

Caracterización y ubicación geográfica de productores de abejas nativas sin aguijón (Apidae : Meliponinae) de El Salvador

Ruano Iraheta, CE
Departamento de Zootecnia,
Facultad de Ciencias Agronómicas,
Universidad de El Salvador.

Hernández Martínez, MA
Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica,
Unidad de Posgrado, Facultad de Ciencias Agronómicas,
Universidad de El Salvador.

Claros Álvarez, ME
Departamento de Agronomía,
Facultad Multidisciplinaria de Oriente,
Universidad de El Salvador.

Rodríguez González, VA
Departamento de Agronomía,
Facultad Multidisciplinaria Paracentral,
Universidad de El Salvador.

Rosales Arévalo, D
Departamento de Biología,
Facultad Multidisciplinaria de Occidente,
Universidad de El Salvador.

Resumen

La investigación consistió en la caracterización de abejas sin aguijón y la ubicación geográfica de los productores de abejas sin aguijón nativas en cuatro regiones de El Salvador: occidental, central, paracentral y oriental. Se utilizó un muestreo estratificado no probabilístico y encuesta cerrada para 149 familias (n=149) que cultivan abejas sin aguijón. El trabajo de campo inició en enero de 2005 y finalizó en junio de 2007. Para elaborar los mapas de distribución de los productores se utilizó equipo GPS (Sistema de Posicionamiento Global) y el software ArcGIS 9.0.

Las prácticas de manejo que han aplicado la mayoría de familias son muy limitadas, ya que sólo el 27.52% de las familias revisan periódicamente el interior de las colonias, el 16.11% alimenta sus colonias en período de escasez, el 19.46 %, sabe como multiplicarlas, el 43.62% solo cosecha una vez por año, 23.49% cosecha más de una vez por año y 32.89% no reporta frecuencia de cosecha. La especie más cultivada fue la “Jicota” (*Melipona beecheii*), seguida de “Chumelo” (*Tetragonisca angustula*), y “Zarquita” (*Nannotrigona testaceicornis*). El promedio nacional de producción de miel por año por colonia de *Melipona beecheii* y *Tetragonisca angustula* fue 2.17±1.41 y 0.33±0.19 litros respectivamente. En ambas especies la miel ha sido utilizada con fines medicinales (como cicatrizante, antibiótico y otras cualidades afines). La mayoría de productores se ubicaron en la región

Central (Norte del departamento de Chalatenango, El Salvador), seguido de la región Occidental (departamento de Santa Ana, El Salvador), Oriental y Paracentral. El desarrollo de la meliponicultura dependerá tanto de la conservación de árboles melíferos y árboles para alojamiento, como de las buenas prácticas de manejo que implementen las familias que crían las abejas sin aguijón.

Palabras clave: abejas, aguijón, meliponicultura, caracterización, sistema , información, geográfico.

Abstract

This research consisted of the characterization and geographical location of the producers of native stingless bees in four regions of El Salvador: Western, Central, Paracentral and Eastern. A stratified sample that was non probabilistic was used, as well as a closed survey of up to 149 families (n=149) that keep stingless bees. The field work began in January 2005 and finished in June 2007. GPS and ArcGIS 9.0 software were used to get the maps of the distribution of farmers. The management applied for stingless beekeepers are deficient, because just 27.52% check periodically inside the beehive, 16.11% feed theirs colonies in raining season, 19.46 % knows

multiply colonies, 43.62% harvest one time per year, 23.49% harvest more than one time per year and 32.89% do not report harvest frequency. The species of stingless bees that was most cultivated was “Jicota” (*Melipona beecheii*), followed by “Chumelo” (*Tetragonisca angustula*) and “Zarquita” (*Nannotrigona testaceicornis*). The national average of honey production per colony and year for *Melipona beecheii* and *Tetragonisca angustula* was 2.17 ± 1.41 and 0.33 ± 0.19 liters, respectively. Honey of both species was used for medicinal purposes (to heal wounds, antibiotic, etc.). The majority of the farmers were located in the Central region (North of Chalatenango, El Salvador), followed by the Western (Santa Ana, El Salvador), Eastern and Paracentral region.

The development of meliponiculture depends on the conservation of trees as a food resource as well as nesting. Also, it is important improve the practices of management and marketing that is applied by the stingless beekeepers.

Key words: stingless, bees, meliponiculture, characterization, geographic, information, system.

