales.

Tal como se mencionó atrás, la mayoría de los meliponinos tiende a asentarse naturalmente en zonas boscosas, y dentro de ellas en sitios más o menos constantes. Por otro lado para formar un nuevo nido, los meliponinos requieren de la presencia cercana del nido madre (Sakagami, 1982), ya que los vínculos continúan hasta que la nueva colmena posiblemente esté lo suficientemente fuerte; además en *Trigona*, debido al tamaño que adquiere la reina madre, ésta de seguro no puede volar hacia otro nido. Todo lo anterior conlleva a asegurar que la actual práctica de destrucción rápida de las zonas boscosas significa la desaparición de las poblaciones de las abejas sin aguijón que en ellas se encuentran.

b.- La práctica de métodos irracionales de explotación

Se mencionaba que algunas especies están siendo objeto de una explotación apicida, debido a la cantidad e importancia de los productos almacenados. Tal es el caso de "la abeja de brea" *T. (Tetragona) heideri* en la Costa Pacífica y de "las abejas de miel" *Melipona* spp. en la misma zona y en las estribaciones de las Cordilleras Central y Occidental.

c.- La presencia de la abeja africanizada.

En la zona estudiada, el autor encontró colmenas de *Apis mellifera adansonii* (abeja africanizada) en Caquetá, Tolima y en la zona Central y Costa Pacífica del Valle. Debido a que ésta abeja explota las mismas fuentes de alimentación de los meliponinos (Roubik, 1979a) y que por

su tamaño y comportamiento puede desalojar a los meliponinos de esas fuentes (Roubik, comun. per.), es muy probable que debido a competencia por alimento, se pueda presentar una eliminación de algunas especies de abejas sin aguijón en el Occidente Colombiano.

CONCLUSIONES

- 1.- Las áreas con mayores sectores boscosos presentaron el mayor número de especies de meliponinos y fueron los sitios donde se hallaron mayor cantidad de nidos, lo que sugiere una gran dependencia de los meliponinos a estas áreas.
- 2.- La alta diversidad de especies (Parra, 1984) y de características nidales y comportamentales encontradas, permiten concebir una gran adaptación del grupo de las abejas sin aguijón a las diversas condiciones ambientales existentes en la zona de estudio.
- 3.- Todas las especies estudiadas, presentaron en general, una fijación en los aspectos nidales y de defensa, lo cual posibilita el uso de esas características para identificar y comparar especies.
- 4.- Todas las especies de meliponinos, son susceptibles de ser utilizadas como polinizadores. Igualmente sus productos almacenados pueden ser de utilidad en campos diversos (cosmetología, horticultura, impermeabilización, etc.), y algunas especies pueden ser aprovechadas como productoras de alimentos (miel y polen).
- 5.- Sin embargo, por la desaparición de las zonas boscosas, la explotación irracional de algunas especies y la presencia de la abeja africanizada en la zona estudiada, la mayoría de las especies están en peligro de disminuir sus poblaciones o de desaparecer.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a COLCIENCIAS y a INCIVA por la financiación de este trabajo. Al Doctor David W. Roubik del Instituto Smithsoniano de Panamá, por la metodología enseñada cuando fui becario de esa institución y por las sugerencias y envío de bibliografía. A la Dra. Guiomar Nates, profesora de la Universidad Nacional de Bogotá, por las sugerencias y el envío de bibliografía. A mis compañeros de trabajo, el biólogo Alberto Arias y los Sres. Francisco Prado y Humberto Lozano, por su colaboración en la localización de nidos y sus aperturas. A los señores Aristóbulo García, Meliponicultor de Fallán (Tolima) y Tomás Longa, baquiano del Bajo Calima (Valle) y a todos los demás guías por la colaboración prestada en el campo. A los señores Félix Bernal y Wilfredo Henao, por la elaboración de los dibujos.

TABLA 1
UBICACION ECOLOGICA DE LOS NIDOS DE MELIPONINOS OBSERVADOS EN
EL OCCIDENTE COLOMBIANO

Especie	Nº del nido	Nicho	Altura desde el suelo (m)	Hábitat	Localidad y formación vegetal
1. <i>T. (Plebeia) franki</i>	1	Nido artificial dentro de guadua.	1.50	Terreno cultivado con áreas boscosas intervenidas cercanas.	La Palma, Fallán, Tolima. bs-T.
2. <i>T. (Plebeia) esp. No. 4</i>	1.	En galerías hechas por comejenes bajo la corteza de árbol caído.	0.50	Bosque intervenido, en recuperación.	Granja Bajo Calima, B/ventura., Valle. bs-T.
3. <i>T. (Plebeia) esp. No. 7</i>	1	En cavidad artificial en una columna de cemento	1.00	En construcción humana, cerca a bosques, poco intervenidos.	Escuela pública de Anchicayá, Dagua, Valle. bmh-T.
4. <i>T. (Scaura) cf. latitarsis</i>	1	Dentro del nido expuesto de termitas <i>Nesutitermes</i> .	2.00	En área cultivada cerca a bosques poco intervenidos.	Tagachí, Quibdó, Chocó. bp-T.
	2	Dentro del nido expuesto de termitas <i>Nesutitermes</i> .	2.50	En área cultivada cerca a bosques intervenidos en recuperación.	Granja Bajo Calima, B/ventura, Valle. bp-T.
5. <i>T. (Paratrigona) lineata cf. nuda</i>	1	Nido artificial dentro de guadua.	1.80	En área ganadera, en proceso de regeneración natural de 15 años.	Jardín Botánico Tuluá, Valle. bs-T.
	2	Expuesto ocupando nido deshabitado de ave, pos. <i>Synalaxis</i> sp., en <i>Anade-nanthera</i> . sp.	1.50	En área ganadera, en proceso de regeneración natural de 15 años.	Jardín Botánico, Tuluá, Valle. bs-T.
	3	Semieexpuesto, adherido construcción humana.	1.50	" " "	" " "
	4	Expuesto, adherido a rama de <i>Fagara monophyllum</i> y cubierto de <i>Tillandsia</i> . sp.	2.00	" " "	" " "
	5	Expuesto, adherido a rama de arbusto seco.	1.20	En área agrícola con bosque disturbado en proceso de regeneración.	El Vínculo, Buga, Valle. bs-T.
	6	Expuesto, adherido a rama de <i>Coffea arabica</i> .	1.50	En área agrícola con bosques disturbados.	Las Margaritas, El Cairo Valle. bmh-ST.
6. <i>T. (Paratrigona) esp. No. 2</i>	1	Iniciando nido en termitero expuesto de <i>Nesutitermes</i> .	1.50	En bosque disturbado entre áreas de cultivo.	El Santuario, Mariquita, Tolima. bs-T.
7. <i>T. (Partamona) grupo cupira</i>	1	Semieexpuesto, entre techo de casa.	5.00	En área ganadera, en proceso de regeneración natural de 15 años.	Jardín Botánico, Tuluá, Valle. bs-T.

Especie	Nº del nido	Nicho	Altura desde el suelo (m)	Hábitat	Localidad y formación vegetal
	2	Expuesto, sobre rama de <i>Fagara monophyllum</i> .	7.00	" " "	" " "
	3	Expuesto, sobre ramas de <i>Fagara monophyllum</i> .	5.00	" " "	" " "
	4	Expuesto, sobre ramas de <i>Fagara rhoifolia</i> .	10.00	En área ganadera, en proceso de regeneración natural de 15 años.	Jardín Botánico, Tuluá, Valle. bs-T.
	5	Dentro de barranco.	1.00	" " "	" " "
	6	Expuesto, sobre la tierra.	0.50	" " "	" " "
	7	Semiexpuesto al interior de cavidad en <i>Cassia</i> sp.	1.80	Cerca a zona boscosa madura y protegida.	El Topacio, Cali, Valle. bp-M.
	8	Expuesto, sobre bifurcación de árbol cubierto con epífitas.	1.70	Cerca a zona boscosa intervenida, pero protegida.	Campoalegre, Darién Valle, bh-T.
	9	Semiexpuesto entre techo de casa.	5.00	En zona agrícola, cerca a un bosque disturbado	El Cedro, Toro, Valle. bmh-MB.
	10	Expuesto sobre tronco de <i>Bactris gasipaes</i> .	7.00	En plantación agrícola entre áreas boscosas pequeñas y disturbadas.	Andagoya, Chocó; bp-T.
	11	Dentro de oquedad de árbol muerto.	1.50	En zona inundada en una área agrícola.	La Mono, Belén de Los Andaquíes, Caquetá bmh-T.
	12	Expuesto, adherido a pared.	6.00	En poblado, rodeado de áreas agrícolas y ganaderas.	Belén de los Andaquíes, Caquetá. bmh-T.
	13	Expuesto, adherido a pared.	6.00	En poblado humano, rodeado de áreas agrícolas y ganaderas.	Belén de los Andaquíes, Caquetá. bmh-T.
	14	Expuesto sobre bifurcación de <i>Citrus</i> sp.	1.80	En área agrícola, rodeada de bosques intervenidos.	Granja del Bajo Calima, B/ventura., Valle bp-T.
	15	Semiexpuesto entre raíz de árbol caído.	1.50	" " "	" " "
8. <i>T. (Scaptotrigona) pectoralis panamensis</i>	1	Entre tronco de árbol, bajo cultivo.	1.20	Terreno cultivado con áreas boscosas intervenidas cercanas.	La Palma, Fallán, Tolima. bs-T.
9. <i>T. (Scaptotrigona) cf. ochrotricha</i> .	1	Al interior de <i>Cupania</i> sp. vivo.	1.00	En área boscosa pequeña, intervenida, pero en recuperación.	Jardín Botánico, Tuluá, Valle. bs-T.
	2	Al interior de <i>Trichanthera gigantea</i> .	1.00	" " "	" " "

