



# MELIPONAS: ABEJAS NATIVAS

## CARACTERÍSTICAS GENERALES

Las abejas de la subfamilia Miliponinae (Hymenoptera, Apidae), son conocidas como “abejas nativas sin aguijón” ya que poseen su órgano de defensa (aguijón) atrofiado, por lo tanto, son incapaces de introducir su estilete.

Se encuentran en América del Sur, América Central, Asia, Islas del Pacífico, Australia, Nueva Guinea y África. Taxonómicamente esta subdividida en dos tribus: Meliponini formada apenas por el género *Melipona*, encontrado exclusivamente en la región Neotropical (América del Sur, Central e Islas del Caribe), y Trigonini que agrupa a un gran número de géneros estando distribuida en toda el área de distribución de la subfamilia.

Todas las especies de Miliponinae son sociales, esto es, que viven en colonias constituidas por muchas operarias (algunas centenas hasta más de un millar según la especie) y que realizan las tareas de construcción y manutención de la estructura física de la colonia, colecta y procesamiento del alimento, cuidado con la cría y defensa del nido. También por la reina (en algunas pocas especies son encontradas hasta cinco) y es la responsable por la postura de los huevos que van a dar origen a hembras (reinas y obreras) y a por lo menos parte de los machos (en diversas especies parte de los machos son hijos de obreras). Los machos son producidos en gran número en ciertas épocas del año y pueden realizar esporádicamente algunas tareas dentro de la colonia, además de fecundar a la reina, durante el vuelo nupcial. Normalmente algunos días después de nacer (cuando la abeja ha terminado su desenvolvimiento y sale de su celda) los machos son expulsados de la colonia (Michener 1946, apud Kerr et al (1996).



## DESARROLLO DE LA COLONIA

Las abejas son insectos holometábolos, esto es que la hembra realiza postura de huevos que darán origen a larvas, que son morfológica y fisiológicamente diferentes de los adultos. Ellas se alimentan, crecen, sufren un cierto número de cambios o mudas y se transforman en pupa, forma esta que no se alimenta y queda inmóvil en la celda de cría.

Después de algún tiempo la pupa sufre una muda transformándose en una abeja adulta.

En el caso de las Meliponinae el huevo es puesto en una celda construida con cerume (mezcla de cera producida por las obreras, y resina vegetal colectada en el campo) o en algunas especies como *Leurotrigona muelleri* con cera pura.

El alimento larval (mezcla de secreción glandular, miel y polen) es depositado en las celdas por las obreras inmediatamente antes de la postura del huevo, este aprovisionamiento es denominado aprovisionamiento massal. El alimento se estratifica dentro de la celda, de esa forma la larva ingiere primeramente una sustancia (fase líquida) y que es compuesta por secreciones glandulares, la miel, posteriormente ingiere el polen (fase sólida) hasta cumplimentar sus necesidades.

Durante el desenvolvimiento la larva sufre cuatro mudas larvales. Después de haber terminado de ingerir el alimento esta lista para pasar al estado de pupa. La abeja adulta emerge de la celda aproximadamente cuarenta días después de la postura. Las obreras y los machos tienen más o menos el mismo tiempo de desenvolvimiento, en cambio la reina lo hace en menos tiempo (Meliponini – treinta y siete días) ej-: Meliponini quadrifasciata (Kerr et al., 1996). En el caso de Trigonini las reinas son mayores que las obreras y llevan más tiempo que estas y los machos para nacer.

Es interesante notar que en estas abejas la postura envuelve un ritual de comportamiento y es bastante complejo (conocido por los especialistas con la sigla POP), que comprende interacciones entre la reina y las obreras. Este ritual es típico para cada especie y lleva a la deposición del alimento en la celda, postura de obreras de huevos tróficos (huevos puestos por obreras de muchas especies durante el ritual de postura y que sirve de alimento para la reina y que en algunos casos es comido por las propias obreras) ingestión de alimento por la reina, postura (de la reina) y operculado de celdas. Durante el operculado eventualmente la operaria puede realizar postura de huevo que por no ser fecundado irá a originar un macho (la reina también puede poner huevos no fecundados que originaran machos).