Introducción

Las abejas sin aguijón (Hymenóptera: Apidae: Meliponinae) son un grupo de insectos eusociales del trópico que viven en colonias permanentes donde almacenan polen y miel (van Nieuwstadt y Ruano, 1996). La crianza de abejas sin aguijón se denomina meliponicultura y ha sido practicada desde hace mucho tiempo en países de Latinoamérica. La miel de estas abejas fue usada como alimento y medicina por habitantes de Centroamérica en los tiempos precolombinos y tuvo un papel muy importante en las tradiciones religiosas de la antigua cultura Maya (van Veen, J; Bootsma, M; Arce, H; Hallkim, M; Sommeijer, M, 1990). Actualmente existen personas que se dedican a la meliponicultura en Yucatán (México), Honduras y El Salvador. La gente tiene sus colonias de abejas en *Meliponarios* especiales o colgados en el tejado de sus casas, según afirma Biesmeijer (1997).

La información sobre el número de especies de abejas sin aguijón, su distribución y manejo en El Salvador es muy limitada. Entre 1995 y 1996 se entrevistaron 21 meliponicultores de las zonas occidental y central de El Salvador, como resultado se determinó que las especies de abejas sin aguijón domesticadas más frecuentes son “Jicota” (*Melipona beecheii*) y “Chumelo” (*Tetragonisca angustula*), las cuales producen entre 3.90 y 0.30 litros anuales respectivamente. La miel es utilizada para alimento, como antibiótico natural y cicatrizante (Ruano, 1999).

Es muy importante conocer las especies de abejas en el país, porque éstas son parte del ambiente natural y por que polinizan las flores de cultivos y de plantas silvestres. Una gran variedad de especies de abejas es señal de buenas. Con la destrucción del ambiente por el hombre, la tendencia es que desaparezcan muchas de estas especies. Las abejas sin aguijón también producen miel (en pequeñas cantidades), la cual es muy valorada y en muchos países tienen finalidades medicinales. Como estas no “pican”, cualquier persona que tenga un poco de espacio puede criarlas (DPV- FAO, 1993).

Esta investigación tiene como objetivo caracterizar a los productores de abejas nativas sin aguijón (Meliponinae) de El Salvador y ubicar geográficamente las colonias domesticadas.

Materiales y Métodos

Se utilizó un muestreo estratificado no probabilístico, en cuatro regiones de El Salvador: Occidental, Central, Paracentral y Oriental. También hubo estratificación dentro de cada región por sus departamentos respectivos: Santa Ana, Ahuachapán y Sonsonate en Occidente; Chalatenango, La Libertad, San Salvador, La Paz y Cuscatlán en la Región Central; Cabañas y San Vicente en la región Paracentral; Usulután, San Miguel, Morazán y la Unión en la región Oriental. La selección de los lugares de muestreo se basó en información preliminar sobre la existencia de meliponicultores en comunidades campesinas de cada región (Ruano, 1999). En la caracterización se utilizó estadística descriptiva y encuesta cerrada. A partir de enero de 2005 hasta junio de 2007 se entrevistaron 149 meliponicultores distribuidos en las cuatro regiones, quienes proporcionaron información actualizada sobre el manejo que realizan las personas que crían abejas sin aguijón. Además, se tomaron datos de ubicación: nombre del caserío, cantón, municipio y departamento. La temperatura y humedad relativa de cada departamento se analizaron con respecto a los registros históricos.

Las colonias de abejas sin aguijón domesticadas y sus propietarios fueron georeferenciados, utilizando equipo GPS (Sistema de Posicionamiento Global). Cada uno de los puntos de muestreo consistió en valores de latitud, longitud y altitud sobre el nivel del mar. Los datos recolectados fueron sistematizados utilizando como herramienta el sistema de información geográfica (SIG) basado en el software Arc-GIS 9.0. mediante el cual, se obtuvieron mapas de distribución de especies. La cartografía digital base utilizada para el análisis de la información se fundamentó en datos del Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales, de El Salvador.

Resultados y Discusión

Los 149 meliponicultores entrevistados en las 4 regiones de El Salvador, manejan 686 colonias (cuadros 1,2,3,4). La mayoría de ellos (109) sólo cultivan una especie y 40 de los entrevistados tienen más de una especie. La mayoría de propietarios de las abejas sin aguijón pertenecen al sexo masculino con un promedio de edad de 49.54 ± 17.28 . El rango de tiempo transcurrido desde que obtuvieron sus colonias hasta el momento de la entrevista va desde un mes a 45 años.

