



# ¿Cómo manejar abejas nativas sin aguijón (Apidae: Meliponinae) en sistemas agroforestales ?

Ingrid Aguilar Monge<sup>1</sup>

## INTRODUCCIÓN

Las abejas constituyen un grupo de insectos muy importante para la dinámica de bosques y agroecosistemas. Las abejas sin aguijón (nativas de los trópicos y subtropicos) han establecido estrechos lazos coevolutivos de interdependencia con la flora nativa de nuestros ecosistemas y son considerados unos de los principales polinizadores del Neotrópico (Roubik 1989). No obstante, la sobreexplotación de los bosques ha provocado la disminución en el número de colonias (todas las especies), siendo éste uno de los muchos efectos negativos de la degradación ambiental (Kearns *et al.* 1998). En las zonas tropicales las abejas melíferas (*Apis mellifera*) se han integrado a los sistemas de producción (Svensson, 1991), sin embargo, debido a la introducción de la abeja africanizada, ésta actividad se ha vuelto más difícil de manejar y con mayores costos, así como algunos riesgos de ataque a las poblaciones aledañas. Por lo tanto, las abejas sin aguijón podrían ser una buena opción para nuestra región.

Debido a que los sistemas agroforestales pueden incluir muchas especies (ambientes multiflorales) por la mayor diversidad, comparado con monocultivos o reforestaciones tradicionales (Hill y Webster 1995; Méndez 1999), las abejas podrían ofrecer una serie de ventajas, como asegurar la polinización y en consecuencia la producción de cosechas y semillas viables, producción de miel y un mayor balance y diversidad ecológica. A su vez, las abejas al tener fuentes adecuadas de alimento, protec-

ción y nuevos nichos (Heard 1999) podrían aumentar sus poblaciones y sus beneficios.

Aunque la investigación para introducir polinizadores de cultivos, diferentes a la abeja melífera no es nuevo, sólo hasta hace poco tiempo ha adquirido mayor importancia. Las abejas sin aguijón se han utilizado en forma experimental para la polinización de cultivos al aire libre y bajo condiciones de invernadero; por ejemplo en Japón, *Nannotrigona testaceicornis* se ha utilizado para polinizar la fresa, en Costa Rica *Trigona* (*Tetragonisca angustula*) para polinizar la *Salvia farinacea*, en México *Pantamona bilienata* para polinizar Cucurbitáceas y en Australia especies de *Trigona* para la polinización de Macadamia. El objetivo de este "Cómo hacerlo" es brindar algunas nociones sobre el manejo y cuidados de abejas nativas sin aguijón en sistemas agroforestales.

## Características de las abejas sin aguijón.

Las abejas sin aguijón poseen una organización social, viven en colonias permanentes y se multiplican a través de enjambres, lo cual las posibilita de reclutar muchos individuos de una misma colonia, cuando se tienen las condiciones adecuadas (suficiente alimento). De ellas se conocen cerca de 400 especies, de las cuales más de 300 se encuentran en América y facilitan la polinización de la mayoría de las plantas cultivadas (Velthuis 1997, Heard 1999) (Cuadro 1). Colonias de varias especies de abejas sin aguijón han sido domesticadas en América Latina, la mayoría de las cuales se pueden manejar en cajas, y por tanto pueden ser trasladadas según las necesidades.

<sup>1</sup> M. Sc. Centro de Investigaciones Apícolas Tropicales, Universidad Nacional Heredia Apartado postal 475-3000 Heredia, Costa Rica E-mail: iaguilar@una.ac.cr

Desde tiempos precolombinos se han utilizado, pero en la actualidad se manejan con mayor intensidad especialmente en México y en Brasil, debido a su bajo costo y fácil manejo, especialmente las especies *Melipona beecheii* (jicote gato), *T. angustula* (mariola o chumelo), *Melipona scutellaris*, *Melipona compressipes* y el género *Scaptotrigona* spp. La crianza y manejo de las abejas sin aguijón incluye mantener los nidos en cajas de madera, de donde se extrae la miel, que es muy apetecida por sus propiedades medicinales (Arce y van Veen 1995).

