

**Identificación de la flora apícola relacionada con las tasas de producción de miel
de *Apis mellifera* en el municipio de Tierralta, Córdoba – Colombia.**

Elaborado por:

Gloría Luz Fernández Altamiranda

Programa de Ingeniería Agroforestal

Asesor

Ing. Robinson Martínez

Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD

Escuela de ciencias agrícolas, pecuarias y del medio ambiente

Programa de Ingeniería Agroforestal

Tierralta – Córdoba

2020

**Identificación de la flora apícola relacionada con las tasas de producción de miel
de *Apis mellifera* en el municipio de Tierralta, Córdoba – Colombia.**

Gloría Luz Fernández Altamiranda

Proyecto de investigación aplicado para optar al título de: Ingeniera Agroforestal

Ing. Robinson Martínez

Asesor UNAD

Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD

Escuela de ciencias agrícolas, pecuarias y del medio ambiente

Programa de Ingeniería Agroforestal

Tierralta – Córdoba

2020

Resumen Analítico Especializado (RAE)	
Título	Identificación de la flora apícola relacionada con las tasas de producción de miel de <i>Apis mellifera</i> en el municipio de Tierralta, córdoba – Colombia.
Modalidad de Trabajo de grado	Proyecto aplicado como opción de trabajo de grado
Línea de investigación	Desarrollo rural
Autora	Gloría Luz Fernández Altamiranda
Institución	Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD
Fecha	27 de agosto de 2020
Palabras clave	Polinización, abejas, productividad, apicultura, bosque húmedo tropical, flora.
Descripción	Este trabajo presenta los resultados del trabajo de grado realizado en la modalidad de proyecto aplicado bajo la asesoría del ingeniero Robinson Martínez, inscrito en la línea de investigación Desarrollo Rural de la ECEDU, se basó en la metodología de una investigación aplicada como mecanismo para la obtención de

	<p>conocimientos en el campo de la apicultura y se realizó en cinco veredas del municipio de Tierralta, Córdoba.</p> <p>Este, generó herramientas e información clave para potenciar la actividad de las comunidades apicultoras del municipio, a través de un análisis profesional con un enfoque socio-económico y de conservación natural, dada la incidencia negativa que tienen algunos procesos de intervención humana sobre las coberturas vegetales de la tierra y que afectan la producción de miel.</p>
<p>Fuentes</p>	<p>Para el desarrollo de la investigación se utilizaron las siguientes fuentes que generaron bases argumentativas y metodológicas para la realización del proyecto:</p> <p>Barragán, M. (2014). Apicultura campesina una alternativa para el desarrollo rural en Ocamonte, Santander Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de Magíster en Desarrollo Rural (Tesis de postgrado). Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia.</p> <p>Duttmann, C., Demedio, J. & Verde, M. (2013). Investigación intersectorial de la sanidad apícola en el occidente de Nicaragua. Universidad Autónoma de Nicaragua – Instituto Nicaragüense de tecnología agropecuaria – Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola FIDA. 24 páginas.</p>

	<p>Hoyos, D. (2007). Manejo sostenible de la producción de miel de abejas para el pequeño productor (Tesis de pregrado). Universidad de la Salle, Bogotá. Colombia.</p> <p>Sánchez, O. (2014). Sistemas de producción y economía apícola en los departamentos de Cundinamarca y Boyacá. Caso de tres organizaciones de productores. Tesis de investigación presentada como requisito parcial para optar al título de: Magister en Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Colombia.</p> <p>Santamaria, R. (2009). Diagnóstico productivo y comercial de la cadena apícola de los programas para la sustitución de cultivos ilícitos y desarrollo alternativo de Acción Social y UNODC Consultoría Empresarial para el Sector Apícola (Documento Final). Oficina de las Naciones Unidas Contra la Droga y el Delito UNODC Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional ACCION SOCIAL. Bogotá, Colombia.</p> <p>Tirado, R., Simon, G. & Johnston, P. (2013). El declive de las abejas, peligros para los polinizadores y la agricultura de Europa. Nota técnica de la Unidad Greenpeace. Revisión (1) 25 pág.</p>
--	---

<p>Contenido</p>	<p>El presente proyecto de investigación compuesto por una portada y su contraportada, un Resumen Analítico Especializado RAE, el problema de investigación compuesto por la descripción y la formulación del problema, tres objetivos de trabajo, la justificación que muestra porqué realizar el proyecto y su delimitación, el marco referencial que a su vez está compuesto por un estado del arte que hace una breve revisión de trabajos relacionados con el tema de trabajo, un marco teórico que recoge los principales conceptos involucrados en este documento y un marco legal que menciona las leyes relacionadas; los aspectos metodológicos que contienen un descripción del sitio de estudio, exponen el diseño metodológico en 4 etapas y las herramienta de análisis de resultados, y los resultados obtenidos a partir de la aplicación metodológica, que permitieron conocer las especies vegetales que interactúan con la producción mielera, la relación que existe entre la flora apícola y la producción de miel y elaborar un mini-catálogo de flora apícola visitada y/o consumida por Apis mellifera; las conclusiones y recomendaciones derivadas del trabajo y la información referenciada en la elaboración del documento.</p>
<p>Metodología</p>	<p>El trabajo fue realizado en cinco veredas de la zona de vida bosque húmedo – Tropical (bh-T) en el municipio de Tierralta, Córdoba,</p>

	<p>en 4 etapas; la primera etapa de selección y monitoreo de colmenas donde se realizó el monitoreo de 40 colmenas, la segunda que corresponde a la determinación de la flora apícola y en la que se realizó un análisis palinológica a partir de muestras de miel para identificación de flora relacionada con <i>Apis mellifera</i>, la tercera etapa, de análisis de producción en apiarios según flora apícola identificada, que posibilitó hacer comparaciones entre los diferentes apiarios y la flora y la cuarta etapa de preparación del catálogo como herramienta de uso para la producción apícola en el municipio de Tierralta, Córdoba.</p>
<p>Conclusiones</p>	<p>En este estudio se encontró que la vereda Carrizola, en donde se encontraron el mayor número de tipos polínicos (13) fue la vereda que proporcionó una mayor producción de miel con ± 138 kilos por cosecha en la fase de evaluación.</p> <p>Adicionalmente, se identificó que las familias Araceae (5), Anacardiaceae (2), Euphorbiaceae (2), Fabaceae (2) y Malvaceae (2) fueron las más visitadas por <i>Apis mellifera</i>; resultados que permitieron la construcción del catálogo ilustrado de flora apícola, instrumento que podrá ser de importante uso para las comunidades como una herramienta educativa y de consulta para mejorar la producción.</p>

Agradecimientos

Este proyecto de investigación aplicada es un resultado del programa destapa futuro en tu región, financiado y avalado por la Fundación Bavaria, USAID y la Universidad de Antioquia que posibilitó la instalación inicial de las colmenas en las que se realizó el monitoreo y quienes realización la capacitación sobre herramientas de manejo apícola. Igualmente, al Laboratorio de Melisopalinología del LABUN (Laboratorio de Abejas de la Universidad Nacional), por su servicio de identificación de morfotipos polínicos y su asesoría.

ÍNDICE GENERAL

1. Resumen Analítico Especializado RAE	3
2. Problema de investigación	14
2.1. Descripción del problema	14
2.2. Formulación del problema	15
3. Objetivos	17
3.1. Objetivo general	17
3.2. Objetivos específicos	17
4. Justificación y delimitación	18
4.1. Justificación	18
4.2. Delimitación	19
5. Marco referencial	20
5.1. Estado del arte	20
5.2. Marco Teórico	22
5.2.1. Las abejas	22
5.2.2. Abejas y la economía	22
5.2.3. La polinización como un servicio	24
5.2.4. La apicultura	24
5.2.5. Las abejas y el ambiente	25
5.2.6. Apicultura y flora apícola	25
5.3. Marco Legal	26
6. Aspectos metodológicos	28

6.1. Sitio de estudio	28
6.2. Diseño metodológico	29
6.3. Análisis de resultados	33
7. Resultados	34
7.1. Interacciones de <i>Apis mellifera</i> y su producción mielera con especies vegetales	34
7.2. Flora apícola visitada vs tasas de producción de miel	37
7.3. Mini-catálogo de flora aplicada	38
8. Discusión	54
9. Conclusiones y recomendaciones	56
10. Referencias	57
11. Anexos	65

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Inicio de periodos de Monitoreo de colmenas de acuerdo a las veredas _____	30
Tabla 2. Interacciones de <i>Apis mellifera</i> – tipos polínicos identificados. 1: interacción. 0: no se registra interacción _____	35
Tabla 3. Flora apícola visitada (Tipos polínicos) y producción de miel en toneladas en tres veredas objeto de estudio. Eje 1 (izquierda) muestra los tipos polínicos identificados en las veredas y eje 2 muestra la tasa promedio de producción de miel en toneladas _____	38
Anexo 1. Producción mielera en kilogramos de las Veredas incluidas en el análisis de flora apícola vs producción de miel _____	65
Anexo 2. Producción de miel de las cinco veredas objeto de estudio _____	65

ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura 1. Ubicación geográfica del municipio de Tierralta – Córdoba. Fuente: imagen tomada de la web _____28
- Figura 2. Presentación básica del catálogo de flora apícola, sección de la especie in situ y sección de presentación del tipo polínico _____33
- Figura 3. Distribución del rango - abundancia de la riqueza de especies por familia consumida por la abeja *Apis mellifera* en cinco veredas en Tierralta – Córdoba _____36

INTRODUCCIÓN

La apicultura es la actividad más importante ligada de manera secundaria a la producción pecuaria e impacta positivamente la agricultura, por ello valida la importancia de su estudio; generar conocimiento alrededor de esta actividad ha demostrado que puede potenciar el desarrollo familiar, su valor en la cadena productiva y además mejora aspectos sociales y de interacción con sistemas vivos (Barragán, 2014, p. 4), demostrando que la apicultura es un sistema de bajo impacto y que ayuda a la conservación de los bosques y al mantenimiento de la biodiversidad.

Adicionalmente, la apicultura ha obrado a nivel global como una actividad que brinda oportunidades a los campesinos para su desarrollo social, económico y ambiental (Hoyos, 2007, p. 10), mejora sus oportunidades e ingresa a ser un eje que impulsa el crecimiento económico en las poblaciones.