Espezie	Nº del nido	Nicho	Altura desde el suelo (m)	Hábitat	Localidad y formación vegetal
	3	Al interior de poste de <i>Cordia</i> sp.	1.00	En área boscosa pequeña, intervenida, pero en recuperación.	Jardín Botánico, Tuluá, Valle. bs-T.
	4	Al interior de tronco de <i>Erythrina</i> seco.	8.00	Entre zona boscosa pequeña disturbada en recuperación.	El Vínculo, Buga, Valle. bs-T.
	5	En cajón elaborado con tablas, bajo cría.	2.00	En área agrícola con sombrío natural.	La Habana, Buga, Valle. bmh-MB.
	6	Al interior de tronco de árbol vivo.	2.00	En área agrícola con bosque disturbado.	Las Margaritas, El Cairo, Valle. bms-ST.
	7	Al interior de tronco de árbol vivo.	2.00	En corredor boscoso entre áreas agrícolas.	Aguaclara, Palmira, Valle. bs-T.
	8	En cría rústica, al interior de tronco.	1.50	En poblado humano.	Suárez, Cauca. bh-ST.
10. <i>T. (Scaptotrigona)</i> esp. No. 4	1	Al interior del tronco de <i>Zigia longifolia</i> .	4.00	En el borde de un bosque maduro, protegido.	Anchicayá, Dagua, Valle. bmh-T.
11. <i>T. (Nannotrigona) cf.</i> <i>testaceicornis</i> .	1	Al interior de nido expuesto de hormiga <i>Monacis bispinosa</i> en bifurcación de <i>Anadenanthera</i> .	2.00	En áreas boscosas pequeñas, intervenidas en recuperación.	Jardín Botánico, Tuluá, Valle, bs-T.
	2	Al interior de rama de <i>Guazuma ulmifolia</i> junto nidos de <i>Monacis bispinosa</i> .	0.50	En áreas boscosas pequeñas, intervenidas en recuperación.	Jardín Botánico, Tuluá, Valle. bs-T.
	3	Al interior del tronco de <i>G. ulmifolia</i> junto a nidos de <i>Monacis bispinosa</i> .	1.50	En áreas boscosas pequeñas, intervenidas en recuperación.	Jardín Botánico, Tuluá, Valle. bs-T.
	4	Junto a nidos de <i>Monacis bispinosa</i> .	2.00	" " "	" " "
	5	Entre el techo de una casa a un metro de nido de <i>T. (Partamona) grupo cupira</i> .	5.00	" " "	" " "
	6	Entre tronco de <i>Erythrina</i> seco	6.00	En área boscosa, pequeña, disturbada, en recuperación.	El Vínculo, Buga, Valle. bs-T.
12. <i>T. (Nannotrigona)</i> esp. No. 2	1	Al interior de hendidura en andén de cemento.	0.50	Entre plantaciones agrícolas, con sombrío natural.	Cañas arriba, Florida, Valle. bmh-MB.

Especie	Nº del nido	Nicho	Altura desde el suelo (m)	Hábitat	Localidad y formación vegetal
13. <i>T. (Nannotrigona) esp. No. 3.</i>	1	Al interior de tronco de <i>Ocotea</i> vivo.	2.50	En zona agrícola bajo sombrío natural.	Granja agrícola Sevilla, Valle. bmh-MB.
14. <i>T. (Nannotrigona) esp. No. 4</i>	1	Entre poste de palma.	2.20	En área agrícola, rodeada de bosques intervenidos.	Granja Bajo Calima, B/ventura., Valle. bp-T.
	2	Entre hendidura de andén de cemento.	0.50	" " "	" " "
15. <i>T. (Nannotrigona) esp. No. 5.</i>	1	Al interior de tronco vivo asociado con <i>Monacis</i> sp. (<i>Formicidae</i>).	1.50	En corredor boscoso, rodeado de áreas agrícolas.	Río Morales, Mariquita, Tolima. bs-T.
	2	" " "	1.70	" " "	" " "
16. <i>T. (Tetragona) cf. dorsalis</i>	1	Entre tronco vivo de <i>Cecropia</i> sp.	1.50	En plantación agrícola cerca a bosques.	La Mono, Belén de los Andaquíes, Caquetá. bmh-T.
17. <i>T. (Tetragona) jati</i>	1	Entre vigas y plancha de cemento en el techo de una casa.	5.00	En área boscosa altamente disturbada en proceso de regeneración natural.	Jardín Botánico, Tuluá, Valle. bs-T.
	2	Entre ladrillos de una pared.	1.00	En área boscosa altamente disturbada en proceso de regeneración natural.	Jardín Botánico, Tuluá, Valle. bs-T.
	3	Al interior de <i>Bambusa guadua</i> .	4.00	" " "	" " "
18. <i>T. (Tetragona) esp. No. 5</i>	4	Entre tronco de <i>Guazuma ulmifolia</i> cerca a nido de cf. <i>Monacis</i> sp. (<i>Formicidae</i>).	2.00	" " "	" " "
	5	En una cavidad de barranco.	1.00	" " "	" " "
	6	Al interior de tronco seco en pie.	1.00	" " "	" " "
	7	Criada rústicamente, en un cañuto de guadua.	1.50	Terreno cultivado, con áreas boscosas intervenidas cercanas.	La Palma, Fallán, Tolima bs-T.
	8	En una cavidad de barranco.	1.00	En áreas boscosas altamente disturbadas en proceso de regeneración natural.	Jardín Botánico, Tuluá, Valle. bs-T.
	9	Al interior de tronco caído de <i>Ficus</i> cf. <i>dendrocidia</i> .	4.00	En zona recién talada dentro del bosque intervenido.	Granja Bajo Calima, B/ventura., Valle. bp-T.

Especie	Nº del nido	Nicho	Altura desde el suelo (m)	Hábitat	Localidad y formación vegetal
19. <i>T. (Tetragona) esp. No. 7</i>	1	Entre tronco de árbol vivo	3.00	En zona agrícola con corredores de bosques.	La Palma, Fallán, Tolima bs-T.
20. <i>T. (Tetragona) heideri occidentalis.</i>	1	Entre tronco de árbol caído no identificado	6.00	En zona boscosa intervenida.	Río Tagachi, Quibdó, Chocó. bp-T.
	2	Entre tronco de árbol caído no identificado.	5.00	En zona boscosa intervenida.	Charó del Atrato, Lloró, Chocó. bp-T.
<i>T. (Tetragona) heideri.</i>	1	Al interior de tronco de árbol vivo.	15.00	En zona boscosa intervenida.	Granja del Bajo Calima, B/ventura., Valle, bp-T.
	2	Al interior de tronco de árbol vivo.	20.00	" " "	" " "
	3	" " "	2.00	" " "	" " "
	4	" " "	10.00	" " "	" " "
21. <i>T. (Tetragona) esp. No. 9</i>	1	Al interior de tronco caído	1.50	En plantación agrícola con manchas boscosas	La Mono, Belén de los Andaquíes, Caquetá. bmh-T.
	2	En la base de tronco de árbol caído.	1.00	" " "	" " "
22. <i>T. (Tetragona) esp. No. 10</i>	1	En tronco seco en pie.	17.00	En zona agrícola, rodeada de bosques intervenidos.	La Mono, Belén de los Andaquíes, Caquetá. bmh-T.
23. <i>T. (Trigona) fulviventris</i>	1	En la base de <i>Guazuma ulmifolia</i> vivo.	0.50	En arboleda disturbada, en regeneración.	Jardín Botánico, Tuluá, Valle. bs-T.
	2	En la base de <i>Cordia</i> muerto.	0.50	" " "	" " "
24. <i>T. (Trigona) pallens</i>	1	Entre hormiguero expuesto de <i>Dolichoderinae</i> .	2.00	En zona boscosa intervenida.	Beté, Quibdó, Chocó. bp-T.
<i>T. (Trigona) cf. pallens</i>	1	Entre tronco de <i>Chrysophyllum</i>	1.20	En franja boscosa entre poblado humano y río.	Cabeceras, B/ventura., Valle. bp-T.
25. <i>T. (Trigona) corvina.</i>	1	Expuesto adherido a tronco de <i>Bactris gasipaes</i>	5.00	En plantación agrícola, rodeada de bosques disturbados.	Itsmina, Chocó, bp-T.
26. <i>T. (Trigona) silvestriana</i>	1	Semiexpuesto en la tierra.	0.50	En el borde de zona boscosa madura y bajo protección.	El Topacio, Cali, Valle. bp-M.
<i>T. (Trigona) cf. Silvestriana</i>	1	Expuesto, adherido a árbol muerto, en pie.	4.00	En zona boscosa intervenida protegida.	Campoalegre, Darién, Valle. bh-T.
27. <i>T. (Trigona) fuscipennis</i>	1	Expuesto, adherido a árbol no identificado.	2.00	En área agrícola cercana a bosques intervenidos.	La Mono, Belén de los Andaquíes, Caquetá. bmh-T.

