

Flora con potencial apícola asociada a plantaciones orgánicas de palma de aceite (*Elaeis guineensis*) en el departamento del Magdalena*

Associated Apicultural Flora in Organic Oil Palm Plantations (*Elaeis guineensis*) in Magdalena Department

CITACIÓN: Tejeda-Rico, G., González, S., Miranda, K., Palmera, K., Carbonó, E. & Sepúlveda-Cano, P. (2019). Flora con potencial apícola asociada a plantaciones orgánicas de palma de aceite (*Elaeis guineensis*) en el departamento del Magdalena. *Palmas*, 40(4), 13-28.

PALABRAS CLAVE: abejas, flora apícola, inventario botánico, palma de aceite, palinoteca.

KEYWORDS: *Bees, botanical inventory, beekeeping flora, oil palm, pollen collection.*

RECIBIDO: junio de 2019

APROBADO: febrero de 2020

* Artículo de investigación científica y tecnológica

GERMÁN E. TEJEDA-RICO

Ingeniero Agrónomo, Grupo Fitotecnia del Trópico, Universidad del Magdalena
ing.estebantejeda@gmail.com

SANTIAGO J. GONZÁLEZ

Ingeniero Agrónomo, Grupo Fitotecnia del Trópico, Universidad del Magdalena

KEVIN F. MIRANDA

Ingeniero Agrónomo, Universidad del Magdalena

KEVIN J. PALMERA

Biólogo, Universidad del Magdalena

EDUINO C. CARBONÓ

Director del Herbario UTMC, Universidad del Magdalena

PAULA A. SEPÚLVEDA-CANO

Profesora asistente, Universidad del Magdalena

Resumen

Las abejas son uno de los grupos de insectos de mayor influencia en los sistemas de producción y ecosistemas naturales, gracias a su rol como polinizadoras de plantas nativas y cultivadas. Las especies vegetales que producen recursos útiles para estos insectos son conocidas como flora apícola. Teniendo en cuenta la importancia de estos insectos en los bosques y los agroecosistemas de la región Caribe, se propuso realizar un reconocimiento inicial de la flora potencialmente útil para las abejas en cultivos de palma de aceite y sus alrededores en el departamento del Magdalena, dado que este cuenta con más de 57.000 hectáreas sembradas, siendo uno de los cultivos de mayor extensión. Con ese propósito, se muestrearon mensualmente 9 predios palmeros en el departamento del Magdalena durante 7 meses; en cada finca se realizó un inventario botánico de plantas con flor en 2 transectos, el primero en el interior y el segundo en el borde de los

cultivos, en este último se encontró el 60 % de las plantas. Los especímenes se trasladaron e identificaron en el herbario de la Universidad del Magdalena (UTMC). Se recolectaron 2.503 ejemplares, distribuidos en 189 especies, 134 géneros y 48 familias botánicas entre las que se destacaron en abundancia y riqueza Fabaceae, Asteraceae y Malvaceae. Se encontró que 58 de las especies documentadas en esta investigación han sido previamente catalogadas como flora apícola o plantas nectaríferas y/o poliníferas útiles para abejas. Por otra parte, se construyó una palinoteca o colección de polen, como referencia para futuros trabajos en la zona, la cual reposa en el Centro de Colecciones Biológicas de la Universidad del Magdalena (CBUMAG).

Abstract

Bees are one of the most important insects in crop production systems and natural ecosystems since they provide numerous ecosystem services, thanks to its role as pollinators of native and cultivated plants. Many vegetable species produce resources bees collect for their benefit, known as beekeeping flora. Considering bees' importance in Caribbean tropical dry forests as well as agroecosystems like oil palm with more than 57.000 hectares grown in Magdalena department, it was proposed to carry out an initial research to explore flora that could be useful for bees in these agroecosystems and surroundings. For this purpose, during seven months nine oil palm plantations were sampled in the Magdalena department, in which an inventory of the flowering plants was carried out in two transects, the first inside and second at the edge of the crops, 60% of the plantas were found at the edge transect. Afterwards, plants were transfer and then identified in the herbarium of the Universidad del Magdalena known internationally as UTMC. Finally, 2503 specimens were collected, distributed in 189 species, 134 genera and 48 botanical families among which Fabaceae, Asteraceae y Malvaceae were the most important families in abundance and wealth. It was found that at least 58 species collected in this research have been classify as beekeeping flora or useful plants for bees. On the other hand, a pollen collection was built as a reference for future work in the area, it could be found in the Biological Collection Center of the Universidad del Magdalena (CBUMAG, acronym in Spanish).

Introducción

Las abejas (Hymenoptera: Apoidea, Apiformes) se encuentran agrupadas en uno de los taxones de mayor importancia en los sistemas naturales y cultivados dado su rol como polinizadores (Bernier, 2002), sin embargo, actualmente se ha documentado la disminución de sus poblaciones debido a diferentes factores como la fragmentación del hábitat, patógenos, la variabilidad climática y el uso indiscriminado de productos agrícolas de síntesis química en los cultivos (Chacoff & Aizen, 2006; Kremen *et al.*, 2007; Barnett, Charlton & Fletcher, 2007). En este sentido, se ha recalcado la importancia de adelantar estudios básicos que ofrezcan herramientas para su protección y multiplicación, dentro de los cuales se encuentra el reconocimiento de la flora apícola.

Se conoce como flora apícola o melífera al conjunto de especies vegetales de una región que producen o segregan sustancias o elementos que las abejas recolectan para su provecho, generalmente néctar y polen (Silva & Restrepo, 2012). La manera de evaluarla es a través de las observaciones directas del forrajeo de las abejas (Velandia *et al.*, 2012), también por medio del estudio del polen que estos insectos tienen depositado en sus patas y en las colmenas, otra manera es a través de estudios melisopalinológicos (análisis de miel) (Girón, 1995; Chamorro, León & Nates-Parra, 2013; Montoya-Pfeiffer, León & Nates-Parra, 2014). Para realizar estos análisis, es necesario contar con una palinoteca de referencia previamente construida, que permita comparar los granos de polen recolectados de las abejas o las mieles, con el polen recolectado de plantas previamente identificadas en el departamento del Magdalena.