Las celdas de cría son agrupadas formando platos o discos que en la mayoría de las especies de Meliponinae son horizontales algunas especies de Trigonini construyen los platos en forma de cacho y existe una especie africana *Dactylurina staudingeri* que construye en forma vertical.

## **NIDO DE LAS MELIPONAS**

La estructura y localización de los nidos de las meliponas varía de acuerdo con las especies, diversas especies de *Melipona*, *Scaptotrigona* y *Plebeya*, entre muchas otras, construyen sus nidos en huecos encontrados en troncos y gajos de árboles vivos. Algunas especies utilizan huecos existentes en árboles secos, muros de cercas etc. Como ocurre con *Frieseomelitta* y *Friesella schrottkyi*. *Geotrigona*, diversas especies de *Paratrigona*, *Schwarziana quadripunctata* y *Melipona quinquefasciata* son algunas de las abejas que construyen nidos subterráneos. Utilizan por eso, cavidades preexistentes, como hormigueros abandonados. *Melipona bicolor* construye su nido en locales frescos y húmedos como troncos de árboles próximos al suelo. Algunas especies del género *Partamona* construyen sus nidos semi-expuestos en cavidades con abertura bastante amplia o en zonas de epifitas, samambaias o ambientes semejantes. Otras especies de *Partamona* y *Scaura latitarsis* construyen sus nidos dentro de hormigueros (tacurús) vivos. *Trigona cilipes* nidifica también dentro de hormigueros vivos. *Trigona spinipes* y otras especies de *Trigona* construyen sus nidos expuestos sujetos a gajos de árboles, paredes o locas semejantes (Kerr et al., 1967).

Varias especies que normalmente utilizan huecos existentes en troncos y ramas ocasionalmente construyen sus nidos en cavidades existentes en paredes de piedra como *Nannotrigona testaceicornis*

## ESTRUCTURA DEL NIDO

El nido de los melipónidos presenta una arquitectura compleja, sin embargo en algunas especies son comunes, existen diferencias marcadas entre los géneros.

El nido presenta una entrada que normalmente es característica para cada especie o género (en muchos casos es posible la identificación de las abejas a partir de la entrada de su nido). Muchos Trigonini construyen la entrada utilizando un material compuesto barro, cera, resinas (cerume) y muchas veces un simple tubo por donde las abejas entran y salen y por donde guardianas quedan apostadas defendiendo la entrada. En algunas especies este tubo se alarga formando una amplia plataforma donde se ubican las guardianas. Otros utilizan resina para la construcción de la entrada. En determinadas especies la entrada es amplia, normalmente cuidados por diversas abejas y por la cual entra y salen muchos individuos al mismo tiempo. Otras especies construyen las entradas estrechas por donde pasa una única abeja por vez y es protegida por una sola abeja guardiana que cierra la entrada con su cabeza. Las diversas especies del género *Partamona* construyen con barro la amplia entrada característica de sus nidos. *Melipona* también utiliza barro, normalmente mezclado



con resina y construyen la entrada estriada característica de muchas especies del género. A la entrada le sigue un túnel construido con resina, barro (cerume) que va hasta la región donde es almacenado el alimento. En *Partamona* la entrada sigue hasta un vestíbulo que en algunas especies imita a un nido abandonado al cual se sigue una estrecha entrada que da acceso al área interna del nido. Esta estructura está aparentemente relacionada a la protección del nido contra invasores.

El alimento es almacenado en potes construidos con una mezcla de cera, resina y barro (cerume). Miel y polen son almacenados en potes separados. En algunas Trigonini los potes donde es almacenado el polen presentan forma diferente de aquellos utilizados para miel, en *Frieseomelitta* varía por ejemplo los potes de polen son cilíndricos y bien mayores que los de miel que son esféricos. La posición de los potes en el nido también varía conforme la especie, pero de modo general están colocados en la periferia del área de cría.

Los platos o celdas de cría construidos con cerume en la mayoría de las especies son horizontales. Las celdas del centro del plato son las primeras a ser construidas siendo las demás construidas alrededor, de esa forma usualmente la cría de la región central del plato es la más vieja. En las especies que construyen los platos de cría en forma de cacho la mayoría de las celdas no tienen pared en común como en *Frieseomelitta*, *Leurotrigona* y algunas especies de *Plebeya*. En *Friesella schottkyi* algunas colonias poseen platos irregulares. Especies que construyen platos irregulares o en cacho pueden utilizar cavidades irregulares, muchas veces bastantes estrechas.