Espezie	Nº del nido	Nicho	Altura desde el suelo (m)	Hábitat	Localidad y formación vegetal
28. <i>T. (Trigona) cf. dallatorreana</i>	1	Expuesto, sobre árbol no identificado.	2.50	En área agrícola rodeada de bosques intervenidos.	La Mono, Belén de los Andaqueños, Caquetá. bmh-T.
29. <i>T. (Trigona) cf. hyalinata</i>	1	Expuesto sobre árbol vivo.	7.00	En zona boscosa disturbada, entre áreas agrícolas.	Granja Bajo Calima, B/ventura, Valle bp-T.
30. <i>T. (Trigona) triculenta</i>	1	Expuesto sobre palma.	2.50	En árboleda, entre áreas agrícolas	La Mono, Belén de los Andaqueños, Caquetá. bmh-T.
31. <i>T. (Trigona) esp. No. 18</i>	1	Expuesto sobre construcción humana.	8.00	En poblado humano.	Belén de los Andaqueños, Caquetá. bmh-T.
32. <i>Melipona cf. nigricens.</i>	1	Al interior de tronco vivo.	1.50	En zona boscosa intervenida.	Dapa, Yumbo, Valle. bmh-T.
33. <i>Melipona melanopleura</i>	1	Al interior de tronco seco	1.00	En zona agrícola rodeada de bosques intervenidos.	Segunda Mojarra, Itsmina, Chocó. bp-T.
<i>Melipona cf. melanopleura</i>	1	Entre rama de <i>Zizia longifolia</i>	5.00	En el borde de zona boscosa madura y protegida.	El Danubio, Dagua, Valle. bmh-T.
34. <i>Melipona cf. fasciata rufiventris</i>	1	En cría rústica, al interior de tronco.	1.50	Extraído de zona boscosa, en área agrícola con manchas de bosques.	La Palma, Fallán, Tolima bs-T.
35. <i>Melipona cf. eburnea</i>	1	Entre tronco de <i>Crescentia cujete</i> .	1.00	En área agrícola, rodeada de bosques intervenidos.	Belén de los Andaqueños, Caquetá. bmh-T.
	2	En cría rústica dentro de una caja de madera.	3.00	En área agrícola rodeada de bosques intervenidos.	Belén de los Andaqueños, Caquetá. bmh-T.
	3	Entre tronco de árbol vivo	1.00	En zonas boscosas rodeada de áreas agrícolas.	Belén de los Andaqueños, Caquetá. bmh-T.
	4	Al interior de un tubo de desagüe de agua sin uso, en una barranca.	1.00	En poblado humano.	Belén de los Andaqueños, Caquetá. bmh-T.

TABLA 2

**CARACTERISTICAS DE LAS ENTRADAS DE LOS NIDOS DE MELIPONINOS
OBSERVADOS EN EL OCCIDENTE COLOMBIANO**

Especie	Entrada										Dimensiones
	Nº del nido	Nº tubos externos	Forma	Material	Capacidad	Grueso labio	Rigidez	Ornamentos	Cierre nocturno		
1- <i>T. (Plebeia) franki</i>	1	1	C	Ce	++	D	S	A	+	L: 0.5 x A: 0.5	
2- <i>T. (Plebeia)</i> esp. Nº 4	1	?	?	Ce?	?	D?	S?	A?	?	L: 0.5 x A: 0.5	
3- <i>T. (Plebeia)</i> esp. No. 7	1	1	C	C	++	D	S	A	+?	L: 2.0 x A: 0.5	
4- <i>T. (Scaura) cf. latitarsis</i>	1-2	1	C	Ce	++	D	S	A	+	L: 5.0 x A: 0.5	
5- <i>T. (Paratrigona) lineata cf. nuda</i>	1-6	1	C, Ap	CeP	+++	D	F	A	+	L: 3.0 - 4.0 x A: 0.7 - 1.5	
6- <i>T. (Paratrigona) esp. No. 2</i>	1	1	C	Ce	++	D	S	A	+?	L: 2.5 x A: 0.5	
7- <i>T. (Partamona) grupo cupira</i>	1-15	1	E	B, P	+++	G	F	A, G	-	L: 3.0 - 7.0 x A: 3.0 - A: 10.0	
8- <i>T. (Scaptotrigona) pectoralis panamensis</i>	1	1	Ad	Ce	+++	G	F	A	-?	L: 4.0 x 1.0	
9- <i>T. (Scaptotrigona) cf. ochrotricha</i>	1-8	1	C	Ce	+++	D	F	A	-	L: 2.0 - 4.0 x A: 2.0 - 3.0	
10- <i>T. (Scaptotrigona) esp. No. 4</i>	1	1	C	Ce	+++	D	F	A	?	L: 10.0 x A: 2.0	
11- <i>T. (Nannotrigona) cf. testaceicornis</i>	1-6	1	Ad	Ce	++	D	S	A	+	L: 15.0 - 4.0 x A: 2.0 - 1.0	
12- <i>T. (Nannotrigona) esp. No. 2</i>	1	1	C	Ce	+++	D	S	A	?	L: 3.0 x A: 2.0	
13- <i>T. (Nannotrigona) esp. No. 3</i>	1	1	C	Ce	+++	D	S	A	?	L: 7.0 x A: 2.0	
14- <i>T. (Nannotrigona) esp. No. 4</i>	1,2	1	Ap	CeP	+++	D	S	A?	-	L: 5.0 x A: 2.0	
15- <i>T. (Nannotrigona) esp. No. 5</i>	2	1	C	Ce	+++	G	S	A?	?	L: 11.0 x A: 2.0	
16- <i>T. (Tetragona) cf. dorsalis</i>	1	1	I	P	+++	G	F	A?	?	L: 0.0 x A: 10.0 x A: 15.0	
17- <i>T. (Tetragona) jati</i>	1-7	1++ 2-	C	CeP	+++	D	S	A	-	L: 3.0 - 15.0 x A: 1.0 - 2.0	
18- <i>T. (Tetragona) esp. Nº 5</i>	1	3	E	P	+++	G	F	O?	-?	L: 10.0 x A: 25.0 (1) L: 7.0 x A: 10.0 (2) L: 3.0 x A: 3.0 (3)	
19- <i>T. (Tetragona) esp. No. 7</i>	1	?	SC	P	+++	?	?	?	?	?	

Especie	Entrada										Dimensiones	
	Nº del nido	Nº tubos externos	Forma	Material	Capacidad	Grueso látigo	Rigidez	Ornamentos	Cierre nocturno			
20- <i>T. (Tetragona) heideri occidentalis</i>	1-2	1	C	P	-	G	F	A	-?	L: 20.0 x A: 7.0 (1) L: 15.0 x A: 6.0 (2)		
<i>T. (Tetragona) cf. heideri</i>	1-4	1	C	P	-	G	F	A	-?	L: 5.0 - 21.0 x A: 5.0		
21- <i>T. (Tetragona) esp. No. 9</i>	1	?	C	P	--	G	F	A	-?	L: 15.0 x A: 15.0		
	2	1	SC	P	--	G	F	A	-?	?L: 0.0 x A: 0.5 x A1: 2.5		
22- <i>T. (Tetragona) esp. N° 10</i>	1	1	I	P?	--?	G	F	A?	?	?	?	
23- <i>T. (Trigona) fulviventris</i>	1,2	-	SC	P	--	G	F	A	-	A: 5.0		
24- <i>T. (Trigona) pallens.</i>	1	1	C, E	P	--	G	F	A	?	L: 15.0 x A: 8.0 x A1: 5.00		
<i>T. (Trigona) cf. pallens</i>	1	1	C	P	--	G	F	A	?	L: 2.0 x A: 1.0		
25- <i>T. (Trigona) corvina</i>	1	1	E	P?	--	G	F	A?	?	?	?	
26- <i>T. (Trigona) silvestriana</i>	1	1	C	B	--	G	F	A	?	?	?	
<i>T. (Trigona) cf. silvestriana</i>	1	1	C	BP	--	G	F	A	-?	L: 10.0 x A: 8.0		
27- <i>T. (Trigona) fuscipennis</i>	1	1	E	F	--	G	F	A	-?	L: 2.0 x A: 5.0 x A1: 10.0		
28- <i>T. (Trigona) cf. dallatorreana</i>	1	1	C	F	--	G	F	A	?	L: 15.0 x A: 10.0		
29- <i>T. (Trigona) cf. hyalinata</i>	1	1	C	F	--	G	D	A	-?	L: 4.5 x A: 2.5 x		
30- <i>T. (Trigona) triculenta</i>	1	1	I	F	--	G	F	A	-?	L: 1.0 x A: 2.5 x A1: 10.0		
31- <i>T. (Trigona) esp. N° 18</i>	1	1	SC	F	--	G	F	A	-?	L: 1.0 x A: 4.0 x A1: 7.0		
32- <i>Melipona cf. nigricens</i>	1	-	SC	B	--	G	F	A	-	A: 1.5		
33- <i>Melipona melanopleura</i>	1	-?	G	BP	--	G	F	A	-?	A: 3.0		
<i>Melipona cf. melanopleura</i>	1	1	C	B	--	G	F	C	-?	L: 15.0 x A: 10.0		
34- <i>Melipona cf. fasciata rufiventris</i>	1	-	SC	BP	--	G	F	C	-	A: 5.0 x A1: 3.0		
35- <i>Melipona cf. eburnea</i>	1-5	-	SC	B	--	G	F	A	-	A: 2.5 x A1: 0.5		

SÍMBOLOS USADOS:

Nº de tubos externos: se da el número observado; inexistencia de tubo externo: -; no observación de este = ?.
 Forma (del tubo externo): cilíndrico: C; infundibuliforme (como embudo): E; ápice disminuido: Ad; ápice aplana- do: Ap; Otros: I; sin comparación (cuando no existe proyección): SC.

Material (que usan para construir la entrada): cera: C; cerumen: Ce; barro: B; propóleos: P; fibras vegetales (masticadas o de estiércol de ganado): F.

Capacidad (de la entrada): para una abeja: +; para 2 a 4: ++; para muchas abejas: +++.

Grueso del labio (de la entrada): delgado (menos de 1 mm): D; grueso (más de 1mm): G.

Consistencia (de la entrada): Blanda: S; Dura: F.

Ornamentos (de la entrada): proyecciones delgadas: D; gruesas: G; auríiformes (como orejas): O; como crestas rodeando la entrada: C; ausentes: A.

Cierre nocturno (de la entrada): cerrada en la noche: +; permanece abierta: -; características presumidas, por no observadas: (+ O -) no observada, no presumida: ?.

Dimensiones (de la entrada): largo: L; ancho (o diámetro): A; alto (cuando es irregular): A1; se dan en cms.