Cuadro 1. Especies de abejas sin aguijón domesticadas en departamentos de la región Occidental de El Salvador.

Especies	Total de colonias	Total de Productores	Promedio de colonias por productor	Promedio de producción (litros por año)	Departamentos
"Jicota" <i>Melipona beecheii</i>	55.00 1.00	14.00 1.00	3.93±8.53 1.00±0.00	3.28±1.18 n.d.	Santa Ana Ahuachapán
"Tensuque" <i>Melipona yucatanica</i>	3.00 1.00	3.00 1.00	1.33±0.58 1.00±0.00	0.66±0.13 n.d.	Santa Ana Ahuachapán
"Chumelo" <i>Tetragonisca angustula</i>	38.00 13.00 7.00	14.00 5.00	2.71±9.74 2.60±2.07 7±0.0	0.22±0.04 0.29±0.07 0.25±0.0	Santa Ana Ahuachapán Sonsonate
"Conguito" <i>Plebeia jatiformis</i>	2.00 1.00	2.00 1.00	1±0.00 1±0.00	n.d. 0.75±0.0	Santa ana Sonsonate
"Mosquito" <i>Nannotrigona testaceicornis</i>	1.00	1.00	1±0.00	n.d.	Ahuachapán
"Tamagá" <i>Cephalotrigona capitata</i>	2.00	1.00	2±0.00	0.75±0.0	Santa Ana
"Magua alazán" <i>Scaptotrigona pectoralis</i>	2.00	1.00	2±0.00	0.41±0.22	Santa Ana
"Omo" <i>Trigona nigerrima</i>	1.00	1.00	1±0.00	n.d.	Santa Ana

Cuadro 2. Especies de abejas sin aguijón domesticadas en departamentos de la región Central de El Salvador.

Especie	Total de colonias	Total de Productores	Promedio de colonias por productor	Promedio de producción (litros por año)	Departamentos
"Jicota" <i>Melipona beecheii</i>	347.00	76.00	4.57±4.47	1.84±1.28	Chalatenango
"Tensuque" <i>Melipona yucatanica</i>	4.00	3.00	1.33±0.58	1.50±0.0	Chalatenango
"Chumelo" <i>Tetragonisca angustula</i>	99.00 5.00 1.00 1.00 4.00	38.00 3.00 1.00 1.00 1.00	2.75±2.69 1.67±1.15 1.00±0.0 1.00±0.0 4.00±0.0	0.29±0.20 0.16±0.01 0.38±0.0 0.38±0.0 0.25±0.0	Chalatenango Cuscatlán La Paz La Libertad San Salvador
"Chumelón" <i>Tetragonisca dorsalis</i>	1.00	1.00	1.00±0.0	n.d.	Chalatenango
"Conguito" <i>Plebeia jatiformis</i>	2.00	1.00	2.00±0.00	n.d.	Chalatenango
"Zarquita" <i>Nannotrigona testaceicornis</i>	14.00	8.00	1.75±1.75	n.d.	Chalatenango
"Omo" <i>Trigona nigerrima</i>	4.00	2.00	2.00±1.41	0.19±0.0	Chalatenango
"Tamagá" <i>Cephalotrigona capitata</i>	1.00	1.00	1.00±0.00	n.d.	Chalatenango
"Magua alazán" <i>Scaptotrigona pectoralis</i>	7.00	6.00	1.17±0.41	n.d.	Chalatenango

Cuadro 3. Especies de abejas sin aguijón domesticadas en departamentos de la región Paracentral de El Salvador.

Especie	Total de colonias	Total de Productores	Promedio de colonias por productor	Promedio de producción (litros por año)	Departamentos*
"Chumelo" <i>Tetragonisca angustula</i>	2.00	2.00	1.0±0.0	0.25±0.0	Cabañas

Cuadro 4. Especies de abejas sin aguijón domesticadas en departamentos de la región Oriental de El Salvador.

