

04

Fecha de presentación: marzo, 2021

Fecha de aceptación: mayo, 2021

Fecha de publicación: agosto, 2021

ESPECIES MELÍFERAS USADAS POR MELIPONA MIMETICA EN EL CANTÓN BABA, PROVINCIA DE LOS RÍOS, ECUADOR

HONEY SPECIES USED BY MELIPONA MIMETICA IN BABA CANTÓN, LOS RÍOS PROVINCE, ECUADOR

Jean Carlos García Arana¹

E-mail: garciaaranajeancarlos@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3549-2888>

Víctor Manuel Figueroa²

E-mail: victorfigueroa621@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6623-1336>

Darío Javier Dueñas Alvarado³

E-mail: dduenaser@utb.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2687-9928>

Orlando Ramón Olvera Contreras³

E-mail: orlando-olvera@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6050-1059>

Janeth Paulina Ulloa Morejón⁴

E-mail: paulis2982@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5166-5526>

¹ Paris Honey, Vinces. Los Ríos. Ecuador.

² Universidad del Zulia. Venezuela.

³ Universidad Técnica de Babahoyo. Ecuador.

⁴ Universidad Estatal Amazónica. Ecuador.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

García Arana, J. C., Figueroa, V. M., Dueñas Alvarado, D. J., Olvera Contreras, O. R., Ulloa Morejón, J. (2021). Especies melíferas usadas por *Melipona Mimetica* en el Cantón Baba, provincia de Los Ríos, Ecuador. *Revista Científica Agroecosistemas*, 9(2), 26-32.

RESUMEN

Los himenópteros originan grandes beneficios al hombre. Las abejas son importantes agentes polinizadores de plantas silvestres y cultivadas, la abeja doméstica es conocida por la producción de miel y cera elementos de gran utilidad en el Ecuador. En este trabajo se registraron por observación directa durante el periodo enero-abril de 2020, las especies vegetales usadas por la abeja reina (*Melipona mimetica*) en el recinto San Antonio de Aguas Blancas, parroquia Guare del cantón Baba, Provincia de los Ríos donde se constató la presencia de la abeja pecoreando en 9 especies, pertenecientes a 9 géneros y 8 familias, todas dicotiledóneas ente cultivadas y silvestres, las cuales se describen botánicamente.

Palabras clave:

Abejas, pecoreo, melíferas, meliponicultura.

ABSTRACT

Hymenoptera are of great benefit to man. Bees are important pollinating agents of wild and cultivated plants, the domestic bee is known for the production of honey and wax, very useful elements in Ecuador. In this work, the plant species used by the queen bee (*Melipona mimetica*) were recorded by direct observation during the period January-April 2020 in the San Antonio de Aguas Blancas enclosure, Guare parish of Baba canton, Los Ríos Province where found the presence of the pecking bee in 9 species, belonging to 9 genera and 8 families, all dicotyledonous between cultivated and wild, which are botanically described.

Keywords:

Bees, pecoreo, honey, meliponiculture.

INTRODUCCIÓN

La polinización juega un papel muy importante en la producción de los cultivos agrícolas y de las plantas rústicas o silvestres. Se calcula que más del 80% de las 250 mil plantas con flor conocidas en el mundo requieren de polinización para llevar a cabo su reproducción sexual (Martínez & Merlo, 2014). Sin embargo, los polinizadores de plantas silvestres y de cultivos incluyen una amplia diversidad de organismos donde no solo abejas del género *Apis* realizan las labores de polinización, sino también del género *Melipona* (Illiger 1806) entre otras especies. Se estima que el 30% de los alimentos consumidos por los seres humanos se derivan de plantas polinizadas por abejas. Tomando en cuenta que existe muy poco conocimiento acerca de las especies silvestres y cultivadas que son utilizadas por las abejas en la provincia de Los Ríos, en donde se sabe que existe una inmensa diversidad de flora que inspiró la ejecución de un trabajo de investigación, cuyo objetivo fue realizar el registro de especies usadas por la abeja reina (*Melipona mimetica* Cockerell), en el cantón Baba de la provincia de Los Ríos en Ecuador, aportando una base para el conocimiento de las especies melíferas en la región.