TABLA 3
MECANISMOS DE DEFENSA NIDAL EMPLEADOS POR LA ABEJA SIN AGUIJON DEL OCCIDENTE COLOMBIANO

Especie	I Mecanismos Previos										II Amenaza		III Respuesta a la perturbación																
	A	B	C	D	1	2	3	4	5	E	F	G	1	2	A	B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1 - <i>T. (Plebeia) franki</i>	b?	a	-	b	a	a	+?	+	a	-	2	a	b	bcd	b	a	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2 - <i>T. (Plebeia)</i> esp. No. 4	a	a	T?	a?	-	-	?	?	?	?	?	?	?	d	b	-	-	-	-	-	-	-	-	-	?	?			
3 - <i>T. (Plebeia)</i> esp. No. 7	d	a	-	b	a	a	+?	+	a	?	2	a	b	bc	b	-	-	-	-	-	-	-	-	-	?	?			
4 - <i>T. (Scaure) cf. latitarsis</i>	ab	d	T	c	a	a	+	-	a	+	4	a	b	bcd	b	-	-	-	-	-	-	-	-	-	?	?			
5 - <i>T. (Paratrigona) lineata</i> cf. <i>nuda</i>	bd	bcd	H	b	a	a	+	+	bc	-	10	a	b	b	b	-	a	a	-	-	-	-	-	?	?				
6 - <i>T. (Paratrigona)</i> esp. No. 2	b	d	T	c	a	a	+?	-	a	?	2	a	b	bcd	-	b	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?			
7 - <i>T. (Partamone)</i> grupo <i>cupira</i>	abcd	bc	-	b	b	b	-	-	bc	+	10	ab	b	bcd	-	b	-	a	-	b	b	b	b	-	-	?	?		
8 - <i>T. (Scaptotrigona) pectoralis</i> <i>panamensis</i>	a	a	-	b	a	a	?	-	c	?	5	a	b	bc	-	b	-	b	-	b	a	-	b	-	?	?			
9 - <i>T. (Scaptotrigona) cf. ochrotricha</i>	a	a	H	b	a	a	-	-	c	-	10	a	b	bcd	-	b	-	b	-	b	b	b	a	b	-	?	!		
10 - <i>T. (Scaptotrigona)</i> esp. No. 4	a	a	-	c	a	a	?	-	c	?	5	a	b	bc	b	a	-	-	-	-	-	-	-	-	?	?			
11 - <i>T. (Nannotrigona) cf.</i> <i>testaceicornis</i>	abd	abc	HA	bc	a	a	+	-	b	+	5	a	b	bcd	b	-	-	b	-	-	-	-	-	-	?	?			
12 - <i>T. (Nannotrigona)</i> esp. No. 2	d	a	-	c	a	a	+	-	c	?	7	a	b	bc	b	-	-	a	-	-	-	-	-	-	?	?			
13 - <i>T. (Nannotrigona)</i> esp. No. 3	a	a	-	c	a	a	+?	-	c	?	10	a	b	bc	b	-	-	a	-	-	-	-	-	-	?	?			
14 - <i>T. (Nannotrigona)</i> esp. No. 4	a	a	-	b	b	b	+	c	-	2	a	b	bcd	b	-	-	b	-	-	-	-	-	-	?	?				
15 - <i>T. (Nannotrigona)</i> esp. No. 5	a	a	H	c	a	b	+?	+	c	?	7	a	b	bc	b	-	-	b	-	-	-	-	-	-	?	?			

Especie	I Mecanismos Previos										II Amenaza				III Respuesta a la perturbación													
	A	B	C	D	1	2	3	4	5	E	F	G	1	2	A	B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
16- <i>T. (Tetragona) cf. dorsalis</i>	a	a	-	b	a	b	-	-	a	?	10	ac	b	bc	-	b	-	b	a	b	b	-	-	-	?	?		
17- <i>T. (Tetragona) jati</i>	bcd	ab	H	c	a	a	-	+	a	-	±10	a	b	bc	b	a	b	-	-	a	-	a	-	a	a	?	?	
18- <i>T. (Tetragona) esp. No. 5</i>	a	a	-	b	b	b	-	a	a	-	10	abc	b	bcd	-	a	-	b	-	b	-	-	-	-	?	?		
19- <i>T. (Tetragona) esp. No. 7</i>	a	a	-	a	a	b	?	-	c	?	10	a	b	bc	-	a	-	a	a	a	-	-	-	-	?	?		
20- <i>T. (Tetragona) heideri occidentalis</i>	a	a	-	c	b	b	-	-	a	+	+10	ac	b	bcd	-	b	-	b	a	b	b	-	-	?	?			
21- <i>T. (Tetragona) esp. No. 9</i>	a	a	-	1c	b	a	?	-	a	?	10	abc	b	bc	-	b	-	b	b	a	-	-	?	?				
				2a	b	a	?	-	c	?	10	ac	b	bc	-	b	-	a	a	a	-	b	-	?	?			
22- <i>T. (Tetragona) esp. No. 10</i>	a	a	-?	b	b	b	-?	-?	a	?	10	a	b	c	-	b	-	?	?	a	a	?	b	-	?	?		
23- <i>T. (Trigona) fulviventris</i>	c	a	-	a	b	a	-	-	c	?	10	a	b	bc	a	a	-	a	a	-	-	-	-	?	?			
24- <i>T. (Trigona) pallens</i>	a	d	H	b	b	b	?	?	a	?	10	a	b	bc	a	a	-	a	a	-	a	-	-	?	?			
<i>T. (Trigona) cf. pallens</i>	b	a	-	b	b	a	-	-	c	?	5	a	b	bc	a	a	-	a	-	-	-	-	-	?	?			
25- <i>T. (Trigona) corvina</i>	a	c	-	b	b	b	-	-	a	?	10	ab	b	bc	-	b	-	b	-	b	a	-	-	?	?			
26- <i>T. (Trigona) silvestriana</i>	c	c	-	b	b	b	-	-	b	?	10	a	b	bc	-	b	-	b	-	b	b	a	-	-	?	?		
<i>T. (Trigona) cf silvestriana</i>	a	c	-	b	b	b	-	-	b	?	5	a	b	bc	-	b	-	b	-	b	b	-	-	?	?			
27- <i>T. (Trigona) fuscipennis</i>	b	c	-	b	b	b	-	-	b	?	7	a	b	bc	-	b	-	b	-	b	b	-	-	?	?			
28- <i>T. (Trigona) cf. dallatorreana</i>	b	c	-	c	a	b	-	-	a	?	10	a	b	b	-	a	-	a	-	a	-	-	-	?	?			
											c	-	a	-	b	-	b	-	-	-	-	-	-	?	?			
29- <i>T. (Trigona) cf. hyalinata</i>	a	c	-	c	a	a	-	-	a	+	10	a	b	bcd	-	b	-	b	-	b	b	-	-	-	?	?		
30- <i>T. (Trigona) triculenta</i>	b	c	-	b	b	b	-	-	a	?	10	a	b	bc	-	b	-	b	-	b	a	-	-	?	?			
31- <i>T. (Trigona) esp. No. 18</i>	a	c	-	b	b	b	-	-	a	+	10	a	b	c	-	b	-	b	-	a	?	?	?	-	?	?		
32- <i>Melipona cf. nigricans</i>	b	a	-	b	a	a	-	-	c	-	1	a	b	bc	b	-	-	-	-	-	-	-	-	?	?			
											d	-	a	-	a	-	a	a	-	b	-	-	-	?	?			

Especie	I Mecanismos Previos										II Amenaza		III Respuesta a la perturbación											
	A 1	B 2	C 3	D 4	E 5	F	G 1	G 2	A 1	B 2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
33- <i>Melipona melanopleura</i>	b	a	-	b	a	a	?	-	c	+	4	a	b	b	b	-	-	-	-	b	-	-	?	?
<i>Melipona cf. melanopleura</i>	a	a	-	a	-	b	-	-	c	?	10	a	b	c	-	a	-	a	-	a	-	-	?	?
34- <i>Melipona cf. fasciata rufiventris</i>	a	a	-	b	a	a	-	-	c	-	6	a	b	b	b	-	b	-	-	b	-	-	?	?
35- <i>Melipona cf. eburnea</i>	bd	a	-	b	a	a	-	-	c	-	5	ac	b	bc	b	b	-	-	-	b	-	-	?	?

SIMBOLOS USADOS

I- Mecanismos previos a la amenaza:

- A. Ubicación de los nidos: a: árboles (o alturas mayores de 5 mts.); b: árboles bajos; arbustos (o alturas menores de 5 mts.); c: suelo; d: estructuras artificiales.
- B. Tipo de nido: a: dentro de cavidades; b: semiexpuesto; c: expuesto; d: dentro de nidos de otros organismos.
- C. Asociación con otros organismos: No: -; clase: H: hormigas; T: termitas; A: abejas; O: otros.
- D. Tipo de entrada: 1. Tubo externo: a: sin tubo; b: tubo corto; c: tubo largo; 2. Diámetro del tubo: a: angosto; b: ancho; 3. Diámetro del orificio de entrada: a: angosto; b: ancho; 4. Cierre (nocturno o ante condiciones desfavorables): No: -; Si: +; 5. Presencia de sustancias resinosas adherentes: No: -; Si: +.
- E. Estructuras externas nidales: a: notorias; b: camufladas; c: miméticas.
- F. Presencia de laberintos internos u otras estructuras confundidoras: No: -; Si: +
- G. Presencia de abejas guardas: 1. Número: se da el número; 2. Ubicación: a: entrada; b: otras estructuras externas nidales; c: superficie no nidal.

II- Clase de amenaza o perturbación realizada u observada:

- A: clase de organismo agresor: a: insectos; b: mamífero (incluye al hombre)
- B: clase de perturbación: a: introducción de insectos; b: acercamiento; c: golpes cercanos al nido; d: apertura del nido.

III- Respuesta a la perturbación:

1. se entran; 2. vuelan hacia el intruso; 3. intimidan sin volar y abren las mandíbulas; 4. exhalan olor; 5. colocan resinas; 6. se introducen en el cabello; 7. dan mordiscos en partes expuestas; 8. penetran bajo la ropa; 9. producen zumbidos; 10. depositan sustancias cáusticas; 11. depositan miel; 12. decapitan (otros insectos); 13. inmovilizan (otros insectos); a: pocas abejas; b: muchas abejas.