El desarrollo de la apicultura en Colombia, pese a traer muchos accidentes con poblaciones humanas permitió mejorar significativamente el entorno económico de comunidades campesinas especialmente, además obligó a los cuerpos investigativos de instituciones privadas y públicas a generar conocimientos que posibiliten la optimización de esta actividad (Barragán, 2014, p. 1). Resultando fundamental encontrar el rol de la flora en la mejora productiva de las abejas y a priori su impacto económico en dicha actividad, su valor para la conservación de los bosques y el mantenimiento de la biodiversidad de las zonas donde se desarrolla.

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

2.1. Descripción del problema

Las abejas son los principales responsables en la provisión funcional del servicio de polinización; pero estas, están desapareciendo y disminuyendo alrededor del mundo (Tirado, Simon y Johnston, 2013 y Lara 2015); en un suceso global llamado “crisis de polinizadores” (Pozo, Martínez, Salas, Trujano y Llorente, 2014, p. 329 y Tirado et al., 2013, p. 17) o “Síndrome de desaparición de las colonias” para el caso de la apicultura. (Ospina y Nates-Parra, 2016, p. 185); adicionalmente, Santamaria, (2009) comenta que “el cambio climático, afecta la biología de las abejas, haciendo evidente la pérdida de poblaciones a raíz de cambios en variables climáticas como temperatura, humedad, luminosidad, entre otros” (p. 7).

En Colombia a su vez, “se ha reportado un acelerado proceso de declive de ensamblajes de especies de abejas” (Nates-Parra (ed.), 2016, p 11) y de producción apícola en diferentes regiones (Santamaría, 2009), asunto que incide negativamente en las tasas de producción de miel en el país y que genera un vacío económico en las poblaciones, principalmente rurales, dedicadas a esta labor.

Así, “dentro de las principales amenazas reportada para la actividad apícola se encuentran la agricultura intensiva, la ganadería, la minería, la explotación maderera no sostenible y la urbanización” (Ospina & Nates-Parra 2016, p. 188), aspectos por los que es necesario, darle un soporte de sostenibilidad a la actividad mielera, siendo la mejor opción el mantenimiento de las coberturas de flora apícola.

La pérdida de estas coberturas en las zonas de producción es una de las principales afecciones que puede tener esta práctica, dado que el mantenimiento de la flora apícola tiene una influencia positiva en el rendimiento de las abejas, y prácticas como la homogenización de la vegetación disminuye las ofertas de polen y néctar consumido por las abejas (Soto, 2004), además también son eventos que aumentan la competencia por recursos entre las colonias y una disminución en las tasas de producción de miel.

Dentro de las limitantes existentes para el desarrollo de la apicultura, está la inexistencia de instrucciones o manuales en algunas zonas apícolas en el bosque húmedo Tropical - bh-T (Soto, 2004), haciendo necesario el estudio de la flora apícola para identificar las especies utilizadas por las abejas, evitar la tala y promover la siembra de estas, que corresponde a una información importante de la cual carecen las comunidades apicultoras; adicionalmente se tienen limitantes operativas como es no contar con los equipos adecuados para colecta de miel, deficiente capacitación para la producción (Barragán, 2014), que puede llevarlos a no encontrar rentabilidad en la producción.

2.2. Formulación del problema

Existen resultados que indican que la flora es el aspecto más significativo en los rendimientos de la apicultura, ya sea por la capacidad de las abejas de colectar polen y néctar, por ser la vegetación la responsable en las respuestas productivas de los apiarios o por la eficiencia que puede tener la flora al momento de soportar enjambres, donde en conclusión una mayor capacidad de soporte de la vegetación va a ser equivalente a una mayor producción (Manrique S.F).

En el departamento de Córdoba y especialmente en la zona alta se evidencia pérdida de colmenas por la contaminación de la oferta floral (Sánchez 2019), condición que ha generado en la apicultura de la zona la dependencia a pocas especies de flora y adicionalmente la pérdida de la capacidad productiva; motivo por el que en este estudio se plantean las siguientes preguntas de investigación:

¿A qué especies vegetales está asociada la producción de miel de *Apis mellifera* en bh-T en el municipio de Tierralta - Córdoba? ¿Qué recursos florales permiten un mayor rendimiento productivo y económico en apicultura usando la especie *Apis mellifera*?

OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

Identificar la flora apícola asociada a la producción de miel de *Apis mellifera* en el municipio de Tierralta – Córdoba.

3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

Identificar las especies vegetales que interactúan con *Apis mellifera* para la producción mielera en el municipio de Tierralta – Córdoba.

Analizar la incidencia de la flora visitada por las abejas en las diferentes zonas del proyecto sobre las tasas de producción de miel.

Elaborar un mini-catálogo de flora apícola como herramienta de apoyo a los productores de miel del municipio de Tierralta – Córdoba.

JUSTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN

4.1. Justificación

La apicultura es una actividad complementaria muy importante ligada a la producción agropecuaria, pues esta actividad ha demostrado que puede potenciar el desarrollo rural, familiar, económico, social y ecológico en su interacción con sistemas vivos (Barragán, 2014; Hoyos, 2007), consolidando la apicultura como una actividad productiva rural sostenible y que impulse el crecimiento económico de las poblaciones.

En Colombia, el desarrollo de la apicultura pese a traer muchos accidentes con poblaciones humanas permitió mejorar significativamente el entorno económico de comunidades campesinas especialmente, además obligó a los cuerpos investigativos de instituciones privadas y públicas a generar conocimientos que posibiliten la optimización de esta actividad. (Barragán, 2014, p. 1)

En el país, la actividad apícola ha tenido auge en los últimos años y con relación a datos de 2012 por ejemplo, esta para el año 2018 demostró un crecimiento del 63,6%, y se espera que para este año siga en ascenso (Vega 2018), aspecto que potencia sectores fundamentales para el país como la agricultura y permite ejercer actividades de conservación. Además de que puede colaborar en la mitigación de los eventos actuales de pérdida de polinizadores y desaparición de colmenas.

Por tanto, este proyecto aplicado de trabajo de grado pretende fundamentalmente brindar información para el desarrollo de la actividad apícola y su sostenibilidad en el contexto económico, social y ambiental en el municipio de Tierralta, Córdoba,

identificando las especies vegetales con que *Apis* se relaciona o consume, la incidencia o relación que tiene la flora en su producción de miel y un catálogo de flora apícola como herramienta de uso de los productores.

4.2. Delimitación

Este proyecto aplicado se realiza en cinco veredas donde se encuentran ubicadas los apiarios objeto de estudio (V. Quebrada Honda, V. La Patagonia, V. Palmira, V. La botella y V. Carrizola), en jurisdicción del municipio de Tierralta, Córdoba; el proyecto se desarrolla a partir de la información de 40 colmenas instaladas en las diferentes veredas ubicadas en zonas de la zona de vida bosque húmedo tropical, en la cuenca alta del río Sinú, las cuales poseen datos referenciados desde el año 2016 y tienen como punto de inicio el programa destapa futuro en tu región, financiado y avalado por la Fundación Bavaria, USAID y la Universidad de Antioquia, que posibilitó la instalación inicial de las colmenas e incorpora la información pertinente generada para llevar a cabo el presente proyecto aplicado.

Para la elaboración de este trabajo se hace uso de muestras de miel tomadas en diferentes años en el transcurso de la etapa productiva (los años 2016, 2017, 2018 y 2019) y se realiza un análisis palinológico realizado en el Laboratorio de Abejas de la Universidad Nacional LABUN de las muestras tomadas en las diferentes veredas, que permite la identificación de tipos polínicos y/o especies vegetales consumidas o visitadas por *Apis mellifera*.

MARCO DE REFERENCIA

5.1. Estado del arte

Se ha documentado anteriormente la importancia y la relación existente entre la flora y la producción mielera a partir de las abejas, así como se ha evaluado en numerosas ocasiones relación existente entre estas y la productividad de diferentes zonas, basados principalmente en patrones de producción y términos económicos (Tirado et al., 2013).

Santamaria (2009) hace un acercamiento sobre la rentabilidad de la producción apícola como una alternativa campesina para el crecimiento económico y la superación de actividades ilícitas, mostrando documentación histórica alrededor de la actividad apícola para Colombia y su representación en términos económicos.

Dentro de esa revisión conceptual de la actividad apícola para el país, se destacan trabajos como el de Mantilla (1997), PADEMÉR (2003), Agrocadenas (2006) que brindan los primeros pasos investigativos alrededor de la actividad apícola para Colombia e involucran entidades gubernamentales principalmente que buscan incentivarla como un mecanismo de crecimiento económico.

Igualmente existen diagnósticos importantes sobre la actividad apícola y su relación con la productividad campesina de pequeños productores, como lo muestra el trabajo sobre “manejo sostenible de la producción de miel de abejas para el pequeño productor” realizado por Hoyos (2007), que revisa los contrastes entre la producción y los beneficios ecológicos, la implementación de políticas de manufactura y su impacto sobre la calidad y además muestra temas financieros y proyecciones del mercado a nivel nacional (110 p.).

Otros trabajos que nos muestran diferentes perspectivas de las actividades apícolas y sus relaciones con el desarrollo rural como alternativa campesina y su papel en la economía y las líneas productivas a través de organizaciones sociales principalmente fueron los desarrollados por Barragán (2014) & Sánchez (2014) respectivamente en Santander, Cundinamarca y Boyacá; para estos casos se buscó explicar los sistemas y/o cadenas de producción apícola desde diferentes escenarios que incluyeron a las comunidades a las figuras legales asociativas en Colombia y a actores de la cadena a partir de la motivación de ejercer esta actividad en el país como una alternativa de crecimiento económico.

Duttmann C., Demedio, J. & Verde, M. (2013) por su parte proporcionan una importante herramienta elaborada para entender y conocer mejor la biología de las abejas y las buenas practicas que deben aplicarse en su manejo para evitar algunas enfermedades y las calidades de la producción de miel y su posterior comercialización.

Igualmente, Montoya-Pfeiffer, P, León-Bonilla, D & Nates-Parra, G y Silva, LM. & Restrepo, S. (2012) brindan dos importantes catálogos para el desarrollo de la actividad apícola en el país bajo conocimientos técnicos y profesionales que nos permiten explorar catálogos de polen y especies vegetales que muestran las interacciones planta abeja para la Sierra Nevada de Santa Marta y los departamentos de Bolívar, Cauca y Huila. Siendo estos dos de los catálogos mejor representados para el país.