Los efectos negativos que ejerce la flora asociada sobre el cultivo de palma son menos dramáticos que los ataques causados por agentes entomopatógenos y fitopatógenos, por lo tanto, el estudio de estas “malezas” es considerado uno de los aspectos agronómicos más descuidados en cuanto al manejo del cultivo (Fariñas *et al.*, 2011). Por esta razón la investigación científica acerca del tema en palma es escasa, sin embargo, existen algunos avances en Venezuela (Fariñas *et al.*, 2011) y en Costa Rica (Mexzón & Chinchilla, 2003). Mientras tanto en Colombia, los estudios sobre diversidad de plantas con flor asociadas a este agroecosistema han sido pocos, centrándose en especies atrayentes de la entomofauna benéfica (Delvaraf & Genty, 1992; Aldana, Calvache, Escobar & Castro, 1997; Aldana, Calvache & Daza, 2004; Barrios *et al.*, 2018) y en las principales malezas de algunas zonas del país (Gómez, Nieto, Calvache, Mondragón & Álvarez, 1990; Cantuca, Quevedo, Peña & Checa, 2001). En este contexto, se realizó un reconocimiento inicial de todas las plantas con flor en tres municipios del departamento del Magdalena, con el fin de conocer la flora que puede ofrecer recursos a las abejas (polen y/o néctar) y construir una palinoteca de referencia para los agroecosistemas palmeros de la Zona Norte de Colombia.

Materiales y métodos

Área de estudio

Se muestrearon nueve fincas de pequeños productores de palma de aceite (*Elaeis guineensis* Jacq.) manejadas bajo criterios de agricultura orgánica, ubicadas en los municipios de Aracataca, Fundación y el Retén (Magdalena, Colombia) (Tabla 1).

Recolección e identificación de plantas

Se llevó a cabo un muestreo mensual en cada plantación durante 7 meses y en cada una se seleccionaron 2 transectos de 400 m de largo por 10 m de ancho; el primero se trazó al interior del lote (por lo menos a 50 m del borde) y el segundo en el borde de la plantación, este último varió en algunas fincas, encontrando desde rastros, cercas vivas, remanentes de bosque y otras formaciones vegetales. Todas las muestras se recolectaron y procesaron de acuerdo con las técnicas establecidas para la determinación taxonómica de plantas, actividad que se realizó con el apoyo del Herbario de la Universidad del Magdalena, reconocido internacionalmente bajo el acrónimo UTMC, donde todos los individuos se identificaron a la categoría

Tabla 1. Localización de las plantaciones palmeras evaluadas.

Finca	Municipio	Vereda	Coordenadas geográficas	
1	Aracataca	La Colombia	74°13'58"O	10°33'52"N
2	Aracataca	Theobromina	74°12'36"O	10°36'40"N
3	Aracataca	Theobromina	74°14'47"O	10°38'33"N
4	El Retén	Nicoya	74°19'37"O	10°38'39"N
5	Aracataca	Theobromina	74°13'10"O	10°37'14"N
6	Aracataca	Theobromina	74°14'06"O	10°39'01"N
7	El Retén	El Bongo	74°22'04"O	10°39'45"N
8	Fundación	---	74°10'57"O	10°32'53"N
9	El Retén	San Rafael	74°19'54"O	10°41'58"N

taxonómica más baja posible usando las claves propuestas por Ruíz (2006), Larez (2007) y Esquivel (2015). Los ejemplares preparados se depositaron en la colección del herbario UTMC. Por último, a partir de la identificación de las plantas se realizó una revisión bibliográfica que permitió seleccionar las que se habían registrado previamente como flora melífera y/o polinífera, que además podrían ser importantes tanto para la conservación de abejas silvestres como para la producción apícola.

Extracción y procesamiento de muestras de polen

Con el fin de crear una palinoteca de referencia de la flora local, se recolectaron en campo botones florales maduros de todas las especies halladas y se transportaron al laboratorio de entomología de la Universidad del Magdalena donde se extrajeron sus anteras; estas se maceraron con el fin de obtener la mayor cantidad posible de polen, el cual se depositó en un tubo Eppendorf de 1,5 ml con alcohol al 70 %. Posteriormente, el polen se sometió a un procedimiento de digestión con KOH, basado en el protocolo usado por Sepúlveda-Cano (2013); finalmente se montaron 4 láminas de cada planta con gelatina glicerada, se sellaron con parafina y se depositaron en el Centro de Colecciones Biológicas de la Universidad del Mag-

dalena (CBUMAG), conformando así la primera palinoteca institucional en el departamento.

Resultados y discusión

Plantas con flor en agroecosistemas orgánicos de palma de aceite

Se recolectaron 2.503 individuos en los 9 predios evaluados, de los cuales 971 ejemplares se obtuvieron en el interior del cultivo y 1.532 en el borde de las plantaciones de palma de aceite muestreadas. Se identificaron 189 especies distribuidas en 134 géneros y 48 familias (Tabla 2).

Según el hábito de crecimiento, 83 % de las plantas recolectadas correspondieron a hierbas (incluyendo enredaderas trepadoras y rastreras), 9 % fueron árboles y 8 % arbustos. Según Fariñas *et al.* (2011) la composición florística en plantaciones de palma de aceite depende de la intensidad y técnicas de control de arvenses, además de la etapa fenológica en la que se encuentre el cultivo; todos los predios muestreados tenían un manejo agronómico orgánico, con escasos controles mecánicos de maleza y distancias de siembra mayores a 7 metros, lo que podría explicar la alta proporción de plantas en su mayoría herbáceas en el interior y alrededores de las plantaciones.

Tabla 2. Especies florales asociadas a fincas orgánicas de palma de aceite en el Magdalena.

Nat.: Nativa; Ntr.: Naturalizada; Ext.: Exótica; SI.: Registrada asociada con abejas; s.i.: Sin información; Herb.: Herbáceo; Arbt.: Arbustivo; Arbr.: Arbóreo.

Familia-especie	Registrada previamente para abejas	Hábito	Origen
ACANTHACEAE			
<i>Blechum linnaei</i> Nees	s.i.	Herb.	Nat.
<i>Blechum pyramidatum</i> (Lam.) Urb.	s.i.	Herb.	s.i.
<i>Elytraria imbricata</i> (Vahl) Pers.	s.i.	Herb.	Nat.
<i>Justicia comata</i> (L.) Lam.	s.i.	Herb.	Nat.
<i>Ruellia tuberosa</i> L.	SI	Herb.	Nat.
AIZOACEAE			
<i>Trianthema portulacastrum</i> L.	s.i.	Herb.	Nat.
ALISMATACEAE			
<i>Echinodorus paniculatus</i> Micheli	s.i.	Herb.	Nat.