MATERIALES Y MÉTODOS

El registro de las especies vegetales usadas por la abeja real (*M. mimetica*) se realizó en el recinto San Antonio de Aguas Blancas, parroquia Guare del cantón Baba, Provincia de los Ríos, en las coordenadas -1,607685 E y -79,5770053 N. 8 msnm (Figura 1).

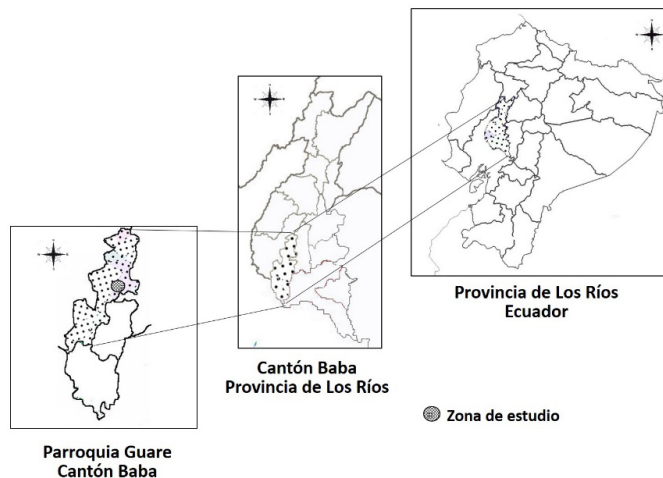


Figura 1. Ubicación relativa de la zona de estudio.

La clasificación del clima de Köppen & Geiger (1936), es Aw. Esta zona presenta un clima tropical húmedo con temperatura promedio de 25,3 °C, su precipitación media anual ronda los 1635 mm, humedad relativa del 75% y una altura de 18 msnm (Climate-Data.org, 2021).

Para la selección de las especies vegetales se llevó a cabo a través de la observación de plantas en etapa de floración que fuesen visitadas por las abejas *M. mimetica*, luego de verificado el pecoreo, se tomaron muestras botánicas y se fotografiaron al momento de la recolección de materiales por el insecto, para la posterior identificación de las especies vegetales y evidenciar el uso de la misma por las abejas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se registraron nueve especies vegetales donde pecorean las abejas de *Melipona mimetica*, todas del grupo de las dicotiledóneas, en la Tabla 1, se muestra el listado con sus respectivos parámetros de identificación.

Tabla 1. Lista de especies vegetales usadas por *Melipona mimetica*.

Nº	Nombre científico	Nombre común	Familia	Hábito
1	<i>Mauria heterophylla</i> Kunth.	Sarsafrá	Anacardiaceae	Árbol
2	<i>Bixa orellana</i> L.	Achiote	Bixaceae	Árbol
3	<i>Cucurbita máxima</i> Duch.	Zapallo	Cucurbitaceae	Trepadora
4	<i>Senna tora</i> (L.) Roxb.	Frijolillo	Fabaceae	Arbusto
5	<i>Gustavia augusta</i> L.	Membrillo	Lecythidaceae	Árbol
6	<i>Adenaria floribunda</i> Kunth	Coquito	Lythraceae	Arbusto
7	<i>Lagesstroemia indica</i> L.	14 de junio	Lythraceae	Arbusto
8	<i>Stigmaphyllon ciliatum</i> (Lam.) A. Juss.	Guanina	Malpighiaceae	Enredadera
9	<i>Baccharis halimifolia</i> L.	Chilca	Asteraceae	Arbusto

Mauria heterophylla Kunth. (Anacardiaceae)

Árbol de hasta 18 m de alto con 35 cm ((Rojas & Torres, 2015) de diámetro; ramas y hojas con olor característico a mango, nuevas de color rojizo a granate, unifoliadas o imparipinnadas, alternas espiraladas, agrupadas al final de las ramas, sin estípulas; pecíolo 2.0-4.0 cm, raquis 2.5-4.0 cm; folíolos 1-5 por hoja, opuestos en el raquis, elípticos, 4.0-14.0 cm por 2.0-5.0 cm, base aguda a obtusa, ápice acuminado o redondeado en ocasiones, borde entero, consistencia subcoriácea; nerviación pinnada, nervaduras secundarias arqueadas y divididas antes del margen; haz verde oscuro lustroso, envés verde pálido, glabro; inflorescencias en panículas densas terminales y/o axilares, 3-30 cm de largo, turbulentas. Flores de blanco amarillento a cremosas, con 5 pétalos y 10 estambres; frutos en drupas, de 5 a 13 por 4 a 7 mm, de ovoides a elipsoidales, de verde rojizo a anaranjadas cuando están maduras. Nombre común: Sarsafra (Figura 2).