### ESTRUCTURA DE LOS NIDOS

Las abejas sin aguijón viven como grupo en "colonias" o "nidos". Dentro de una colonia se pueden diferenciar tres tipos de individuos: la reina, las obreras y los machos. El nido se divide en dos áreas: una cámara de cría donde están los panales y una de almacenamiento. Cada panal está constituido por muchas celdas en posición horizontal o ramillete y dentro de cada celda se desarrolla una larva. Esta área generalmente está rodeada de una o varias capas de un material llamado cerúmen

Cuadro 1. Cultivos donde las abejas sin aguijón realizan una importante contribución a la polinización

Nombre común	Nombre científico	Polinizadores
Achiote	<i>Bixa orellana</i>	<i>M. rufiventris</i> , <i>M. melanoventer</i> y otras
Aguacate	<i>Persea americana</i>	Abejas
Aguacate	<i>Persea americana</i>	Abejas, trigonas
Ajo	<i>Allium sativum</i>	Abejas, <i>Apis</i> spp, moscas
Ayote	<i>Cucurbita moschata</i>	Abejas,
Café	<i>Coffea arabica</i>	Abejas, moscas, <i>Apis</i> spp, Meliponas
Carambola	<i>Averrhoa carambola</i>	<i>Melipona favosa</i> y Trigonas
Cardamomo	<i>Elettaria cardamomum</i>	Abejas, <i>Apis</i> spp
Cebolla	<i>Allium cepa</i>	Abejas, <i>Apis</i> spp, moscas
Chayote	<i>Sechium edule</i>	<i>Trigona corvina</i> , <i>Partamona cupira</i> y otras
Chile	<i>Capsicum</i> spp	Abejas
Cítricos	<i>Citrus</i> spp	Abejas, <i>Apis</i> spp
Coco	<i>Cocos nucifera</i>	<i>Apis</i> spp y <i>Melipona</i> spp.
Durazno	<i>Prunus persica</i>	Abejas
Espárrago	<i>Asparagus officinalis</i>	Abejas, <i>Apis</i> spp
Girasol	<i>Helianthus annuus</i>	Abejas, <i>Apis</i> spp Meliponas
Guaba	<i>Inga edulis</i>	Abejas, y otros insectos
Guayava	<i>Psidium guajava</i>	Abejas, meliponas
Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	Abejas, moscas
Macadamia	<i>Macadamia integrifolia</i>	<i>Apis</i> spp, Trigonas y otras
Mango	<i>Mangifera indica</i>	<i>T. (Tetragonisca) angustula</i> y otras
Manzana rosa	<i>Syzygium jambos</i>	Abejas
Papa	<i>Solanum tuberosum</i>	Abejas
Pejibaye	<i>Bactris gasipaes</i>	Abejas
Pepino	<i>Cucumis sativus</i>	Abejas, <i>Apis</i> spp
Tacaco	<i>Sechium tacaco</i>	Abejas, trigonas
Tomate	<i>Lycopersicon esculentum</i>	Abejas, bombus, Meliponas
Yuca	<i>Manihot esculenta</i>	Abejas
Zanahoria	<i>Daucus carota</i>	Abejas, <i>Apis</i> spp, moscas
Zapallo	<i>Cucurbita pepo</i>	Abejas

Fuente: Polinización de cultivos en los trópicos David Roubik Editor. 1995. FAO

(protección), constituido por una mezcla de cera y resinas, este es el material básico utilizado por estas abejas para la construcción de sus nidos. En el área de almacenamiento se ubican depósitos para polen o miel.

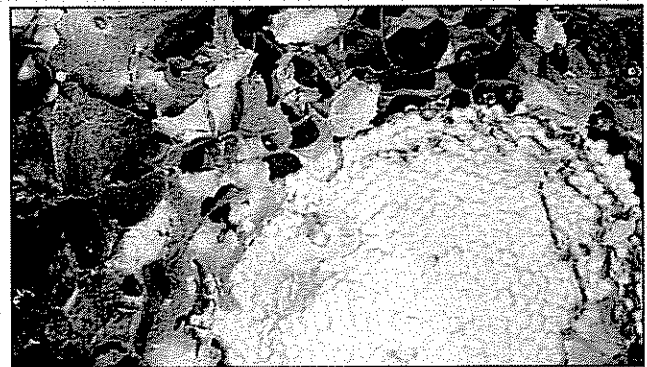
### Manejo de los nidos de abejas sin aguijón