Continúa

Familia-especie	Registrada previamente para abejas	Hábito	Origen
AMARANTHACEAE			
<i>Alternanthera albotomentosa</i> Suess.	SI	Herb.	Nat.
<i>Alternanthera</i> sp.	s.i.	Herb.	Nat.
<i>Chamissoa altissima</i> (Jacq.) Kunth	SI	Herb.	Nat.
APOCYNACEAE			
<i>Allamanda cathartica</i> L.	s.i.	Arbt.	Ntr.
<i>Anechites</i> sp.	s.i.	Herb.	s.i.
<i>Cascabela thevetia</i> (L.) Lippold	s.i.	Arbt.	Ext.
<i>Catharanthus roseus</i> (L.) G. Don	s.i.	Arbt.	Ext.
<i>Mesechites trifidus</i> (Jacq.) Müll. Arg.	s.i.	Herb.	Ext.
<i>Rauvolfia littoralis</i> Rusby	s.i.	Herb.	Nat.
<i>Sarcostemma glaucum</i> Kunth	s.i.	Herb.	s.i.
ARECACEAE			
<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.	SI	Arbr.	Ext.
ASTERACEAE			
<i>Acmella</i> sp.1	s.i.	Herb.	s.i.
<i>Acmella</i> sp.2	s.i.	Herb.	s.i.
<i>Bidens bipinnata</i> L.	s.i.	Herb.	s.i.
<i>Chromolaena</i> sp.	s.i.	Herb.	Nat.
<i>Cyanthillium cinereum</i> (L.) H. Rob.	s.i.	Herb.	s.i.
<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.	s.i.	Herb.	Nat.
<i>Eclipta leiocarpa</i> Cuatrec.	s.i.	Herb.	s.i.
<i>Eleutheranthera ruderalis</i> (Sw.) Sch. Bip.	s.i.	Herb.	Nat.
<i>Emilia sonchifolia</i> (L.) DC. ex DC.	SI	Herb.	s.i.
<i>Heliopsis buphthalmoides</i> (Jacq.) Dunal	s.i.	Herb.	s.i.
<i>Lycoseris crocata</i> (Bertol.) S. F. Blake	s.i.	Arbt.	Nat.
<i>Melampodium divaricatum</i> (Rich. ex Rich.) DC.	SI	Herb.	s.i.
<i>Melanthera nivea</i> (L.) Small	s.i.	Herb.	s.i.
<i>Mikania micrantha</i> Kunth	<i>Tetragonisca angustula</i> & <i>Apis mellifera</i>	Herb.	Nat.
<i>Pacourina edulis</i> Aubl.	s.i.	Herb.	Nat.
<i>Sphagneticola trilobata</i> (L.) Pruski	s.i.	Herb.	s.i.
<i>Spilanthes urens</i> Jacq.	s.i.	Herb.	Nat.
<i>Synedrella nodiflora</i> (L.) Gaertn.	SI	Herb.	Nat.
<i>Tridax procumbens</i> (L.) L.	SI	Herb.	Nat.
<i>Wedelia fruticosa</i> Jacq.	s.i.	Herb.	Nat.
<i>Wedelia symmetrica</i> Rusby	s.i.	Herb.	s.i.
BIGNONIACEAE			
<i>Martinella obovata</i> (Kunth) Bureau & K. Schum.	s.i.	Herb.	Nat.
BORAGINACEAE			
<i>Cordia alba</i> (Jacq.) Roem. & Schult.	<i>Melipona eburnea</i> , <i>M. favosa</i> , <i>T. angustula</i> & <i>A. mellifera</i>	Arbr.	Nat.

Continúa

Familia-especie	Registrada previamente para abejas	Hábito	Origen
<i>Heliotropium angiospermum</i> Murray	SI	Herb.	Ntr.
<i>Heliotropium curassavicum</i> L.	s.i.	Herb.	Nat.
<i>Heliotropium indicum</i> L.	SI	Herb.	Ntr.
<i>Tournefortia canescens</i> Kunth	SI	Arbt.	s.i.
CAMPANULACEAE			
<i>Hippobroma longiflora</i> (L.) G. Don	s.i.	Herb.	Nat.
CELASTRACEAE			
<i>Hyppocratea</i> sp.	s.i.	Arbt.	s.i.
CLEOMACEAE			
<i>Cleome aculeata</i> L.	s.i.	Herb.	Nat.
<i>Cleome</i> sp.	s.i.	Herb.	s.i.
<i>Cleome spinosa</i> Jacq.	SI	Herb.	Nat.
COMMELINACEAE			
<i>Commelina diffusa</i> Burm. f.	SI	Herb.	Nat.
<i>Commelina erecta</i> L.	SI	Herb.	Nat.
<i>Murdannia nudiflora</i> (L.) Brenan	SI	Herb.	s.i.
<i>Tinantia macrophylla</i> S. Watson	s.i.	Herb.	s.i.
<i>Tripogandra multiflora</i> (Sw.) Raf.	SI	Herb.	s.i.
CONVOLVULACEAE			
<i>Evolvulus convolvuloides</i> (Willd. ex Schult.) Stearn	SI	Herb.	Nat.
<i>Evolvulus nummularius</i> (L.) L.	s.i.	Herb.	Nat.
<i>Ipomoea aristolochiaefolia</i> G. Don	s.i.	Herb.	Nat.
<i>Ipomoea</i> sp.	s.i.	Herb.	Nat.
<i>Ipomoea trifida</i> (Kunth) G. Don	SI	Herb.	Nat.
<i>Ipomoea triloba</i> L.	s.i.	Herb.	Nat.
<i>Iseia luxurians</i> (Moric.) O' Donell	s.i.	Herb.	Nat.
<i>Jacquemontia</i> sp.	SI	Herb.	Nat.
CUCURBITACEAE			
<i>Cayaponia</i> sp.	SI	Herb.	s.i.
<i>Cucurbita maxima</i> Duchesne	<i>Augochlora, Thygater, Trigona & A. mellifera</i>	Herb.	s.i.
<i>Cucurbita</i> sp.	s.i.	Herb.	s.i.
<i>Melothria pendula</i> L.	SI	Herb.	Nat.
<i>Momordica charantia</i> L.	SI	Herb.	Ntr.
<i>Sicydium tamnifolium</i> (Kunth) Cogn.	s.i.	Herb.	Nat.
EUPHORBIACEAE			
<i>Acalypha alopecuroides</i> Jacq.	s.i.	Herb.	Nat.
<i>Caperonia palustris</i> (L.) A. St.-Hil.	s.i.	Herb.	Nat.
<i>Cnidoscolus urens</i> (L.) Arthur	s.i.	Herb.	Nat.
<i>Croton glandulosus</i> L.	s.i.	Herb.	Nat.
<i>Euphorbia hirta</i> L.	<i>T. angustula & A. mellifera</i>	Herb.	Nat.

