

DIVERSIDAD DE ABEJAS SIN AGUIJÓN (*Hymenoptera:Meliponini*) UTILIZADAS EN MELIPONICULTURA EN COLOMBIA

Diversity of Stingless Bees (*Hymenoptera:Meliponini*) Used in Meliponiculture in Colombia

GUIOMAR NATES-PARRA¹, M.Sc.; JUAN MANUEL ROSSO-LONDOÑO², Zootecnista.

¹ Laboratorio de Investigaciones en Abejas (LABUN), Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, Departamento de Biología. mgnatesp@unal.edu.co.

² Pós-graduação em Entomologia, Universidade de São Paulo, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Departamento de Biologia. Brasil. jmrossol@yahoo.com.

Autor de correspondencia: J.M. Rosso, jmrossol@yahoo.com.

Presentado el 24 de junio de 2013, aceptado el 29 de julio de 2013, fecha de reenvío el 9 de septiembre de 2013.

Citation/Citar este artículo como: NATES-PARRA G, ROSSO-LONDOÑO J. Diversidad de abejas sin aguijón (*Hymenoptera:Meliponini*) utilizadas en meliponicultura en Colombia. Acta biol. Colomb. 18(3):415-426.

RESUMEN

En Colombia se conoce la existencia de cerca de 120 especies de abejas nativas sin aguijón, muchas de las cuales tienen importantes usos y representaciones para diversos grupos sociales y culturales. A pesar de que su cría y manejo (meliponicultura), es una actividad que viene creciendo y tecnificándose en Latinoamérica y otras regiones del mundo, sus características y desarrollo en Colombia han sido poco documentados. Se presentan los resultados de entrevistas y visitas a 75 personas en 16 departamentos de Colombia, que cultivan 25 especies de abejas sin aguijón, agrupadas en 12 géneros. Se encontraron al menos nueve especies más sin identificación completa, se reportan cuatro nuevos registros para el país y se amplía la distribución para 21 taxones. Se presenta información sobre la distribución regional y altitudinal, el cultivo urbano y las denominaciones locales para las abejas. Se revisan algunas características de los géneros cultivados más comunes (*Tetragonisca*, *Melipona*, *Paratrigona*, *Scaptotrigona* y *Nannotrigona*) y se discute la importancia del vínculo entre diversidad biológica y cultural que se manifiesta en los nombres locales reportados. Ante un escenario mundial de expansión de la meliponicultura, se resaltan necesidades de investigación y riesgos para la conservación y manejo de la diversidad de abejas sin aguijón y los conocimientos asociados.

Palabras clave: biodiversidad, etnoecología, insectos benéficos, productos naturales no maderables, zoocría.

ABSTRACT

There are close to 120 species of native stingless bees in Colombia, many of them with important uses and meanings for diverse social and cultural groups. The stingless beekeeping (meliponiculture) is an activity in process of growth and technification in Latin America and other regions, but there are a little information about their characteristics and development in Colombia. Through information collected by interviews to 75 stingless beekeepers of 16 departments of Colombia, 25 species of stingless bees were identified, grouped in 12 genera. Approximately nine more uncertain species were also found, four new records for the country are presented, and geographical distribution, urban beekeeping and vernacular names reported. The characteristics of most common cultivated genera (*Tetragonisca*, *Melipona*, *Paratrigona*, *Scaptotrigona* and *Nannotrigona*) are presented, and the importance of the link between biological and cultural diversity revealed in vernacular names, are discussed. Facing a growing of meliponiculture in the world, some research needs and risks for the conservation and

management of the diversity of stingless bees and related knowledge are remarked.

Keywords: beneficial insects, biodiversity, indigenous knowledge, nontimber forest products, wild animal breeding.

INTRODUCCIÓN

El término meliponicultura fue propuesto por primera vez en Brasil por Nogueira-Neto (1953) para denominar la cría o cultivo de abejas sin aguijón de la tribu Meliponini. Para el Neotrópico se estiman 33 géneros con aproximadamente 400 especies de meliponinos, distribuidas desde México hasta Argentina y algunas islas del Caribe; desde cero hasta aproximadamente 4000 msnm (Camargo y Pedro, 2013). A pesar de su nombre común, las hembras poseen un aguijón modificado y reducido, pero no funcional, y son el único grupo de abejas nativo de América que posee comportamiento altamente social y colonias perennes que se reproducen por enjambres (Schwarz, 1948; Nates-Parra, 2005). Construyen sus nidos expuestos o en cavidades preexistentes (huecos de árboles, termiteros, bajo tierra), utilizando cerumen (cera mezclada con resinas), barro y otros materiales. Los panales de cría están dispuestos de forma horizontal o en racimos y almacenan la miel y el polen en potes elipsoidales (Schwarz, 1948; Nogueira-Neto, 1953). En Colombia hay aproximadamente 120 especies, pertenecientes a 14 géneros y nueve subgéneros, distribuidas desde el nivel del mar hasta los 3400 msnm, concentradas especialmente entre los 500 y 1500 msnm (Nates-Parra, 2005).

Diversos grupos humanos originarios de América han utilizado a las abejas nativas sin aguijón para la obtención de productos alimenticios, la fabricación de utensilios, o con fines medicinales u ornamentales, y en muchas culturas su importancia trasciende la utilidad material para ocupar un espacio simbólico, mítico y cosmogónico (Posey, 1983; De Jong, 1999; Falchetti y Nates-Parra, 2002). Además de la recolección y aprovechamiento de colonias silvestres, algunos pueblos aborígenes desarrollaron técnicas para la cría de meliponinos, como los antiguos mayas en la península de Yucatán (Méjico), o ciertos grupos culturales de lo que hoy es Colombia y Venezuela (Patiño, 1990; De Jong, 1999).

En las últimas décadas ha surgido un renovado interés por ampliar el conocimiento acerca de estas abejas, en respuesta a las alertas sobre la disminución de polinizadores (Freitas *et al.*, 2009; Venturieri *et al.*, 2012) y a recientes tendencias de mercado que estimulan el consumo de productos “diferenciados” o “especiales” como la miel de los meliponinos (Vit *et al.*, 2013). Es así que se han documentado las características de la meliponicultura en países como Australia, Brasil y Méjico entre otros, en donde esta actividad ha tenido un crecimiento notable (Rasmussen y Castillo, 2003; Cortopassi-Laurino *et al.*, 2006; González-Acereto *et al.*, 2006; Venturieri *et al.*, 2012; Aguilar *et al.*, 2013; Halcroft *et al.*, 2013), y se han desarrollado tecnologías para el mantenimiento y reproducción de colonias

y la caracterización, producción y manejo de miel (Contrera *et al.*, 2011; Villas-Bôas, 2012).