Existen dos formas básicas de manejo. Una es dejar el nido en su tronco original; en este caso se corta y traslada el trozo de tronco que contiene el nido al lugar donde se quiera tener, sin embargo, se debe prever que el tamaño del tronco sea adecuado, de forma que la colmena pueda crecer. La otra forma es trasladar el nido a una caja; en este caso se debe cortar el tronco o rama, evitando golpear y generar mucha vibración para no dañar el nido. Una vez que se tiene a la vista la cría (áreas de reproducción), se debe tratar de encontrar la reina y trasladarla al nuevo sitio, junto con los panales con cría joven. Una forma de extraer los panales es utilizar un cuchillo delgado, al que se agrega aceite de cocinar, para que el material resinoso y pegajoso se desprenda, en esta forma se pueden separar las estructuras que unen los panales con otras partes.

Con las manos se pueden recoger las crías y asegurar que la reina sea trasladada a la caja. Posteriormente, se agregan pedazos de la cubierta de la colmena original,

para que las obreras lo reciclen y reconstruyan el nuevo panal. Una vez que se tiene toda la cría, se pueden separar con el cuchillo algunas bolsitas con polen y miel (deben estar cerradas) y colocarlas dentro de la caja, las mismas deben estar lo más limpias posible, sin restos de miel que eventualmente pueden atraer hormigas o insectos parásitos. Luego se coloca la tapa a la caja y en la entrada se deja un agujero pequeño, donde se coloca un pedazo de cerumen o material de la colonia, para que las abejas penetren más fácilmente. La ventaja de la caja es que posteriormente se puede abrir y revisar en que condiciones se encuentra y de forma más práctica se puede colectar la miel sin tener que destruir la cría o dañar a la reina.

Las dimensiones de las cajas pueden ser: 45 x 15 x 15 cm para *Meliponas* (jicotes) ó 20 x 15 x 15 cm para nidos de *Trigona* (e.j. mariola); la madera debe tener como mínimo una pulgada de grueso. La madera para estas cajas, debe ser una madera fuerte que no haya sido tratada con pintura, barniz, o insecticidas. También existen otras técnicas para la crianza de estas abejas entre ellas se incluye el uso de jícaras (frutos secos de *Crescentia cujete*) y envases plásticos. Se colecta la mitad de la miel almacenada por las abejas, actividad que se realiza durante la época de verano, un año después de haberse realizado el traspaso del tronco a la caja.



Cuando se trasladan las abejas sin aguijón a cajas se debe asegurar que la reina sea trasladada (Foto. I. Aguilar)

**Estrategias para integrar las abejas nativas sin aguijón a sistemas agroforestales**

Una vez transferido el nido a una caja debe ubicarse en sitios protegidos de la lluvia y exceso de sol. Muchos productores las colocan en los aleros de sus casas, en la cercanía de la finca o dentro de ella. Cuando es una finca aislada de cualquier infraestructura, la colmena se puede ubicar en un árbol en el centro de la finca, para asegurar que las abejas no tengan que recorrer grandes distancias para visitar las flores del lugar. Cuando se tienen monocultivos de grandes extensiones, se debe asegurar que produzcan una floración prolongada y que sean atractivas y visitadas por las abejas; de no ser así, es mejor ubicar las colmenas en los bordes de los sistemas agroforestales. De esta forma las abejas tendrán un rango de vuelo adecuado en el cual podrán localizar fuentes alternas de alimento en periodos de escasez. Cuando se tienen muchas colmenas se pueden distribuir a lo largo de la finca, por ejemplo bajo diferentes árboles; no obstante los nidos de las abejas sin aguijón se pueden ubicar en un sólo lugar, cuidando que las entradas queden en direcciones diferentes. Los nidos deben ser protegidos de las hormigas, para esto se puede colocar grasa en las partes que es-

tán en contacto con las estructuras de soporte.