Continúa

Familia-especie	Registrada previamente para abejas	Hábito	Origen
<i>Euphorbia tithymaloides</i> L.	s.i.	Arbt.	Nat.
<i>Jatropha gossypifolia</i> L.	SI	Arbt.	Nat.
<i>Phyllanthus niruri</i> L.	s.i.	Herb.	s.i.
GESNERIACEAE			
<i>Episcia cupreata</i> (Hook.) Hanst.	s.i.	Herb.	s.i.
HELICONIACEAE			
<i>Heliconia</i> sp.	s.i.	Arbt.	s.i.
HYDROLEACEAE			
<i>Hydrolea spinosa</i> L.	<i>Augochlorella pomoniella</i>	Herb.	s.i.
LAMIACEAE			
<i>Hyptis brevipes</i> Poit.	s.i.	Herb.	Nat.
<i>Hyptis capitata</i> Jacq.	SI	Herb.	Nat.
<i>Hyptis</i> sp.	s.i.	Herb.	s.i.
<i>Hyptis verticillata</i> Jacq.	s.i.	Herb.	Nat.
FABACEAE			
<i>Aeschynomene americana</i> L.	<i>Frieseomelitta, Nannotrigona, T. angustula & A. mellifera</i>	Herb.	s.i.
<i>Caesalpinia pulcherrima</i> (L.) Sw.	s.i.	Arbr.	Ext.
<i>Calopogonium caeruleum</i> (Benth.) Sauvalle	s.i.	Herb.	Nat.
<i>Calopogonium mucunoides</i> Desv.	s.i.	Herb.	s.i.
<i>Centrosema</i> sp.1	s.i.	Herb.	s.i.
<i>Centrosema</i> sp.2	s.i.	Herb.	s.i.
<i>Centrosema pubescens</i> Benth.	s.i.	Herb.	Nat.
<i>Chaetocalyx scandens</i> (L.) Urb.	s.i.	Herb.	Nat.
<i>Chamaecrista</i> sp.	s.i.	Herb.	s.i.
<i>Coursetia ferruginea</i> (Kunth) Lavin	s.i.	Arbr.	Nat.
<i>Desmodium scorpiurus</i> (Sw.) Desv.	SI	Herb.	Nat.
<i>Desmodium</i> sp.	s.i.	Herb.	
<i>Desmodium incanum</i> DC.	SI	Herb.	Nat.
<i>Desmodium triflorum</i> (L.) DC.	s.i.	Herb.	Nat.
<i>Dioclea</i> sp.	s.i.	Herb.	s.i.
<i>Indigofera</i> sp.	SI	Herb.	s.i.
<i>Machaerium capote</i> Dugand	s.i.	Arbr.	Nat.
<i>Machaerium humboldtianum</i> Vogel	s.i.	Arbr.	s.i.
<i>Mimosa pigra</i> L.	<i>Trigona, Nannotrigona, Melipona</i>	Herb.	Nat.
<i>Mimosa pudica</i> L.	Nannotrigona, T. angustula & A. mellifera	Herb.	Ntr.
<i>Pueraria phaseoloides</i> (Roxb.) Benth.	s.i.	Herb.	s.i.
<i>Albizia saman</i> (Jacq.) Merr.	s.i.	Arbr.	s.i.
<i>Senna macrophylla</i> (Kunth) H. S. irwin & Barneby	s.i.	Arbr.	Nat.
<i>Senna obtusifolia</i> (L.) H. S. irwin & Barneby	s.i.	Herb.	Nat.

Continúa

Familia-especie	Registrada previamente para abejas	Hábito	Origen
<i>Senna occidentalis</i> (L.) Link	s.i.	Herb.	Ntr.
<i>Senna reticulata</i> (Willd.) H. S. Irwin & Barneby	SI	Arbr.	Nat.
<i>Tephrosia</i> sp.	s.i.	Arbr.	s.i.
<i>Teramnus</i> sp.	s.i.	Herb.	s.i.
<i>Teramnus volubilis</i> Sw.	s.i.	Herb.	Nat.
<i>Vigna adenantha</i> (G. Mey.) Marechal & al.	s.i.	Herb.	s.i.
LOASACEAE			
<i>Mentzelia aspera</i> L.	s.i.	Herb.	Nat.
LOGANIACEAE			
<i>Spigelia anthelmia</i> L.	s.i.	Herb.	Nat.
LYTHRACEAE			
<i>Ammannia coccinea</i> Rottb.	s.i.	Herb.	s.i.
<i>Cuphea carthagenensis</i> (Jacq.) J. F. Macbr.	SI	Herb.	s.i.
MALPIGHIACEAE			
<i>Stigmaphyllon dichotomum</i> (L.) Griseb.	s.i.	Herb.	Nat.
MALVACEAE			
<i>Corchorus aestuans</i> L.	s.i.	Herb.	s.i.
<i>Corchorus orinocensis</i> Kunth	<i>Melipona favosa, T. angustula</i>	Herb.	Nat.
<i>Corchorus</i> sp.	s.i.	Herb.	s.i.
<i>Corchorus capsularis</i> L.	s.i.	Herb.	s.i.
<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.	SI	Arbt.	s.i.
<i>Kosteletzkya depressa</i> (L.) O. J. Blanch.	s.i.	Herb.	s.i.
<i>Malachra alceifolia</i> Jacq.	SI	Herb.	s.i.
<i>Malvaviscus arboreus</i> Cav.	SI	Arbt.	Nat.
<i>Melochia caracasana</i> Jacq.	SI	Herb.	s.i.
<i>Melochia parvifolia</i> Kunth	<i>M. favosa, T. angustula & A. mellifera</i>	Herb.	Nat.
<i>Melochia pyramidata</i> L.	SI	Herb.	Nat.
<i>Sida acuta</i> Burm. f.	<i>Apis mellifera</i>	Herb.	Nat.
<i>Sida brachystemon</i> DC.	s.i.	Herb.	s.i.
<i>Sida jamaicensis</i> L.	SI	Herb.	Nat.
<i>Sida rhombifolia</i> L.	SI	Herb.	Nat.
<i>Sida</i> sp.	s.i.	Herb.	s.i.
<i>Theobroma</i> sp.	s.i.	Arbr.	Ext.
<i>Urena lobata</i> L.	<i>Apis mellifera</i>	Arbt.	Nat.
<i>Waltheria indica</i> L.	s.i.	Herb.	s.i.
<i>Gossypium hirsutum</i> L.	s.i.	Arbr.	s.i.
MYRTACEAE			
<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr.	SI	Arbr.	s.i.
NYCTAGINACEAE			
<i>Boerhavia erecta</i> L.	s.i.	Herb.	Nat.