En Colombia la fauna de abejas sin aguijón ha sido estudiada parcialmente, pero aun así es quizás el grupo de abejas más conocido en el país. Se han realizado investigaciones sobre riqueza y diversidad para algunas regiones o localidades específicas y se conocen generalidades sobre la distribución y biología general de algunos géneros y especies (Nates-Parra y González, 2000; Nates-Parra, 2001; Nates-Parra, 2005). Sin embargo, la información sobre la meliponicultura en el país se encuentra principalmente en memorias de eventos académicos (por ejemplo: Nates-Parra y Gómez, 2004; Nates-Parra *et al.*, 2008a), o dispersa y con acceso limitado. Debido a la importancia de las abejas sin aguijón como parte del patrimonio biológico y cultural de Colombia, el propósito de este artículo es contribuir a la consolidación y análisis del conocimiento existente sobre la meliponicultura en el país, particularmente en cuanto a las especies cultivadas, su distribución y las denominaciones que reciben en algunas regiones.

MATERIALES Y MÉTODOS

Entre los años 2004 y 2012 se efectuaron salidas de campo a 16 departamentos de Colombia con el fin de conocer algunas de las características de la meliponicultura en el país. A través de referencias de productores, comercializadores, investigadores, organizaciones o instituciones con los cuales existen vínculos profesionales o personales, se adelantó un muestreo intencionado de informantes clave, entendidos como cualquier persona que pueda brindar información detallada sobre las abejas sin aguijón, procedente de su experiencia y conocimiento. En 43 localidades de diferentes zonas del país (Tabla 1; Fig. 1), se realizaron entrevistas informales y semiestructuradas (Alexiades, 1996) a 75 personas que crían abejas sin aguijón (meliponicultores), indagando cuáles especies de abejas son cultivadas y qué nombres reciben localmente. Se colectaron especímenes de abejas depositados en la colección entomológica del Laboratorio de Investigaciones en Abejas LABUN (Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá), que fueron identificadas con el uso de claves taxonómicas (Schwarz, 1932; Schwarz, 1948; Camargo y Moure, 1994; Silveira *et al.*, 2002; Nates-Parra, 2005; Jaramillo, 2012) y se compararon con ejemplares de Colombia y Brasil depositados en esta colección. Para este trabajo se consideraron colonias que han sido objeto de manipulación o cuidados por parte del hombre, incluyendo aquellas que no se han trasladado a colmenas, pero que están ubicadas en un meliponario. Como complemento a la información sobre las abejas cultivadas y su distribución, en algunos casos la identificación se realizó hasta el nivel de género utilizando fotografías de los nidos y las abejas, y se reportan algunos nombres comunes recopilados en salidas de campo del LABUN a localidades de Cundinamarca entre 1976 y 1978 (Rodulfo Ospina, 2012, comunicación personal).

Tabla 1. Localidades visitadas en las que se reporta la cría de abejas sin aguijón. Los números entre paréntesis corresponden a los puntos numerados con la ubicación de cada localidad en el mapa de la Fig. 1.

Departamento	Localidades
Antioquia	Betania (1), Concordia (2), El Retiro (3), Jericó (4), Medellín (5)
Atlántico	Barranquilla (6), Tuberá (7)
Boyacá	Buena Vista (8), Miraflores (9), Otanche (10), Pauna (11)
Caldas	La Victoria (12)
Cauca	Buenos Aires (13), Caloto (14), Inzá (15), Popayán (16), Timbío (17), Totoró (18)
Cesar	Pueblo Bello (19)
Cundinamarca	Arbeláez (20), Fusagasugá (21), Guayabetal (22)
Huila	Rivera (23)
Magdalena	Ciénaga (24), Santa Marta (25)
Meta	Acacías (26), Restrepo (27)
Putumayo	Puerto Asís (28)
Santander	Cimitarra (29), Confines (30), Curití (31), Floridablanca (32), Girón (33), Lebrija (34), Oiba (35), Santa Bárbara (36), Socorro (37)
Sucre	Sincelejo (38)
Tolima	Dolores (39)
Valle	Caicedonia (40), El Dovio (41)
Vaupés	Mitú (42), Yapú (43)

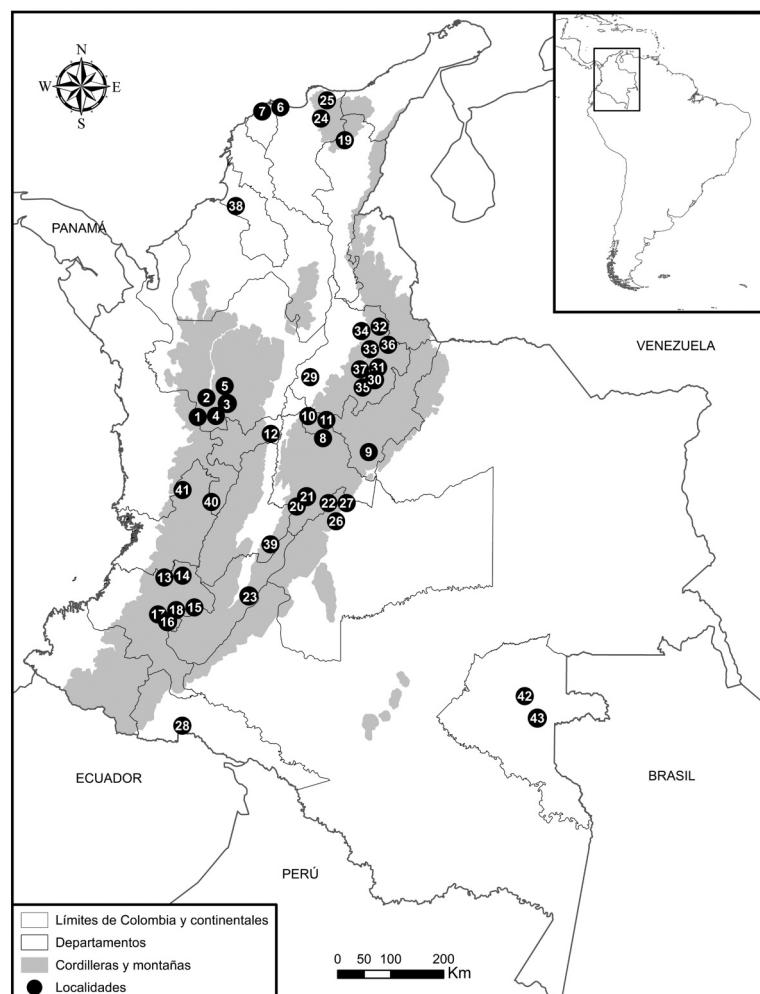


Figura 1. Mapa con la ubicación de las localidades visitadas en este estudio en las que se reporta el cultivo de abejas sin aguijón. Los puntos numerados corresponden a la numeración indicada entre paréntesis en la Tabla 1.

