

Diversidad de la comunidad de abejas sin aguijón (Hymenoptera: Apidae: Meliponina) en bosque seco tropical en Venezuela

Severiano Rodríguez Parilli*, Antonio Manrique y Mercedes Velásquez

Universidad Rómulo Gallegos. Área de Agronomía. San Juan de los Morros, Guárico. Venezuela. *Correo electrónico: severianopa@hotmail.com

RESUMEN

Las abejas sin aguijón (ASA) cumplen funciones ambientales indispensables mediante la polinización y son susceptibles a ser utilizadas en la producción agrícola. Con el objeto de conocer las ASA presentes en 10.000 m² de bosque seco tropical en San Juan de los Morros, estado Guárico, Venezuela, se procedió a realizar una evaluación de su diversidad, para lo cual se realizaron 24 muestreos distribuidos uniformemente entre los meses de julio a diciembre de 2004. Se obtuvieron 44 individuos pertenecientes a nueve especies, las cuales se ordenaron según su abundancia: *Trigona sp1* > *Nannotrigona testaceicornis* > *Tetragonisca angustula* > *Plebeia sp 2* > *Trigonisca sp* > *Trigona amaltea* > *Plebeia sp 1* > *Trigona sp 2* > *Partamona sp.* *Trigona sp 1* fue la especie más constante y frecuente. *N. testaceicornis* y *T. angustula* fueron las especies frecuentes de ocurrencia accesorias. Los índices faunísticos obtenidos fueron: diversidad de Margalef (8,74), diversidad de Shannon - Wiener (1,92) y equidad de Simpson (0,18). Los meses con mayores riquezas de especies y abundancia de individuos fueron septiembre y octubre. La familia Piperaceae registró el mayor número de visitas por las ASA.

Palabras clave: meliponas, abejas sin aguijón, Apoidea, diversidad, Guárico, Venezuela.

Community's diversity of stingless bees (Hymenoptera: Apidae: Meliponina) in a Venezuela tropical dry forest

ABSTRACT

The stingless bees (SB) complete environmental indispensable functions by means of the pollination and they are susceptible to be used in the agricultural production. In order to know the SB present in 10,000 m² of tropical dry forest in San Juan de Los Morros, Guárico state, Venezuela; a diversity evaluation was carried out. Twenty four samplings distributed evenly among the months from July to December 2004. Forty four individuals belonging to nine species were accounted for and ordered according to their abundance as: *Trigona sp 1* > *Nannotrigona testaceicornis* > *Tetragonisca angustula* > *Plebeia sp 2* > *Trigonisca sp.* > *Trigona amaltea* > *Plebeia sp1* > *Trigona sp 2* > *Partamona sp.* *Trigona sp 1* was the most constant and frequent species. *N. testaceicornis* and *T. angustula* were the accessory and frequent species in this habitat. The values obtained from index ecology were: Margalef diversity (8.74), Shannon - Wiener diversity (1.92), and Simpson index (0.18). The months with higher richness and individuals' abundance were september and october, and the family Piperaceae registered the biggest number of visits by the SB.

Keywords: meliponinae, stingless bee, pollination, Venezuela

INTRODUCCIÓN

Las abejas son los principales agentes responsables de la polinización de las plantas con flores, exceptuando a aquellas que se autopolinizan, aunque cuando son polinizadas por estos insectos, su producción mejora, tal como lo reportan Manrique y Thimann (2002) para el cultivo de café. El aporte al ambiente es difícil de contabilizar; sin embargo, los servicios de polinización realizados por las abejas a los ecosistemas, los cuales abarcan los agroecosistemas, se estiman en términos económicos en 40 billones de dólares por año (Biesmeijer *et al.*, 2006). El mismo autor señala que en Europa hay indicios que la diversidad de flores y abejas han disminuido significativamente a niveles peligrosos para su recuperación.