Continúa

Familia-especie	Registrada previamente para abejas	Hábito	Origen
<i>Boerhavia</i> sp.	s.i.	Arbr.	s.i.
<i>Boerhavia coccinea</i> Mill.	s.i.	Herb.	Ntr.
<i>Bougainvillea glabra</i> Choisy	s.i.	Arbr.	Ext.
ONAGRACEAE			
<i>Ludwigia decurrens</i> Walter	s.i.	Herb.	s.i.
<i>Ludwigia erecta</i> (L.) H. Hara	s.i.	Herb.	Nat.
<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) P. H. Raven	s.i.	Herb.	Nat.
<i>Ludwigia</i> sp.	s.i.	Herb.	s.i.
OXALIDACEAE			
<i>Averrhoa carambola</i> L.	s.i.	Arbr.	s.i.
<i>Oxalis barrelieri</i> L.	s.i.	Herb.	s.i.
PASSIFLORACEAE			
<i>Passiflora foetida</i> L.	s.i.	Herb.	Nat.
<i>Passiflora misera</i> Kunth	s.i.	Herb.	Nat.
<i>Turnera</i> sp.	s.i.	Herb.	s.i.
PETIVERIACEAE			
<i>Petiveria alliacea</i> L.	SI	Herb.	s.i.
PHYTOLACCACEAE			
<i>Microtea debilis</i> Sw.	s.i.	Herb.	s.i.
<i>Rivina humilis</i> L.	SI	Herb.	Nat.
PIPERACEAE			
<i>Piper reticulatum</i> L.	s.i.	Arbt.	Nat.
<i>Piper tuberculatum</i> Jacq.	SI	Herb.	Nat.
PLANTAGINACEAE			
<i>Scoparia dulcis</i> L.	s.i.	Herb.	Nat.
POLYGONACEAE			
<i>Antigonon leptopus</i> Hook. & Arn.	SI	Herb.	Ext.
PONTEDERIACEAE			
<i>Heteranthera limosa</i> (Sw.) Willd.	s.i.	Herb.	Nat.
<i>Pontederia cordata</i> L.	s.i.	Herb.	s.i.
PORTULACACEAE			
<i>Portulaca oleracea</i> L.	SI	Herb.	Nat.
RUBIACEAE			
<i>Mitracarpus hirtus</i> (L.) DC.	s.i.	Herb.	s.i.
<i>Mitracarpus</i> sp.	s.i.	Herb.	s.i.
<i>Spermacoce</i> sp.	SI	Herb.	Nat.
SAPINDACEAE			
<i>Serjania mexicana</i> (L.) Willd.	s.i.	Arbt.	Nat.
<i>Serjania</i> sp.	SI	Arbr.	s.i.

Continúa

Familia-especie	Registrada previamente para abejas	Hábito	Origen
<i>Paullinia macrophylla</i> Kunth	SI	Herb.	Nat.
SCROPHULARIACEAE			
<i>Capraria biflora</i> L.	SI	Herb.	Nat.
SOLANACEAE			
<i>Capsicum annum</i> L.	M. eburnea & A. mellifera	Herb.	Nat.
<i>Capsicum</i> sp.	s.i.	Arbt.	s.i.
<i>Cestrum scandens</i> Vahl	s.i.	Herb.	Nat.
<i>Physalis angulata</i> L.	s.i.	Herb.	s.i.
<i>Solanum scabrum</i> Mill.	s.i.	Herb.	s.i.
<i>Solanum</i> sp.	s.i.	Herb.	s.i.
<i>Solanum volubile</i> Sw.	s.i.	Herb.	s.i.
<i>Solanum americanum</i> Mill.	<i>Apis mellifera</i>	Herb.	Nat.
TALINACEAE			
<i>Talinum paniculatum</i> (Jacq.) Gaertn.	SI	Herb.	Nat.
<i>Talinum fruticosum</i> (L.) Juss.	s.i.	Herb.	Nat.
VERBENACEAE			
<i>Lantana camara</i> L.	SI	Herb.	Ntr.
<i>Phyla nodiflora</i> (L.) Greene	<i>Apis mellifera</i>	Herb.	Nat.
<i>Priva lappulacea</i> (L.) Pers.	s.i.	Herb.	Nat.
<i>Stachytarpheta jamaicensis</i> (L.) Vahl	SI	Herb.	s.i.
VIOLACEAE			
<i>Hybanthus attenuatus</i> (Humb. & Bonpl. ex Schult.)	s.i.	Herb.	s.i.
VITACEAE			
<i>Cissus verticillata</i> (L.) Nicolson & C. E. Jarvis	SI	Herb.	Nat.
<i>Cissus paniculata</i> (Balf.f.) Planch.	s.i.	Herb.	s.i.
ZINGIBERACEAE			
<i>Hedychium coronarium</i> J. Koenig	s.i.	Herb.	Ntr.
ZYGOPHYLLACEAE			
<i>Kallstroemia pubescens</i> (G. Don) Dandy	s.i.	Herb.	s.i.

De los 134 géneros identificados, el 75 % estuvo representado por una especie, el 20 % por 2 y 3, y solo el 5 % tuvo más de 3, en donde el género *Sida* fue el más diverso representado por 5 especies; seguido por los géneros *Ipomoea*, *Hyptis*, *Desmodium*, *Corchorus*, *Ludwigia* y *Solanum* con 4 especies cada uno.

Por otro lado, en una revisión de Pizano *et al.* (2014) se encuentran documentadas 117 de las especies registradas en este trabajo, 82 % de estas se listan como plantas autóctonas de bosques secos de Colombia y el Caribe; un poco más del 10 % corresponde a plantas exóticas y 8 % a especies naturalizadas.

Para este estudio la familia Fabaceae fue la más rica en número de especies, seguida por Asteraceae y Malvaceae (Tabla 3), del mismo modo varios autores han mencionado que para Colombia y el neotrópico, las leguminosas son la familia con mayor número de especies en bosques secos tropicales (Gentry, 1995; IAVH, 1998; Gillespie, Grijalva & Farris, 2000; Pizano *et al.*, 2014), lo que coincide con los resultados obtenidos en esta investigación.