Figura 2. *Mauria heterophylla* Kunth.

Bixa Orellana L. (Bixaceae). Rivas, Tanger. (2020).

Arbusto o árbol perennifolio o caducifolio, de 2 a 5 m (hasta 10 m) de altura, con un diámetro a la altura del pecho de 20 a 30 cm. Copa redondeada y densa. Hojas simples, alternas, grandes y lustrosas, ovadas, de punta larga en el ápice, en pecíolos delgados y largos, acorazonadas en la base, puntos notables de color marrón en el envés, de 9 a 19 cm de largo por 6 a 11 cm de ancho. Tallo cilíndrico. Ramas jóvenes café claro, delgadas; las puntas verduscas.

Corteza externa café claro, algo fisurada, se desprende fácilmente en largas tiras; Interna amarilla o amarillo-anaranjada, con savia anaranjada, pegajosa, ligeramente amarga. Flores hermafroditas, grandes, vistosas, dispuestas en corimbos terminales, llevando los pedúnculos de 2 a 4 flores de color rosado, rojizo o blanco, de 4 a 5.5 cm de diámetro; cáliz de 5 sépalos, verde castaño que pronto se caen; corola de 5 pétalos, anchos y redondeados. El fruto es una

cápsula ovoide a ovoide globosa, pardo-rojiza, de 3 a 5 cm de largo por 3 a 4.5 cm de diámetro, dehiscente por 2 valvas, erizado de pequeños aguijones delgados y blandos hasta de 6 mm; conteniendo aproximadamente 50 semillas. Semillas rojas casi triangulares algo comprimidas y pequeñas, de 5 a 5.5 mm de largo por 4 a 5 mm de ancho, con una testa pulposa de color rojo y un albumen carnoso. Los cotiledones son planos. Sistema radical pivotante y muy largo. La descripción original esta publicada en Sp. Pl. 1:512. 1753. (Figura 3). Nombre común: Achiote, Onoto, Achote (El Salvador. Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal, 2007).



Figura 3. *Bixa Orellana* L.

Cucurbita máxima Duchesne ex Lam. (Cucurbitaceae).

Della (2013), basado en la descripción original de la especie en Essai Hist. Nat. Courges: 7, 12 (1786) la describe como una hierba anual, trepadora por zarcillos laterales de 2-5 ramificaciones, fuertemente ramificados; tallos redondeados, de largo recorrido, ligeramente pubescentes, a menudo enraizándose en los nudos.

Hojas alternas, simples, sin estípulas; pecíolo (5-) 10-20 cm de largo; limbo generalmente en forma de riñón, no lobulado a ligeramente 5-7 lóbulos, 7-25 (-30) cm de diámetro, profundamente cordiforme en la base, márgenes finamente dentados, suave y piloso, a veces con manchas blancas, 3-nervado comenzando desde la base.

Flores solitarias, unisexuales, regulares, 5-meras, grandes, de 10 a 20 cm de diámetro, de color amarillo limón a amarillo anaranjado; sépalos libres, subulados a lineales, de 0.5-2 cm de largo; corola campanulada, con lóbulos muy extendidos; flores masculinas pediceladas largas (hasta 23 cm), con

3 estambres, filamentos libres, anteras conjuntivas y formando un órgano alargado y retorcido; flores femeninas poco pediceladas (hasta 5,5 cm), con ovario inferior, elipsoide, unicelular, estilo grueso, 3-5 estigmas bilobulados.