Especie	total de colonias	total de Productores	promedio de colonias por productor	promedio de producción (litros por año)	departamentos*
“Jicota” <i>Melipona beecheii</i>	2.00	1.00	2.00±0.00	4.50±0.0	Morazán
“Chumelo” <i>Tetragonisca angustula</i>	26 19 6	11 5 3	2.36±1.57 3.80±1.92 1.33±0.58	0.36±0.03 0.56±0.27 n.d	San Miguel Morazán Usulután
“Llorón” <i>Nannotrigona testaceicornis</i>	2	1	2±0.0	n.d	San Miguel
“Conguito” <i>Plebeia jatiformis</i>	2.00	1.00	2.00±0.00	n.d.	San Miguel
“Mosquito” <i>Plebeia moureana</i>	2.00	1.00	2.00±0.00	n.d.	San Miguel San Miguel
“Negrito” <i>Scaptotrigona mexicana</i>	3	2	1.50±0.71	n.d	
“Negrito” <i>Friesmelitta nigra</i>	1	1	1.0±0.0	n.d.	Morazán
“Omo” <i>Trigona nigerrima</i>	4	3.00	1.33±0.58	1.13±0.82	Morazán

La especie más cultivada fue la “Jicota” (*Melipona beecheii*), ya que se registraron 92 productores con 405 (59.04 %) colonias, distribuidas principalmente en las regiones Occidental (Santa Ana) y Central (norte de Chalatenango) de El Salvador. El promedio de producción nacional por año de miel de *Melipona beecheii* fue 2.17±1.41 litros (2.89 botellas de 0.75 litros), el cual es inferior a la cantidad reportada por Arce (1994) en Costa Rica: 2.63±1.41. Al comparar entre regiones de El Salvador, la mayor producción correspondió al Oriente: 4.50 litros, pero proveniente de un solo productor en Morazán. Le siguen: la región Occidental (departamento de Santa Ana) con 3.28 litros y por último la región Central (departamento de Chalatenango) con 1.88 litros. El rango de precio de miel a nivel nacional fue muy amplio: \$ 2.67 a 16 por litro (\$2-12.00 por botella de 750 ml.), según localización y canales de comercialización. En los centros naturistas de San Salvador se vende hasta en \$ 23.73 por 0.75 de litro. El “Chumelo” (*Tetragonisca angustula*), fue la otra especie que ha tenido importancia por las 221 colonias (32.22%) domesticadas por 84 productores y por la presencia de colonias silvestres en todo el país. El promedio nacional de producción por año de

miel fue 0.33±0.19 litros, cuyo precio oscila entre \$ 1.00- 2.50 por cada 10 ml. La producción de esta miel se concentra en la región Central, siendo el norte del departamento de Chalatenango donde se concentran la mayoría de productores. La “zarquita” o “llorón” (*Nannotrigona testaceicornis*) es una especie poco cultivada en comparación con las especies anteriores, ya que solo se contaron 17 colonias domesticadas (2.48%) por 10 productores (8 en Chalatenango), que no reportan datos productivos. El precio de una colonia de *M. beecheii* varía de \$40.00 a \$100.00 y para *T. angustula* varía de \$10.00 a \$20.00.

Los meliponicultores alojan sus colonias en troncos huecos (llamados “corchos”), tecomates, varas de bambú, tubos de cemento y cajas. El 50.34% utiliza cajas racionales con facilidades para el manejo. Esa cantidad supera notablemente la cantidad reportada en sondeos de las Regiones Occidental y Central de El Salvador (Ruano, 1999), donde las colonias eran alojadas únicamente en troncos de madera, tecomates o tubos de cemento. El cambio de alojamiento probablemente se debe a las capacitaciones que han recibido y a la promoción de la miel por diferentes instituciones, lo que ha incrementado la demanda de dicho producto, principalmente por los médicos naturistas, generando desarrollo en la mayoría de comunidades de meliponicultores que tienen buen acceso a ciudades o carreteras. Las colonias de *T. angustula* siempre han sido alojadas predominantemente en cajas, pero algunos todavía utilizan las otras estructuras ya citadas. Las prácticas de manejo todavía son muy rudimentarias y muchos meliponicultores no realizan todas las prácticas: sólo el 27.52% revisa periódicamente (dos o más veces al año) el interior de las colonias, sólo el 16.11% alimenta sus colonias en período de escasez, sólo el 19.46 %, sabe como multiplicarlas, el 43.62% solo cosecha una vez por año, 23.49% más de una vez por año y 32.89% no reporta frecuencia de cosecha. Si el manejo se desarrollara adecuadamente (principalmente la multiplicación), se incrementaría la cantidad de colonias y habría muchas personas interesadas en iniciarse en la crianza de estas abejas porque se pueden colocar cerca de las viviendas.