Además de las Fabaceae, la familia Malvaceae se destacó por su riqueza, y ha sido considerada como el segundo grupo de plantas más diverso en los bosques secos tropicales de Colombia, después de las leguminosas las cuales dominan en número de especies (Rodríguez, Banda, Reyes & Estupiñán, 2012; Pizano *et al.*, 2014) y junto a Euphorbiaceae y Apocynaceae se consideran familias muy ricas en este tipo de ecosistemas (Mendoza, 1999; Vélez, 2004; Rodríguez *et al.*, 2012).

Los resultados de este trabajo podrían demostrar que el agroecosistema palmero manejado con criterios de sostenibilidad cuenta con varios recursos potencialmente útiles para brindar alimento a las abejas, dado que las familias Fabaceae, Malvaceae y Asteraceae están consideradas como tres de las cinco más visitadas por abejas en apiarios (Rodríguez-Parilli & Velázquez, 2011) y la mayoría de los tipos polínicos que usualmente se encuentran en mieles de

A. mellifera colombianas corresponden a estas familias botánicas que se encuentran florecidas casi todo el año (Girón, 1995; Montoya-Pfeiffer, León-Bonilla & Nates-Parra, 2014).

Son varios los estudios sobre reconocimiento de flora útil para abejas, especialmente, para la producción de *Apis mellifera*, en donde se han realizado evaluaciones melisopolinológicas que permiten determinar las especies botánicas que hacen parte de la composición de la miel (p. ej. Girón, 1995; Faye, Planchuelo & Molinelli, 2002; Quiroz-García & Arreguín-Sánchez, 2008; Villanueva-Gutiérrez *et al.*, 2009; Castellanos-Potenciano *et al.*, 2012; Montoya-Pfeiffer *et al.*, 2014; Valencia & Velázquez, 2014). En estas investigaciones sobre el análisis de la composición polínica de la miel, se han identificado varias de las especies recolectadas en los ecosistemas palmeros durante este estudio: *Emilia sonchifolia*, *Mikania micrantha*, *Synedrella nodiflora*, *Cordia alba*, *Melothria pendula*, *Euphorbia hirta*, *Aeschynomene americana*, *Mimosa pigra*, *Mimosa pudica*, *Corchorus orinocensis*, *Melochia parvifolia*, *Sida acuta*, *Syzygium malaccense*, *Rivina humilis*, *Portulaca oleracea*, *Solanum americanum*, *Talinum paniculatum*, *Phyllanthus nodiflora*, *Stachytarpheta jamaicensis* y *Cissus verticillata*, que podrían ser usadas en futuros programas de protección de plantas melíferas en los alrededores de este tipo de agroecosistemas.

Tabla 3. Familias botánicas con mayor número de géneros y especies en agroecosistemas palmeros del departamento del Magdalena.

Familia	Géneros		Especies	
	#	%	#	%
Fabaceae	18	13,4	30	15,9
Asteraceae	18	13,4	21	11,1
Malvaceae	11	8,2	20	10,6
Euphorbiaceae	7	5,2	8	4,2
Apocynaceae	7	5,2	7	3,7
Solanaceae	4	3	8	4,2
Convolvulaceae	4	3	8	4,2

Adicionalmente, en Colombia las especies *Ruellia tuberosa*, *Chamissoa altissima*, *Melampodium divaricatum*, *Spilanthes urens*, *Heliotropium angiospermum*, *Commelina erecta*, *Tripogandra multiflora*, *Ipomoea trifida*, *Jatropha gossypifolia*, *Cuphea carthagenensis*, *Malachra alceifolia*, *Malvaviscus arboreus*, *Melochia pyramidata*, *Sida jamaicensis*, *Sida rhombifolia*, *Petiveria alliacea*, *Antigonon leptopus*, *Hyptis capitata*, *Capraria biflora*, *Hibiscus rosa-sinensis* y *Lantana camara* ya han sido incluidas en catálogos y calendarios de flora apícola en el país (Silva, Arcos & Gómez, 2006; Silva & Restrepo, 2012; Velandia, Cubillos, Aponte & Silva, 2012), los cuales buscan dar una herramienta a los apicultores para reconocer la época de floración de las especies útiles para las abejas de la miel. En cuanto a la similitud con la flora apícola registrada previamente para el departamento del Magdalena, véase Palmera (2014), quien creó calendarios florales apícolas, estableciendo el comportamiento directo de las abejas sobre las plantas visitadas. *Bidens* sp., *Acmella* sp., *Emilia* sp., *Cordia* sp., *Croton* sp., *Hyptis* sp., *Cuphea* sp., *Hibiscus* sp. y *Spermacoce* sp. son algunos de los géneros en común con el presente estudio, considerados importantes para el mantenimiento de apiarios en la Sierra Nevada de Santa Marta. También Giraldo *et al.* (2011) documentaron para la misma zona a *Alternanthera albomentosa*, *Capsicum annuum*, *Senna reticulata*, *Serjania* sp., *Paullinia* sp., *Heliotropium indicum* y *Corchorus orinocensis* como especies visitadas por abejas nativas en estas montañas. Por otra parte, un estudio realizado por Rodríguez-Parilli y Velázquez (2011) en bosques secos tropicales de Guárico en Venezuela, determinaron los lugares de actividad de las abejas presentes en este ecosistema, 13 de esas especies vegetales se encuentran de igual manera identificadas en esta investigación, las cuales según los autores son importantes en el sostenimiento de poblaciones de abejas.

En total, 58 de las especies identificadas en la presente investigación se encontraron documentadas en la literatura como plantas útiles para las abejas, además, 35 de estas son especies nativas de bosques secos tropicales de Colombia, demostrando así la importancia de la conservación y multiplicación de la flora local (IAVH, 1998). Con estos resultados se podría orientar a los productores de palma de aceite para que realicen un control de arvenses selectivo con el fin de conservar plantas que pueden ofrecer alimento a las

abejas, hasta tanto se realice un análisis palinológico de las especies de abejas en la zona y así conocer con exactitud los recursos vegetales que más son utilizados por estos insectos.