Además de estos, otros trabajos que han brindado catálogos de gran utilidad para la actividad apícola e incentivar y mejorar su producción a través de información técnica son los de Insuasty, E., Martínez, J. & Jurado, H. (2015) y Potosí & Yepez (2015) en la

Universidad de Nariño, y Montoya-Bonilla & colaboradores en el municipio de Piendamó Cauca.

5.2. Marco teórico

5.2.1. Las Abejas.

“Las abejas, son el grupo de polinizadores más importantes” (Sáez, Sabatino y Aizen, 2014, p. 95), “el grupo más grande en la sección Aculeata”, las abejas usualmente son más robustas y peludas que las avispas, aunque existen excepciones; estas son dependientes del polen de las flores como fuente de proteína para alimento de sus larvas y probablemente para la reproducción de algunos de sus géneros (Michener, 2007, p. 3) su labor en beneficio económico global es aproximadamente de “265 mil millones de euros anuales, dado que además de los cultivos el 90% de flora silvestre interactúa con esta ya que dependen en gran medida de la polinización entomófila” (Tirado et al., 2013, p. 3).

Dentro de los cálculos de la FAO que demuestra la importancia de las abejas se dice que “de cada 100 especies de cultivo que proporcionan el 90% de alimentos al mundo, 71 son polinizan por abejas” (UNEP 2010, p. 5). Por lo que es preocupante su disminución a causa de utilización de pesticidas y cambios en el paisaje y valoriza aún más la conservación de las especies (Tirado et al., 2013).

5.2.2. Abejas y la economía.

Los estándares productivos para Colombia y otras regiones del mundo resaltan el valor económico de las abejas, no sólo por sus labores de polinización, su asociación a aprox. 70% de las plantas de consumo humano y su alto valor económico en la industria de

alimentos (Tirado et al., 2013), también lo hacen por su rentabilidad objetiva, debido a que por cada peso que genera el apicultor genera 15 pesos para su entorno comunitario (Ministerio de agricultura 2018).

Según el ministerio de agricultura el consumo de miel nacional es \pm de “3476 toneladas, un consumo per cápita menor en comparación con las poblaciones de países desarrollados o en vías de desarrollo” (Ministerio de agricultura 2018, p 21). Para el 2018 la producción de miel en Colombia alcanzó 3893 toneladas, mientras en 2017 se habían registrado 3542 (Vega 2019).

Colombia en cuanto a producción apícola ha subutilizado el 91% de su territorio, pese a las fuertes inversiones en potenciar la actividad apícola, las cuales alcanzan \$4.373.675.251 por parte del ministerio de ambiente, 4.800.000.000 por parte de Colciencias y 9.662.000.000 por parte de Finagro y otros; y a pesar de esta inversión, no han sido eficaces para desarrollar una de las actividades con mayor posibilidad de crecimiento y rentabilidad en Colombia (Sánchez 2014).

“El sistema de producción apícola ayuda a establecer medios de vida sostenible” y actividades rentables que ayudan a conservar el medio natural, el entorno productivo y además potencian y favorecen el capital físico, social y económico de las poblaciones, mejorando su calidad de vida (Barragán 2014).

Los sistemas de producción de las abejas no sólo mantienen una estrecha relación con la cadena de valor apícola y de sus productos derivados, sino que además mantienen una

constante interacción con los sistemas biológicos, su ecología, los sistemas agrícolas, ganaderos y los agro-ecosistemas. (Barragán 2014)

5.2.3 La polinización como un servicio.

“La interrupción de la interacción planta polinizador sería una gran afcción a los servicios ambientales que hoy gozamos, acabaría con cientos de frutas, verduras y legumbres que son parte de nuestra dieta actual” (Amaya-Márquez, 2016, p. 20).

“La polinización es un servicio de alto valor ambiental” (Amaya-Márquez, 2016, p. 20). Daily (como citó en Amaya-Márquez, 2016) la conceptualiza como “un proceso ecológico que beneficia las sociedades humanas” (p. 41), siendo estos beneficios tangibles e intangibles obtenidas por las personas, adicionalmente existen concepciones que ubican este proceso como un servicio ecosistémico de relevancia social.

Según Kremen y Chaplin-Kramer como citó en Amaya-Márquez, (2016), *Apis mellifera*, es la especie responsable de la polinización de cerca del 90% de los cultivos, un hecho importante bajo la consideración sobre el valor mundial de la polinización, que gira alrededor de los 265 mil millones de dólares anuales según Tirado et al., (2013), cifras que reflejan su importancia económica y de desarrollo de la sociedad, que no son de carácter global debido a que países como Colombia no poseen sistemas para cuantificar el valor de este servicio ambiental.

5.2.4. La Apicultura.

Dentro de los conceptos de apicultura encontramos:

- “Es una rama de la zootecnia que representa una gran fuente riqueza por múltiples beneficios que se pueden obtener a través de la explotación artesanal e industrial para la producción de miel como producto principal, adicionalmente también se produce polen, cera, jalea real, propóleos y veneno de abejas”. (Salas, 2005, p. 3)
- “La apicultura es una actividad que suministra alimentos y medicamentos naturales para el ser humano, que además tiene un valor comercial a partir de sus derivados y que permite el desarrollo económico de las poblaciones” (Duttmann, Demedio y Verde, 2013, p. 4).
- “La apicultura es una herramienta particular adaptada para atacar de frente dos grandes problemas que la humanidad busca reducir que son la perdida de la biodiversidad a nivel mundial y la pobreza social y económica” (Vandame, Ganz, Garibay y Reyes, 2012, p. 7).

5.2.5. Las abejas y el ambiente

Hay que entender la relación con las abejas y es importante explicarla desde la evolución. Las abejas aparecen a partir de las avispas ancestrales, desarrollando estructuras que les permitían obtener proteínas de las flores, pasando de ser parasito a directamente alimentarse de las plantas. En paralelo las plantas ancestrales que liberaban su polen al aire, en su adaptación de que este vuele por el viento, como hoy muchas lo hacen; estás mismas plantas empezaron a desarrollar estructuras que atraían insectos (abejas) que fueran capaces de transportarlas directamente al órgano reproductivo de las plantas, a las flores. Así el polen deja de ser liberada en el aire para transportarse por organismos específicos de forma directa (Bedascarrasbure 2020).

5.2.6. Apicultura y flora apícola.

La apicultura es una actividad dependiente de la flora apícola. Así, las coberturas vegetales son un aspecto fundamental a la hora de establecer producciones y una de las actividades adquiridas para lograr sostenibilidad de la actividad es la siembra de flora para alimento de las abejas (Manrique S.F).

“La flora apícola se conoce como el conjunto de especies vegetales que producen o segregan sustancias o elementos que las abejas recolectan para su provecho.

Generalmente estas son néctar, polen, propóleos o mielada y de ellas depende el rendimiento, calidad y diferenciación que pueden tener los productos de la colmena” (Silva y Restrepo 2012, p. 7).

Uno de los beneficios derivados del conocimiento de oferta la floral es la determinación botánica de las mieles y pólenes, es decir, la diferenciación de los productos de acuerdo con la especie botánica de la cual se obtuvo el recurso y de la que derivan su valor medicinal o nutritivo. La diferenciación por origen geográfico permite establecer las zonas en donde se están produciendo las mieles, teniendo en cuenta la gran diversidad de ecosistemas colombianos que aportan recursos para el aprovechamiento de las abejas (Silva & Restrepo, 2012).

Además, en el contexto de producción, la determinación botánica de la flora apícola en la zona. La riqueza en vegetación y su diversidad van a determinar características de los productos directos de la producción apícola de la zona (Silva & Restrepo, 2012).

5.3. Marco Legal

Las tendencias de economía verde son posiblemente una de las líneas legales que poseen menos normativa en aplicación en Colombia, por ser una tendencia que apenas da inicio y por falta de integración del conocimiento académico y/o productivo con la legislativa.

Así, la cadena de producción apícola posee relacionamiento legal con la ley 811 de 2003 que crea las organizaciones de cadena en el sector agropecuario, forestal, acuícola y pesquero, con el fin de mejorar la productividad y dictar parámetros para su formalización, que evidentemente incluyen la apicultura.

La mencionada ley 811 que se adiciona a la ley 101 de 1993 relacionada con las organizaciones que deben integrarse al ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, en la que se encuentra la cadena de producción apícola en la actualidad.

La resolución 186 de 2008, menciona los requisitos y condiciones para la creación y cancelación de organizaciones de cadena en el sector agropecuario, forestal, acuícola y pesquero.

Dentro del orden legal y el cumplimiento ante el ministerio también se integra el Concejo Nacional de la Cadena apícola creada y aceptada por el ministerio en el año 2009 y que representa una autoridad dentro de la misma.

Y la resolución 282 de 2012 que reconoce formalmente la Organización de la Cadena Productiva de las Abejas y la Apicultura en Colombia, la cual ha permitido generar iniciativas de conservación de polinizadores y mejoras de productividad para el país.

ASPECTOS METODOLÓGICOS

6.1. Sitio de estudio

La investigación se desarrolló en cinco veredas del municipio de Tierralta, Córdoba: V. Quebrada Honda, V. La Patagonia, V. Palmira, V. La botella y V. Carrizola. Este municipio, está ubicado al sur del departamento de Córdoba – Colombia (Figura 1), en zona de influencia del embalse Urrá I, se encuentra en una zona clasificada como bosque húmedo tropical (bh-T) (Ballesteros & Linares 2015), con precipitaciones anuales entre 2000 y 2500 mm; una época seca de diciembre a marzo y una época de lluvias de abril a noviembre, temperatura media anual de 28°C y humedad relativa del 80% (Benjumea et al. 2001).