Silveira (1989) y Kerr (1997) reportan que alrededor de 320 especies de abejas sin aguijón (ASA) han disminuido a consecuencia de los cazadores de miel, la quema, la utilización irracional de las ASA y la fragmentación de áreas boscosas; mientras que Cardozo y Moreno (1995) señalaron los procesos continuos y crecientes de urbanización, la ocupación de áreas vegetales naturales para actividades agrícolas y la introducción de especies exóticas. Estos aspectos han reducido las fuentes de alimento y los lugares de anidación en detrimento de las abejas silvestres y de las ASA en particular. En Colombia algunas especies del género *Melipona* están incluidas en el libro rojo de especies en peligro de extinción.

Algunas de las especies más comunes para Venezuela son *Trigona* sp., *T. angustula*, *N. testaceicornis*, *Plebeia* sp., *Partamona* sp., *Trigonisca* sp., *T. angustula* y *N. testaceicornis* son comunes y tienen una amplia distribución en todo el país y son utilizadas con fines productivos para obtener miel y polen, que son alimentos o medicina según el caso. Apicultores del estado Táchira, Venezuela, las capturan y trasladan a sus apiarios y/o casas, en sus nidos naturales principalmente. *N. testaceicornis* y *Plebeia* sp. son llamadas lamesudor, por sus hábitos de pecorear sobre el cuerpo de animales. *Trigonisca* sp. es una de las especies más pequeñas que existen y tienen el hábito de volar cerca de la cara y, a veces, se introducen en los ojos. *Partamona* spp. es considerado un grupo bastante defensivo, exclusivo neotropical, de amplia distribución, desde el sur de Brasil hasta México (Camargo y Pedro, 2003).

Nates-Parra (2005) encontró que el número de especies en hábitats conservados, agrícolas y urbanos se mantienen entre 12 y 15 especies, con una concentración mayor de nidos en áreas urbanas. Por otro lado la misma autora, señala que los meliponinos más comunes en diversos paisajes del piedemonte colombiano son *M. fasciata*, *T. amalthea*, *T. angustula* y el género *Nannotrigona*. Souza *et al.* (2005) realizaron estudios en ASA en Salvador, Brasil, en una área intervenida, donde predominaban especies graminiformes y sus resultados establecieron la presencia de *T. angustula* y de los géneros *Nannotrigona*, *Trigona* y *Oxytrigona*.

Debido al desconocimiento de la diversidad de abejas es necesario el monitoreo de las especies de ASA, lo cual nos permitirá cuantificar las fluctuaciones estacionales más frecuentes de los individuos, identificar las especies claves, determinar las preferencias florales, y también el modo de organización de las comunidades (Viana, 1999). Smith-Pardo y González (2007) señalan que en Venezuela no se conoce la lista de especies, ni estudios intensivos y sistematizados de la diversidad de abejas que aporten información, con aplicabilidad en la toma de decisiones, manejo y conservación adecuada de los ecosistemas.

El objetivo del presente trabajo fue determinar la diversidad de la comunidad de abejas nativas (Hymenoptera: Apoidea) en un área de bosque seco tropical, ubicado en la Universidad Rómulo Gallegos (UNERG), San Juan de los Morros, Guarico, Venezuela.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

El muestreo se realizó en el sistema de producción con rumiantes de la UNERG, vía Camburito, Municipio Juan Germán Roscio, Guárico, Venezuela. El bosque de galería se extiende en forma natural a lo largo de los cuerpos de aguas temporales o permanentes y en las áreas abiertas la cobertura principal es el pastizal, con predominancia del yaraguá (*Hyparrhenia rufa*) y aisladamente se presentan especies arbóreas de chaparros (*Curatella americana*).

Según la clasificación de zonas de vida de Ewel y Madriz (1968), el área de estudio es un bosque seco tropical que comprende dos períodos climáticos

bien definidos: seco y lluvioso. Según datos de FAV (2006), el período seco comprende desde el mes de noviembre y hasta el mes de abril, mientras que el lluvioso se extiende desde el mes de mayo hasta el mes de octubre, considerando abril y noviembre como meses de transición. Los meses más húmedos son agosto, septiembre y octubre, con un promedio anual de humedad relativa de 70% y los vientos predominantes tienen dirección noreste. La media de precipitación anual oscila entre 600 y 1.500 mm y la temperatura media anual es de 25°C (FAV, 2006).