Fruto: baya grande, globosa a ovoide u obovoide, que pesa hasta 50 kg, de varios colores; pulpa amarillo-naranja, con muchas semillas; pedúnculo del fruto cilíndrico, no agrandado en el ápice.

Semillas obovoides, aplanadas, 1,5-2,5 cm × 1-1,5 cm, de blanco a marrón pálido, superficie lisa a algo rugosa, con margen prominente.

Plántula con germinación epigea; hypocótilo de 3-3,5 cm de largo; cotiledones elípticos, de 2,5-4 cm de largo, en forma de cuña en la base, obtusos en el ápice, enteros. Nombres comunes: auyama, calabaza y zapallo (Figura 4).

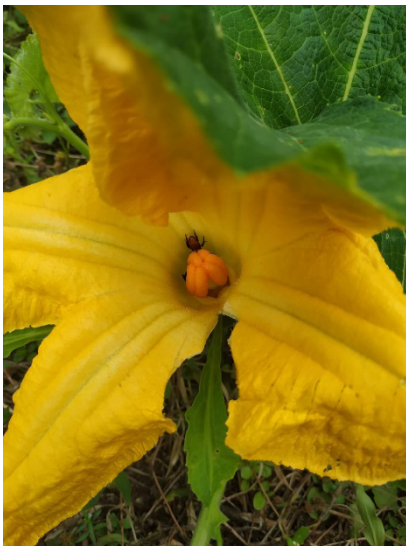


Figura 4. *Cucurbita máxima* (Duch).

***Senna tora* (L.) Roxb. (Fabaceae)**

Planta anual, herbácea (Identific Pty Ltd.2021), lampiña o escasamente pubescente, de un metro de alto o menos. Estipulas aleznado-lineales, a veces ciliadas, de 1 a 1,5 cm de largo, caducas al final. Hojas de 8 a 15 cm de largo; peciolo de 1 a 4 cm de largo; una glándula lineal entre o arriba del par inferior de folíolos; folíolos de 2 a 4 pares, muy cortamente peciolulados, obovados, gruesos de 1,5 a 5 cm de largo, obtusos y a menudo mucronados en el ápice.

Inflorescencia en racimos caulifloros axilares o flores solitarias. Sépalos obtusos. Pétalos amarillos, casi iguales como del doble del largo de los sépalos. Estambres perfectos de 6 a 7, estaminodios 3. Vaina estrechamente encorvada, de 2 dm de largo o menos y de 3 a 5 mm de ancho, tetrágono comprimida. Semillas longitudinales, oblongas, comprimidas,

brillantes, como de 5 mm de largo; paralelas a las valvas de la legumbre. La primera descripción la realizó Roxburgh en 1832. Nombres comunes: brusquilla, guanina, yerba guanina, yerba hedionda, dormidera, hediondita, dormilón (Figura 5).



Figura 5. *Senna tora* L.

***Gustavia augusta* L. (Lecythidaceae)**

Árbol de hasta 22 m de altura (The New York Botanical Garden, 2021) corteza festoneada, la corteza interior rojiza. Hojas agrupadas en los extremos de las ramas; peciolo ausente hasta 40 mm de largo; láminas de 16-48 x 4-13 cm, estrechamente obovadas a oblanceoladas, glabras, la base aguda a cuneada, los márgenes enteros a serrulados, raramente serrados, el ápice agudo o acuminado; venas secundarias en 14-22 pares, las venas terciarias débilmente percurrentes, las venas de orden superior forman areolas. Las inflorescencias suelen ser terminales, con menos frecuencias axilares o caulinas, racemosas; pedicelos de 15-75 mm de largo. Flores actinomorfas, 9-15 cm de diámetro; cáliz con lóbulos casi ausentes o de 4 lóbulos ampliamente redondeados o triangulares, no imbricados; pétalos 8(6) (9), blancos, a menudo con matices de rosa; androceo con estambres que surgen del borde del tubo estaminal, los filamentos son blancos por completo o blancos hacia la base y rosados hacia el ápice, las anteras con dehiscencia poricida; ovario inferior, 4-7-locular. Frutos indehiscentes, 3-7 x 3-8 cm, globosos, truncados en el ápice. Semillas negras, el arilo recto, rodeado de funículas amarillas y retorcidas; embrión con cotiledones plano-convexos (Prance & Moli, 1979). La primera descripción de *Gustavia augusta* L. se realizó en Pl. Surin. 12:17 en 1775. Nombres comunes: Membrillo, matamatá pequeña, coco de mono, guatero, rosa de muerte (Figura 6).