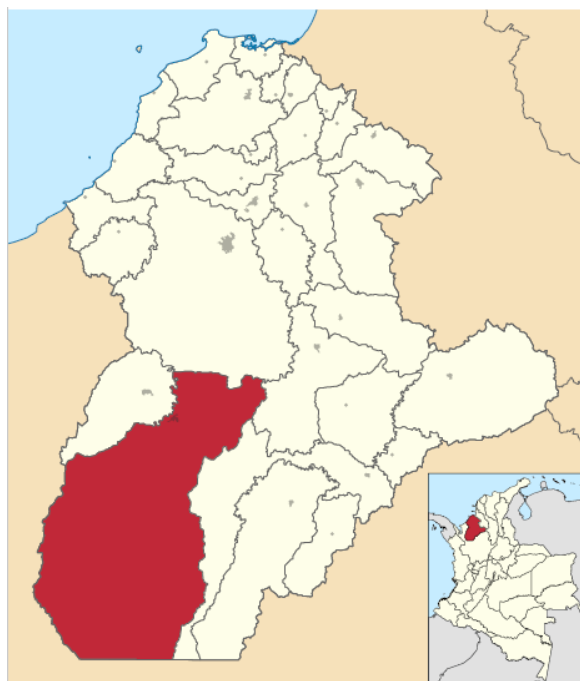


Figura 1. Ubicación geográfica del municipio de Tierralta – Córdoba. Fuente: imagen tomada de la web.

La vegetación predominante en la zona del proyecto incluye familias entre las que se destacan: Araceae, Arecaceae, Bombacaceae, Fabaceae y Heliconiaceae, conformando la mayor parte de su cobertura vegetal (Ortiz, R., Pérez, J., Racero, J., Linares, J. y Chacón, P. 2015), complementada con grandes extensiones forestales productivas de *Tectona grandis* (Teca), *Eucaliptos glóbulos* (Eucalipto) y Acacias.

6.2.Diseño Metodológico

Para la realización de este trabajo se utilizaron datos asociados al sistema de producción mielera que existe en la zona, los cuales fueron tomados con miras a monitorear la producción de los proyectos y es la información base que se involucró en la presente investigación.

Los datos que fueron tomados para la realización de este proyecto provienen de un proceso de colecta de información desde el año 2016. Para desarrollar el trabajo de grado aplicado las actividades se dividieron en cuatro etapas, las cuales se describen a continuación.

Etapas A. Selección y monitoreo de colmenas

Se realizó el monitoreo de 40 colmenas instaladas en dos zonas del municipio de Tierralta y a partir de 2019 se replicó la observación en tres zonas más en las que se instalaron 27 colmenas (Tabla 1). Se realiza seguimiento de su producción de miel en kilos cosechado, de tal manera que se permita la comparación en los diferentes sitios.

Tabla 1. Inicio de periodos de Monitoreo de colmenas de acuerdo a las veredas.

	1	2	3	4	5
Inicio de monitoreo	2016	2016	2019	2016	2019
Vereda	Patagonia	Carrizola	La Botella	Quebrada Honda	Palmira
Ubicación geográfica	Sur	Norte		Este	Nororiente
N de apiarios	1	1	1	1	1
Número de colmenas	18	15	6	22	6

Etapa B. Determinación de la Flora Apícola.

La determinación de la flora apícola se realizó mediante un análisis palinológico tomado a partir de muestras de miel en cada una de las veredas que permitieron la identificación de las especies vegetales con las que las abejas registran interacción en cada uno de los apiarios.

Las muestras obtenidas fueron procesadas mediante la técnica de acetólisis de Erdtman (1969) y Fonnegra (1989). El procedimiento realizado fue siguiente:

- ✓ Se tomaron 10 ml de miel, se adicionó 20 ml de agua destilada, se calentó hasta 80°C y se homogeneizó. Se centrifugó a 4000 rpm durante 10 minutos y se descartó el sobrenadante.
- ✓ El precipitado de la muestra se depositó en un vial de 2.5 ml.
- ✓ A la muestra se le adicionó ácido acético glacial hasta completar 2.5 ml, se agitó con vórtex y se dejó reposar durante 24 horas.

- ✓ La muestra se agitó nuevamente con vórtex y se centrifugó a 3000 rpm durante 5 minutos y se descartó el sobrenadante.
- ✓ Se preparó solución acetolítica (9 partes de anhídrido más 1 parte de ácido sulfúrico concentrado), se adición 1 ml y se agito con vórtex. Se llevó a baño de maría (80°C) durante 20 minutos. Se centrifugó inmediatamente, con la muestra aún caliente a 3000 rpm durante 5 minutos.
- ✓ Se descartó el sobrenadante y se adicionó agua destilada hasta llegar a la marca de 2.5 ml, se agitó con vórtex y se centrifugó a 3000 rpm durante 5 minutos. Se repitió este paso dos veces más.
- ✓ Una vez descartado el último sobrenadante de la tercera centrifugada con agua destiladas, se adicionaron 5 gotas de glicerina y se agitó con el vórtex. Los viales se mantuvieron destapados durante 48 horas (esto con el fin de permitir la evaporación del agua restante).
- ✓ Se realizó montaje en láminas permanentes con gelatina glicerinada.

Las muestras montadas en láminas fueron observadas con un microscopio Leica DM500 a 40 aumentos, las fotografías se tomaron con cámara Leica ICC50 HD. Posteriormente se hizo un conteo total de palinomorfos mayor a 200 granos, contabilizando hasta que no se encontraron nuevos por campo. La identificación de los palinomorfos se hizo con base a la colección de referencia del laboratorio de Melisopalinología del LABUN y se consultaron los catálogos de Roubik & Moreno, (1991); Velásquez, (1999); Colinvaux, De Oliveira & Moreno, (1999) y Giraldo et al. (2011).

Etapas C. Análisis de producción en apiarios según flora apícola identificada.

Para realizara el análisis de producción con referencia a la flora identificada se utilizaron los datos obtenidos de las especies vegetales visitadas por *Apis mellifera* y lo datos de cosecha registrados y se relacionaron de forma comparativa de acuerdo a los apiarios y la flora identificada.

Etapa D. Preparación del catálogo

Posterior a la identificación de las especies o familias vegetales con el análisis palinológico se realiza actividad de revisión de las especies vegetales en colecciones de referencia o a partir de muestras vivas para su posterior edición y procesamiento gráfico.

El catálogo incluye una fotografía de la especie in vivo o de material disecado cuando la clasificación se proporcione solamente hasta género, que serán utilizadas a partir de herbarios virtuales, catálogos en línea y plataformas de información científica, este, de acuerdo a las fotografías disponibles contendrá una sección que muestre características de la especie in situ – in vivo y una segunda sección que muestre la fotografía del tipo polínico asociado a la especie dependiendo de su disponibilidad (Figura 2) y llevará la información de descripción de la especie de acuerdo a algunos usos, distribución, entre otros, el nombre común, el nombre científico, las fuentes de la fotografías y los enfoques utilizados en el caso de los tipos polínicos.

Las colecciones de referencia fueron revisadas en herbarios virtuales como alternativa de trabajo teniendo en cuenta la situación de Pandemia covid-19.



Descripción: Árbol caducifolio, hasta 35 m de altura, entre 0.5 y 2 m de diámetro; corteza gruesa y rugosa, con surcos longitudinales superficiales, color marrón a gris verdoso, hasta 2.5 cm de espesor, con olor dulce, corteza interna rosada; exudado resinoso transparente. Frutos en drupas, 3 a 4 cm de largo, ovoides, amarillo-anaranjado, pulpa escasa, acuosa, amarillenta y ligeramente ácida; endocarpio subleñoso, con testa membranacea y relativamente grande, contiene 5 semillas.



Nombre común: hobo o jobo
Nombre científico: *Spondias aff. Mombin*
Fuente: Frutos of Colombia (2020)

Tipo polínico de *Spondias aff. Mombin*
Fuente: propia
Enfoque: 40 aumentos

Figura 2. Presentación básica del catálogo de flora apícola, sección de la especie in situ y sección de presentación del tipo polínico.

6.3. Análisis de los resultados

Para el procesamiento de datos y muestra de resultados se utilizan gráficas, tablas e imágenes, estas últimas se encuentran referenciadas desde su sitio fuente y las imágenes de los tipos polínicos son producto del procedimiento realizado en laboratorio para su identificación. El procesamiento y construcción de esta información, así como la edición fotográfica se hace a través de programas de Microsoft como herramienta básica.

Para la relación flora vs productividad se utilizó la información recopilada del sistema de producción en los diferentes periodos de recolección que regularmente se hace tres meses anualmente y se comparó con relación al número de especies vegetales consumidos por sitio y reportados a través de análisis palinológico.

RESULTADOS

Los resultados de este proyecto se han organizado por títulos de tal manera que expongan cada uno de los objetivos propuestos y plasme de una mejor forma los resultados obtenidos. Esto con el fin de que sea un trabajo que sea de fácil comprensión y entendimiento por las comunidades y una herramienta práctica.

7.1. Interacciones de *Apis mellifera* y su producción mielera con la flora apícola identificada

Se registraron 31 tipos polínicos (31 especies vegetales) y 21 familias vegetales. Se identificaron las siguientes especies de consumo por vereda: 12 especies para la V. La Patagonia, 13 especies para la V. Carrizola, 14 especies para la V. la Botella, 12 especies para la V. Quebrada Honda y 15 especies vegetales para V. Palmira. Así la mayor riqueza de consumo fue registrada en la vereda Palmira (Tabla 2).

La frecuencia de consumo nos muestra que el 100% de los géneros registrados se encuentran representados por una sola especie y que las familias Araceae (5), Anacardiaceae (2), Euphorbiaceae (2), Fabaceae (2) y Malvaceae (2) fueron las de mayor riqueza. Las más consumidas por *Apis mellifera* (Figura 3).

Dentro de las especies con las que se registró interacción o consumo por parte de *Apis mellifera* de destacan principalmente *Cecropia peltata* (Guarumo o Yarumo), *Cordia alliodora* (Vara de humo) y *Baccharis trinervis* (Roza vieja) presentes en todas las veredas y con interacción registrada en todas.

Tabla 2. Interacciones de *Apis mellifera* – tipos polínicos identificados (Flora apícola). Se muestra la existencia o no de interacción o consumo por parte de *Apis*, así; 1: existe interacción. 0: no se registra interacción.