Es importante mencionar que el rango de vuelo de estas abejas varía de 300 a 2000 m dependiendo de la especie. Cuando se trata de pequeñas áreas de cultivo, lejos del lugar donde hemos ubicado los nidos, las cajas se pueden trasladar tomando en cuenta ciertos cuidados básicos para su transporte:

- 1) Los nidos pueden trasladarse de un sitio a otro con un máximo de 500 m del lugar original, para facilitar su adaptación al nuevo ambiente.
- 2) Cuando se pretende cambiar la colmena, se debe cerrar el nido la noche anterior, para no perder abejas
- 3) En el momento de cambiar la colmena, no se deben agitar en exceso las cajas.
- 4) Las cajas deben colocarse en lugares protegidos contra el exceso de sol y lluvia.
- 5) Las colonias deben movilizarse al menos dos días antes de la floración del cultivo, y no se deben trasladar los nidos de un lugar a otro en forma frecuente.

Cuadro 2. Especies forestales utilizadas por las abejas sin aguijón (Apidae: Meliponinae) como substrato para establecer sus nidos e importancia alimenticia para las abejas y otros usos

Especie árbol/substrato nidos	Especie de abeja	País	Importancia
<i>Albizia caribensis</i> <sup>A</sup>	<i>M. compressipes</i> , <i>Scaptotrigona</i> sp., <i>Nannotrigona</i> sp.	Venezuela	ND
<i>Anacardium excelsum</i> <sup>B</sup>	<i>Scaptotrigona pectoralis</i>	Costa Rica	N,1,3
<i>Bravaisia integerrima</i> <sup>B</sup>	<i>S. pectoralis pectoralis</i>	Costa Rica	N,P,2
<i>Bursera simaruba</i> <sup>C</sup>	<i>M. beecheii</i>	Costa Rica	P,1,2,3
<i>Clarisia biflora</i> <sup>B</sup>	<i>S. pectoralis pectoralis</i> , <i>Oxytrigona mellicolor</i> , <i>T. (Tetragonisca) angustula</i>	Costa Rica	ND
<i>Cordia alliodora</i> <sup>B</sup>	<i>T. (Tetragona) dorsalis ziegleri</i> , <i>T. (Tetragonisca) angustula</i> , <i>N. testaceicornis perilampoides</i>	Costa Rica	P,N,1,2,3
<i>Diphysa americana</i> <sup>B</sup>	<i>T. (Tetragonisca) angustula</i>	Costa Rica	N,P,1,3
<i>Ficus</i> sp. <sup>B</sup>	<i>Scaptotrigona pectoralis</i> , <i>M. beecheii</i>	Costa Rica	3
<i>Ficus trachelosyce</i> <sup>B</sup>	<i>Trigona (Tetragonisca) angustula</i>	Costa Rica	ND
<i>Gliricidia sepium</i> <sup>B</sup>	<i>T. (Tetragonisca) angustula</i>	Costa Rica	N,1,2,3
<i>Lonchocarpus lasiotropis</i> <sup>B</sup>	<i>N. testaceicornis perilampoides</i>	Costa Rica	ND
<i>Lonchocarpus pictus</i> <sup>A</sup>	<i>M. compressipes</i> , <i>Trigona</i> sp.	Venezuela	P,N,1,2
<i>Myrospermum frutescens</i> <sup>B</sup>	<i>T. (Cephalotrigona) capitatazaxmeniae</i> , <i>Oxytrigona mellicolor</i>	Costa Rica	N,1,3
<i>Pithecellobium saman</i> <sup>A</sup>	<i>Melipona compressipes</i> , <i>Scaptotrigona</i> sp., <i>M. favosa</i> , <i>Nannotrigona</i> sp.	Venezuela	N, 1,3
<i>Psidium guajava</i> <sup>C</sup>	<i>Tetragona</i> sp	Costa Rica	P,1,3
<i>Spondias mombin</i> <sup>A</sup>	<i>M. compressipes</i>	Venezuela	P,N,1,2
<i>Tabebuia ochracea</i> <sup>B</sup>	<i>T. (Cephalotrigona) capitata</i>	Costa Rica	N,1,3

Fuente: Van Nieuwstad (1994) en Central American Apibotanical Information System Programa Regional de Apicultura y Meliponicultura. A: Moreno y Cardozo, 1997; B: Aguilar y Berrocal, 1997 (estudio realizado en un área de bosque seco tropical); C: Aguilar Obs. Pers; N: néctar, P: polen, ND: no hay datos, 1: Abejas sin aguijón, 2: *Apis mellifera*, 3: maderable y otros usos. País:lugar donde se reportó la especie forestal y las especies de abejas respectivas

Cuadro 3. Especies arbóreas de interés apícola para la Zona Norte y Atlántica de Costa Rica (Sánchez, L 2000 com. per.).