Muestreo

Se estableció una transecta de 500 m y con desplazamientos de 10 m a cada lado, abarcando un área de 10.000 m², ubicada en las coordenadas 9° 53' 05" N y 67° 24' 43" E, a 530 msnm, aproximadamente. Esta transecta se realizó para facilitar tanto el desplazamiento como las colectas y aumentar las posibilidades de capturas de abejas usuarias de las especies botánicas.

Se realizaron cuatro colectas mensuales sumando un total de 24, las cuales se realizaron entre las 8 y las 17 h, período de máxima actividad de estas especies de abejas (Cure *et al.*, 1993), entre julio y diciembre de 2004. Todas las abejas observadas fueron colectadas con redes entomológicas (Cure *et al.*, 1993; Santos *et al.*, 2004).

Siguiendo la metodología de captura y referencia de Laroca (1974) y Cure *et al.* (1993), las abejas colectadas se conservaron en frascos de vidrios individuales con alcohol etílico al 70%, etiquetadas con los siguientes datos: fecha, hora y nicho funcional y un número de referencia que permita relacionar con los demás datos ambientales recopilados en campo.

Las abejas se clasificaron e identificaron mediante el uso de la clave propuesta por Silveira *et al.* (2002) y los especímenes conservados fueron depositados en la colección regional de insectos de la UNERG. Para el análisis de los datos se realizó un análisis descriptivo y las variables consideradas para evaluar la comunidad de ASA fueron constancia (C), abundancia (a) frecuencia (F), dominancia, predominancia, diversidad de Margalef (Dmg), diversidad de Shannon-Wiener (H²) y equidad de Simpson (S).

Para la constancia C de especies se utilizó la clasificación de Bödenheimer (1955) que clasifica las especies que tengan una ocurrencia mayor a 50%

como constantes (W), entre 25 y 50% accesorias (Y) y accidentales (Z), menor a 25%.

La abundancia es el número de individuos de una especie capturados por esfuerzo de muestreo en un tiempo dado. Para medir la frecuencia (F) de especies se utilizó el método citado por Thomazini y Thomazini (2002), Santos *et al.* (2004) y Anacleto y Marchini (2005), en el cual clasifican la frecuencia en tres niveles: muy frecuente (MF), frecuente (F) y poco frecuente (PF); utilizando el intervalo de confianza IC5% límite superior y el inferior de IC5% son F.

La dominancia D consiste en la capacidad de una especie en modificar en su beneficio el impacto recibido del ambiente y puede causar aparición o desaparición de otras especies (Anacleto y Marchini, 2005). La dominancia de una determinada especie se identificó cuando el límite inferior de su intervalo de confianza (Kato *et al.*, 1952) era mayor que el inverso del número total de especies multiplicado por 100 (Cure *et al.*, 1993; Thomazini y Thomazini, 2002; Santos *et al.*, 2004; Anacleto y Marchini, 2005).

Las especies predominantes fueron aquellas que se destacaron por poseer los mayores índices faunísticos de constancia, abundancia, frecuencia y dominancia (Silveira Neto *et al.*, 1976; Thomazini y Thomazini, 2002; Anacleto y Marchini, 2005).

Para determinar la riqueza de especies se utilizó el índice de Margalef (DMg), usado por Santos *et al.* (2004). Para el cálculo del índice diversidad de Shannon-Wiener (H) y del índice de equidad de Simpson (S) se realizaron siguiendo la metodología descrita por Magurran (1988).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el Cuadro 1 se presentan las especies de ASA colectadas, donde se observa que *Trigona* sp1 obtuvo el mayor índice de abundancia relativa (31,8%). En segundo y tercer lugar aparecen *N. testaceicornis* (18,2%) y *T. angustula* (15,9%), respectivamente. Estos resultados concuerdan en escala proporcional con los obtenidos por Cure *et al.* (1993), sólo que el número de individuos capturados en el referido estudio fueron 850 en 408 horas de muestreo.

Tres especies fueron clasificadas como poco frecuentes (PF) (*Trigona* sp2, *Plebeia* sp1 y *Partamona* sp) y el resto se agruparon en la clase de frecuente (F). Por otro lado, *Trigona* sp1 es una especie constante

Cuadro 1. Abundancia relativa de ASA colectadas en transecta.
Periodo julio-diciembre de 2004.