Familia	Frecuencias por familias	Tipo polínico	Nombre común	V. La Patagonia	V. Carrizola	V. La Botella	V. Quebrada Honda	V. Palmira
Amaranthaceae	1	<i>Alternanthera sp</i>	Descancel	0	0	0	0	1
		<i>Anacardium excelsum</i>	Carracolí	0	0	0	0	1
Anacardiaceae	2	<i>Spondias aff. mombin</i>	Hobo ó jobo	0	0	1	0	0
Arecaceae	1	<i>Bactris sp</i>	Mata lata	0	0	0	0	1
		<i>Acmella ciliata</i>	Botón de oro	0	0	0	1	1
		<i>Baccharis trinervis</i>	Rozavieja	1	1	1	1	1
Asteraceae	5	<i>Bidens pilosa</i>	Cadillo	0	0	0	0	1
		<i>Lepidaploa canescens</i>	Tabaquillo	1	0	1	0	0
		<i>Mikania micrantha</i>	Cernilla	1	1	0	1	0
Boraginaceae	1	<i>Cordia alliodora</i>	Vara de humo	1	0	1	1	1
Cyclanthaceae	1	<i>Carludovica palmata</i>	Iraca	0	0	1	0	0
Dilleniaceae	1	<i>Davilla sp</i>	Tomé	1	1	0	1	1
		<i>Alchornea latifolia</i>	Escobo	0	0	0	1	0
Euphorbiaceae	2	<i>Euphorbia hirta</i>	Tripa de pollo	0	0	1	0	0
		<i>Acacia aff. riparia</i>	Zarza	1	0	0	0	1
Fabaceae (Mimosoidae)	2	<i>Mimosa púdica</i>	Dormidera	1	1	1	1	1
		<i>Hyptis mutabilis</i>	Verbena	0	1	0	0	0
Verbenaceae	1	<i>Ceiba pentandra</i>	Ceiba	0	1	0	0	0
		<i>Pseudobombax septenatum</i>	Majagua	0	1	1	0	1
Malvaceae	2							
Melastomataceae	1	<i>Miconia sp</i>	Hoja plateada	1	0	1	0	0

			Capulín - Nigua					
Muntingiaceae	1	<i>Muntingia calabura</i>	o Chitató	0	0	0	1	0
Myrtaceae	1	<i>Myrcia splendens</i>	Arrayán	0	1	0	1	0
Piperaceae	1	<i>Piper aff. aduncum</i>	Cordoncillo	1	0	1	0	1
Poaceae	1	<i>Holcus lanatus</i>	Hierba	1	0	0	0	0
Polygonaceae	1	<i>Triplaris americana</i>	Varasanta	0	1	0	0	0
Primulaceae	1	<i>Ardisia guianensis</i>	Cadillo	0	1	1	0	1
Rhamnaceae	1	<i>Gouania polygama</i>	Bejuco de Urabá	1	1	0	0	1
Sapindaceae	1	<i>Cupania americana</i>	Guacamayo	0	0	0	1	0
Solanaceae	1	<i>Solanum sp</i>	Sauco	0	1	1	1	0
Ulmaceae	1	<i>Trema micrantha</i>	Malaguito	0	0	1	0	0
Urticaceae	1	<i>Cecropia peltata</i>	Guarumo o yarumo	1	1	1	1	1
Total de tipos polínicos				12	13	14	12	15

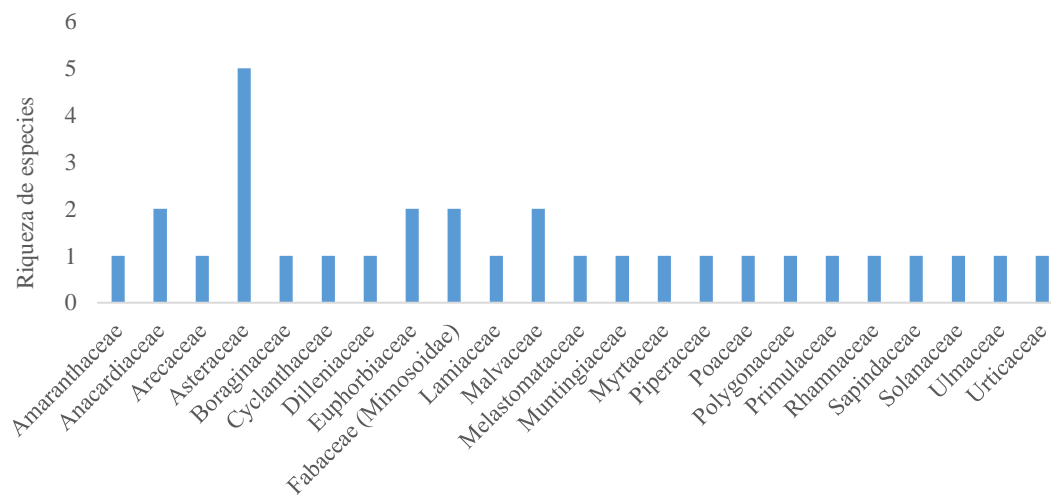


Figura 3. Distribución del rango de riqueza de especies por familia consumida por la abeja *Apis mellifera* en cinco veredas en Tierralta – Córdoba. Fuente: elaboración propia.

7.2. Flora apícola visitada vs tasas de producción de miel

Las 31 especies de vegetales consumidas por *Apis mellifera* y de acuerdo a su biología y comportamiento tienen incidencia en su capacidad de producción de miel por la íntima relación que las abejas posee con su entorno.

De las cinco veredas en las que se ha registrado información, en este apartado se hará análisis comparativo de las veredas La Patagonia, Carrizola y Quebrada Honda, por ser las que presentan mayor información disponible; estas permitirán mostrar la relación entre la flora apícola visitada las tasas de producción de miel, mientras las veredas Palmira y la Botella nos permitirán hacer posteriores monitoreos en dicho proceso.

Las tasas de producción de miel en las veredas presentaron relación positiva con el número de tipos polínicos que fueron identificados. Así, en la vereda Carrizola, en donde se encontraron el mayor número de tipos polínicos (13) fue la vereda que proporcionó una mayor producción de miel con ± 138 kilos por cosecha en la fase de evaluación (Tabla 3). En esta zona la familia vegetal más visitada por las abejas fue Asteraceae con los tipos polínicos *Baccharis trinervis* (rozavieja) y *Mikania Micranta* (cernilla).

Mientras, las producciones de las veredas La Patagonia y Quebrada Honda, con un número menor de tipos polínicos (12) registraron también una menor producción de miel (110 kilos) (Tabla 3). En estas veredas igualmente se destaca el papel de la familia Asteraceae y los tipos polínicos *Baccharis trinervis* (rozavieja) y *Mikania Micranta* (cernilla), *Acmella ciliata* (botón de oro) y *Lepidaploa canescens* (tabaquillo) (Tabla 2).

Así, entre la flora local que muestra un rol importante en su interacción con producción de miel se destacaron para todas las zonas (anexo 2) las especies vegetales *Baccharis*

trinervis (rozavieja), *Davilla sp* (tomé), *Mimosa pudica* (dormidera) y *Cecropia peltata* (Yarumo o Guarumo); algunas de estas con importantes papeles en la formación de nuevas coberturas vegetales y especies de importancia en la dinámica de los bosques tropicales.

Dentro de los elementos importantes a destacar en los resultados es necesario tener en cuenta que los regímenes de lluvias para el 2018 fueron altos para el municipio de Tierralta; y que dentro de las dinámicas productivas de la zona este mismo año se dio corte de zonas arbóreas en las veredas Quebrada Honda y la Patagonia.

Tabla 3. Flora apícola visitada (Tipos polínicos) y producción de miel en kilos de *Apis mellifera* en tres veredas objeto de estudio.

Veredas	V. Patagonia	V. Carrizola	V. Quebrada Honda
Producción de miel en kilos por cosecha	108,93125	138,775	112,625
Especies de flora apícola identificada	12	13	12

7.3. Mini-catálogo de flora aplicada

Para el desarrollo de este se toma información gráfica de referencia en algunos herbarios virtuales, trabajos anteriormente realizados y fotografías tomadas en campo. Se identificaron 31 especies vegetales consumidas por las abejas, agrupadas en 21 familias vegetales (Tabla 2). La información expresada aquí es a partir de los análisis polínicos y es de gran importancia para el establecimiento de la producción apícola en zonas de bosque húmedo tropical y con vegetación similar a la del municipio de Tierralta, Córdoba. Además, se anexan tipos polínicos para identificación como herramienta de interés académico.

Especies vegetales de interés apícola y algunos tipos polínicos

Esta sección del trabajo muestra las especies vegetales identificadas a partir de análisis palinológico realizado y que poseen interacción con *Apis mellifera* en su etapa productiva. Se muestran fotografías de la especie in situ o en campo, las determinaciones genéricas se trabajan con fotografías de herbario y se muestran los tipos polínicos que pudieron ser fotografiados en el trabajo de laboratorio.

✓ **Familia Amaranthaceae**

○ **Especie *Alternanthera sp***



Descripción: Toman muchas formas, desde postrado hasta erecto y flotante, las flores de esta planta son muy insignificantes, con pequeñas brácteas en un solo tallo. Es mejor cortarlos para permitir que la planta se concentre en su follaje. Aproximadamente 10 cm de alto, 1 m de extensión.

Nombre científico: *Alternanthera sp*

Nombre común: escobo

Fuente: Biovirtual, UNAL (2009)



Tipo polínico de *Alternanthera sp*

Fuente: propia

Enfoque: 40 aumentos

✓ **Familia Anacardiaceae**

○ **Especie *Anacardium excelsum***

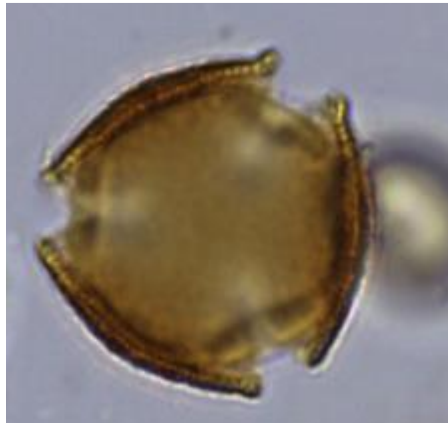


Descripción: planta nativa de América tropical con una altura media de 7 – 14 m, perenne y un sistema de polinización entomófila o anemófila. Alimento para la fauna, Fruto comestible

Nombre común: Caracolí

Nombre científico: *Anacardium excelsum*

Fuente: Catálogo virtual flora de Aburrá (2014) - Varón y Morales (2013).