RESULTADOS

Se identificaron 25 especies de abejas sin aguijón cultivadas por los meliponicultores y aproximadamente nueve especies más aún sin identificar, agrupadas en 12 géneros (Tabla 2). Se encontraron cuatro nuevos registros de meliponinos para Colombia. *Melipona (Michmelia) costaricensis*: tres hembras. Santander, Lebrija, Vda. Cuzamán. 29/04/2008. M. Cepeda. LABUN: 19966-19968. Tres hembras. Santander. Floridablanca, vereda Casiano. 01/05/2008. M. Cepeda. LABUN: 20314-20316. 17 hembras. Santander, Lebrija, vereda San Nicolás. 28/04/2008. M. Cepeda. LABUN: 19948-19959; 19963-19965; 20130-20131. *Melipona (Eomelipona) marginata*: un macho; una hembra. Boyacá, Otanche, vereda La Curubita. 04/11/2007. M. Cepeda. LABUN: 19161 (macho); 19164 (hembra). *Nannotrigona tristella*: tres hembras. Santander, Lebrija, vereda San Nicolás. 28/04/2008. M. Cepeda. LABUN: 20156-20158. *Scaptotrigona barrocoloradensis*: 12 hembras. Cauca, Caloto, pueblo. 27/03/2008. M. Cepeda. LABUN: 20338-20340; 20344-20346; 20350-20355. Seis hembras. Cauca, Caloto, vereda La Bodega. 27/03/2008. M. Cepeda. LABUN: 20329-20334. Tres hembras. Cauca, Buenos Aires, vereda Honduras. 01/04/2008. M. Cepeda. LABUN: 20246-20248. Tres hembras. Cauca, Buenos Aires, vereda Cascajillo. 01/04/2008. M. Cepeda. LABUN: 20220-20222. Tres hembras. Sucre, Sincelejo, ciudad. 14/05/2008. A. Rodríguez. LABUN: 20428-20430. Se registró la cría y manejo de 927 colonias de abejas sin aguijón bajo el cuidado de los meliponicultores, instaladas en colmenas y otro tipo de domicilios (Tabla 2). El 35 % (26/75) de los meliponicultores tiene menos de cinco colonias, el 61 % (46/75) menos de diez, y únicamente un meliponicultor está a cargo de más de 200 colonias (Fig. 2A), pero la cantidad de colmenas por meliponicultor es dinámica y cambia de acuerdo con la mortalidad y la adquisición o

formación de nuevas colonias. El 69 % (52/75) de los meliponicultores cría una o dos especies de meliponinos y el máximo encontrado es de nueve especies por parte de una sola persona (Fig. 2B).

En ambientes urbanos y semiurbanos se encontraron colmenas de 14 especies de meliponinos, agrupadas en siete géneros y que representan cerca del 30 % de las colonias reportadas (Tabla 2).

DISCUSIÓN

Uso de la diversidad de abejas sin aguijón

Los resultados muestran que al menos 34 especies de abejas sin aguijón se crían en Colombia, lo cual representa entre el 28 % (Nates-Parra, 2005) y el 32 % (Ascher y Pickering, 2013) de las especies reportadas para el país. Sin embargo, aún se conoce poco de regiones como Amazonía, Orinoquía y Pacífico, así como de algunos departamentos de las regiones con mayor representatividad en este estudio (Andina y Caribe), como por ejemplo Nariño y la Guajira. Adicionalmente, el estimativo de la diversidad debe tener en cuenta el impedimento taxonómico: algunos géneros como *Frieseomelitta*, *Nannotrigona*, *Scaptotrigona*, *Tetragona*, *Tetragonisca*, *Plebeia* y *Scaura* necesitan ser revisados; así mismo, el trabajo de Schwarz (1932) sobre el género *Melipona* requiere una actualización, ya que se han identificado nuevas especies y ha cambiado el estatus taxonómico de otras (Pedro y Camargo, 2013), y la identificación se dificulta debido a la gran variación de los caracteres diagnósticos (coloración de la pilosidad y del tegumento), aún en ejemplares de la misma colonia.

De acuerdo con los estimativos de diversidad, las especies reportadas como cultivadas y en comparación con otros países en los que se desarrolla la meliponicultura, es considerable la diversidad y uso de abejas sin aguijón en Colombia

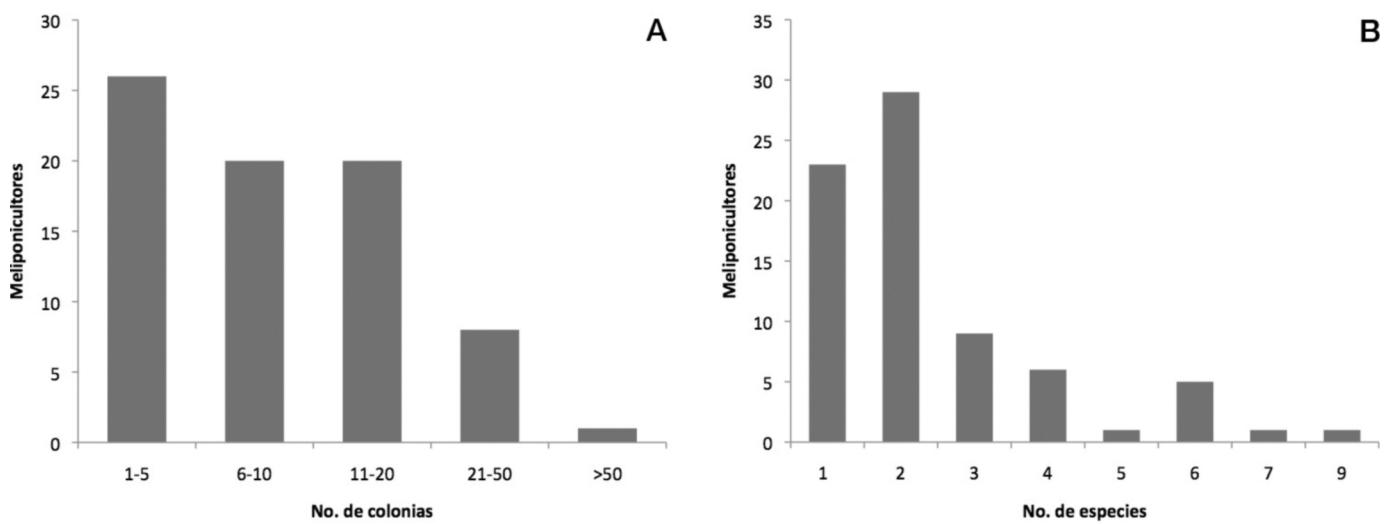


Figura 2. A: Número de colonias de abejas sin aguijón cultivadas por meliponicultor. B: Número de especies cultivadas por meliponicultor.

Tabla 2. Lista actual de las principales especies, nombres comunes y distribución de las abejas sin aguijón utilizadas en meliponicultura en Colombia. Nomenclatura y distribución original de acuerdo con Camargo y Pedro (2013).