Figura 6. *Gustavia augusta* (L.).

***Adenaria floribunda* Kunth in Humb (Lythraceae)**

Árboles o arbustos de 1-5 m (LinkFang. Org, 2021). Tallos jóvenes, hojas, flores y frutos con tricomas glandulares simples, patentes o flexuosos, de 0.1-1.2 mm y típicas glándulas capitiformes, sésiles o subsésiles, de 0.02-0.04 mm, regularmente distribuidas, rojo oscuras o negrovioláceas por la desecación. Hojas con pecíolos de 1-8 mm y lámina de 3-11 × 0.8-4 cm, discolora, con el haz glabrescente y envés pubescente.

Inflorescencias axilares de 15-70 flores; brácteas de 3-6 mm, ovadas, glandulares tan solo por el haz. Flores con pedicelos de 1-10 mm, provistos de 2 bractéolas lineares de 1-2 mm en la base. Tubo floral de (2-3-5) mm, de glabrescente a densamente pubescente, ± glandulares, piloso internamente y con 5(6) manifiestos lóbulos triangulares. Corola de 5(6) pétalos de la longitud del tubo o más pequeños, de oblanceolados a obovados, con glándulas solo en la cara externa. Estambres con filamentos de 4-7 mm y anteras versátiles oblongas de cerca de 1 mm, ligeramente desiguales o los episépalos más largos. Gineceo de la longitud del tubo floral o poco más largo. Cápsulas de 4-5 mm, con indumento glandular y eglandular variable. Semillas de 0.8-1.2 mm. (Duré & Molero, 2010). Esta especie fue descrita por por Carl Sigismund Kunth y publicado en *Novoa Genera et Species Plantarum* (Quarto ed.) 6:188-189, t 549. 1823[1824] (Figura 7).



Figura 7. *Adenaria floribunda* (Kunth).

***Lagerstroemia indica* L. (Lythraceae)**

Arbusto caducifolio de 2-4 m de altura (Linnaei, 1759) ramas angulosas, de color castaño verdoso, de pubérrulas a glabras, y el tronco con una corteza muy característica, lisa, bicolor, con tonalidades gris-plateadas, rosado-bronceadas o marrones, que se exfolia en placas. Hojas opuestas, en las superiores alternas o en grupos de tres, sésiles o subsésiles, de oblongo-elípticas a redondeadas, de 2,5-7 (-10) × 1,5-4 cm, con la base de anchamente cuneada a redondeada, el margen entero y el ápice desde cortamente acuminado hasta emarginado, a veces con un pequeño mucrón; son de textura papirácea o subcoriácea, de color verde oscuro brillante por el haz y algo más claras por el envés, glabras o algo pubérrulas por los nervios del envés; nerviación con 3-7 pares de nervios laterales. Estípulas pequeñas, cónicas, caedizas.

Inflorescencias en panículas terminales algo piramidales, de 7-20 cm de longitud, con numerosas flores actinomorfas, sin olor, sobre pedicelos de 3-15 mm de largo; yemas florales redondeadas, de color verde brillante con tintes rojizos; bractéolas pronto caducas. Hipanto acampanado, verde con tintes rojizos, de 7-11 mm de largo, liso o con 6 costillas poco marcadas, glabro. Cáliz con 6 sépalos erectos, agudos, glabros, con tintes rojizos, de 3,5-5 mm de largo; corola con 6 pétalos redondeados, unguiculados, muy rizados, de 1,2-2 cm de longitud incluida la uña, que mide 6-9 mm, glabros, de color rosa por lo general, pero también blancos, rojizos o purpúreos. Androceo con numerosos estambres, de 36 a 42, dimórficos, los opuestos a los sépalos libres, con filamentos largos y anteras rojas, y los opuestos a los pétalos agrupados, con filamentos cortos y anteras amarillas. Ovario redondeado, glabro, con 6 lóculos que contienen numerosos rudimentos seminales.