Tipo polínico de *Anacardium excelsum*

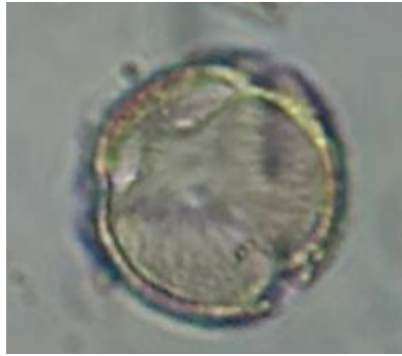
Fuente: propia

Enfoque: 40 aumentos

○ **Especie *Spondias aff. Mombin***



Descripción: Árbol caducifolio, hasta 35 m de altura, entre 0.5 y 2 m de diámetro; corteza gruesa y rugosa, con surcos longitudinales superficiales, color marrón a gris verdoso, hasta 2.5 cm de espesor, con olor dulce, corteza interna rosada; exudado resinoso transparente. Frutos en drupas, 3 a 4 cm de largo, ovoides, amarillo-anaranjado, pulpa escasa, acuosa, amarillenta y ligeramente ácida; endocarpio subleñoso, con testa membranácea y relativamente grande, contiene 5 semillas.



Nombre común: hobo o jobo

Nombre científico: *Spondias aff. Mombin*

Fuente: Frutos of Colombia (2020)

Tipo polínico de *Spondias aff. Mombin*

Fuente: propia

Enfoque: 40 aumentos

✓ **Familia Arecaceae**

○ **Especie *Bactris sp***



Descripción: una palma pequeña y espinosa, ocasional en el sotobosque, con usos diversos y de acuerdo a las especies es utilizada para tejidos artesanales y sus frutos son consumidos por animales y humanos en ocasiones.

Nombre común: mata lata

Nombre científico: *Bactris sp.*

Fuente: Catálogo virtual flora de Aburrá (2014)

✓ Familia Asteraceae

○ Especie *Acmella ciliata*



Descripción: es una arvense conocida por ser un famoso remedio popular contra el dolor de muelas y garganta. Las sustancias químicas a los que se le atribuyen la actividad biológica son las alcanidas alifáticas. Habita entre los potreros y sembradíos. La gente de la región la utilizan en infusión para afecciones del hígado.

Nombre común: botón de oro

Nombre científico: *Acmella ciliata*

Fuente: Plataforma naturalista (2020)

○ Especie *Baccharis trinervis*



Descripción: Es un arbusto nativo, terrestre, que es dispersado por el viento y también de polinización entomófila, sus hojas son alternas, simples, elípticas de 2 a 7 cm de longitud por 1 a 3 cm de ancho y las flores son numerosas. distribuidas en panículas más o menos complejas; cada cabezuela rodeada por brácteas foliáceas a membranáceas, las externas más cortas que las internas; pedúnculos de 0.3 a 0.5 cm de longitud, con una bráctea basal, foliácea, delgada de color verde.

Nombre común: rozavieja

Nombre científico: *Baccharis trinervis*

Fuente: Plataforma naturalista (2020)



Tipo polínico de *Baccharis trinervis*

Fuente: propia

Enfoque: 40 aumentos

○ **Especie *Bidens pilosa***



Descripción: Planta anual, comúnmente ramificada desde la base, con o sin pelos. Hasta de 1 (1.8) m de alto. Peciolos de hasta 8 cm de largo; lámina de hasta 13.5 cm de largo y 11 cm de ancho, partida en 3 a 5 (7) foliolos simples, ovados a lanceolados, agudos a acuminados en el ápice, toscamente aserrados, con pelos esparcidos en ambas caras. Inflorescencia de varias cabezuelas agrupadas en cimas corimbosas en las porciones terminales de las ramas.

Nombre común: cadillo

Nombre científico: *Bidens pilosa*

Fuente: Plataforma naturalista (2020)

○ **Especie *Lepidaploa canescens***

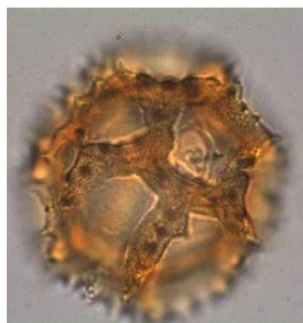


Descripción: de origen nativo, arbusto terrestre, dispersado por el viento y con polinización entomófila, con hojas con indumento blanco-seríceo en los tallos y el envés e inflorescencia de color rosado claro o lavanda. Es una planta pionera intermedia. Sus frutos son secos.

Nombre común: tabaquillo

Nombre científico: *Lepidaploa canescens*

Fuente: Plataforma naturalista (2020)



Tipo polínico de *Lepidaploa canescens*

Fuente: propia

Enfoque: 40 aumentos

○ **Especie *Mikania micrantha***

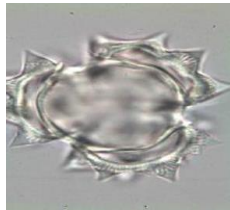


Descripción: Son hierbas, arbustos o ramas trepadoras. Las hojas se colocan en pares opuestos a lo largo de los tallos y tienen formas triangulares con una punta aguda y una base ancha. Las hojas pueden ser de 4 hasta 13 cm. Las flores alcanzan de 3 hasta 5mm de largo, se colocan en término denso. Los flósculos individuales son entre blancos a verdoso blanco.

Nombre común: cernilla

Nombre científico: *Mikania micrantha*

Fuente: Plataforma naturalista (2020)



Tipo polínico de *Mikania micrantha*

Fuente: propia

Enfoque: 40 aumentos

✓ **Familia Boraginaceae**

○ **Especie *Cordia alliodora***



Descripción: árbol caducifolio, de 7 a 25 m (hasta 40 m) de altura con un diámetro a la altura del pecho de hasta 90 cm. Forma un cilindro (fuste) muy recto, algunas veces con contrafuertes basales, delgados. Ramas ascendentes y extendidas, verticiladas en la parte superior. Flores en panículas axilares o terminales vistosas, de 5 a 15 cm de largo. Flores sésiles o sobre pedicelos, blanco verduscas, de aroma agradable y sumamente dulce, actinomórficas, de 1.2 a 1.5 cm de diámetro. Las flores abren por la noche

Nombre común: vara de humo

Nombre científico: *Cordia alliodora*

Fuente: Plataforma naturalista (2020)

✓ Familia Cyclanthaceae

○ Especie *Carludovica palmata*



Descripción: Palmera monoica, de hasta 5 m, estolonífera. Hojas alternas 4-partidas, base plegada o cuneada. Flores unisexuales en espádices densos, protegidos por varias espatas bracteiformes, caducas. Flores femeninas rodeadas por 4 masculinas. Flores masculinas carnosas, sentadas, con perianto de 15-20 segmentos apiculados y glandíferos, con 30-55 estambres. Flores femeninas con perianto de 4 tépalos y con 4 estaminodios. Gineceo con ovario ínfero. Fruto sincarpo de bayas polispermas, tetrágonas.

Nombre común: iraca

Nombre científico: *Carludovica palmata*

Fuente: Plataforma naturalista (2020)

✓ Familia Dilleniaceae

○ Especie *Davilla sp*



Descripción: bejuco, hojas simples, elípticas, rugosas alternas de orientación helicoidal, con estipulas ausentes. La corteza externa es rojiza, desprendible en placas papulosas. Sus frutos son capsulas globosas de color amarillo. Los tallos son usados como mandadores debido a su resistencia y rigidez. Es fuente de agua al cortar transversalmente.

Nombre común: tomé

Nombre científico: *Davilla sp.*

Fuente: Biovirtual UNAL (2020)



Tipo polínico de *Davilla sp.*

Fuente: propia

Enfoque: 40 aumentos

✓ Familia Euphorbiaceae

○ Especie *Alchornea latifolia*



Descripción: Un árbol de alto porte que puede llegar con facilidad a los veinte metros de altura. Es originario de los bosques húmedos de América del Norte y Central, desde el nivel del mar hasta los 1600 metros de altitud, con precipitaciones anuales que van desde los 1700 a los 3500 milímetros. Los suelos que más le convienen son los arenosos, pero puede prosperar aún en arcillosos siempre que éstos tengan buen drenaje.

Nombre común: escobo

Nombre científico: *Alchornea latifolia*

Fuente: Plataforma naturalista (2020)



Tipo polínico de *Alchornea latifolia*

Fuente: propia

Enfoque: 40 aumentos

○ Especie *Euphorbia hirta*



Descripción: planta herbácea, erecta o decumbente, o bien, rastrera y extendiéndose radialmente, densamente pilosa, los pelos con frecuencia multicelulares y amarillos. Hasta de 50 cm de largo. 2 a 8 flores masculinas por ciatio. El fruto es una cápsula trilobada, de 1 a 1.7 mm de alto, semillas ovoides, algo angulosas, con el ápice agudo y la base truncada, de 0.7 a 1.2 mm de largo, color rosado o café rojizo, con surcos transversales. Distribución hasta 2500 msnm.

Nombre común: tripa de pollo

Nombre científico: *Euphorbia hirta*

Fuente: Plataforma naturalista (2020)



Tipo polínico de *Euphorbia hirta*

Fuente: propia

Enfoque: 40 aumentos

✓ Familia Fabaceae (Mimosoidae)

○ Especie *Acacia aff. riparia*



Descripción: liana o bejuco, Nativa y con distribución de México hasta a Brasil y en Paraguay. Distribuida en la mayor parte del país, pero con pocos datos a cerca de su biología y ecología.

Nombre común: zarza

Nombre científico: *Acacia aff. riparia*

Fuente: Plataforma naturalista (2020)



Tipo polínico de *Acacia aff. riparia*

Fuente: propia

Enfoque: 40 aumentos

○ Especie *Mimosa pudica*



Descripción: Hierba a veces leñosa hacia la base, erecta o reclinada sobre el sustrato. Los tallos de hasta 1 m de largo. Flores con el cáliz acampanado, muy pequeño (de un décimo del largo de la corola), terminado en dientes poco evidentes; la corola rosada, es acampanada y dividida hacia el ápice en 4 lóbulos triangulares, sin pelillos; estambres 4; el estilo parecido a los estambres, pero más grueso y largo.