TABLA 4-a
ESTRUCTURAS INTERNAS DE NIDOS DE MELIPONINOS DEL
OCIDENTE COLOMBIANO

Especie	Involucro				Cámara de cría				Pilares		
	Nº de nidos abiertos	Fusionado al batumen	Nº de hojas	Desarrollo	Forma	Arreglo	Nº de paneles	Dimensiones de cámara	Forma de las celdas	Dimensiones de las cámaras	
1. <i>T. (Plebeia) franki</i>	1	SC	-	-	E	R	SC	a = 9.0 b = 4.0 x 3.0 x 3.0	E	0.4 x 0.2	C,B
2. <i>T. (Plebeia)</i> esp. Nº 4	1	SC	-	-	I	R	SC	a y b = 3.0 x 3.0 x 1.0	E	0.3 x 0.1	C,B
4. <i>T. (Scaura) cf.</i> <i>latitarsis</i> .	2	SC	-	-	I	H	7	20.0 - 25.0 x 10.0 - 15.0 x 15.0	E	0.5 x 0.2	C,B
5. <i>T. (Paratrigona)</i> <i>lineata</i> of <i>nuda</i>	2	+-	3,4	+	O	H	6	6.5 - 12.0 x 6.5 - 15.0 x 6.5 - 12.0	E	0.4 x 0.2	C,I
7. <i>T. (Partamona)</i> Grupo <i>cupira</i>	4	+	2-5	++,++	O	H	10	14.0 - 10.0 x 12 x 12.0 - 9.0 x 14 10.0 - 15.0	E	0.6 x 0.3	C,L,I
9. <i>T. (Scaptotrigona)</i> cf. <i>ochrotricha</i>	3	+	1,3	++,++	O	H	12	26.0 - 10.0	E	0.7 x 0.4	C,I
			4		A		13	x 12.0 - 8.0			
					S		14	x 15.0 - 8.0			
11. <i>T. (Nannotrigona)</i> cf. <i>testaceicornis</i>	3	SC	0,3	-,+	S	H	10	5.0 - 30.0 x	O	0.5 x 0.3	C
		+			A		14	5.0 - 15.0 x			
					E		30	5.0 - 40.0			
14. <i>T. (Nannotrigona)</i> esp. No. 4	1	SC	1	+	E	H	22	15.0 x 5.0	O	0.4 x 0.2	C
17. <i>T. (Tetragona) jati</i>	4	-	3,5	++	O	H	10	10.0 - 8.0 x	E	0.4 x 0.2	C
		6			E		12	12.0 - 8.0.0 x			
					A		15	8.0 - 10.0			
18. <i>T. (Tetragona)</i> esp. No. 5	1	?	1	+	A	H	10	35.0 x 12.0 x 10.0	E	0.8 x 0.4	C
20. <i>T. (Tetragona) cf.</i> <i>heideri</i>	2	+	3,4	+	A	H	25	72.0 - 55.0 x	E	0.9 x 0.5	C
					E		42	27.0 - 32.0 x 27.0 - 20.0			
29. <i>T. (Trigona) cf.</i> <i>hyalinata</i>	1	SC?	4	+	O	H	15	10.0 x 75.0 x 16.0.20.0	E	0.8 x 0.5	C,I
32. <i>Melipona cf.</i> <i>nigricens</i>	1	SC?	6	+	E	H	10	11.0 x 7.0 11.0 x 20.0	E	1.1 x 5.5	C
34. <i>Melipona cf.</i> <i>fasciata rufiventris</i>	1	++	4	++	E	H	9	20.0 x 25.0	E	1.0 x 0.5	C,I
35. <i>Melipona cf. eburnea</i>	3	++	2,3	+	E	H	10	25.0 x 15.0	E	0.8 x 0.5	C

SÍMBOLOS USADOS:

Involucro: (fusionado al batumen): bien diferenciado: -; fusionado: +; sin comparación (cuando no existe batumen o involucro): SC; Nº de hojas: cuando no existe involucro: -; desarrollo: conspicuo y continuo: ++; discontinuo: +; ausente: -.

Cámaras de cría: forma: subesférica: S; oval: O; elongada: E; aplanada: A; irregular: I; arreglo: en racimo: R; en espiral: E; panales horizontales: H; Nº de panales: cuando no existen panales: SC; forma de las celdas: subesféricas: S; ovales: O; elongada: E.

Pilares: cortos (entre dos panales o celdas de racimo): C; largos (extendiéndose a través de varios panales): L; uniendo celdas al involucro: I; uniendo celdas al batumen (cuando no existe involucro) igual (=) B.

Dimensiones: en las cámaras de crías las medidas son largo x alto x ancho; en las celdas las medidas dadas son: alto o largo por diámetro. Cuando son subesféricas se da su diámetro. Las medidas se dan en cms.

Cuando existen varias cámaras de cría se literan a, b, Cuando se encuentran cámaras de distinto tamaño en distintos nidos, se coloca el rango de variación; primero de su altura o largo y posterior de su diámetro.

TABLA 4-b

ESTRUCTURAS INTERNAS DE NIDOS DE MELIPONINOS DEL OCCIDENTE COLOMBIANO

Especie	Batumen						Potes			
	Nº de nidos abiertos	Tubo interno	Clase	Nº de hojas	Material	Cámara de alimentación Dimensiones	Segregación	Forma	Localización	Agrupación Dimensiones
1. <i>T. (Plebeia) franki</i>	1	++	R	1+	Ce	4.0 x 3.0	-	O	Ab	A,G 1.4
2. <i>T. (Plebeia) esp. Nº 4</i>	1	-?	R	1+	Ce,P	?	?	?	?	?
4. <i>T. (Scaura) cf. latitarsis</i>	2	++	R	1.2++	P	4.0 - 10.0 x 4.0 - 10.0 x 15.0	-	S	A, Ab	A 2.0
5. <i>T. (Paratrigona) lineata cf. nudea</i>	2	++	L	3++	Ce,P a = 4.0 x 2.0 b = 4.0 x 6.0 x 10.0		-	S	L	A,G 0.7
7. <i>T. (Partamona) grupo cupira</i>	4	-+, ++	L	3-5 +,-+	B,P	20.0 - 15.0 x 15.0 - 10.0 x 15.0 - 6.0	-	O A1.	A,L Ab,	A,G 2.0 - 1.5 x 1.0
9. <i>T. (Scaptotrigona) cf. ochrotricha</i>	3	++	P, R	1.2++ 1+	I, I	22.0 - 15.0 x 25.0 - 15.0 x 25.0 - 15.0	-	E	L	M 2.5 - 2.0 x 2.0 - 1.5
11. <i>T. (Nannotrigona) cf. testaceicornis</i>	3	+, ++	R L	1+, 3++	Ce Ce	20.0 - 15.0 x 3.5 - 14.0 x 10.0 - 5.0	-,+ ++	S S	A, Ab, A1	G 1.0
14. <i>T. (Nannotrigona) esp. No. 4</i>	1	++	-	-	-	10.0 x 5.0	-	O	A	A 1.5
17. <i>T. (Tetragona) jati</i>	4	-+, ++	L?, R	2+, 1+	Ce Ce	n3: a = 15.0; b = 12.0 x 8.0 x 8.0 n4,5,7,8:	+, ++	E A,L	G 1.0 - 1.2 x 1.6 - 2.0	

Especie	Batumen						Potes			
	Nº de nidos abiertos	Tubo interno	Clase	Nº de hojas	Material	Cámaras de alimentación Dimensiones	Segregación	Forma	Localización	Agrupación
						15.0 - 3.0 x 8.0 - 3.0 x 8.0 - 2.0				
18. <i>T. (Tetragona) cf. heideri</i>	2	+	P, R	1++ 1+	P,Ce nf: Ce	48.0 x 18.0 x 18.0	+, 5.0 ++	A,L	M	m = 4 x 3 - 2.0 p = 3 - 1.5 x n2: a = 20.0, b = 32.0 x 20.0 x 20.0
20. <i>T. (Tetragona)</i> esp. No. 5	1	++	B, R	2++ 1++	Ce,P Ce	a=18.0; b=30.0 x a=12.0; b=12.0 x a=25.0; b=15.0	-	O	L	M 2.5
29. <i>T. (Trigona) cf. hyalinata</i>	1	+	L	7++	F	11.0 x 15.0 x 10.0	-	S	A	G 1.0
32. <i>Melipona cf. nigricans</i>	1	+	-?	-	-	17.0 x 11.0	-	S,E	LA	M 4.0 x 2.0 3.0
34. <i>Melipona cf. eburnea</i>	3	++	P, R	1,2++ 1,-++	B P	50 - 15 x 70 - 10 x 30 - 10.0	-	S,O Ab,A,	M	2.5 L
35. <i>Melipona cf. fasciata rufiventris</i>	1	+?	P, R	2++ 1++	B, P	8.0 x a=16.0 b=20.0 x 16.0	-	O Ab	A, G	4.0 x 3.0

SÍMBOLOS USADOS:

Tubo interno: (presencia): completo: ++; parcialmente desarrollado: +; ausente: -.

Batumen: (clase de): placas: P; de recubrimiento: R; expuestos: E; laminado: L; ausente: -; no observado: ?; pero no observado: (cuálquiera de las anteriores): +?.

Material: cerumen: Ce; barros: B; propóleos: P; fibras vegetales: F; indeterminado: I.

Potes de alimento: Segregación: potes de miel y polen mezclados en el mismo grupo = -; parcialmente separados = +; en cámaras separadas = ++.

Forma: subesférica = S; oval = O; elongada = E.