Especie	Nombre común	Estado	Lugar
<i>Anacardium excelsum</i>	Espavel, rabito	A	Bp, Bs, Pa
<i>Andira inermis</i>	Almendro de montaña, carne asada	A	Bp, Bs, Pa
<i>Astronium graveolens</i>	Ron ron, jovillo	E	Bp, Bs, Pa
<i>Bravaisia intigerrima</i>	Mangle Blanco, palo de agua, ira mangle	A	Bs
<i>Brosimum alicastrum</i>	Ojoche	A	Bp, Bs, Pa
<i>Bursera simaruba</i>	Jiñocuabe, indio desnudo	A	Bp, Bs, Pa
<i>Cecropia obtusifolia</i>	Guarumo	Ma	
<i>Pentaclethra maculoba</i>	Gavilán	Ma	Bs
<i>Cojoba arborea</i>	Ardillo, lorito	A	Bp
<i>Gliricidia sepium</i>	madero negro	A	Bs, Pa
<i>Genipa americana</i>	Guaitil, tapaculo	A	Bp, Bs, Pa
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	A	Bs, Pa
<i>Hibiscus pernambucensis</i>	Majagua	Ma	L
<i>Hymenea courbaril</i>	Guapinol	A	Bp, Bs, Pa
<i>Inga spp.</i>	Guabas	A	Bs
<i>Jacaranda copaia</i>	Jacaranda, gallinazo	A	Bp, Bs
<i>Manilkara chicle</i>	Nispero, nispero chicle	A	Bp, Bs
<i>Miconia argentea</i>	María, lengua de vaca	Ma	Bs, Pa
<i>Muntingia calabura</i>	Capulín	Ma	Bs
<i>Ochroma pyramidale</i>	Balsa	Ma	Bs, Pa
<i>Pachira aquatica</i>	Poponjoche,	Ma	Bp, Bs
<i>Terminalia amazonia</i>	Roble coral, amarillón	E*	Bp, Bs, Pa
<i>Terminalia oblonga</i>	Surá	A	Bp, Bs, Pa
<i>Zigia longifolia</i>	Sotacaballo	Ma	Bs

A= abundante, E= escaso, Ma= muy abundante, Bp= bosque primario, Bs= bosque secundario, Pa= pastizal arbolado, L= litoral

- 6) En los casos donde se deben aplicar plaguicidas, se deben cerrar las entradas de las abejas la noche anterior a la aplicación y dejar un tiempo prudencial para que pase el efecto.

#### Cuáles árboles son más apropiados?

Los árboles son esenciales para la sobrevivencia de las abejas sin aguijón, ya que ayudan a proteger los nidos (por ej., cavidades) y proveen de materiales para la construcción de sus colonias (por ej., resinas). Las abejas requieren de la flora nativa tropical para subsistir ya que utilizan el néctar y polen (Aguilar y Berrocal, comunicación personal, Moreno y Cardozo 1997). Las especies de árboles identificados son en su mayoría maderables de alto valor comercial, muchos de los cuales pueden ser incorporados en los sistemas agroforestales

tropicales (Cuadro 2). Es conveniente plantar algunas especies de plantas que favorecen a las abejas en los sistemas, por ejemplo, cercas vivas de indio desnudo (*Bursera simaruba*), madero negro (*Gliricidia sepium*) y frutales, además de integrar parcelas de vegetales y hortalizas, cultivos de café (*Coffea arabica*), pejívalle (*Bactris gasipaes*) y palmas en general, que son fuentes de polen, en sistemas como los huertos caseros y sistemas multiestratificados.