Nombre común: dormidera

Nombre científico: *Mimosa pudica*

Fuente: Plataforma naturalista (2020)



Tipo polínico de *mimosa pudica*

Fuente: propia

Enfoque: 40 aumentos

✓ Familia Verbenaceae

○ Especie *Hyptis mutabilis*



Descripción: Hierba anual de hasta 2 metros de alto, nativa de las Américas. Tallos erguidos, cuadrangulares. crenado-aserrado. Flores hermafroditas, zigomorfas, dispuestas en racimos verticilastros, protegidos por brácteas notables. Corola bilabiada formada por 5 pétalos unidos de color lila de 4 a 5 mm de longitud

Nombre común: Verbena

Nombre científico: *Hyptis mutabilis*

Fuente: Plataforma naturalista (2020)

✓ Familia Malvaceae

○ Especie *Ceiba pentandra*



Descripción: árbol gigantesco, uno de los más grandes en la América tropical, caducifolio, de 20 a 40 m (hasta 70 m) de altura, con un diámetro a la altura del pecho de hasta 3 m, medido sobre las raíces tubulares. Numerosas flores en fascículos en las axilas de hojas caídas, de 4 a 8 cm de largo; flores actinomorfas, perfumadas

Nombre común: Ceiba pentandra

Nombre científico: *Ceiba pentandra*

Fuente: Plataforma naturalista (2020)

○ Especie *Pseudobombax septenatum*



Descripción: Nativa de América tropical, alcanza alturas de hasta 35 m y tiene una amplitud de la copa mayor a 14 m, es polinizado por mamíferos, aves e insectos y dispersada por el viento, su rango longitudinal esta hasta los 2000 msnm, su madera es ampliamente comercial y tolera suelos pobres y con nivel freático alto.

Nombre común: Verbena

Nombre científico: *Pseudobombax septenatum*

Fuente: Plataforma naturalista (2020)

✓ **Familia Melastomataceae**

○ **Especie *Miconia sp***



Descripción: Posee grandes hojas (hasta de medio metro de largo) de forma entre ovalada y elíptica, opuestas, verdes en el frente y de un púrpura intenso por la parte posterior, esta atractiva característica lo convirtió en ornamental. Sus minúsculas flores (que aparecen dos o tres veces al año, según el clima) se reúnen en grupos de a mil en racimos terminales, pueden ser blancas o rosadas.

Nombre común: hoja platanera

Nombre científico: *Miconia sp.*

Fuente: Biovirtual UNAL (2020)



Tipo polínico de *Miconia sp.*

Fuente: propia

Enfoque: 40 aumentos

✓ **Familia Muntingiaceae**

○ **Especie *Muntingia calabura***



Descripción: árbol o arbusto pequeño, caducifolio, de 3 a 8 m (hasta 12 m) de altura, con un diámetro a la altura del pecho de hasta 20 cm. Flores blancas, perfectas, de 2 a 2.2 cm de diámetro; axilares, solitarias o en fascículos de 1 a 5 flores, aunque son más comunes los fascículos de 1, 2 ó 3 flores. Sépalos 5, verde pálido, de 7 a 10 mm de largo

Nombre común: chapulín o nigua

Nombre científico: *Muntingia calabura*

Fuente: Plataforma naturalista (2020)

✓ **Familia Myrtaceae**

○ **Especie *Myrcia splendens***



Descripción: arbolito o árbol siempreverde, de hasta 18 m de alto, tronco de hasta 20 cm de diámetro, con corteza marrón o gris, algo fisurada a escamosa; las ramitas jóvenes verdes tornándose de color castaño, pubescentes a pubérulas.

Nombre común: Arrayán

Nombre científico: *Myrcia splendens*

Fuente: Plataforma naturalista (2020)



Tipo polínico de *Myrcia splendens*

Fuente: propia

Enfoque: 40 aumentos

✓ **Familia Piperaceae**

○ **Especie *Piper aff. aduncum***



Descripción: es una especie arbustiva umbrófila que se encuentra generalmente en suelos con elevado contenido de materia orgánica y humedad. De las hojas se extrae aceite esencial con acción insecticida, fungicida y bactericida, con una amplia utilización en el sector agrario y medicinal.

Nombre común: Arrayán

Nombre científico: Piper aff. aduncum

Fuente: Plataforma naturalista (2020)



Tipo polínico de *Piper aff. aduncum*

Fuente: propia

Enfoque: 40 aumentos

✓ **Familia Poaceae**

○ **Especie *Holcus lanatus***



Descripción: planta perenne ligeramente pelosa tanto en nudos como entrenudos, con tallos entre 20 y 100 cm, erectos o ascendentes. Hojas planas, de 3 a 10 mm de ancho. Las flores se reúnen en una panícula de 3 – 20 x 1 – 8 cm, de bastante laxa a muy densa y de color blanquesino a purpura oscuro.

Nombre común: hierba

Nombre científico: *Holcus lanatus*

Fuente: Plataforma naturalista (2020)

✓ Familia Polygonaceae

○ Especie *Triplaris americana*



Descripción: nativa de América tropical, alcanza hasta 20 metros de altura y 40 cm de diámetro, semicaducifolia, el sistema de polinización es entomófila y la dispersión se da través del viento. Su rango altitudinal es hasta los 2000 msnm.

Nombre común: varasanta

Nombre científico: *Triplaris americana*

Fuente: Plataforma naturalista (2020)

✓ Familia Primulaceae

○ Especie *Ardisia guianensis*



Descripción: Árbol o arbusto de 3 a 4 m de alto. Tronco ramificado a baja altura. Hojas simples y alternas, de 5-14 x 2-5 cm, oblanceoladas, con ápice acuminado, bordes ligeramente dentados o crenulados y base decurrente. Flores blancas o ligeramente rosadas.

Nombre común: cadillo

Nombre científico: *Ardisia guianensis*

Fuente: Ornamentales of Colombia

✓ Familia Rhamnaceae

○ Especie *Gouania polygama*



Descripción: Bejuco leñoso, que trepa mediante zarcillos y alcanza 8-15 m de largo. Tallos grisáceos, hasta 3 cm de diámetro. Ramas verdes, ferrugíneas tomentosas, levemente estriadas; zarcillos simples, semicirculares, basales a las inflorescencias o distales en cortas ramas laterales.

Nombre común: bejuco de Urabá

Nombre científico: *Gouania polygama*

Fuente: Plataforma naturalista

✓ **Familia Sapindaceae**

○ **Especie *Cupania americana***



Descripción: árbol siempreverde, de hasta 15 m de alto, poligamodioico, tronco de hasta 40 cm de diámetro, con corteza lisa a ligeramente agrietada o escamosa, de color gris; las ramitas jóvenes ferrugíneo-pubescentes, inflorescencia en panícula terminal o a veces axilar hacia el ápice de las ramas, de hasta 25 cm de largo, las ramas ferrugíneo-pubescentes; flores unisexuales y bisexuales.

Nombre común: Guacamayo

Nombre científico: *Cupania americana*

Fuente: Plataforma naturalista

✓ **Familia Solanaceae**

○ **Especie *Solanum sp***



Descripción: de crecimiento arbustivo, bajo el nombre de tomatillo se reconocen distintas especies de *Solanum*, varias de las cuales suman sus colores con floraciones especialmente abundantes durante el fenómeno del desierto florido.

Nombre común: Sauco

Nombre científico: *Solanum sp.*

Fuente: Plataforma naturalista



Tipo polínico de *Solanum sp.*

Fuente: propia

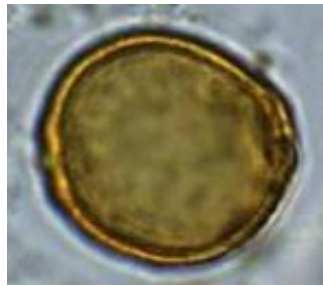
Enfoque: 40 aumentos

✓ Familia Ulmaceae

○ Especie *Trema micrantha*



Descripción: árbol o arbolito perennifolio, de 5 a 13 m (hasta 30 m) de altura con un diámetro a la altura del pecho de 6 a 20 cm (hasta 70 cm). Tronco cilíndrico, recto, con cicatrices de las ramas ligeramente protuberantes, semiesféricas y dispuestas en espiral. Los árboles se reconocen por sus ramas que crecen con una orientación típicamente horizontal o ligeramente colgantes. Las flores son actinomorfas y se producen en inflorescencias axilares.



Nombre común: Malaguito

Nombre científico: *Trema micrantha*

Fuente: Plataforma naturalista

Tipo polínico de *Trema micrantha*

Fuente: propia

Enfoque: 40 aumentos

✓ Familia Urticaceae

○ Especie *Cecropia peltata*



Descripción: Habito de crecimiento arbórea, puede alcanzar una altura de 5 a 30 m de altura. Es una planta dioica. Posee hojas simples, alternas, peltadas, con estipulas, coriáceas; haz áspero al tacto, el envés es blanco (debido al efecto que produce la densa capa de pelos que tiene), con la nervadura sobresaliente en el envés. Tiene tronco hueco produciendo raíces zancudas; corteza lisa, grisácea, con cicatrices circulares. Flores masculinas dispuestas en espigas en grupos de 15 a 40; flores femeninas dispuestas en espigas en grupos de 4 a 5. Flores y frutos observables todo el año

Nombre común: Yarumo o guarumo

Nombre científico: *Cecropia peltata*

Fuente: Plataforma naturalista

Tipo polínico de *Cecropia peltata*

Fuente: propia

Enfoque: 40 aumentos



DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en la presente investigación nos demuestran una vez más la estrecha y documentada relación existente entre la flora y las abejas y que esta está mediada por los recursos ambientales que posee el entorno, evidenciando los argumentos planteados por Manrique, (S.F) quien comenta que la flora tendrá una incidencia directa los índices de productividad de las abejas en términos de miel, polen, propóleos, jalea real y cría; temas que también destaca Bedascarrasbure, (2020) en torno al condicionamiento del entorno y de la flora sobre la producción apícola, y que en este trabajo se mostró a partir de la relación proporcional entre mayor riqueza de especies y mayor producción de miel exhibida en la vereda Carrizola.