Taxón	Distribución encontrada	Rango altitudinal encontrado (msnm)	n.º colonias manejadas	Nombres locales reportados
<i>Frieseomelitta</i> spp. Ihering, 1912	ATL+ (u), CAL+, HUI+, SAN+, SUC (u)	100 - 1150	25	<u>angelita negra</u> , chulita, negrita
<i>Melipona (Eomelipona) marginata</i> Lepeletier, 1836 *	BOY	1050	1	ND
<i>Melipona (Melikerria) grandis</i> Guérin, 1844	MET, SAN+	160 - 750	4	ND
<i>Melipona (Melikerria) salti</i> Schwarz, 1932 #	CAL+ (u), SAN+	750 - 1150	7	abejorro (CAL), guanota, guare-guare
<i>Melipona (Melipona) favosa</i> Fabricius, 1798	ATL+, SUC+ (u)	100-200	15	canato, cargabarro, rabipintada
<i>Melipona (Melipona) phenax</i> Cockerell, 1919	HUI+	450	1	cargabarro, rabipintada
<i>Melipona (Michmelia) costaricensis</i> Cockerell, 1919 *	SAN	1080 - 1150	17	guanota, sapa
<i>Melipona (Michmelia) eburnea</i> Friese, 1900	BOY (u), CAL+ (u), CAU+, CUN, HUI+, MET+ (u), PUT+, SAN+, TOL+	160 - 1420	48	abeja real amarilla, abejorro o abejorro alazán (CAL), alá, boca de sapo , guanota, guare, sapa
<i>Melipona (Michmelia) nebulosa</i> Camargo, 1988	VAU+	200	1	<i>nítido beba</i> (VAU [bará])
<i>Melipona (Michmelia) nigrescens</i> Friese, 1900 #	ANT (u)	1580 - 1700	2	abeja de castilla negra, abejorra
<i>Melipona (Michmelia) cf. <i>rufescens</i></i> Friese, 1900	VAU	200	4	<i>tó dobea</i> (VAU [bará])
<i>Melipona (Michmelia) fulva</i> Lepeletier, 1836	CAL, VAU	200 -750	3	abejorro alazán (CAL), <i>tó beroa</i> (VAU [tatuyo])
<i>Melipona (Michmelia) paraensis</i> Ducke, 1916	ANT	1240	2	boca de sapo
<i>Melipona (Michmelia)</i> sp.	BOY	1050	1	ND
<i>Nannotrigona melanocera</i> Schwarz, 1938	MET (u)	610 - 750	7	angelita
<i>Nannotrigona mellaria</i> Smith, 1862	ANT+ (u), CAU+, CUN, MAG+, SAN+	1100 - 1590	47	<u>angelita</u> , <u>casira</u> (SAN), mosquitos
<i>Nannotrigona testaceicornis</i> Lepeletier, 1836	ANT, CES (u), MAG	1100 - 1700	4	la de churumbela larga (ANT)
<i>Nannotrigona tristella</i> Cockerell, 1922 *	SAN	1080	4	zaragoza (SAN)
<i>Nannotrigona</i> Cockerell, 1922	CAU+, HUI+, SAN+, VAL (u)	450 - 1810	9	mosquitas o mosquitos
<i>Oxytrigona</i> sp. Cockerell, 1917	MET+	750	1	candela (CUN), miona (CUN)
<i>Paratrigona anduzei</i> Schwarz, 1943	SAN+	1560	1	minui (CUN), yuquina (SAN)
<i>Paratrigona eutaeniata</i> Camargo y Moure, 1994 #	ANT+, SAN (u), TOL	1310 - 1710	22	<u>angelita de cafetal</u> , <u>casira</u> (SAN), enredadora, <u>lambeojo</u> , <u>yuquina</u> (SAN)
<i>Paratrigona lophocoryphe</i> Moure, 1963	MAG+, SAN+	1100 - 1560	4	abeja de café, <u>casira</u> (SAN), <u>yuquina</u> (SAN)
<i>Paratrigona opaca</i> Cockerell, 1917	BOY, SAN	1150 - 1980	13	<u>angelita</u> , chatón, chupasudor
<i>Paratrigona rinconi</i> Camargo y Moure, 1994 #	CAU+ (u), VAL	1750 - 2250	42	<u>angelita</u> , mosquitos , pegadilla (VAL)
<i>Paratrigona</i> Schwarz, 1938	ANT, CUN, SAN	1410 - 2100	24	colmenita de árbol, mierda'e perro (CUN), perrera (CUN), piojita, rumina (CUN)
<i>Partamona</i> Schwarz, 1939	SAN+	1150	3	barranquera, bocona, <u>chatona</u> (SAN), colimula, cortapelo, cubreparedes (CUN), <u>enredapelo</u> , <u>perrera</u> (CUN), tiererra (CUN)
<i>Plebeia</i> spp. Schwarz, 1938	ANT+, CAL+, SAN+, VAL+	750 - 1790	10	<u>lambeojo</u> , <u>angelita</u>
<i>Scaptotrigona barrocoloradensis</i> Schwarz, 1951 *	CAU (u), SUC (u)	190 - 1290	30	conga (CAU), <u>enredapelo</u>
<i>Scaptotrigona ochrotricha</i> Buysson, 1892	MET, SAN, TOL	610 - 1350	5	<u>angelita</u> , <u>chatona</u> (SAN), <u>enreda</u>
<i>Scaptotrigona tricolorata</i> Camargo, 1988	ATL+	100	1	picabarba
<i>Scaptotrigona</i> spp. Moure, 1942	ANT+ (u), CAL+ (u), CES (u), CUN, MAG+, VAL+	750 - 1790	35	cañuto, <u>enreda</u> , <u>enredadora</u> , <u>enredapelo</u> , mongolita, negrita, repelador, tacayá (CUN), vinagrillo (CUN)
<i>Scaura longula</i> Lepeletier, 1836	MET	750	1	<u>angelita negra</u>
<i>Tetragona</i> spp. Lepeletier y Serville, 1828	CES+ (u), CUN+, SAN	1100 - 1410	6	mulata, resina
<i>Tetragonisca angustula</i> Latreille, 1811	ANT (u), ATL+ (u), BOY (u), CAL (u), CAU+ (u), CES (u), CUN, HUI, MAG, MET (u), SAN (u), SUC+ (u), VAL (u)	100 - 1900	526	angelita , angelita mona, verdadera angelita, propia angelita, "meliponas"
<i>Trigonisca</i> sp. Moure, 1950	ANT+	1240	1	zaragoza (SAN)

Taxón: # especie descrita de Colombia; * nuevo registro para Colombia; aparece solo el nombre del género cuando este se identificó a través de fotos. Distribución (departamentos): ANT Antioquia; ATL Atlántico; BOY Boyacá; CAL Caldas; CAU Cauca; CES Cesar; CUN Cundinamarca; HUI Huila; MAG Magdalena; MET Meta; PUT Putumayo; SAN Santander; SUC Sucre; TOL Tolima; VAL Valle del Cauca; VAU Vaupés; + nuevo registro en ese departamento; (u) cultivada en ambientes urbanos o semiurbanos. Nombres locales: se resalta en negrillas cuando el nombre es reportado por varios informantes para un mismo taxón; en subrayado cuando el mismo nombre (o uno muy similar) es dado a taxones diferentes, pero que comparten ciertas características morfológicas o comportamentales; se especifica un departamento entre paréntesis cuando hay indicios de su utilización parcial o totalmente restringida a esa región para determinados taxones, aún si no se encontraron colonias manejadas; los corchetes indican una lengua diferente al español. ND: no hay información.