La miel de las abejas sin aguijón ha sido utilizada con fines medicinales: *M. beecheii* como cicatrizante y antibiótico (principalmente en problemas gástricos). *T. angustula* para tratamiento de enfermedades de los ojos (conjuntivitis y cataratas). En Costa Rica (Arce, 1994 y Biesmeijer, 1997) también han reportado similares usos. Lo anterior probablemente se deba al origen común de las tradiciones indígenas mesoamericanas. El cerumen normalmente no se aprovecha, pero algunos meliponicultores lo han

empleado para elaborar láminas con la finalidad que las mismas abejas la reciclen en su nido, también para elaborar depósitos para alimentación artificial o para almacenar miel y ahorrarles trabajo durante el período previo a la cosecha, similar a como se introduce la cera estampada en los apiarios tecnificados. El polen de *M. beecheii* no es consumido por su sabor ácido y alta fermentación. El principal producto de los meliponicultores ha sido la miel, pero existen otros productos o servicios que pueden mejorar sus ingresos económicos, como la elaboración de propóleo, la venta de núcleos de abejas (colonias como mascotas), el servicio de polinización de cultivos bajo invernaderos y actividades relacionadas con el turismo. Los principales problemas que mencionaron los meliponicultores fueron: a) plagas como las abejas limoncillo (*Lestrimelitta* sp.), mosquitos (Phoridae), hormigas, pájaros, arañas y lagartijas. b) deforestación e incendios forestales, esto coincide con Arce (1994), quien asegura que la deforestación reduce las fuentes de alimento y sitios para establecer nuevas colonias, especialmente en *M. beecheii*. c) el uso inapropiado de agroquímicos porque envenenan a individuos que después contaminan a toda la colonia. d) el robo de colonias, cuando las viviendas no están habitadas o que no tiene permanencia constante de sus propietarios, e) Abandono de colonias, consecuencia de la migración por la guerra civil (1980- 1991) y pobreza extrema, y f) la falta de conocimientos técnicos. Sobre esto, la mayoría expresó su deseo de capacitarse y mejorar el manejo de estas abejas.

El departamento con mayor número de colonias de abejas sin aguijón domesticadas fue Chalatenango con 479, le siguen Santa Ana con 103 y San Miguel con 35 (Fig. 1). Se observó una diferencia muy marcada en la localización de las especies domesticadas más frecuentes (Figs. 2,3,4). El género *Melipona* está restringido a regiones cercanas a bosques. En cambio, el género *Trigona* tiene amplia distribución en todo el país, incluso en áreas urbanas. Esto coincide con la afirmación de Arce (1994), sobre la distribución de ambas especies en Costa Rica con respecto a la vegetación. La causa se relaciona con el rango de vuelo y su consecuente limitación de fuentes de alimento. El Rango de vuelo de abejas del género *Melipona* abarca más de dos kilómetros (Roubik y Aluja, 1983), en cambio *T. angustula* solo alcanza 800 metros (van Nieuwstadt y Ruano, 1996). Biesmeijer (1997), comprobó en Costa Rica que *M. beecheii* es muy selectiva con el polen y la concentración de azúcar (46-50% como valor más frecuente) del néctar, por lo tanto, pecorea sobre menos plantas (casi la mitad) en comparación con *T. angustula*. La adaptación de abejas del género *Trigona* es evidente,

ya que se alimenta normalmente de cualquier fuente de azúcar en bajas concentraciones, incluso residuos de bebidas azucaradas para consumo humano.