Especie	Abundancia	Frecuencia		Ocurrencia
		%	Nivel	
<i>Trigona</i> sp1	14	31,8	F	W
<i>N. testaceicornis</i>	8	18,2	F	Y
<i>T. angustula</i>	7	15,9	F	Y
<i>Plebeia</i> sp2	4	9,1	F	Z
<i>Trigonisca</i> sp	3	6,8	F	Z
<i>T. amalthea</i>	3	6,8	F	Z
<i>Plebeia</i> sp1	2	4,6	PF	Z
<i>Trigona</i> sp2	2	4,6	PF	Z
<i>Partamona</i> sp	1	2,3	PF	Z
Total	44	100		

(W) con una ocurrencia de 56,3%, mientras que *T. angustula* y *N. testaceicornis* son accesorias (Y) con 31,3% de ocurrencia cada una y el resto son especies accidentales (Z) para este hábitat.

Los valores de los índices faunísticos obtenidos fueron: índice de Margalef de riqueza específica (8,74), dominancia de Simpson (0,18) y equidad de Shannon y Wiener (1,92). Según el resultado del índice de dominancia de Simpson (0,18) existe 18% de probabilidad de que dos individuos capturados en la transecta sean de la misma especie, es decir, hay una baja dominancia de especies. Como la equidad es inversa a la dominancia, por descarte se obtiene un índice de equidad de 0,82. También, el índice de Shannon-Wiener indica una alta equidad en la proporción de especies.

Los meses con mayor abundancia de individuos fueron septiembre y octubre, mientras que julio fue el mes de menor abundancia. Además, la mayor riqueza de especies (seis) coincidió con el mes de septiembre. En referencia a la dominancia de especie en el mes de julio, agosto, septiembre y diciembre, *Trigona* sp1 fue la especie más abundante, a pesar que es menos evidente en el mes de septiembre. En el mes de octubre las mayores abundancias la comparten *T. angustula*

y *N. testaceicornis* y en noviembre fue *Plebeia* sp2. El mes de mayor equidad entre las especies es septiembre, tal como se muestra en el Cuadro 2.

La ausencia de captura de especies de *Melipona* indican que existe una gran alteración de la cobertura vegetal, dado que estas son ASA que requieren de adecuadas fuentes de alimento y lugares de anidación, especialmente de vegetación arbórea, concordando con lo referido por Pedro y Camargo (2000). Por el contrario, las especies que registraron las mayores frecuencias son aquellas que toleran y se benefician de los ambientes urbanos como *Plebeia*, *N. testaceicornis*, *Partamona* y principalmente, *T. angustula* lo que refleja uniformidad en la riqueza de especies aunque con una menor diversidad en comparación con ecosistemas naturales (Nates-Parra, 2005)

En el Cuadro 3 se presentan las capturas por géneros durante el muestreo. El mayor porcentaje de especímenes fueron obreras (90,9%). Sólo en tres géneros, *Trigona*, *Trigonisca* y *Nannotrigona*, se colectaron cuatro machos durante el muestreo para un total de cuatro individuos. Cure *et al.* (1993) realizaron en Brasil un levantamiento de abejas silvestres, incluyendo ASA, donde identificaron

Cuadro 2. Abundancia mensual de abejas. Período julio a diciembre de 2004.

Especie	Mes						Total
	J	A	S	O	N	D	
	----- Número -----						
<i>Plebeia</i> sp1				1	1		2
<i>T. angustula</i>			1	4	1	1	7
<i>Trigona</i> sp1	1	7	3			3	14
<i>Trigona</i> sp2			2				2
<i>Trigonisca</i> sp.		1		2			3
<i>Partamona</i> sp.			1				1
<i>Plebeia</i> sp2		1			3		4
<i>T. amalthea</i>			2		1		3
<i>N. testaceicornis</i>			2	4		2	8
Total	1	9	11	11	6	6	44

Cuadro 3. Sexo de los individuos ASA capturados en transecta. Período julio a diciembre de 2004.