(Tabla 3). Algunas especies no se mantienen en colmenas pero sí son aprovechadas *in situ* por cazadores de miel y pobladores locales para la obtención de miel y otros productos, por lo que se hace evidente la necesidad de incrementar los esfuerzos de investigación, no solo sobre la diversidad biológica, sino también sobre los usos y prácticas asociadas. Por ejemplo, en algunas regiones de México la meliponicultura tiene sólidas raíces históricas y por razones culturales *M. beecheii* ha sido tradicionalmente cultivada casi con exclusividad, pero cerca de 12 especies se crían actualmente, y al menos otras cuatro son aprovechadas de otras maneras (De Jong, 1999; González-Acereto *et al.*, 2006; Ayala *et al.*, 2013). Por su parte, en Australia la cría de meliponinos es una actividad reciente y la diversidad es menor, pero se cultiva un mayor porcentaje de las especies existentes (Halcroft *et al.*, 2013). En estos dos países, al igual que en Brasil, Costa Rica y Colombia en donde se ha documentado el aprovechamiento de colonias silvestres, hoy se cultivan especies distintas a las que tradicionalmente se han usado para la obtención de miel y otros productos para consumo, comercialización o uso medicinal. Esto puede obedecer, por una parte, a la reciente adopción de la meliponicultura como un pasatiempo o en proyectos educativos, y a que algunas especies han comenzado a cultivarse con el propósito casi exclusivo de su uso como polinizadores de cultivos (Rosso *et al.*, 2001; Venturieri *et al.*, 2012; Aguilar *et al.*, 2013; Ayala *et al.*, 2013; Halcroft, *et al.*, 2013).

En ciudades y pueblos de climas medios y cálidos, es común encontrar nidos de ciertas abejas sin aguijón alojados en paredes, postes de cemento, tumbas de cementerios o bajo construcciones. Si bien algunas especies se adaptan muy bien a los ambientes urbanos (p. ej. *T. angustula*), otras son más susceptibles a estas perturbaciones, lo cual plantea un escenario incierto para su conservación. La meliponicultura urba-

na proporciona locales de nidificación alternativos y recursos alimenticios para las colonias que son manejadas por el hombre (Nates-Parra *et al.*, 2008b).

Abejas sin aguijón cultivadas en Colombia

En Colombia algunos géneros y especies se encuentran con mayor frecuencia, de acuerdo con el número de colonias registrado en este trabajo (Tabla 2). Sobresalen especies más conocidas, con un rango de distribución más amplio y con fácil adaptación a entornos alterados como las ciudades. Al no ser común el comercio de colonias entre regiones, los meliponicultores dependen especialmente de la disponibilidad local de nidos. Si bien no existe información suficiente sobre el estado de conservación de la mayoría de las especies, se encontraron colmenas de abejas sin aguijón con cierto nivel de amenaza como es el caso de *M. eburnea* (Friese, 1900) y *M. favosa* (Fabricius, 1798), las cuales han sido categorizadas como vulnerables de acuerdo con las categorías de la UICN (Nates-Parra, 2007); así mismo, se cultivan especies con distribución geográfica restringida como *M. nigrescens* (Friese, 1900) (Fig. 3E), endémica de Colombia, poco común, y la única especie de *Melipona* que ha sido encontrada por encima de los 3000 msnm.

Tetragonisca angustula Latreille, 1811

Es la especie más común (57 % de todas las colonias registradas), conocida popularmente como “angelita” (Figs. 3L y 3M). La “miel angelita” es muy apreciada y utilizada medicinalmente, y casi se ha convertido una denominación genérica popular para las mieles de abejas sin aguijón. Es una especie muy plástica, que se adapta muy bien incluso en domicilios urbanos, y tiene un rango de distribución que va desde cero hasta casi los 2000 msnm, pero con mayor frecuencia entre 500 y 1500 msnm (Nates-Parra, 2005). Se distribuye desde el sur de México hasta el norte de Argentina, y es posiblemente la especie más utilizada en meliponicultura en América (Cortopassi-Laurino *et*

Tabla 3. Número estimado de especies de abejas sin aguijón y número de especies cultivadas en Colombia y otros países en los que se desarrolla la meliponicultura.

Región	(a) Especies estimadas	(b) Especies cultivadas (%)	Referencias
Colombia	120	34 (28)	(a) Nates-Parra, 2005; (b) este trabajo
Amazonía	47	4 (9)	(a) Nates-Parra, 2001; (b) este trabajo
Andina	77	27 (35)	
Caribe	26	10 (38)	
Orinoquía	65	6 (9)	
Pacífico	36	ND	
Argentina	33	11 (33)	(a) y (b) Roig-Alsina <i>et al.</i> , 2013
Australia	15	7 (47)	(a) Ascher y Pickering, 2013; (b) Halcroft <i>et al.</i> , 2013
Brasil	237	32 (14)	(a) Ascher y Pickering, 2013; (b) Venturieri <i>et al.</i> , 2012
Costa Rica	58	20 (34)	(a) y (b) Aguilar <i>et al.</i> , 2013
México	46	12 (26)	(a) Ayala <i>et al.</i> , 2013; (b) González-Acereto <i>et al.</i> , 2006; Ayala <i>et al.</i> , 2013
Perú	100	7 (7)	(a) Ascher y Pickering, 2013; (b) Rasmussen y Castillo, 2003



Figura 3. Algunas especies de abejas sin aguijón utilizadas en meliponicultura en Colombia. A: *Melipona costaricensis*; B: *M. paraensis*; C: *M. (Michmelia)* sp.; D: *M. salti*; E: *M. nigrescens*; F: *M. favosa*; G: *Nannotrigona mellaria*; H e I: *Paratrigona opaca*; J: *Scaptotrigona cf. ochrotricha*; K: *S. barrocoloradensis*; L y M: *Tetragonisca angustula*.

al., 2006). El género tiene cuatro especies, de las cuales solamente *T. angustula* se registra para Colombia, pero debido a diferencias morfológicas y de hábitos de nidificación, es posible que bajo esta denominación se encuentren varias especies aún sin describir (Camargo y Pedro, 2013).

Género *Melipona*

Algunas especies de este género son muy utilizadas y apreciadas en la meliponicultura de otros países como Brasil, en donde se cultivan 19 especies, diez de ellas en la región amazónica (Venturieri *et al.*, 2012). En contraste, para Centroamérica se ha reportado la cría de cinco especies y para otros

países de Suramérica (Argentina, Perú, Venezuela), cinco especies (Rasmussen y Castillo, 2003; Cortopassi-Laurino *et al.*, 2006; González-Acereto *et al.*, 2006; Aguilar *et al.*, 2013; Roig-Alsina *et al.*, 2013). Para Colombia se encontraron 106 colonias (11 %) de 12 especies (Tabla 2) y en ciertas regiones no se registraron nidos de este género, a pesar de tener información sobre su presencia en la zona. Las especies de este género son muy sensibles a modificaciones del ambiente, de manera que no es frecuente encontrar sus nidos en ambientes altamente fragmentados y modificados (Silveira *et al.*, 2002).