En gran parte de las especies los platos de cría son envueltos por un involucro, constituido por capas de cerume que los protege contra la pérdida de calor.

En el caso de especies que utilizan huecos de árboles o paredes para la construcción de los nidos en muchos de los casos es revestida con resina y delimitada con batume hecho con resina, geoprópolis (mezcla de resina con barro) o cerume, pudiendo presentarse con perforaciones que permiten la ventilación y escurrimiento de líquidos que penetran en el interior del nido.



Foto – interior de la colmena – disposición de las crías (cacho, esiral y horizontal)

Especies que construyen el nido expuesto o semi-expuesto utilizan resina, barro y materia orgánica para la construcción. Trigona utiliza hojas maceradas para esa construcción. Algunas veces usan hojas y brotes de plantas cultivadas, especialmente de naranjos o rosas, por esa razón se constituyen en serias plagas en áreas de cultivos intensivos. Trigona construye en la parte opuesta a la entrada un escutelo, utilizando para eso desechos de la colmena abejas muertas o heces de ellas. Esa estructura bastante sólida protege al nido y sirve para su sustentación.

Especies que construyen nidos subterráneos lo envuelven con capas de Batume sólido y el nido queda protegido dentro de la cavidad y en la parte inferior las abejas construyen una galería de drenaje.



Foto – nido aéreo y subterráneo



## COMUNICACIÓN

Los melipónidos poseen colonias perennes y con muchos individuos y para mantener esas colonias colectan gran cantidad de alimento parte del cual es almacenado por la colonia. La existencia de mecanismos de comunicación que varían de especie a especie y permiten a esos insectos sociales una gran eficiencia en la explotación de los recursos existentes en el ambiente, como fuentes de agua, alimento o locales apropiados para la nidificación.

La forma mas simple de comunicación consiste simplemente en dispersar en la colonia el olor del alimento que las camperas o pecoreadoras están trayendo. Las camperas recorren el nido excitando a las demás operarias, estas salen al campo en busca de una fuente de alimento orientadas apenas por ese olor. Este tipo de comunicación es encontrado en *Trigonisca*, *Frieseomelitta* y *Dukeola*. *Plebeya* y *Tetragonisca* durante la movimentación dentro de la colonia producen un sonido que ayuda a estimular a las operarias a salir en busca de alimento con el olor semejante a aquel que están transportando.

En *Partamona*, la operaria al volver de una fuente de alimento estimula a otras operarias, posteriormente sale del nido en dirección a la fuente siendo seguida por otras abejas. La guía libera durante el trayecto una feromona que mejora la comunicación.

En *Nannotrigona* la operaria que llega al nido con alimento reparte con otras operarias produciendo un sonido característico. El proceso es repetido varias veces tanto por la abeja que llegó con alimento como por aquellas con las cuales ella lo dividió, de esa forma un gran número de operarias dejan la colonia en conjunto en busca de la fuente de alimento y repiten el proceso varias veces, de tal forma que en poco tiempo muchas abejas de la colmena están colectando de la fuente de alimento.

Diversas especies de abejas comunican la localización de la fuente de alimento por medio de la marcación con feromonas producido por una glándula situada en su mandíbula. En *Melipona* la campera marca la fuente de alimento y hace marcas en la vegetación a alguna distancia del alimento ayudando a las demás operarias a encontrarlo.