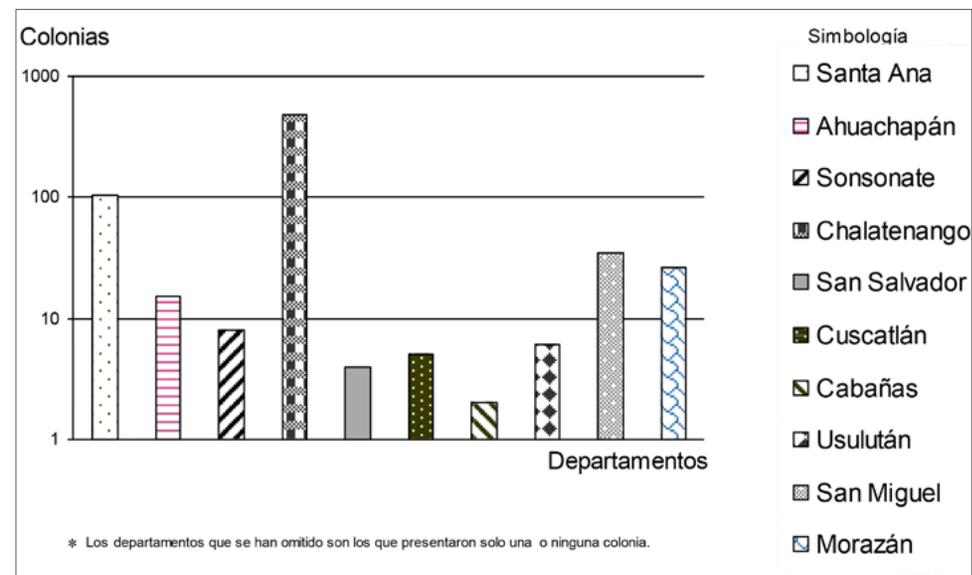


Figura 1. Cantidad de colonias domésticas de abejas sin aguijón georeferenciadas, por departamento.

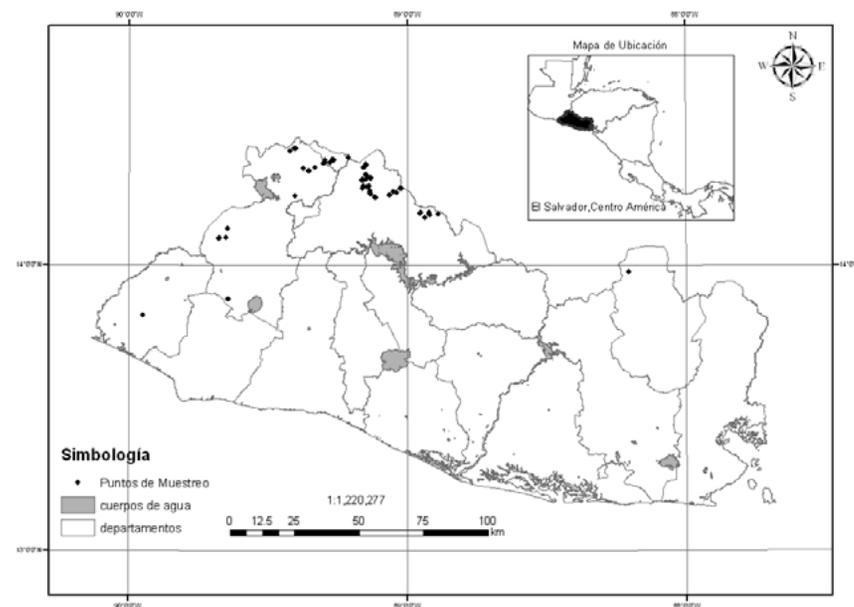


Figura 2. Mapa de localización de colonias domésticas de *M. beecheii*.

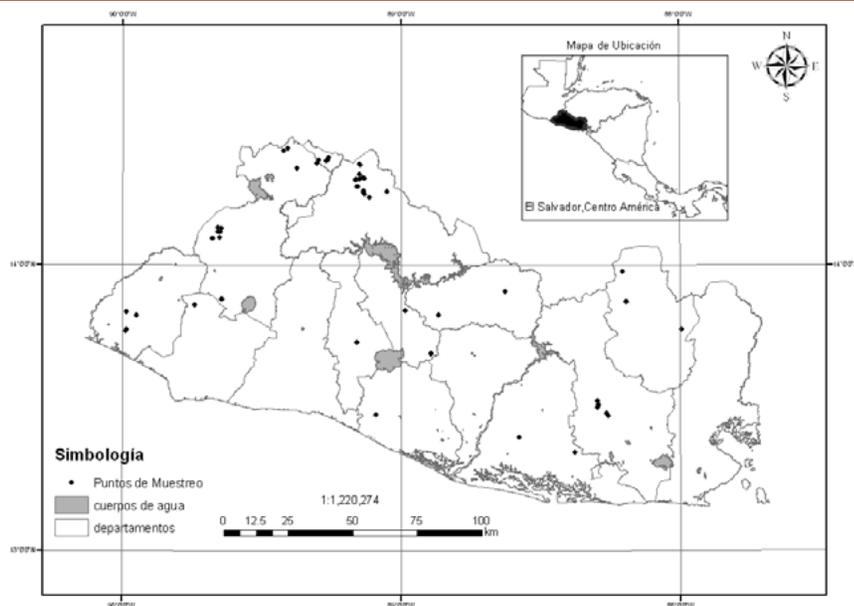


Figura 3. Mapa de localización de colonias domésticas de *T. angustula*.