Género	Hembra	Macho	Total
<i>Nannotrigona</i>	7	1	8
<i>Plebeia</i>	5	1	6
<i>Tetragonisca</i>	7		7
<i>Trigona</i>	17	2	19
<i>Trigonisca</i>	3		3
<i>Partamona</i>	1		1
Total	40	4	44

100% hembras de 850 individuos, es decir, todas las colectas fueron obreras. Las actividades de las obreras (mayores capturas) pueden estar influenciadas por factores externos, tales como temperatura, humedad, luminosidad y disponibilidad de recursos en el ambiente, además de factores internos como tamaño de la población y/o a la necesidad de recursos de la colonia (Pompeu, 2003). Esta tendencia de captura de hembras se corresponde con lo esperado, debido a que las actividades de recolección se realizan por las obreras corbiculadas.

En el Cuadro 4 se observa el lugar de pecoreo donde se realizaron las capturas. El sudor atrajo a nueve individuos de cuatro especies (*Trigonisca* sp,

Plebeia sp1, *Plebeia* sp2 y *N. testaceicornis*) y fue el aspecto con mayor número de capturas, lo que pudiera deberse a la necesidad de recolectar sales y minerales, seguido de *Piper marginatum* (Piperaceae) con seis individuos representados en tres especies (*N. testaceicornis*, *Plebeia* sp y *T. angustula*). En orden decreciente de ambientes ocupados por especies se encontraron *Trigona* sp1>*N. testaceicornis*>*T. angustula*>*Trigona* *amaltea*>*Plebeia* sp1 y *Plebeia* sp2>*Trigona* sp2 y *Partamona* sp. En *Psidium guinensis*, se capturó un sólo individuo de *Partamona* durante todo el muestreo y en todo ese período mantuvo flor, infiriéndose que su captura fue por azar en esta especie vegetal. Sin embargo, Vit *et al.* (2005)

Cuadro 4. ASA colectadas por ubicación en transecta. Período julio a diciembre de 2004.

Lugar de actividad	Especie de abeja†										Total
	Nate	Pl sp2	Pl sp1	Tean	Tram	Tr sp1	Tr sp2	Ts sp1	Pa sp1		
----- Número -----											
<i>Callisia</i> sp.						4					4
<i>Desmodium</i> sp.	1										1
<i>Gramínea</i>						1					1
<i>Lycoseris</i> sp.	1										1
<i>Mimosa</i> sp.					1	2	2				5
<i>Psidium guinensis</i>						1			1		2
<i>Selaginella</i> sp.					1	1					2
Animal (Sudor)	3	4	1					1			9
Aire (Vuelo)					1	1					2
<i>Piper marginatum</i>	2		1	3							6
<i>Bidens pilosa</i>								2			2
<i>Sida</i> sp.	1			3							4
<i>Hyptis suaveolens</i>				1		3					4
<i>Philodendron</i> sp.						1					1
Total	8	4	2	7	3	14	2	3	1		44

†Nate: *Nannotrigona testaceicornis*, Pl sp2: *Plebeia* sp2, Pl sp1: *Plebeia* sp1, Tean: *Tetragonisca angustula*, Tram: *Trigona amalthea*, Tr sp1: *Trigona* sp1, Tr sp2: *Trigona* sp2, Ts sp1: *Trigona* sp1, Pa sp1: *Partamona* sp1.

y Nates-Parra (2005) reportaron a *Psidium guajava* como alimento importante de meliponinos.

La captura de meliponinos estaría influenciada por la floración de determinadas plantas. *Callisia* sp af. insignis es pecoreada durante los meses de julio y agosto. A partir de septiembre aumentan las capturas de ASA en cuerpo de colector y florece *Mimosa* sp. En octubre florecen *Bidens pilosa*, *Sida* sp y *Desmodium* sp. En noviembre se hacen capturas en *P. marginatum* y en diciembre florece *Hyptis suaveolens* como planta melífera de importancia. Entre los meses de septiembre y octubre se observó variación en la diversidad de especies de meliponinos capturados y pudiesen estar influyendo *Mimosa* sp que se encontró florecida en septiembre y por el florecimiento de *Sida* sp, *Bidens* sp y *Desmodium* sp en octubre. Los demás lugares de capturas se mantuvieron constantes.