Fruto en cápsula elipsoide-globosa, de 10-13 mm de diámetro, de color castaño, dehiscente por 4-6 valvas,

rodeada por el cáliz. Semillas de unos 8 mm de largo, de color café claro, con un ala unilateral, recordando una diminuta sámara (Sánchez, 2012) (Figura 8).



Figura 8. *Lagesstroemia indica* (L.).

***Stigmaphyllon ciliatum* (Lam.) A.Juss**
(Malpighiaceae) (Anderson, 1997).

Enredadera leñosa. Hojas perennes pecioladas largas, ovadas a ovadas circulares; margen glandular-ciliados; base cordada; ápice acuminado. Flores en racimos de 3-6. Samara 2,5 cm de largo. Su primera descripción fue publicada en Saint-Hilaire. 1833. Fl. Bras. Merid. 3:49. Nombre común: Bejuco amarillo (Figura 9).



Figura 9. *Stigmaphyllon ciliatum* (A. Juss.).

***Baccharis halimifolia* L. (Asteraceae)**

Arbusto de 1-4 m, dioico, con tallos (Linnaeus, 1753) hasta con 8 costillas o más, glabros, con corteza grisácea estriada, en general muy foliosos. Hojas de 24-52(75) x 6-20(45) mm, alternas, en general estrechamente elípticas, cuneadas, a veces de base largamente triangular y entonces con los dientes en la parte superior, otras veces de contorno rómbico y dientes abiertos, enteras o hasta con 7 dientes, amplios y dirigidos hacia arriba, atenuadas en pecíolo

de 4-12 mm, con márgenes ligeramente revolutos -al menos cuando secas-, glabras, a veces con pelos escamosos dispersos, sobre todo por el haz, algo carnosas, con nervio central marcado por el envés, a veces también los laterales.

Capítulos por lo general en grupos de 3 o 4 organizados en panículas, pedunculados y con brácteas de 4-20 x 1-5 mm, estrechamente obovadas o lanceoladas, enteras. Involucro de los capítulos masculinos 3-5 x 3,5-7 mm, con brácteas dispuestas en 3 o 4 series, de 1,5-3 mm, elípticas, con bordes hialinos que se deshilachan hacia el ápice, con pelos glandulíferos muy pequeños y glándulas esenciales brillantes, con frecuencia manchadas de color marrón; el de capítulos femeninos de 5,5-7 mm, con 5 o 6 series de brácteas, gradualmente mayores de afuera hacia dentro, las externas de 1,5-2 mm, las medias de 3-3,5 mm y las internas de 6,5-7 mm, estrechamente ovadas o lanceoladas, de obtusas a agudas, las internas con ápice redondeado y desflecado, de color verde, pajizo o negruzco, o manchadas de color rojizo hacia el ápice, con márgenes hialinos estrechos, algo curvadas hacia fuera en la fructificación, con pelos escamosos, pelos compuestos y glándulas esferoidales. Flores funcionalmente masculinas con corola de 3-4 mm, con lóbulos de c. 1 mm, reflexos, de color amarillo pálido, pelosa, con un vilano vestigial más largo que la corola; estambres c. 2 mm, agudos, de color crema; estilo 4 mm, con estigma mazudo. Flores femeninas con corola de 3-3,5 mm, con lóbulos de c. 1 mm; estilo 4,5-5 mm, con estigma bífido con ramas de menos de 1 mm.

Aquenos de 0,8-1,5 x 0,5 mm, elipsoides, agudos, a veces incurvos, con 8 costillas longitudinales blanquecinas, de color amarillo o marrón pajizo, con frecuencia con el estilo persistente. Vilano 8-11 mm, formados por una fila de pelos largos y muy finos, sedosos, a veces ondulados, de color blanquecino, a modo de pincel, que se abren cuando maduros, y entonces de color crema o rosado (AsturnaturaDB. , 2017) (Figura 10).



Figura 10. *Baccharis halimifolia* L.