El género cuenta con cerca de 70 especies organizadas en cuatro subgéneros (*Eomelipona*, *Melikerria*, *Melipona* y *Michmelia*), todos ellos con representantes en Colombia: 17 especies según Camargo y Pedro (2013) y 30 especies según Nates-Parra (2005).

Dentro del subgénero *Melikerria* (diez especies), en Colombia se encuentra el grupo *compressipes* con cuatro especies, dos de ellas cultivadas por meliponicultores: *M. grandis* Guérin, 1844 y *M. salti* Schwarz, 1932 (Fig. 3D). Son abejas grandes, generalmente oscuras, que se caracterizan por tener un penacho de pelos rojizos en los ángulos laterales superiores del escudo y marcas claras en la cara.

Para el subgénero *Melipona* (13 especies) se registra el grupo *favosa* (nueve especies) (Camargo y Pedro, 2013), con dos representantes en Colombia: *M. favosa* (Fig. 3F) en las sabanas de la costa Caribe y *M. phenax* Cockerell, 1919 en las llanuras de la Orinoquía y en la zona Andina. Ambas tienen bandas amarillas muy conspicuas en los tergos abdominales y se encuentran desde el nivel del mar hasta los 1500 msnm, especialmente en ecosistemas secos.

El subgénero *Michmelia* (Fig. 3C) presenta cuatro grupos, todos con especies en el país, algunas de las cuales son llamadas “boca de sapo” o “sapa” debido a la forma de la entrada de su nido (Figs. 3A y 3B). Dentro del grupo *fasciata* (17 especies), Camargo y Pedro (2013) registran cuatro especies para Colombia y Nates-Parra (2005) dos más; se reporta en este trabajo *M. costaricensis* Cockerell, 1919 (Fig. 3A) como nuevo registro. El grupo *melanoventer* (seis especies) tiene dos especies registradas para Colombia según Camargo y Pedro (2013) y cuatro según Nates-Parra (2005). Del grupo *rufiventris* (nueve especies), Camargo y Pedro (2013) reportan dos para Colombia y Nates-Parra (1995) ya había informado dos: *M. paraensis* Ducke, 1916 (Fig. 3B) y *M. fulva* Lepeletier, 1836.

Del subgénero *Eomelipona* (15 especies) únicamente se encontró la especie *M. marginata* Lepeletier, 1836 en el occidente de Boyacá, mantenida por un campesino en un tronco recortado. Es una de las especies de *Melipona* de pequeño porte y no había sido reportada para Colombia.

Género *Paratrigona*

Cinco especies del género *Paratrigona* son cultivadas por los meliponicultores en Colombia (Tabla 2), representando cerca del 11 % de las colonias reportadas. Se distribuye desde el nivel del mar hasta los 3450 msnm y cuenta con 32 especies, de las cuales se conocen diez para Colombia (Camargo y Pedro, 2013). La mayoría de especies construye nidos expuestos (Fig. 3H y 3I), colgados de las ramas de árboles como naranjos o cafetales, lo cual puede ser el origen de uno de sus nombres comunes (“angelita de cafetal”). Si bien la cría de este género no es tan común como la de *T. angustula* en los meliponarios visitados, su uso se incrementa en aquellos ubicados a altitudes en las que esta no se encuentra. *Paratrigona* es utilizado principalmente con fines ornamentales y educativos, aunque también se obtiene miel para autoconsumo.

Género *Scaptotrigona*

El género *Scaptotrigona* se encuentra desde México hasta Argentina y cuenta con 22 especies; tres son utilizadas para producción de miel en algunas localidades de México (González-Acereto *et al.*, 2006; Ayala *et al.*, 2013) y al menos cuatro en Brasil (Venturieri *et al.*, 2012). En Colombia el género está ampliamente distribuido, tanto altitudinalmente (100-2600 msnm), como en todas las regiones biogeográficas (Nates-Parra, 2005), con registro de dos especies por Camargo y Pedro (2013) y otras seis por Nates-Parra (2001). Se encontraron al menos cuatro especies cultivadas (8 % de las colonias; Tabla 2), destacándose *S. barrocoloradensis* Schwarz, 1951 en el Cauca, en donde recibe el nombre de “conga”, y que se reporta por primera vez en Colombia. Se caracterizan por presentar un marcado comportamiento defensivo, como sugieren algunos de sus nombres comunes (“enreda”, “picabarba”) (Fig. 3J y 3K).

Género *Nannotrigona*

El género *Nannotrigona* se distribuye desde México hasta Argentina y cuenta con diez especies conocidas. En Colombia se encuentran cuatro especies (Nates-Parra, 2005) y en este trabajo se reporta por primera vez *N. tristella* Cockerell, 1922. Otras tres especies son cultivadas y representan el 8 % del total de colonias (Tabla 2). Si bien en otros países su cría es menos común, han sido estudiadas para su uso como polinizadores de solanáceas debido a que pueden realizar polinización por vibración (Palma *et al.*, 2008). Hacen nidos cubiertos y, como otras abejas sin aguijón de tamaño pequeño, se les conoce como “angelitas” o “mosquitas” (Fig. 3G). Otras especies cultivadas en el país son poco frecuentes en los meliponarios; pueden tener un comportamiento defensivo que las hace difíciles de manejar, hábitos de forrajeo “sucios”, o bien ser especies raras. Quienes las cultivan son algunos meliponicultores que se interesan por la conservación, o que las tienen como actividad recreativa o contemplativa.

Conocimiento asociado a la biodiversidad

Además de la diversidad biológica, a la meliponicultura se asocia una gran cantidad de prácticas y saberes locales que marcan la relación entre el ámbito biofísico y el sociocultural, y que tienen implicaciones en la conservación, manejo y gestión de la fauna nativa.

En Colombia, la diversidad cultural asociada a las abejas sin aguijón se refleja en los nombres locales utilizados, que varían ampliamente entre regiones e informantes (Tabla 2). Estos descriptores, utilizados por diferentes grupos culturales para identificar y clasificar la naturaleza, incluyen no solo características morfológicas, sino también comportamentales, sensoriales, utilitarias o ecológicas, que pueden ser un reflejo de patrones culturales y de relación con ambientes específicos (Posey, 1983; Zamudio y Hilgert, 2012). De este modo, algunos de los nombres dados a las abejas describen su naturaleza gentil (“angelita”, “virgencita”, “rubita”), su comportamiento defensivo (“enreda”, “miona”), su comporta-

miento de nidificación (“angelita de cafetal”, “barranquera”) o de recolección de recursos (“cargabarro”, “tierrera”, “mierda e perro”). Otros nombres hacen referencia a la forma de hacer su entrada (“sapa”, “bocona”), a características de su cuerpo (“rabipintada”, “mosquito”) o simplemente son vocablos tradicionales cuyo origen y significado se pierde en el tiempo: “guanota”, “guare”, “alá”, “rumina”, etc.