La familia Asteraceae (Compositae) es considerada la familia más importante para las comunidades de abejas, con un mayor número de especies y de individuos visitantes (Laroca, 1974). Sin embargo, en el presente trabajo sólo se contabilizaron tres individuos capturados: Uno en *Lycoseris* sp. y dos en

Bidens pilosa. En este sentido, Pinheiro-Machado *et al.* (2002) en Fabaceae se colectaron seis individuos de cuatro especies, *N. testaceicornis*, *Trigona* sp1, *Trigona* sp2 y *T. amalthea*. La especie *Piper marginatum* es una fuente importante de polen para las especies *N. testaceicornis*, *Plebeia* sp1 y *T. angustula*.

CONCLUSIONES

La abundancia total de individuos fue 44 y *Trigona* sp1, *N. testaceicornis* y *T. angustula* fueron las especies de ASA con valores de abundancia mas elevados con 14, 8 y 7 individuos, respectivamente. *T. angustula* y *N. testaceicornis* fueron clasificadas por su ocurrencia como especies accesorias y *Partamona* sp como accidental.

Los índices faunísticos obtenidos para este ambiente fueron: riqueza específica de Margalef (8,74), dominancia de Simpson (0,18) y equidad de Shannon y Wiener (1,92).

La ausencia de especies del genero *Melipona* en las capturas presentan este ambiente como un ecosistema bastante intervenido, debido a que estas son ASA

muy susceptibles a los cambios y por lo tanto buenas indicadoras de calidad ambiental.

Septiembre y octubre fueron los meses con las mayores capturas de individuos y de especies, y en un 90,9% de los individuos fueron obreras.

Las especies vegetales de los géneros *Mimosa* y *Piper* fueron las más importantes proveedoras de recursos alimenticios, quienes recibieron la mayor cantidad de ASA.

A nivel de familias las plantas que registraron el mayor número de visitas de ASA fueron: Fabaceae, Piperaceae y Asteraceae.

LITERATURA CITADA

- Anacleto D. y L. Marchini. 2005. Análise faunística de abelhas (Hymenoptera, Apoidea) coletadas no cerrado do São Paulo. *Acta Sci. Biol. Sci.*, 27(3): 277-284.
- Biesmeijer J., S. Roberts, M. Reemer, R. Ohlemüller, M. Edwards, T. Peeters, A. Schaffers, S. Potts, R. Kleukers, C. Thomas, J. Settele y W. Kunin W. 2006. Parallel declines in pollinators and insect-pollinated plants in British y Netherlands. *Science*, 313 (5785): 351-354.
- Bödenheimer F. 1955. *Precis d'ecologie animale*. Payot, Paris. Francia.
- Camargo J. y S. Pedro. 2003. Meliponini neotropicais: o genero *Partamona* Schwarz, 1939 (Hymenoptera, Apidae, Apinae) – bionomia e biogeografia. *Rev. Bras. Entomol.*, 47: 311–372.
- Cardozo A. y F. Moreno. 1995. Técnicas de campo para la localización y reconocimiento de abejas criollas sin aguijón (Meliponinae). En Moreno F., C. Osorio, R. Waltham y J. Espinel (Eds.) *Sistemas Pecuarios Sostenibles para las Montañas Tropicales*. Cali, Colombia. pp. 189 - 196.
- Cure J., G. Bastos, M. Oliveira y O. Souza. 1993. Influência do tamanho da amostra na estimativa da riqueza em espécies em levantamentos de abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea). *Rev. Bras. Zool.*, 7(1-2): 101-110.
- Ewel L. y A. Madriz. 1968. Zonas de vida de Venezuela. Memoria explicativa sobre el mapa ecológico. Ministerio de Agricultura y Cría. Dirección de Investigación. Caracas, Venezuela.
- FAV (Fuerza Aérea Venezolana). 2006. Estación Meteorológica. Datos climáticos de San Juan de Los Morros. Serial Nacional 2440. San Juan de los Morros, Venezuela.
- Kato M., T. Matsuda y Z. Yamashita. 1952. Associative ecology of insects found in the paddy field cultivated by various planting forms. *Sci. Rep. Thoki Univ. IV Biol.*, 19: 291-301.
- Kerr W. 1997. A importância da meliponicultura para o país. *Biotec. Ciên. Desenvol.*, 3: 42-44.
- Laroca S. 1974. Estudio feno-ecológico em Apoidea do litoral e primeiro planalto paranaenses. Tesis MC. Univ. Fed. de Paraná, Curitiba. Brasil.
- Magurran A. 1988. *Ecological diversity and its measurement*. Princeton University Press, Princeton, EUA.
- Manrique A. y R. Thimann. 2002. Coffee (*Coffea arabica*) pollination with africanized honeybees in Venezuela. *Interciencia*, 27(8): 414-416.
- Nates-Parra G. 2005. Biodiversidad y meliponicultura en el piedemonte llanero, Meta, Colombia. IV Seminario y Taller Mesoamericano de Abejas sin Aguijón, El Salvador. CD-Rom.
- Pedro S. y J. Camargo. 2000. Apoidea, Apiformes. En Brandão C.R.F. y Canello E.M (Eds.) *Biodiversidad do Estado de São Paulo: Síntese do Conhecimento ao Final do Século XX*. FAPESP, 5. São Paulo, Brasil. pp. 193-211.
- Pinheiro-Machado C., I. Alves, V. Imperatriz-Fonseca, A. Peixoto y F. Silveira. 2002. Brazilian bee surveys: state of knowledge, conservation and sustainable use. En Kevan P. y V. Imperatriz Fonseca (Eds.) *Pollinating Bees. The Conservation Link Between Agriculture and Nature*. Ministry of Environment, Brasília, Brasil. pp. 115-129.
- Pompeu M. 2003 Aspectos bionômicos de *Melipona rufiventris* (Hymenoptera, Meliponina) e sugestões para a sua conservação. Diss. MS, Univ. Federal de Minas Gerais, BH, Brasil.
- Santos F., C. Carvalho y R. Silva. 2004. Diversidade de abelhas (Hymenoptera: Apoidea) em uma