Por otra parte, la diversidad floral encontrada en los agroecosistemas palmeros evaluados no solo es de utilidad para las abejas, también insectos depredadores y parasitoides son capaces de alimentarse y sobrevivir con polen, néctar y savia cuando sus huéspedes o presas son escasos; además, debido a la presencia de numerosos enemigos naturales, los insectos plaga prosperan lentamente, causado por la diversidad estructural compleja de la vegetación y la creación de macroclimas diversos en las plantaciones (Mexzón & Chinchilla, 2003), siguiendo uno de los principios agroecológicos más conocidos, en el que la diversidad de plantas podría contribuir al control de insectos plaga (Muriel & Vélez, 2004). Algunos inventarios sobre la flora en plantaciones de palma de aceite en Venezuela, Costa Rica y Colombia han listado 35 de las especies encontradas en este estudio, mencionando que muchas de estas contribuyen al sostenimiento de la entomofauna benéfica en estas plantaciones palmeras (Delvaraf & Genty, 1992; Aldana *et al.*, 1997; Mexzón & Chinchilla, 2003; Aldana *et al.*, 2004; Fariñas *et al.*, 2011; Barrios *et al.*, 2018).

Catálogo polínico

Teniendo en cuenta que los catálogos polínicos hacen más fácil la identificación de las especies vegetales que dan origen a la miel (Montoya-Pfeiffer, León-Bonilla & Nates-Parra, 2014) y que el conocimiento sobre la morfología del polen en plantas melíferas es importante para la identificación, preservación y multiplicación de estas especies (Sodré, Marchini, De Carvalho & Moreti, 2007), se creó una palinoteca de referencia (colección de polen) con la flora recolectada. Esta palinoteca de referencia reposa en el Centro de Colecciones Biológicas de la Universidad del Magdalena (CBUMAG) para ser consultada por la comunidad científica en general, en donde podría ser de utilidad para futuros estudios sobre identificación de especies vegetales por medio de cargas polínicas de abejas o de análisis melisopalinológicos, tanto en el departamento como en otros lugares de Colombia donde se distribuyen muchas de estas especies.

Conclusiones

El cultivo de palma de aceite cuenta con varias especies de flora nectarífera y/o polinífera, que diversifican el agroecosistema y que puede potenciarse para la protección de abejas silvestres e incluso para la producción de especies de abejas melíferas. Dentro de estas especies vegetales, la flora nativa típica del bosque seco fue dominante en la zona palmera evaluada y podría estar jugando un rol importante en la conservación de abejas en las plantaciones y sus alrededores de manera natural. En este sentido, promover la conservación de estas plantas (en particular de las arvenses que usualmente se eliminan) y su siembra en zonas aledañas que no afecten negativamente el cultivo, puede ser una estrategia para mitigar el

impacto de las actividades agrícolas sobre las abejas silvestres, no solo en cultivos de palma, sino a nivel local en otras plantaciones con vegetación similar.

Agradecimientos

Esta investigación se llevó a cabo bajo el permiso marco de colecta número 1293 del 18 de diciembre de 2013 concedido por el Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia. Los autores agradecen al proyecto Paisaje Palmero Biodiverso, Fedepalma y a la Universidad del Magdalena por la financiación de esta investigación. También agradecen al Núcleo Palmero C. I. Tequendama, y a los palmicultores visitados por su amabilidad y recibimiento en las plantaciones.

Bibliografía

- Aldana, J., Calvache, H., Escobar, B. & Castro, H. (1997). Las plantas arvenses benéficas dentro de un programa de manejo integrado de *Stenoma cecropia* Meyrick, en palma de aceite. *Palmas*, 18(1), 11-21.
- Aldana, J., Calvache, H., & Daza, C. (2004). Alternativas para siembra de plantas nectaríferas. *Palmas*, 25(2), 194-204.
- Barnett, E., Charlton, A. & Fletcher, M. (2007). Incidents of bee poisoning with pesticides in the United Kingdom, 1994-2003. *Pest Manag. Sci.* 63(11): 1051-1057.
- Barrios, C., Aldana, R., Bustillo, A., Castillo, N., Díaz, R., Pulgarín, J. & Lozano, M. (2018). *Guía de bolsillo: Plantas nectaríferas asociadas a plantaciones de palma de aceite, que favorecen la fauna benéfica de estos ecosistemas*. Bogotá: Javegraf.
- Bernier, E. (2002). The Conservation of Native Bees. In: *The Mellon Minority Undergraduate Fellowship Journal*. Princeton University.
- Cantuca, S., Quevedo, E., Peña, E. & Checa, O. (2001). Reconocimiento taxonómico de plantas asociadas con la palma de aceite (*Elaeis guineensis* Jacq.) en plantaciones de la zona de Tumaco. *Palmas*, 22(1), 27-37.
- Castellanos-Potenciano, B., Ramírez, E. & Zaldivar, M. (2012). Análisis del contenido polínico de mieles producidas por *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae) en el estado de Tabasco, México. *Acta Zoológica Mexicana*, 28(1), 13-33.

- Chacoff, N. & Aizen, M. (2006). Edge effects on flower-visiting insects in grapefruit plantations bordering premontane subtropical forest. *Journal of Applied Ecology*, 43, 18-27.
- Chamorro-García, F., León, D. & Nates-Parra, G. (2013). El polen apícola como producto forestal no maderable en la cordillera Oriental de Colombia. *Colombia Forestal* 16(1): 53-56.
- Delvaraf, G. & Genty, P. (1992). Interés de las plantas atractivas para la entomofauna benéfica de las plantaciones de palma, en América tropical. *Palmas*, 13(4), 23-33.
- Esquivel, H. (2015). Claves de las especies arvenses de la familia Compositae en la zona central andina de Colombia. *Rev. Asoc. Col. Cienc. Colombia*, 27(1), 61-71.
- Fariñas, J., Vázquez, M., Cumana, L., Barrio, R., Leonett, L., Rodríguez, G. & Mark, D. (2011). Flórula de plantaciones de palma aceitera establecidas en el estado Monagas, Venezuela. *UDO Agrícola*, 11(1), 71-82.
- Faye, P., Planchuelo, A. & Molinelli, L. (2002). Relevantamiento de la flora apícola e identificación de cargas de polen en el sureste de la provincia de Córdoba, Argentina. *Agriscientia*, 19, 19-30.
- Gentry, A. (1995). Diversity and floristic composition of Neotropical dry forest. En S. Bullock, H. Mooney & E. Medina (Eds). *Seasonally dry tropical forests*, (pp.146-194). Cambridge.
- Gillespie, T., Grijalva, A. & Farris, C. (2000). Diversity, composition, and structure of tropical dry forest in Central America. *Plant Ecology*, 147, 37-47.
- Giraldo, C., Rodríguez, A., Chamorro, F., Obregón, D., Montoya, P., Ramírez, N., Solarte, V. & Nates-Parra, G. (2011). *Guía ilustrada de polen y plantas nativas visitadas por abejas en Cundinamarca, Boyacá, Santander, Sucre, Atlántico y Sierra Nevada de Santa Marta*. Bogotá D. C. Colombia: Escala.
- Girón, M. (1995). Análisis palinológico de la miel y la carga de polen colectada por *Apis mellifera* en el suroeste de Antioquia, Colombia. *Boletín del museo de entomología de la Universidad del Valle*, 3, 35-54.
- Gómez, P., Nieto, L., Calvache, H., Mondragón, L. & Álvarez, G. (1990). Diagnóstico tecnológico del cultivo de palma de aceite en Colombia. *Palmas*, 11(3), 31-63.
- Instituto Alexander von Humboldt (IAVH). (1998). *El Bosque seco tropical (Bs-T) en Colombia*. Recuperado de <http://media.utp.edu.co/ciebreg/archivos/bosque-seco-tropical/el-bosque-seco-tropical-en-colombia.pdf>
- Kremen, C., Williams, N., Aizen, M., Gemmill, B., Lebuhn, G., Minckley, R., Packer, L., Potts, S., Roulston, T., Steffan, I., Vázquez, D., Winfree, R., Adams, L., Crone, E., Greenleaf, S. & Keitt, T. (2007). Pollination and other ecosystem services produced by mobile organisms: a conceptual framework for the effects of land-use change. *Ecol. Lett.*, 10: 299-314.
- Larez, A. (2007). Claves para identificar malezas asociadas con diversos cultivos en el Estado Monagas, Venezuela II. Dicotiledóneas. *UDO Agrícola*, 7(1), 91-121.