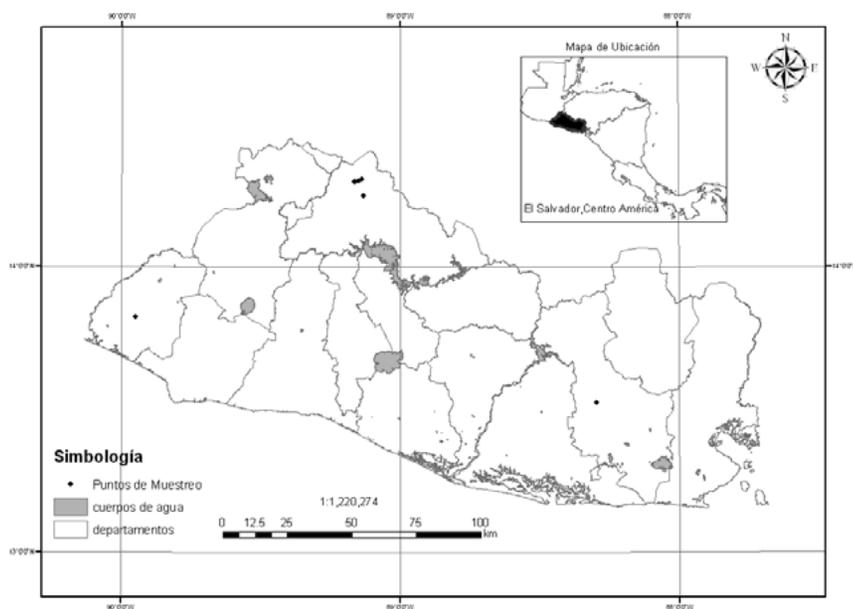


Figura 4. Mapa de localización de colonias domésticas de *N. testaceicornis*.

La vegetación y las costumbres fueron factores muy importantes para el cultivo de *M. beecheii*, ya que solo se encontró en comunidades cercanas a regiones muy forestadas como la zona del Trifinio, la que se clasifica como vegetación perenne tropical submontaña de coníferas, según el mapa ambiental del Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales (2007). Los árboles de pino (*Pinus* spp), roble (*Quercus* sp), encino (*Quercus* sp) y liquidámbar (*Liquidambar styraciflua*) son considerados por los campesinos de la zona como el alojamiento natural más frecuente para estas abejas y los árboles de cirín (*Clidemia* spp., *Miconia* spp., y *Conostegia xalapensis*), guayaba (*Psidium guajava*), manzana rosa (*Syzygium jambos*), liquidámbar (*Liquidambar styraciflua*) y suquinay (*Vernonia* spp), como las fuentes preferidas de alimento. Los pobladores de mayor edad aseguraron que tanto en esta zona del Trifinio como en las comunidades del departamento de Ocotepeque en Honduras, han cultivado tradicionalmente la especie mencionada desde antes de la llegada de los españoles, lo cual se relaciona con las afirmaciones de van Veen, J.; Bootsma, M.; Arce, H.; Hallkim, M; Sommeijer, M. (1990) sobre la importancia de estas abejas en las tradiciones religiosas de la cultura Maya. Es posible (aunque difícil de comprobar) que también otras culturas precolombinas vecinas adoptaran similares tradiciones. En la actualidad, el valor religioso parece sustituido por el valor afectivo, pues los meliponicultores se niegan a vender sus preciadas colonias por ser herencia o considerarlas mascotas especiales, ya que perciben que con el transcurso del tiempo es más difícil localizar colonias silvestres y la existencia de campesinos que las cultivan en sus casas. Esta tendencia de la meliponicultura a disminuir notablemente es similar en toda la región Mesoamericana (Arce, 1994; González, s.f.). La migración ha sido otro factor importante en la tendencia decreciente de la meliponicultura porque muchas colonias fueron abandonadas durante la guerra, tanto en municipios del Trifinio como en otros municipios del norte de Chalatenango (San Fernando, San Francisco Morazán, El Carrizal y otros). Los campesinos que cultivaron abejas sin aguijón (mayormente *T. angustula* y *M. beecheii*) en las regiones Paracentral y Oriental, también mencionaron el abandono por la guerra, pero en mayor magnitud, por esta razón en los departamentos de San Vicente y La Unión no se encontró ni una sola colonia doméstica. La falta de conocimientos técnicos también incidió en la pérdida de colonias, ya que se observaron cajas abandonadas por las abejas en el departamento de San Vicente.