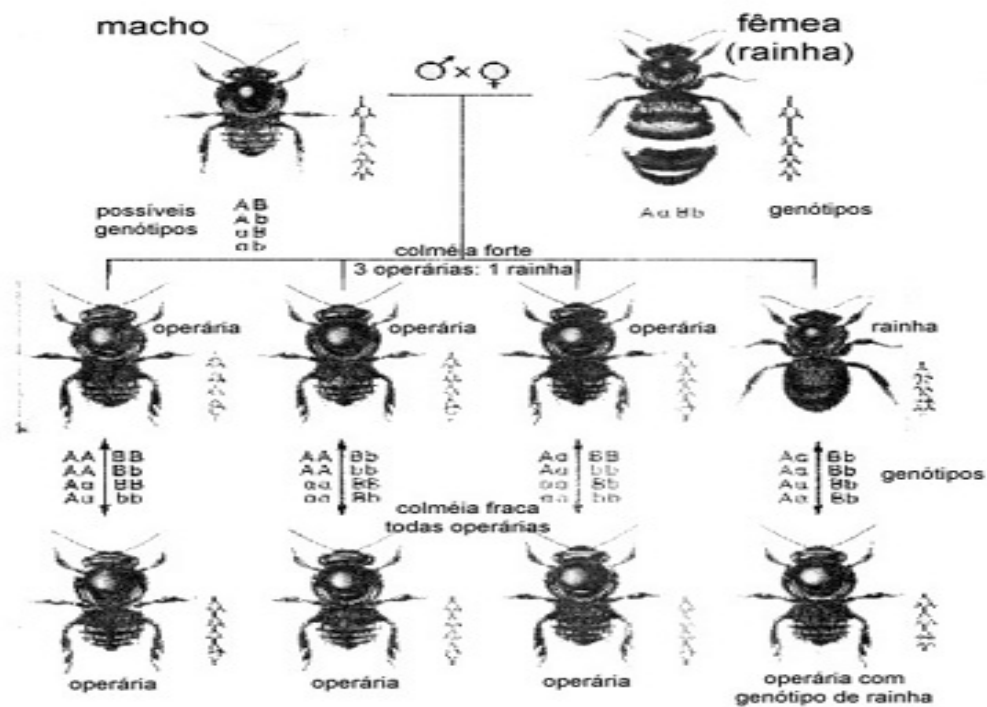
Operarias que llegan a la colmena con alimento lo distribuyen a otras abejas emitiendo un sonido característico que indica la distancia de la fuente de alimento (Lindauer & Kerr, 1960; *apud*, Kerr *et al.*, 1996). Kerr *et al.* (1996) describe en detalle los mecanismos de comunicación en varias especies de meliponas.



## DETERMINACIÓN DE LA CASTA Y SEXO

En las abejas, y en la mayoría de los Hymenopteros, las hembras se originan de huevos fecundados y son diploides, en tanto que los machos se originan de huevos no fecundados y son haploide.

Ocasionalmente cuando las reinas fueron fecundadas por machos emparentados, parte de sus huevos fecundados pueden originar machos haploides, en este caso la reina de la colonia podrá ser muerta por las operarias. (Camargo 1979).



En Trigonini las reinas son normalmente producidas en celdas especiales, más voluminosas y muchas veces localizadas en la periferia de los platos de cría, denominadas celdas reales. En estas celdas, la cantidad de alimento colocado es bastante mayor que en aquellas colocadas en celdas de las cuales emergerán operarias y machos.

En algunas especies de esa tribu, construyen las celdas en forma de cacho, una larva presente en una celda de operaria, después de ingerir el alimento de su celda, perfora la pared de la celda adyacente e ingiere el alimento, desarrollándose una reina. (Terad, 1974). Algunas veces de las celdas reales no emergen reinas, sino machos gigantes cuyo papel es desconocido aun.

En Trigonini cualquier larva femenina es alimentada con una cantidad adecuada de alimento, y es capaz de diferenciarse en reina, no existiendo evidencias de diferencias cualitativas entre el alimento depositado en las celdas que originaron operarias y machos con aquellos depositados en celdas reales.

Experimentalmente es posible producir reinas alimentándolas en celdas grandes (construidas artificialmente), larvas jóvenes de operarias con mayor cantidad de alimento, retirando de las celdas de operarias o de los machos.

En Melipona no existen celdas reales. Las operarias, los machos y las reinas emergen de celdas semejantes. En Melipona quadrifasciata, los machos emergen principalmente de celdas localizadas en la región central de los platos o discos de cría, en tanto que las reinas emergen principalmente de celdas localizada en la periferia de dichos platos.

En estas abejas hay evidencias de que existen factores genéticos involucrados en el proceso de determinación de las castas. Kerr sugirió que las reinas fuesen producidas a partir de larvas doble heterocigotas (AaBb), que hubiesen recibido una cantidad adecuada de alimento. Larvas homocigotas en cualquier de los dos (AABB, Aabb) o en los dos (aaBB), y las doble heterocigotas cuando reciben menos alimento dan origen a operarias.