- Mendoza, H. (1999). Estructura y riqueza florística del bosque seco tropical en la región Caribe y el valle del río Magdalena, Colombia. *Caldasia*, 21(1), 70-94.
- Mexzón, R. & Chinchilla, C. (2003). Especies vegetales atrayentes de la entomofauna benéfica en plantaciones de palma de aceite (*Elaeis guineensis* Jacq.) en Costa Rica. *Palmas*, 24(1), 33-57.
- Montoya-Pfeiffer, M., León-Bonilla, D. & Nates-Parra, G. (2014). Catálogo de polen en mieles de *Apis mellifera* provenientes de zonas cafeteras en la Sierra Nevada de Santa Marta, Magdalena, Colombia. *Rev. Acad. Colomb. Cienc. Ex. Fis. Nat*, 38(149), 364-384.
- Muriel, S. & Vélez, L. (2004). Evaluando la diversidad de plantas en los agroecosistemas como estrategia para el control de plagas. *Rev. Manejo integrado de plagas y agroecología*, 71, 3-20.
- Palmera, K. (2014). *Calendarios florales apícolas en tres apiarios de la Sierra Nevada de Santa Marta*. (Tesis de pregrado). Santa Marta, Colombia: Universidad del Magdalena, facultad de Ciencias Básicas.
- Pizano, C., González-M. R., González, M., Castro-Lima, F., López, R., Rodríguez, N., Idarraga-Piedrahita, Á., Vargas, W., Vergara-Varela, H., Castaño-Naranjo, A., Devia, W., Rojas, A., Cuadros, H. & Toro, L. (2014). Las plantas de los bosques secos de Colombia. En Camila Pizano y Hernando García (Eds.). *El bosque seco tropical en Colombia*, 1ª ed, (49-87). Bogotá, D.C., Colombia: Ediprint.
- Quiroz-García, D. & Arreguín-Sánchez, M. (2008). Determinación palinológica de los recursos florales utilizados por *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae) en el estado de Morelos, México. *Polibotánica*, 26, 159-173.
- Rodríguez-Parilli, S. & Velásquez, M. (2011). Lugares de actividad de las abejas (Hymenoptera: Apoidea) presentes en bosque seco tropical del estado de Guárico, Venezuela. *Zootecnia Trop*, 29(4), 421-433.
- Rodríguez, G., Banda, K., Reyes, S. & Estupiñán, A. (2012). Lista comentada de las plantas vasculares de bosques secos prioritarios para la conservación en los departamentos de Atlántico y Bolívar (Caribe colombiano). *Biota Colombiana*, 13(2), 7-39.
- Ruiz, T. (2006). Cleome (CAPPARACEAE) en el estado de Aragua, Venezuela. *Acta Botánica Venezuelica*, 29(2), 315-334.
- Sepúlveda-Cano, P. (2013). *Diversidad de abejas (Hymenoptera: Apoidea: Anthophila) en cultivos de papa (Solanum tuberosum L.) y su efecto en la polinización* (Tesis de doctorado). Medellín, Colombia: Universidad Nacional de Colombia, facultad de Ciencias Agrarias, departamento de Ciencias Agronómicas.
- Silva, D., Arcos, A. & Gómez, J. (2006). *Guía ambiental apícola*. Instituto de Investigaciones Biológicas Alexander von Humboldt. Bogotá D. C. Colombia: Grey comercializadora.
- Silva, L. & Restrepo, S. (2012). *Flora apícola: determinación de la oferta floral apícola como mecanismo para optimizar la producción, diferenciar productos de la colmena y mejorar la*

competitividad. Instituto de Investigaciones Biológicas Alexander von Humboldt. Bogotá D. C. Colombia: Ediprint.

- Sodré, G., Marchini, L., De Carvalho, C. & Moreti, A. (2007). Pollen analysis in honey samples from the two main producing regions in the Brazilian northeast. *Annals of the Brazilian Academy of Sciences*, 79(3), 381-388.
- Valencia, L. & Velásquez, C. (2014). Caracterización palinológica de mieles del apiario del laboratorio de investigaciones melitológicas y apícolas de la Universidad Nacional de Colombia sede Medellín. *Revista Facultad de Ciencias Universidad Nacional de Colombia*, 3(1), 19-40.
- Velandia, M., Restrepo, S., Cubillos, P., Aponte, A. & Silva, L. (2012). *Catálogo fotográfico de especies de flora apícola en los departamentos del Cauca, Huila y Bolívar*. Instituto de Investigaciones Biológicas Alexander von Humboldt. Bogotá D. C. Colombia: Ediprint.
- Vélez, J. (2004). Estudio florístico del bosque seco tropical en el cañón del río Cauca en el occidente medio de Antioquia. Informe final contrato N°4913, CORANTIOQUIA. Recuperado de http://www.corantioquia.gov.co/ciadoc/FLORA/AIRNR_FLORA_4913_2004.pdf
- Villanueva-Gutiérrez, R., Moguel-Ordoñez, Y., Echazarreta, C. & Arana, G. (2009). Monofloral honeys in the Yucatán Península, México. *Grana*, 48, 214-223.