Por ejemplo el laurel (*Cordia alliodora*), una especie muy utilizada por grupos indígenas en Costa Rica y Bocas del Toro (Panamá) como sombra en los cultivos del cacao (Calvo *et al.*, 1999) y en programas de reforestación en el trópico húmedo bajo, tiene mucho potencial y ventajas para establecer colonias de abejas sin aguijón,

ya que las flores de esta especie son una fuente importante de alimento y además, su madera es muy apreciada y de mucho valor económico. Así como el laurel existe una gran cantidad de árboles con mucho potencial en este tipo de ambiente (Cuadro 3). Otros sistemas agroforestales con buenas perspectivas para utilizar las abejas sin aguijón incluyen al laurel con pejibaye y laurel con frijol (*Phaseolus vulgaris*) en sistemas tipo Taungya (Current 1997)

## CONCLUSIÓN

Las abejas sin aguijón podrían utilizarse en proyectos agroforestales gracias a sus funciones como agentes polinizadores de las plantas con flor. Se pueden explotar en forma racional para extraer su miel y ser utilizadas en la polinización de cultivos de importancia económica y son importantes para la reproducción de muchas especies de plantas nativas en el Trópico Americano. La meliponicultura es una práctica que no interfiere con otras tareas que se realizan en las fincas y las colmenas requieren de poco espacio. La conservación de diversas especies de abejas sin aguijón depende de la conservación de los bosques y viceversa. Por ello, los sistemas agroforestales y los programas de reforestación deberían incluir especies nativas (tanto de cultivos como arbóreas), no sólo para hacerlos más estables, sino también para tratar de reestablecer el equilibrio ecológico. Muchos de los árboles utilizados por las abejas sin aguijón para establecer sus nidos, ya tienen diversos usos en la sociedad (forraje, madera, sombra, cercas vivas, etc.), sin embargo, la información que existe es muy poca y

dispersa, por esa razón se debe de incentivar la incorporación de este tipo de componentes en los sistemas de producción.

## LITERATURA CITADA

- Arce, H; van Veen 1995. Production, processing and quality of honeys in Central America and Mexico *In*: Sommeijer M, Beetsma J, Boot W, Robberts E and Vries R (eds) Proceedings of the symposium organized by the Netherlands Expertise Center for Tropical Apicultural Resources (NECTAR) p 103-116 Utrecht, The Netherlands.
- Calvo, G; Mendez, E; Ortiz, M. 1999. El proceso agroforestal participativo de Valle Risco en Bocas del Toro Agroforestería en las Américas 6 (21): 14-17.
- Current, D 1997. Los sistemas agroforestales generan beneficios para las comunidades rurales? Resultados de una investigación en América Central y el Caribe Agroforestería en las Américas 16: 8-14
- Heard, T 1999. The role of stingless bees in crop pollination. *Ann. Rev. Entomol* 44: 183-206
- Hill, D; Webster, C 1995. Apiculture and Forestry (bees and trees). *Agroforestry Systems* 29: 313-320.
- Méndez, HJ 1999. Extensión agroforestal en la zona de amortiguamiento del área de Conservación de Tortuguero en Costa Rica. *Agroforestería en las Américas* 6 (21):10-13.
- Moreno, F; Cardozo, A. 1997. Abundancia de abejas sin aguijón (Meliponinae) en especies maderables del Estado Portuguesa, Venezuela. *Vida Silvestre Neotropical* 6 (1-2): 53-56.
- Niewstadt van, M. 1993. CARABIS. Central American Social bees Botanical information system. Programa Regional de Apicultura y Meliponicultura. UNA Costa Rica.
- Roubik, SN. 1989. Ecology and natural history of tropical bees. Cambridge University Press. 514 p.
- Svensson, B. 1991. Bees and Trees. Working paper No 183. International Rural Development Centre, Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala, Sweden.
- Velthuis, H. 1997. The biology of stingless bees. Dept. of Entomology and Socio-ecology Utrecht University, The Netherlands. 33 p.



Las abejas sin aguijón pueden tenerse en los aleros de la casa, sin el peligro que ataquen a las personas. (Foto I. Aguilar)