- área de transição cerrado-Amazônia. *Acta Amaz.*, 34(2): 319-328.
- Silveira Neto S., O. Nakano y N. Vila-Nova. 1976. *Manual de Ecologia dos Insetos*. Editorial Ceres, Piracicaba, Brasil.
- Silveira F. 1989. Abelhas silvestres (Hymenoptera: Apoidea) e suas fontes de alimento no Cerrado da Estação Florestal de Experimentação de Paraopeba, Minas Gerais. Diss. MS. Univ. Federal de Viçosa. Brasil.
- Silveira F., G. Melo y E. Almeida. 2002. *Abelhas Brasileiras: Sistemática e Identificação*. Editorial Belo Horizonte. Brasil.
- Smith-Pardo A. y V. González. 2007. Diversidad de abejas (Hymenoptera: Apoidea) en estados sucesionales del bosque húmedo tropical. *Acta Biol. Colomb.*, 12 (1): 43 – 56.
- Souza S., A. Teixeira, E. Neves y A. Melo. 2005. As abelhas sem ferrão (Apidae: Meliponina) residentes no campus Federação/Ondina da Universidade Federal da Bahia, Salvador, Bahia, Brasil. *Candombá Revista Virtual*, 1: 57-69.
- Thomazini M. y A. Thomazini. 2002. Divesidade de abelhas (Hymenoptera: Apoidea) em inflorescências de *Piper hispidinervum* (C.DC.). *Neotrop. Entomol.*, 31(1): 27-34.
- Viana B. 1999. A melissofauna das dunas do médio São Francisco, Bahia, Brasil. XII Encontro de Zoologia do Nordeste. Brasil.
- Viana B. y F. Silva. 2006. Limitação e causa do declínio de polinizadores do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* Sims) no Vale do São Francisco, Juazeiro, Ba. Anais VII Encontro sobre abelhas. Riberão Preto, Brasil. Cd-Rom.
- Vit P., P. Marquina, L. Araújo y A. Rodríguez-Malaver. 2005. *Psidium guajava* L. Ficha botánica de interés apícola en Venezuela, No. 11 Guayaba. *Rev. de Farm.*, 47(1).