En este genero no existe evidencia de diferencia cualitativa entre el alimento colocado para las operarias, machos y reinas.

En Meliponinae, de un modo general, reinas vírgenes pueden ser encontradas en las colmenas durante todo el año. Existen épocas, en que son producidas en mayor numero. Diversas especies de Trigonini aprisionan o encierran reinas vírgenes en una construcción de cera conocida como celda de aprisionamiento o encierre (Moure, Nogueira-Neto & Kerr, 1958; *apud* Nogueira-Neto, 1970).

En esa celda las reinas son mantenidas por periodos variados de tiempo. En algunas especies de Trigona, las reinas almacenan durante su desarrollo una gran cantidad de reservas orgánicas y permanecen en la realera algún tiempo después del término de su crecimiento.

En Melipona las reinas vírgenes pueden ser mantenidas en la colonia por algún tiempo, algunas veces dentro de potes de alimento vacíos. Tanto en Trigonini como en Meliponini algunas reinas vírgenes pueden sustituir a la reina de la colonia en caso de muerte de esta, o enjambrazar junto o con parte de las operarias para fundar un nuevo nido, las demás son muertas o expulsadas de la colmena por las operarias.

## ENJAMBRAZÓN

La enjambrazón es el proceso por el cual la colonia se reproduce y es un proceso complejo que envuelve una reina virgen y parte de las operarias de su corte.

Algunas de estas operarias dejan la colonia original y buscan un nuevo local adecuado para la construcción de un nuevo nido. Al encontrarlo, su localización es informada a las demás abejas del grupo, a través de un proceso de comunicación típico de la especie, y parte de las operarias migran para ese local llevando cerume (mezcla de cera y resina) retirado de la colonia original e inician la construcción del nuevo nido. Inicialmente todo el material utilizado (cera, resina y alimento) es retirado del nido materno. Cuando el nuevo nido esta en condiciones de recibir la nueva colonia migran la reina y muchas operarias. El vínculo con la colmena materna se mantiene aun por algún tiempo durante el cual las operarias de la nueva colonia continúan frecuentando el nido original y de ahí transportando para el nuevo nido alimento y cerume. Después de la migración, la reina de la nueva colonia realiza el vuelo nupcial durante el cual es fecundada y algún tiempo después inicia la postura (Nogueira-Neto, 1950; *apud*, Nogueira-Neto, 1970).

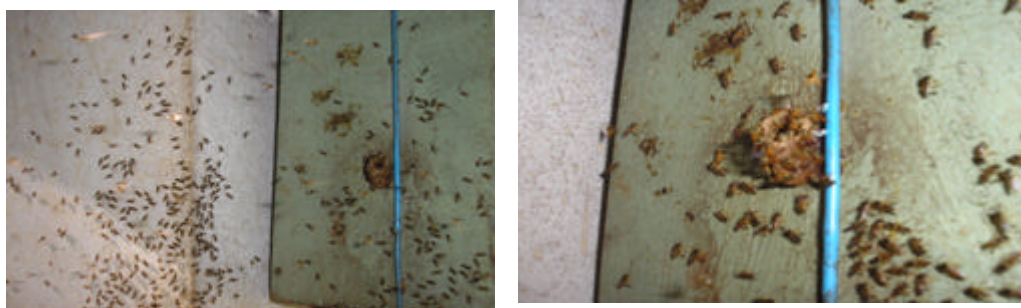


Foto – abejas yateí enjambrazando

## ALIMENTO

La inmensa mayoría de las abejas se alimenta de productos obtenidos de las flores. Los meliponineos colectan néctar de las flores y por deshidratación y acción enzimática lo transforman en miel que es almacenado en la colonia.

La miel de abejas nativas presenta una composición diferente de la miel de *Apis mellifera*. Es más fluida y cristaliza más lentamente.

La cantidad de miel almacenada en la colmena varía mucho, habiendo especies que almacenan cantidades muy pequeñas, como es el caso de *Leurotrigona*. Algunas especies de *Melipona* almacenan cantidades mayores, éstas son criadas para fines comerciales, como es el caso de *Melipona compressipes* (Tiúba).