Dimensiones: en las cámaras de alimento las medidas dadas son, largo x alto x ancho; en los potes las medidas dadas son, alto o largo por diámetro. Cuando son subesféricas se da su diámetro. Las medidas se dan en cms. Cuando existen varias cámaras de alimento se literan a, b, Cuando se encuentran cámaras de distinto tamaño en distintos nidos, se coloca el rango de variación; primero de su altura o largo y posterior de su diámetro.

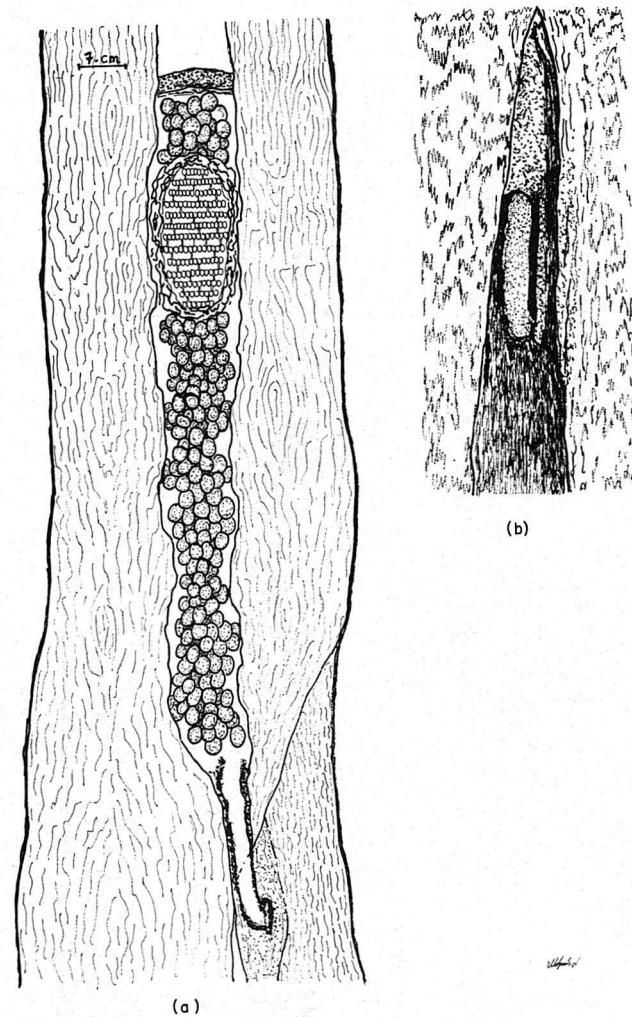


Fig. 1 (a) Nido de Melipona ebumea.
(b) Entrada.

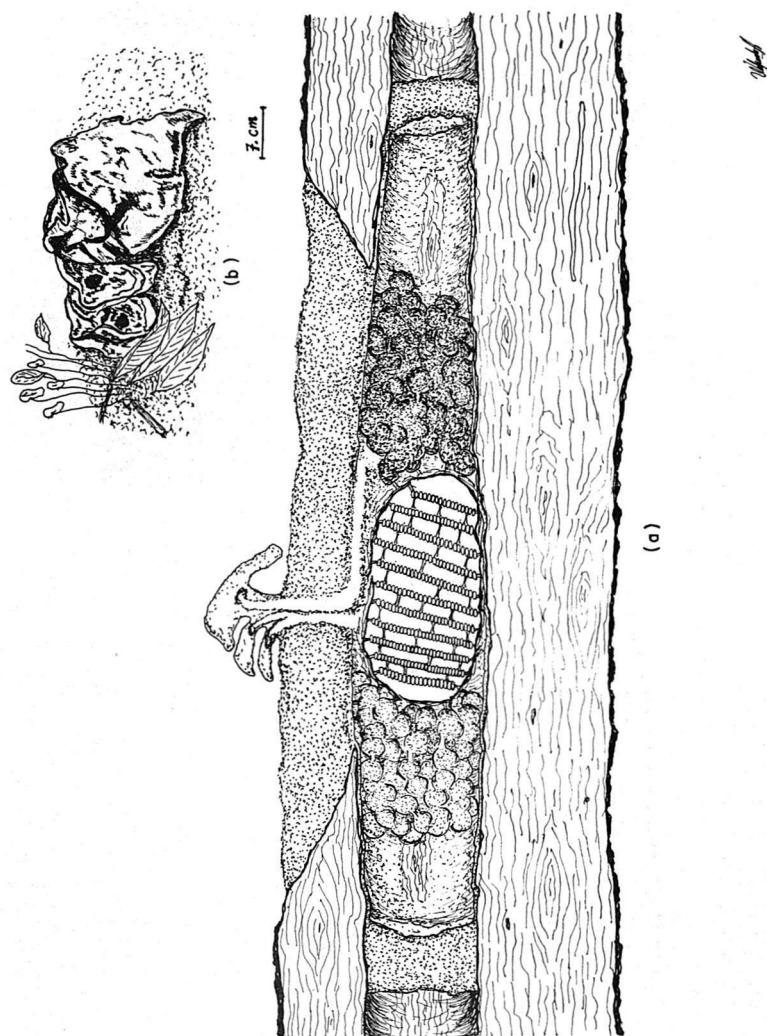


Fig. 2 (a) Nido de T. (*Tetragona*) № 5
(b) Entrada

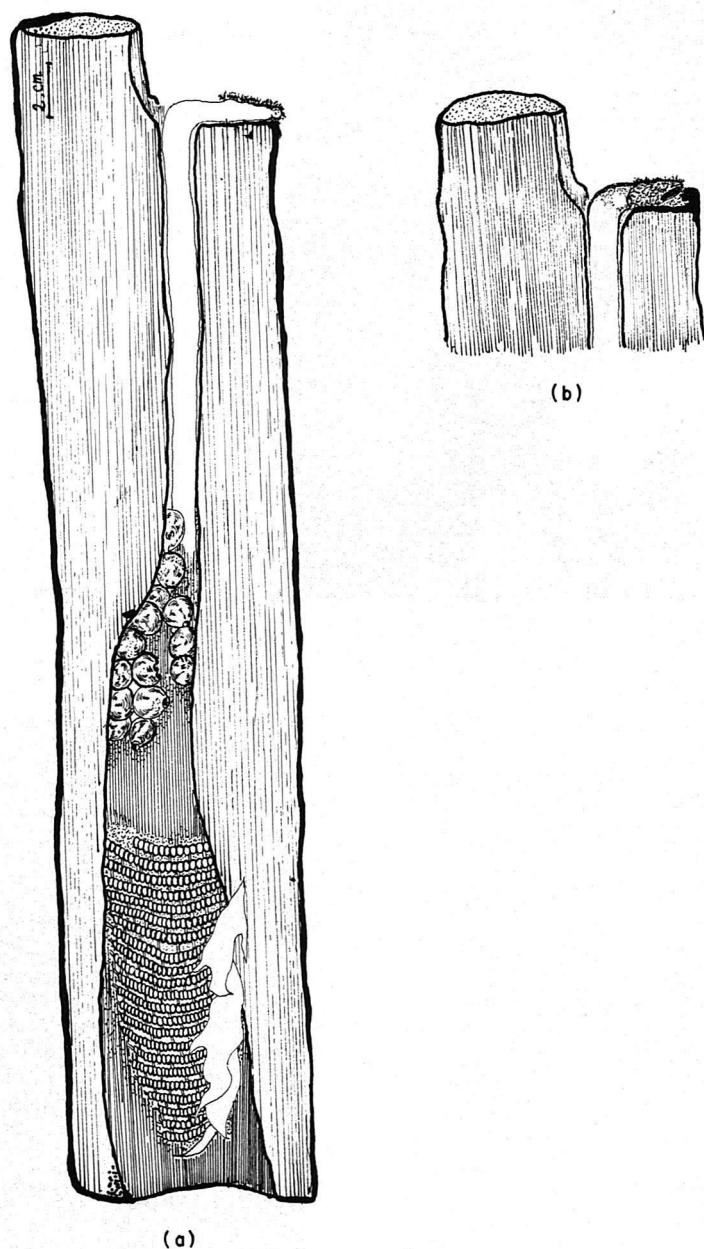


Fig. 3 (a) Nido de T. (Nannotrigona) N° 4
(b) Entrada

F.H.B.



FIGURA 4. Nido de
T. (Trigona) silvestriana.



FIGURA 5. Corte de nido de
T. (Trigona) aff. hyalinata.