CONCLUSIONES

En el sector “San Antonio de Aguas Blancas” del cantón Baba, Provincia de los Ríos, se identificaron nueve especies de plantas usadas por la abeja reina para la recolección de polen, néctar y cera, representadas por nueve géneros y ocho familias, todas pertenecientes al grupo de las dicotiledóneas.

Las especies con mayor frecuencia de pecoreo por la abeja fueron: *B. orellana* L., *M. heterophylla*, *A. floribunda* y *S. tora*.

Las especies *C. máxima*, *G. augusta* y *L. indica* L., a pesar de que la frecuencia de visita en el pecoreo es alta, su población es muy baja para que sean consideradas de importancia melífera en esta zona.

Las especies donde se presentaron menor número de abejas fue la *S. ciliatum* y *B. halimifolia*, la primera por estar más alejada de las colmenas y la otra por las características de las flores de tener pocos elementos de interés.

La meliponicultura es una actividad de gran importancia desde el punto de vista ecológico por ser quizás el insecto que poliniza la mayor cantidad de especies en el planeta y también económicamente ya que es una fuente de ingresos en las zonas rurales, actividad que representa un aporte fácil al sustento para familias campesinas, por ser una abeja inofensiva, dócil y domesticable.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Anderson, C. (1997). Monografía de Stigmaphyllon (Malpighiaceae). Organización para Estudios Tropicales.

AsturnaturaDB. (2021). *Baccharis halimifolia* L. <https://www.asturnatura.com/especie/baccharis-halimifolia.html#-descripcion>

Climate-Data.org (2021). Datos climáticos mundiales. <https://es.climate-data.org/>

Della Gaspera, P. (2013). Manual del cultivo del zapallo anquito (*Cucurbita moschata* Duch). https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-manual_de_zapallo.pdf

Duré Rodas, R., & Molero Briones, J. (2010). Flora del Paraguay. Conservatoire et Jardin Botaniques de la Ville de Geneve. https://www.ville-ge.ch/cjb/fdp/publications/publications_pdf/Lythraceae_FDP_40.pdf

El Salvador. Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal. (2007). Manual Técnico. El cultivo del Achiote, *Bixa orellana* L. <http://www.cich.org/Publicaciones/03/CNTAF-Manual-Tecnico-del-Achiote.pdf>.

Identical Pty Ltd. (2021). *Senna tora* (L.) Roxb. Seeds of Australia. https://keyserver.lucidcentral.org/weeds/data/media/Html/senna_tora.htm

Köppen, W., & Geiger, R. (1936). Das geographische System der Klimate. http://koeppen-geiger.vu-wien.ac.at/pdf/Koppen_1936.pdf

LinkFang. Org. (2021). *Adenaria floribunda*. https://es.linkfang.org/wiki/Adenaria_floribunda

Linnaei, C. (1759). Systema naturae per regna tria naturae: secundum classes, ordines, genera. <https://www.biodiversitylibrary.org/bibliography/542>

Linnaeus, C. (1753). Species Plantarum. http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doc-tos/13-bixac1m.PDF

Martínez, J. F., & Merlo, F. E. (2014). Importancia de la diversidad de abejas (Hymenoptera: Apoidea) y amenazas que enfrenta en el ecosistema tropical de Yucatán, México. *Journal of the Selva Andina Animal Science*, 1(2), 28-34.

Prance Ghillean, T., & Mori, S. A. (1979). Flora Neotropica. Lecythidaceae: Part I: The Actinomorphic-Flowered New World Lecythidaceae (Asteranthos, Gustavia, Grisea, Allantoma, & Cariniana). *Flora Neotropica*, 21(1).

Rivas, T. (2020). Achiote u onoto (*Bixa orellana*): “Semilla de fuego” indígena. <https://delamazonas.com/plantas/achiote-bixa-orellana/>

Rojas-Rodríguez, F., & Torres-Córdoba, G. (2015). Árboles del Valle Central de Costa Rica: Reproducción Cirrí Rojo. *Revista Forestal Mesoamericana Kurú*, 12(28).

The New York Botanical Garden. (2021). Taxon Details: *Gustavia augusta* L. <http://sweetgum.nybg.org/science/projects/lp/taxon-details/?irn=133598>