El principal alimento proteico para las abejas adultas y sus larvas es el polen. Después de la colecta en las flores, realizada por las abejas camperas, este es transportado para la colonia donde es almacenado sufriendo alteraciones físico-químicas, debido a procesos fermentativos (Penedo *et al.* 1976).

Estos procesos difieren según el grupo a que pertenece la abeja, y permiten una mejor asimilación de los nutrientes y la mejor preservación del alimento almacenado.

En los potes donde se guarda polen, son colocados en forma de una masa, producidos por jugos digestivos y microorganismos, que realizan las abejas.

Posteriormente esos potes son cerrados para que continúen fermentando, en una primera instancia bajo condiciones de aerobiosis (presencia de oxígeno) y luego con disminución de oxígeno, PH y de microorganismos. El producto inicial – polen (rico en nutrientes y microorganismos, Ph cercano a 5-6) luego de algunos días se transforma en una masa fermentada de coloración marrón levemente amarillo. Ésta presenta un olor característico, Ph de 2.6 y bajo número de microorganismos (algunos de ellos anaerobios), estando listo para el consumo de las abejas (Machado, 1971, Fernandes-da-Silva & Zucoloto, 1994).

Especies de *Trigona* del grupo necrófaga no visitan flores, sino utilizan en su alimentación carne fresca de animales muertos. En sus nidos no son encontrados miel o polen, apenas productos derivados de la carne colectada.



Foto – Potes con polen – potes con miel



## DEFENSA

A pesar de no poseer un aguijón desarrollado, los meliponíneos son capaces de defender sus colonias en forma pasiva, construyendo sus nidos en locales de difícil acceso, como troncos de paredes gruesas, cavidades profundas en el suelo, dentro de nidos de insectos agresivos – Ej. Hormigas (Partamona), construyendo junto a las entradas del nido un vestíbulo o galería que dificulta la entrada de enemigos.

La entrada al nido de la mayoría de las especies es normalmente cuidada por abejas que atacan a los enemigos que intentan entrar al nido, especialmente abejas de otras colmenas y hormigas. La entrada del nido de muchas especies es revestida con resina pegajosa que dificulta el acceso de hormigas y algunas especies cierran la entrada del nido cuando son atacadas por insectos.

De los enemigos – vertebrados – las abejas se defienden de otra forma: se enrollan en el cabello o pelo y “muerden” o pellizcan la piel con sus mandíbulas cortantes, pueden entrar al oído, nariz y ojos, pegan resina o imitan sonidos que ahuyenta al enemigo.

Algunas especies liberan cuando son atacadas por algún enemigo una feromona que atrae a otras abejas que se hallan colectando polen o néctar, tal es el caso de *Scaptotrigona*. *Oxitrigona* produce en sus glándulas mandibulares – bien desarrolladas – sustancias cáusticas (ácidos) que libera en la piel de animales, perturbándolos o causándoles quemaduras (Kerr *et al.*, 1996).



Foto – ataque a colmena de Yateí – nido atacado

Material Original: UESP – Universidad Estadual de San Pablo

Traducción: Ing. Agr. Sergio Feversani – Técnico INTA AER OBERA

### Bibliografía relacionada:

- Abelhas: milhares de espécies polinizadoras. **Informe Agropecuario 13 (149)**. 1987.
- Batra, SWT. Solitary bees. **Scientific American 250(2)**: 120-127. 1984.
- Borror, DJ e DeLong, DM. **Estudo dos Insetos** (trad.). p418-487. 1964.
- Dressler, R.L. Biology of the orchid bees (Euglossini). **Ann. Rev. Ecol. Syst.** **13**: 373-394, 1982.
- Jayasingh, DB. The comparative population dynamics of eight solitary bees and wasps (Aculeata; Apocrita; Hymenoptera) Trap-Nested in Jamaica. **Biotropica 12(3)**: 214-219. 1980.
- Linsley, EG. The ecology of solitary bees. **Hilgardia 27(19)**: 543-599. 1958
- Michener, CD. Biogeography of the bees. **Annals of the Missouri Botanical Garden 66**: 301-322. 1979.
- Nogueira-Neto, P. **A criação de abelhas indígenas sem ferrão**. São Paulo, Chácaras e Quintais. 320p . 1970.