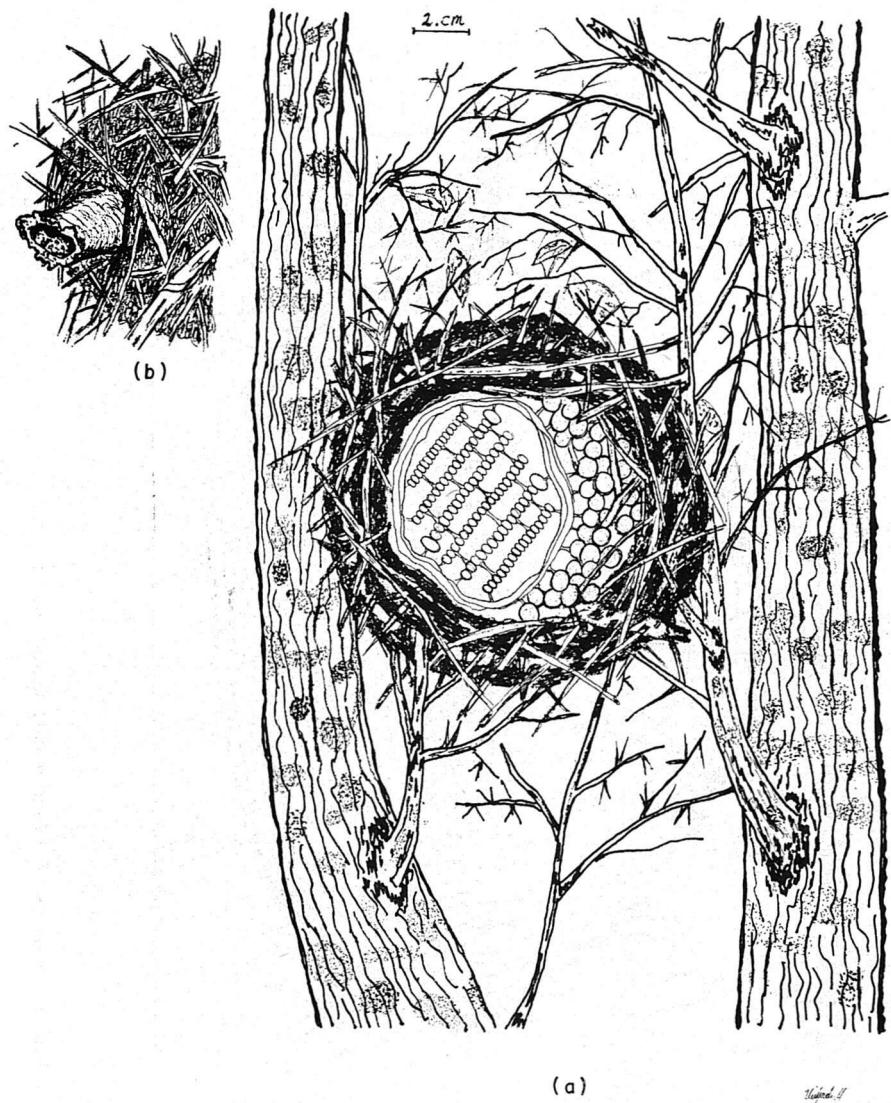


Fig. 6 (a) Nido de T. (Paratrigona) lineata
(b) Entrada

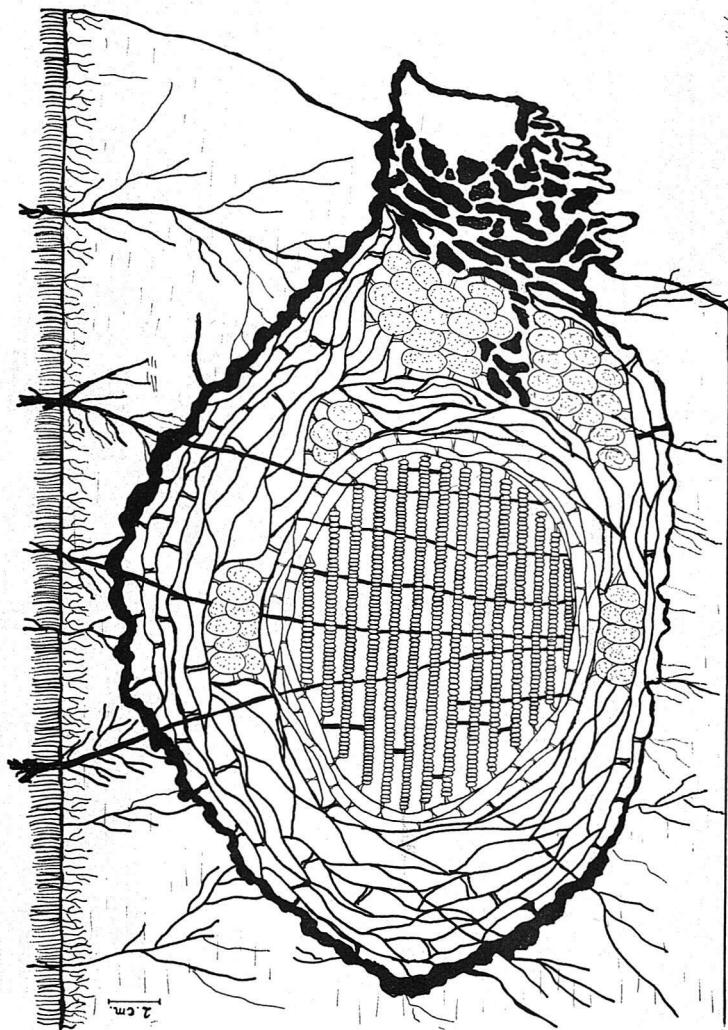


Fig. 7 Nido de T. (Partamona) grupo cupira.

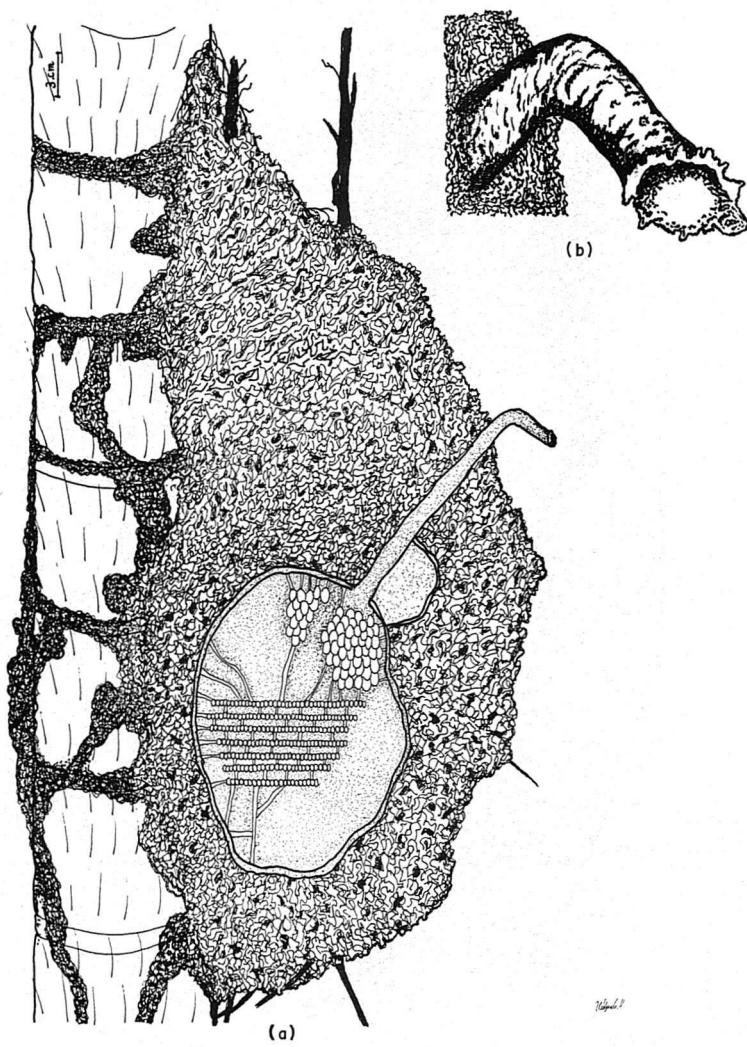


Fig. 8 (a) Nido de T. (Scaura) latitarsis en termitero de Nasutitermes
(b) Entrada

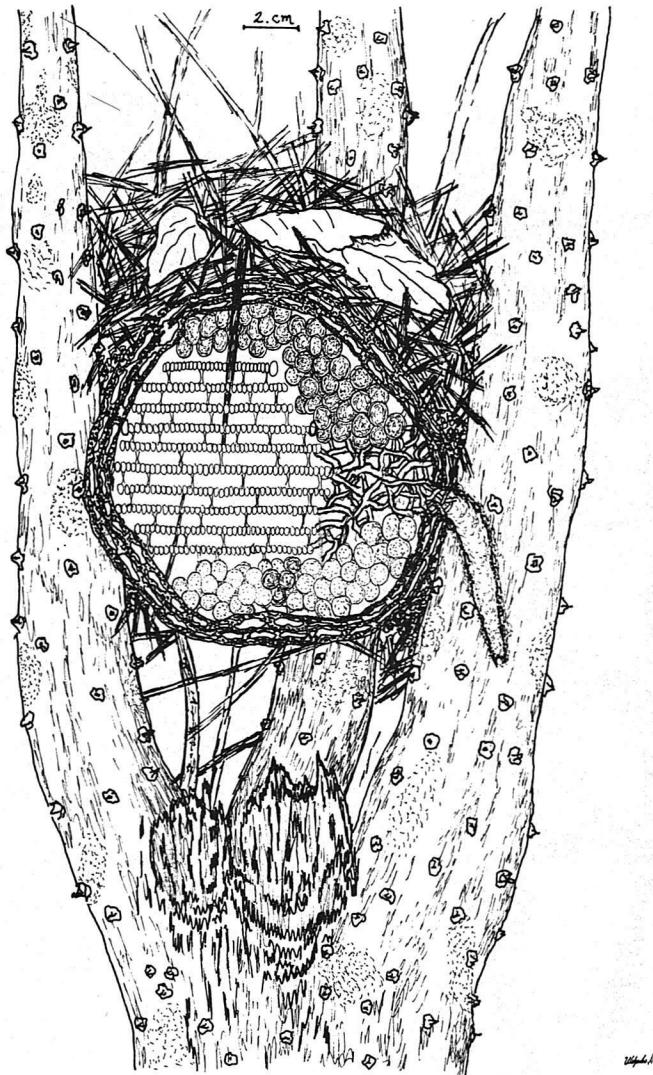


Fig. 9 Nido de T. (Nannotrigona) testaceicornis rodeada por nido de hormiga Monacis bispinosa.