La situación de extrema pobreza por la poca rentabilidad de las labores agrícolas y pecuarias, también generó migración en los municipios donde se encuentran la mayoría de los meliponicultores. La zona norte de Chalatenango está clasificada en el rango moderada-severa, según mapa del FISDL (2005). Kandel (2002), asegura que esta situación de extrema pobreza ha obligado a los campesinos a emigrar a las ciudades o a otros países. Esto fue confirmado por familiares o vecinos de meliponicultores que emigraron de todas las Regiones, pero fue más frecuente en la Región Oriental.

Las comunidades de campesinos que cultivan *M. beecheii* se ubicaron en el rango de 653 a 2260 metros de altura sobre el nivel del mar y las que cultivan *Tetragonisca angustula* de 46 a 1722 metros. Los promedios de temperatura de los registros históricos de las comunidades caracterizadas fueron 19.9°C para *M. beecheii* y 23.2°C para *T. angustula*. Los promedios de humedad relativa fueron 77.9 % para *M. beecheii* y 73.0 % para *T. angustula*. En la mayoría de comunidades que cultivan dichas especies, los factores climáticos fueron similares. La diferencia fue la zona costera, donde no se encontró ninguna colonia, ni doméstica ni silvestre de *M. beecheii* probablemente por la deforestación (falta de fuentes de alimento y alojamiento) y la aplicación de agroquímicos.

Paralelamente a esta investigación, se estudió la distribución geográfica de veinte especies silvestres de abejas sin aguijón, lo cual permitirá un análisis posterior más integral sobre la relación: abeja-planta-hombre, que favorecerá el aprovechamiento racional de los recursos naturales (o la conservación de los mismos) si se complementa con capacitaciones y asistencia técnica a los meliponicultores.

Agradecimientos

Esta investigación fue financiada por el Consejo de Investigaciones Científicas de la Universidad de El Salvador, CIC-UES. Además, fue imprescindible la participación de los productores de abejas sin aguijón, la colaboración del Ing. Mario Antonio Bermúdez en el diseño estadístico, la elaboración de mapas por Abel Argueta Platero, José Armando Martínez, Irvin David Cáceres Cruz y Luis Alas Romero. También fue importante el trabajo de los alumnos en servicio social: Ivonne Guadalupe López, Rebeca Eunice Martínez, Serafín Constanza Rivas y Roxana Villaherrera.

Bibliografía

- Arce, H. 1994. Meliponiculture in Costa Rica. *Pegone*. Autumn 1994: 6-8.
- Biesmeijer, JC. 1997. Abejas sin aguijón. Su biología y la organización de la colmena. Utrecht, Holanda. p. 38,67.
- Departamento de Protección Vegetal- FAO. 1993. Abejas nativas de El Salvador. Protección Vegetal. Universidad de El Salvador. 3 (1): 11 – 12.
- FISDL (Fondo de Inversión Salvadoreño para el Desarrollo Local). 2006. Cluster y Mapas por condición de Pobreza Total (en línea). San Salvador, El Salv. Consultado 05 Mar. 2007. Disponible en <http://www.fisdsl.gob.sv/main.html>
- González, JA. s.f. Introducción a la Meliponicultura. Yucatán, México. p5.
- Kandel, S. 2002. Migraciones, medio ambiente y pobreza rural en El Salvador (en línea). Programa Salvadoreño de Investigación sobre Desarrollo y Medio Ambiente. San Salvador, El Salv. Consultado 07 Mar. 2007. Disponible en <http://www.grupochorlavi.org/php/doc/documentos/migraciones.pdf>.
- MARN (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales). 2007. Mapa Ambiental (en línea). San Salvador, El Salv. Consultado 07 Mar. 2007. Disponible en http://www.marn.gob.sv/website/ambiente_marn_sv/viewer.htm
- Roubik, DW; Aluja, M. 1983. Flight ranges of Melipona and Trigona in tropical forest. *Journal of the Kansas Entomological Society*. 56 (2): 217-222.
- Ruano Iraheta, CE. 1999. Preliminary data on meliponiculture in west and central, El Salvador. *Pegone*. Summer :19-21.
- 11 th. International Congress Apimondia. (1990 ,India) 1990. Biological limiting factors for the beekeeping with stingless bees in the Caribbean and Central America. Veen, van J.; Bootsma, M; Arce, H.; Hallkim, M; Sommeijer, M. p. 472-473.
- van Nieuwstadt, MGL.; Ruano Iraheta, CE. 1996. Relation Between Size and Foraging Range in Stingless Bees (Apidae, Meliponinae). *Apidologie*. 27: 219-228.