Ciertos nombres están asociados a regiones y géneros puntuales como “yuquina” para *Paratrigona* en Santander, o “conga” para *Scaptotrigona* en el Cauca; sin embargo, en la mayoría de los casos los nombres locales son utilizados para más de un taxón, ya que existen desigualdades en la experiencia de cada informante que dan como resultado diversos tipos de correspondencia entre la denominación de la clasificación linneana y las locales (Santos-Fita y Costa-Neto, 2009). Del mismo modo, ciertos nombres locales reportados en este trabajo deben ser asumidos con cautela, puesto que podrían ser la denominación específica de un solo meliponicultor, sin representatividad territorial o sin el aval de un determinado grupo sociocultural. Tal análisis escapa a los alcances de este estudio, pero se han dejado indicadas algunas correspondencias que pueden dar una idea de la solidez de algunos nombres (Tabla 2).

La diversidad de denominaciones da una idea de la riqueza de conocimientos asociados a la biodiversidad. Sin embargo, en Colombia cada vez es más común que se nombre a todas las abejas sin aguijón como “meliponas”, con lo cual se simplifica y homogeniza la diversidad al desplazar las características diferenciadoras asociadas tanto al nombre científico como al nombre común o tradicional, de modo que ninguno de los dos tipos de conocimiento se asume seriamente. Esta imprecisión genera confusión en la identificación de las especies y puede conducir a errores en las prácticas de manejo, dadas las diferencias biológicas y reproductivas entre especies.

CONCLUSIONES

En este trabajo se hace una aproximación a la diversidad asociada a la meliponicultura, pero se reconoce que existen grandes falencias en lo que respecta al conocimiento de esa diversidad y su manejo. A pesar de los vacíos de información para ciertas regiones y subregiones, y de las restricciones taxonómicas para algunos grupos, se encontraron cuatro especies con registros nuevos para Colombia y se amplió la distribución geográfica dentro del país para 21 taxones.

Llama la atención que se encuentre un porcentaje tan elevado del total de especies de un grupo de fauna en condiciones de domesticación o bajo el cuidado del hombre. Esto indica la conveniencia de involucrar a los meliponicultores y otras personas que manejan directamente la biodiversidad, en el diseño y ejecución de proyectos de investigación y políticas de gestión de la fauna silvestre, ya que pueden ser importantes aliados de la academia en la realización de inventarios de biodiversidad, y aportar información valiosa sobre la biología, comportamiento y otros conocimientos relacionados con las

especies. Así mismo, el incorporar elementos socioculturales en las investigaciones e intervenciones, favorece la comprensión, valoración y revitalización del conocimiento tradicional, popular y local asociado a la biodiversidad.

La experiencia de países como Brasil, México y Australia, indica una tendencia hacia el desarrollo de la meliponicultura comercial y a gran escala, proceso que viene usualmente acompañado de estandarización y homogenización, ya que se da prioridad a la generación de un conocimiento específico (científico y técnico), enfocado a un número reducido de especies consideradas “promisorias”. En Colombia, ante un posible escenario de crecimiento y tecnificación de esta actividad motivado por la demanda de productos o servicios, deben generarse reflexiones y acciones que permitan, a pesar de las urgencias del mercado, conocer y conservar las bases biológicas y socioculturales en las que se sustenta la meliponicultura.

AGRADECIMIENTOS

A los meliponicultores, que nos abrieron las puertas de sus hogares y nos compartieron sus conocimientos, y a los amigos y organizaciones, que nos ayudaron en el camino. Al equipo del LABUN: M. Cepeda, A. Rodríguez, J.S. Lugo, J. Díaz, G. Sánchez, N. Flórez y J. Jaramillo, por su ayuda en diferentes etapas de la investigación y a P. Montoya por la elaboración del mapa de la Fig. 1.; y a N. Rosso por su ayuda con las figuras. V. Imperatriz-Fonseca, N. Reinoso y G. Zuluaga, al igual que evaluadores y editores, hicieron importantes aportes y sugerencias al texto. A la Universidad Nacional de Colombia: Dirección de Investigación Bogotá, por la financiación (Convocatoria DIB-HERMES, proyecto 20101008995); al Departamento de Biología, por su apoyo logístico y financiero; al Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos ICTA. J.M. Rosso ha sido becario del PEC-PG/CAPES y de la Fundación de Apoyo a la Universidad de São Paulo (Brasil).

BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar I, Herrera E, Zamora G. Stingless Bees of Costa Rica. En: Vit P, Pedro SRM, Roubik DW, editores. Pot-Honey: A Legacy of Stingless Bees. Berlin. Springer Verlag. 2013. p. 113-124.
- Alexiades M. Collecting ethnobotanical data: an introduction to basic concepts and techniques. En: Alexiades M, Sheldon JW, editores. Selected guidelines for ethnobotanical research: A field manual. New York. The New York Botanical Garden Press; 1996. p. 53-94.
- Ascher JS, Pickering J. Discover Life bee species guide and world checklist (Hymenoptera: Apoidea: Anthophila). [Citado 8 abr 2013]; Disponible en: http://www.discoverlife.org/mp/20q?guide=Apoidea_species
- Ayala R, Gonzalez V, Engel M. Mexican stingless bees (Hymenoptera:Apidae): diversity, distribution and Indigenous knowledge. En: Vit P, Pedro SRM, Roubik DW, editores. Pot-Honey: A Legacy of Stingless Bees. Berlin. Springer Verlag. 2013. p. 135-152.