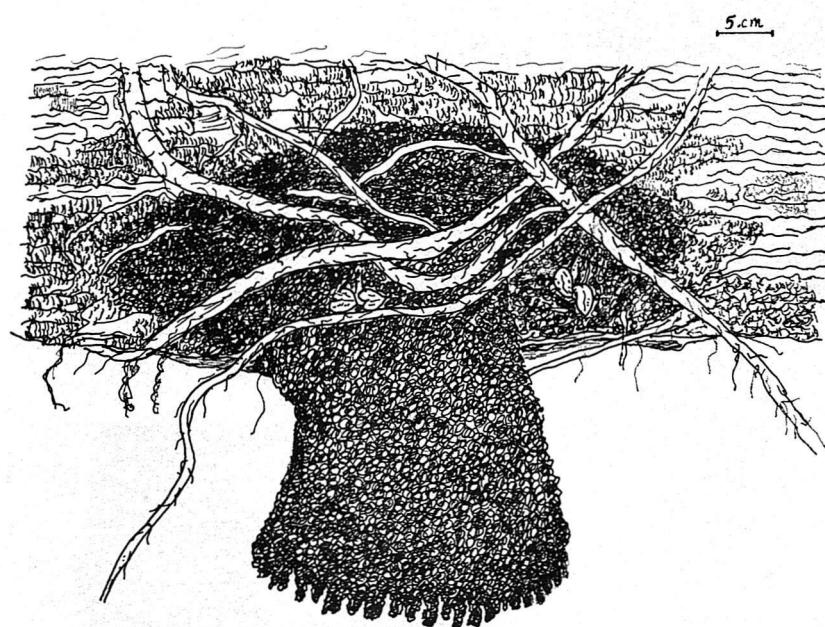


Fig. 10 Detalle de la entrada de un nido de Melipona melanopleura

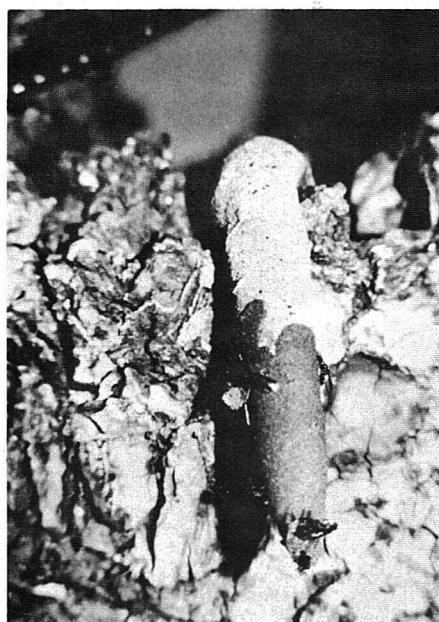


FIGURA 11. Entrada de nido de
T. (Nannotrigona) aff. testaceicornis.



FIGURA 12. Entrada de nido de
T. (Tetragona) aff. dorsalis.



FIGURA 13. Nido de
T. (Trigona) triculenta.

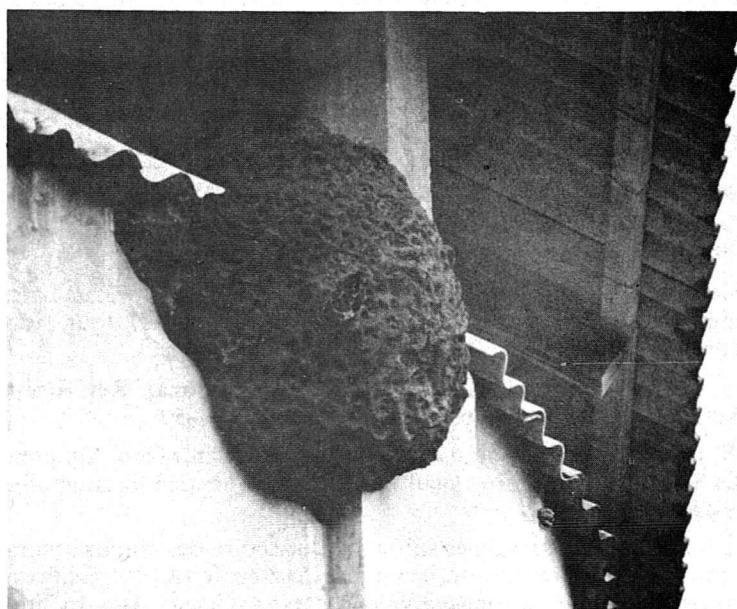


FIGURA 14. Nido de *T. (Trigona)* N° 18

BIBLIOGRAFIA

- Bertoni, A. W. 1973. Avispas y Abejas del Paraguay. Asunción. Ministerio de Agricultura y Ganadería. 58 p.
- Boggino, P. A. 1981. Crianza de abejas sin aguijón. Supl. rural abc (Asunción) Jun. 3. pp. 2-3.
- Camargo, J. M. F. 1970. Ninhos e biología e algumas especies de Meliponídeos (Hymenoptera-Apidae) da regiao do porto Velho, territorio de Rondonia, Brasil. Rev. Biol. Trop. 16: 207-239.
- Cuatrecasas, J. 1958. Aspectos de la vegetación natural de Colombia. Sep. Rev. Acad. Col. Cien. Exac. y Nat. 10 (40): 221-269.
- Devia, W. y J. E. Moreno. 1982. Polen transportado por tres especies de abejas sociales en un bosque tropical bajo. STRI. Rep. Panamá. Inédito. 130 p.
- Espinal, L. S. 1968. Visión ecológica del departamento del Valle del Cauca. Cali. Univ. del Valle. 105 p.
- Hernández, J. 1969. Regiones zoogeográficas de Colombia. Atlas de Colombia. Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Bogotá. p. 82.
- COLOMBIA. INSTITUTO GEOGRAFICO AGUSTIN CODAZZI. 1963. Formaciones vegetales de Colombia; memoria explicativa sobre el mapa ecológico. Bogotá. Canal Ramírez. 201 p.
- Kempff Mercado, N. 1962. Mutualism between *Trigona compressa* Latr. and *Crematogaster stollii* Forel (Hymenoptera; Apidae). Jour. New York, Entomo. Societ. 50: 215-217.
- _____. 1965. Abejas indígenas, su explotación racional. Rev. Univ. Aut. "Gabriel René Moreno". Bolivia. 23-24: 47-53.
- Kerr, W. E. 1978. As abelhas como responsaveis pela polinizacao. Apimondia Sympo. Inter, sobre apicultura em clima quente. Florianópolis. 19-28.
- _____. et al. 1967. Observacoes sobre a arquitectura des ninhos e comportamento de algumas especies de abelhas sem ferrao das vizinhanças de Manaus, Amazonas (Hymenoptera; Apoidea). Atas do Simpósio sobre a Biota Amazônica. 5: 255-309.

- Michener, C. D. 1974. The social behavior of the bees. Cambridge, Mass. Harvard. Univ. Press. 404 p.
- Moreno, E. y W. Devia. 1982. Origen botánico de la miel y el polen almacenado por abejas *Apis mellifera*, *Melipona eburnea* y *T. angustula* en Arbeláez, Cundinamarca. Tesis para obtención del título de Biólogo. Univ. Nal. de Col.
- Nates, G. P. 1977. La meliponicultura en Colombia. Rev. IV Congreso. SOCOLEN. Medellín. pp. 6-7.
- _____ y Villa A. 1977. Informe preliminar sobre las abejas nativas de Cundinamarca. Res. IV Congreso. SOCOLEN. Medellín. p. 10.
- _____ 1978. Abejas nativas de Cundinamarca. Res. V Congreso. SOCOLEN. Bogotá. p. 10.
- _____ y O. I. Cepeda. 1983. Comportamiento defensivo en algunas especies de meliponinos colombianos (Hymenoptera; Meliponinae) Boletín Depto. Biología Universidad Nacional. 1(5): 65-82.
- Nogueira-Neto P. 1950. Notas bionómicas sobre Meliponíneos (Hymenoptera; Apoidea) IV-Colonias mistas e Questões relacionadas. Rev. Ent. Sao Paulo. 21: (1-2): 305-367.
- _____ A. 1953. A criacao de abelhas sem ferraõ. Chacaras e Quintais. Sao Paulo. 217 p.
- Ortiz, E. y G. J. Arango. 1985. Descripción de nidos de abejas de la subfamilia Meliponinae (Hymenoptera-Apidae) en cinco municipios del suroeste antioqueño. Tesis, obtención título Biólogo. Univ. de Antioquia.
- Parra V. 1984. Censo parcial de las abejas sin aguijón (Apidae-Meliponinae) del Occidente Colombiano. Cespedesia. 49-50: 277-298.
- Portugal, Araujo V. 1977. Colmeias experimentais para abelhas sem Ferrão do Amazonas. Sua construcao e Manuseamento. Tópicos sobre meliponicultura, Instituto Nal. de Pesquisas da Amazonia. Mimeo 8 p.
- Roubik, W. D. 1979. Africanized honey bees, stingless bees and the structure of tropical plant-pollinator communities. Proceed. IV Inter. Sympo. on pollination. 1: 403-417.
- _____ 1979. Nest and colony characteristics of stingless bees from French Guiana (Hymenoptera: Apidae). Jour. Kansas Entomo. Soc. 52: 443-447.
- _____ 1983. Nest and colony characteristics of stingless bees from Panamá (Hymenoptera: Apidae). Jour. Kansas Entomo. Soc. 56 (3): 327-355.
- Sakagami, S. F. 1966. Technique for the observation of behavior and social organization of stingless bees by using a special hive. Papéis Avulsos. Sao Paulo. 19: 151-161.

- _____. 1982. Stingless bees. By the in social insects III. Academic Press. 362-423.
- Villa A. y C. Vergara. 1981. Algunos aspectos de la biología y comportamiento de *Trigona (Tetragonisca) angustula*, Latreille, 1811. (Hymenoptera: Apidae). Tesis para obtención título de Biólogo. Univ. Nal. de Col.
- Wille, A. 1965. Las abejas atarrá de la región mesoamericana del género y subgénero *Trigona* (Apidae: Meliponini). Rev. Biol. Trop. 13: 271-291.
- _____. y C. D. Michener. 1973. The nest architecture of stingless bees special reference to those of Costa Rica (Hymenoptera: Apidae). Ep. Rev. Biol. Trop. 21: 1-278.
- Wille A. y G. Orozco. 1975. Observation on the founding of a new colony by *Trigona cupira* (Hymenoptera: Apidae) in C. R. Rev. Trop. 22 (2): 253-287.
- _____. 1976. Las abejas jicotes del género *Melipona* (Apidae: Meliponini) Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 24: 123-147.