- Camargo JMF, Moure JS. Meliponinae Neotropicais: Os gêneros *Paratrigona* Schwarz, 1938 e *Aparatrigona* Moure, 1951 (Hymenoptera, Apidae). *Arq Zool*. 1994;32(2):33-109.
- Camargo JMF, Pedro SRM. Meliponini Lepeletier, En: Moure JS, Urban D, Melo GAR, Orgs. Catalogue of Bees (Hymenoptera, Apoidea) in the Neotropical Region. 1836. Online version. [citado 14 feb 2013] Disponible en: <http://www.moure.cria.org.br/catalogue>
- Contrera F, Menezes C, Venturieri G. New horizons on stingless beekeeping (Apidae, Meliponini). *R Bras Zootec*. 2011;40(Supl.):48-51.
- Cortopassi-Laurino M, Imperatriz-Fonseca VL, Roubik DW, Dollin A, Heard T, Aguilar I, et al. Global meliponiculture: challenges and opportunities. *Apidologie*. 2006;37:275-292.
- De Jong HJ. The Land of Corn and Honey: The keeping of stingless bees in the ethno-ecological environment of Yucatan and El Salvador. [Tesis de Doctorado]. Holanda: Universidad de Utrecht; 1999.
- Falchetti A, Nates-Parra G. Las hijas del sol: las abejas sin aguijón en el mundo U'wa, Sierra Nevada del Cocuy. En: Ulloa A, Editor. Rostros culturales de la fauna. Colombia: Instituto Colombiano de Antropología e Historia y Fundación Natura; 2002. p. 175-214.
- Freitas BM, Imperatriz-Fonseca VL, Medina LM, Kleinert AMP, Galetto L, Nates-Parra G, et al. Diversity, threats and conservation of native bees in the Neotropics. *Apidologie*. 2009;40:332-46.
- González-Acereto J, Quezada-Euán JJG, Medina-Medina LA. New perspectives for stingless beekeeping in the Yucatan: results of an integral program to rescue and promote the activity. *J Apic Res*. 2006;45(3):234-239.
- Halcroft MT, Spooner-Hart R, Haigh AM, Heard TA, Dollin A. The Australian stingless bee industry: a follow-up survey, one decade on. *J Apic Res*. 2013;52(2):1-7.
- Jaramillo Silva JC. Las especies del género *Nannotrigona* (Hymenoptera: Apidae: Meliponini) en Colombia. [Trabajo de Grado] Bogotá: Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia. 2012.
- Nates-Parra G. Las abejas sin aguijón del género *Melipona* (Hymenoptera: Meliponinae) en Colombia. *Bol Mus Ent Univ Valle*. 1995;3(2):21-33.
- Nates-Parra G. Las Abejas sin Aguijón (Hymenoptera: Apidae: Meliponini) de Colombia. *Biota Colombiana*. 2001;2(3):233-248.
- Nates-Parra G. Abejas corbiculadas de Colombia. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. 2005. p. 156.
- Nates-Parra G, González V. Las abejas silvestres de Colombia: por qué y cómo conservarlas. *Acta Bio Colom*. 2000;5(1):5-37.
- Nates-Parra G, Gómez MI, Editores. Libro de Memorias II Encuentro Colombiano de Abejas Silvestres. Bogotá: Departamento de Biología, Universidad Nacional de Colombia, 2004. p. 156.
- Nates-Parra G. Hymenoptera - Apidae. En: Amat-G G, M. Andrade-C G, Amat-G E, Editores. *Libro Rojo de los Invertebrados Terrestres de Colombia*. Bogotá: Instituto de Ciencias Naturales- Universidad Nacional de Colombia, Conservación Internacional Colombia, Instituto Alexander von Humboldt, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. 2007. p. 145-153.
- Nates-Parra G, Montoya P, Chamorro FJ. Editores. IV Encuentro colombiano sobre abejas silvestres. *Memorias*. Bogotá: Laboratorio de investigaciones en abejas LABUN. Universidad Nacional de Colombia. 2008a. p. 71.
- Nates-Parra G, Palacios E, Parra-HA. Efecto del cambio del paisaje en la estructura de la comunidad de abejas sin aguijón (Hymenoptera: Apidae) en Meta, Colombia. *Rev Biol Trop*. 2008b;56(3):1295-1308.
- Nogueira-Neto P. A criação de abelhas indígenas sem ferrão (Meliponinae). São Paulo: Ed. Chácaras e Quintais. 1953. p. 280.
- Palma G, Quezada-Euán JJ, Reyes-Oregel V, Melendez V, Moo-Valle H. Production of greenhouse tomatoes (*Lycopersicon esculentum*) using *Nannotrigona perilampoides*, *Bombus impatiens* and mechanical vibration (Hym.: Apoidea). *J Appl Entomol*. 2008;132:79-85.
- Patiño VM. Historia de la cultura material en la América equinoccial. Tomo V, *Tecnología*. Bogotá: Instituto Caro y Cuervo. 1990. [citado 1 mar 2013] Disponible en: http://www.banrepultural.org/blaavirtual/historia/equinoccial_5_recursos-industria/inicio.htm
- Pedro SEM, Camargo JMF. Stingless Bees from Venezuela. En: Vit P, Pedro SRM, Roubik DW, Editores. *Pot-Honey: A Legacy of Stingless Bees*. Berlin. Springer Verlag; 2013. p. 73-86.
- Posey D. Keeping of Stingless Bees by the Kayapo Indians of Brazil. *J Ethnobiol*. 1983;3(1):63-73.
- Rasmussen C, Castillo P. Estudio preliminar de la Meliponicultura o apicultura silvestre en el Perú (Hymenoptera: Apidae, Meliponini). *Rev Per Ent*. 2003;43:159-164.
- Roig-Alsina A, Vossler FG, Gennari GP. Stingless Bees in Argentina. En: Vit P, Pedro SRM, Roubik DW, editores. *Pot-Honey: A Legacy of Stingless Bees*. Berlin. Springer Verlag; 2013. p. 125-134.
- Rosso JM, Imperatriz-Fonseca VL, Cortopassi-Laurino M. Meliponicultura en Brasil I: Situación en 2001 y perspectivas. En: Quezada-Euán JJG, Medina L, Moo-Valle JH, editores. II Seminario Mexicano sobre abejas sin aguijón, Mérida, Yucatán, México Noviembre; 2001. p. 28-35.
- Santos-Fita D, Costa-Neto E. Sistemas de clasificación etnozoológicos. En: Costa-Neto E, Santos-Fita D, Vargas M. *Manual de etnozoología*. Tundra ediciones: Valencia; 2009. p. 67-94.
- Schwarz HF. The genus *Melipona* the type genus of the

- Meliponidae or stingless bees. Bull Am Mus Nat Hist. 1932;63(4):231-460.
- Schwarz HF. Stingless bees (Meliponidae) of the Western Hemisphere. Bull Am Mus Nat Hist. 1948;(90): xvii+546.
- Silveira F, Melo G, Almeida E. Abelhas brasileiras: sistemática e identificação. Belo Horizonte: Fernando A. Silveira; 2002. p. 253.
- Venturieri GC, Alves DA, Villas-Bôas JK, Carvalho CAL, Menezes C, Vollet-Neto A, *et al.* Meliponicultura no Brasil: Situação Atual e Perspectivas Futuras para o Uso na Polinização Agrícola. En: Imperatriz-Fonseca VL, Canhos DAL, Alves DA, Saraiva AM, Editores. Polinizadores no Brasil: contribuição e perspectivas para a biodiversidade, uso sustentável, conservação e serviços ambientais. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo; 2012. p. 213-236.
- Villas-Bôas J. Mel de abelhas sem ferrão. Manual Tecnológico 3. Brasília DF.: Instituto Sociedade, População e Natureza (ISPN); 2012. p. 96.
- Vit P, Pedro SRM, Roubik DW, editores. Pot-Honey: A Legacy of Stingless Bees. Berlin: Springer Verlag; 2013. p. 654.
- Zamudio F, Hilgert N. Descriptive attributes used in the characterization of stingless bees (Apidae: Meliponini) in rural populations of the Atlantic forest (Misiones-Argentina). J Ethnobiol Ethnomed. 2012;8:9. doi:10.1186/1746-4269-8-9 [Citado Mar 14 2013] Disponible en: <http://www.ethnobiomed.com/content/8/1/9>