Igualmente se muestra el papel ejercido por la flora y las ofertas de polen y néctar brindadas para el consumo de las abejas, especialmente con relación a *Apis mellifera*, que se ve favorecida por vegetación de tipo arbórea y arbustiva (flores que se mantienen juntas), cómo se observó en los resultados de esta investigación y como lo destacan Potosí y Yepez, (2015) y que en cuanto a estratificación también los estratos bajos favorecen las labores de pecoreo, por tanto estas plantas incentivan un mayor producción polínica y de néctar para atraer más abejas. Mostrando un papel importante en conservación y formación bosques, pero también de bio-indicación, en donde la reducción o la baja producción de miel puede estar relacionada con la tala de bosques, la reducción de coberturas vegetales, la prevalencia de monocultivos, u otros factores.

Los datos de este trabajo concuerdan con resultados obtenidos en trabajos anteriores como los de Florez y Sepúlveda, (2019), Ramos, Castro y Edgar, (2015), y Alba y Gonzáles, (2017) en donde familias como Araceae (5), Euphorbiaceae (2), Fabaceae (2) y

Malvaceae (2) fueron las más consumidas, con diferencias en el consumo de herbáceas principalmente, que para el municipio de Tierralta y de acuerdo a lo observado presentan una menor importancia que las especies arbóreas y arbustivas, aspecto posiblemente propiciado por la estructura del bosque húmedo, que tiende a un dosel alto.

Este trabajo abre un campo de análisis importante sobre la relación ambiente y desarrollo rural, un ítem poco explorado en el municipio de Tierralta, pero que con miras a potenciar las actividades productivas campesinas toma relevancia como lo muestra el análisis de Flora apícola visitada vs tasas de producción de miel y que hacen interesante explorar que familias o especies en particular propician una mayor producción de miel a partir de correlaciones y ensayos direccionados sólo hacia estas o analizar que familias pueden producir una mayor oferta de polen y néctar para consumo de las abejas y que especies producen poco.

Así como también sería interesante monitorear las especies que florecen los periodos de mayor floración y las especies vegetales que florecen en picos de menor floración para así trabajar con miras a estabilizar aspectos productivos en contextos relacionados con el bosque húmedo tropical.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La relación existente entre las abejas y el ambiente, a las que estas pueden ser ampliamente sensibles evidencia una vez más que la producción de las colonias y por tanto su desarrollo productivo en términos económicos para las comunidades está directamente relacionado y es afectado de forma positiva por una mayor diversidad en la Flora de los sitios con los que tienen interacción las colonias.

Las especies vegetales que mostraron una mayor frecuencia de visitas de *Apis mellifera* fueron *Baccharis trinervis* (Roza vieja), *Cordia alliodora* (Vara de humo), *Davilla sp* (Tomé), *Mimosa pudica* (Mimosa pudica) y *Cecropia peltata* (Yarumo o guarumo).

Dentro de la flora apícola, los recursos mayormente visitados por *Apis mellifera* son especies de hábito arbóreo (41%), arbustivo (22.5) y hierbas (22.5) y en menor proporción lianas y bejucos (12.9).

De acuerdo a la experiencia productiva y los resultados de investigación las especies vegetales identificadas en este trabajo que se asocian con un mayor rendimiento en las cosechas de miel están: *Gouania polygama* (bejuco Urabá), *Pseudobombax septenatum* (Majagua), *Baccharis trinervis* (Roza vieja), *Davilla sp* (Tomé), *Cecropia peltata* (Yarumo o guarumo), *Euphorbia hirta* (Tripa de pollo), *Mikania micrantha* (Cernilla), *Acmella ciliata* (botón de oro) y *Lepidaploa canescens* (tabaquillo)

Se recomienda para próximas investigaciones generar un mayor número de replicas veredas para el monitoreo de las tasas de producción mielera y si es posible un mayor número de puntos de monitoreo.

8. REFERENCIAS

- Alba, L., & Gonzales, P. (2017). Estructura y Diversidad Florística de la Zona terrestre de un Humedal Urbano en Colombia. *Luna azul*, 45, 201-226.
- Amaya-Márquez, M. (2016) Polinización y Biodiversidad. En: Nates-Parra, G. (ed.). *Iniciativa Colombiana de Polinizadores – Abejas – ICPA* (364 p.). Bogotá, Colombia. Editorial Universidad Nacional de Colombia.
- Ballesteros, J. & Linares, J. (2015). Fauna de Córdoba, Colombia. Grupos de investigación Biodiversidad Unicórdoba. Facultad de Ciencias Básicas. Fondo editorial Universidad de Córdoba. Colombia. 324 p.
- Barragán, M. (2014). Apicultura campesina una alternativa para el desarrollo rural en Ocamonte, Santander Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de Magíster en Desarrollo Rural (Tesis de postgrado). Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia.
- Bedascarrasbure, E. (2020). Apicultura para el desarrollo, contenido de mooc INTA. Programa nacional de apicultura de Argentina. Facultad de ciencias veterinarias Universidad del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Contenido digital. Ministerio de agricultura, ganadería y pesca; INTA, PROCAPIS. Recuperado de https://mooc.inta.gob.ar/courses/course-v1:INTA+a04+2020/courseware/535a584b7c13450aa9c0f5c7aa157f41/790a4d2ab83a4428885d5fd6ec9b671d/1?activate_block_id=block-v1%3AINTA%2Ba04%2B2020%2Btype%40vertical%2Bblock%403416f4a669e0495c995ccde23a71801e.

- Benjumea, N., Henao, D., Madrid, E., López, O., Mestra, R., Noriega, ... Y Cogollo, J. (2011). Formulación del nuevo plan básicos de ordenamiento territorial del municipio de Tierralta (Córdoba) 2011 – 2023 con su correspondiente programa urbano integral – PUI y georreferenciación del centro administrativo municipal institucional – CAMI. 71 p.
- Biovirtual Unal (2020). Colecciones científicas en Línea. Recuperado de <http://www.biovirtual.unal.edu.co/es/>
- Catalogo virtual de Flora del Valle de Aburra (2014) Catálogo virtual de flora del Valle de Aburrá por UEIA. Recuperado de <https://catalogofloravalleaburra.eia.edu.co/>
- Colinvaux P, De Oliveira P & Moreno J. (1999). Amazon pollen manual. Part I. Overseas Publisher Association, Amsterdam.
- Duttmann, C., Demedio, J. & Verde, M. (2013). Investigación intersectorial de la sanidad apícola en el occidente de Nicaragua. Universidad Autónoma de Nicaragua – Instituto Nicaragüense de tecnología agropecuaria – Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola FIDA. 24 páginas.
- Ecología aplicada, 14 (1), 14-25.
- Erdtman G. (1969). Handbook of palynology. Morphology - Taxonomy - Ecology. An introduction to the study of pollen grain and spores. Hafner Publishing Comp., NY.
- Florez, C. y Sepúlveda, D. (2019) Oferta Floral con Uso Potencial en Apicultura Durante el Segundo y Tercer Trimestre del Año en la Unidad Agroambiental la Esperanza de la Universidad de Cundinamarca. Trabajo de grado para optar al título de Zootecnia. Universidad de Cundinamarca.

- Fonnegra R. (1989). Métodos de estudio palinológico. Universidad de Antioquia, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Medellín.
- Frutos of Colombia (2020). Catalogo en línea, plantas de Colombia. Recuperado de <https://www.latin-wife.com/blog/colombia/spondias-mombin/>
- 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. Cundinamarca, Boyacá, Santander, Sucre, Atlántico y Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, Bogotá.
- Gradiente Altitudinal en la comunidad Cochahuayco, Cuenca media del río Lurín, Lima.
- Hoyos, D. (2007). Manejo sostenible de la producción de miel de abejas para el pequeño productor (Tesis de pregrado). Universidad de la Salle, Bogotá. Colombia.
- Insuasty, E., Martínez, J. & Jurado, H. (2016). Identificación de flora y análisis nutricional de miel de abeja para la producción apícola. Biotecnología en el sector agropecuario y agroindustrial, 14(1): 37 – 44.
- LARA, J. (2015). ¿Cómo atraer polinizadores a los cultivos? (las bandas floridas, los setos y las técnicas agrícolas beneficiosas). ResearchGate. Nota científica. 26 pág.
- Manrique, A. (S.f.) Manejo y optimización de la producción apícola en Venezuela. Universidad de Gallegos. Venezuela.
- MANTILLA, C. (1997). Principios de apicultura africanizada, 1ª ed. Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín, Facultad de Ciencias.

- Michener, C. (2007). The bees of the world. Second edition. The Johns Hopkins University Press. All rights reserved. 972 p.
- Ministerio de Agricultura (2018). Cadena productiva de las abejas y la apicultura. Gobierno de Colombia, Min-agricultura. 50 p.
- Montoya-Pfeiffer, P, León-Bonilla, D y 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. Revista de Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, 38(149): 364 – 384.
- Nates-Parra, G. (ed.). (2016). Iniciativa Colombiana de Polinizadores – Abejas – ICPA (364 p.). Bogotá, Colombia. Editorial Universidad Nacional de Colombia.
- Ornamentales of Colombia (2020). Catalogo en línea, plantas de Colombia. Recuperado de <https://www.latin-wife.com/blog/colombia/>
- Ortiz, R., Pérez, J., Racero, J., Linares, J. y Chacón, P. (2015) Densidad poblacional y estructura de grupo *Alouatta seniculus* (Primate: Atellidae) en la zona amortiguadora del embalse URRÁ I, Tierralta, Córdoba, Colombia. Vol. 5 (2): 131-139.
- Ospina, R. & Nates-Parra, G. (2016). La desaparición de las abejas. En: Nates-Parra, G. (ed.). Iniciativa Colombiana de Polinizadores – Abejas – ICPA (364 p.). Bogotá, Colombia. Editorial Universidad Nacional de Colombia.
- PADEMER., MINISTERIO DE AGRICULTURA (2003). Plan de Empresas, Programa Apícola, plan productivo del apicultor.

Plataforma Naturalista (2020). Plataforma de ciencia, una iniciativa conjunta de California Academy of Sciences y National Geographic Society. Recuperado de <https://colombia.inaturalist.org/>

Potosí, D & Yopez, J. (2015). Identificación de la flora apícola representativa y caracterización de algunas variables etológicas durante el pecoreo de la abeja *Apis mellifera* en la granja experimental Botana – Universidad de Nariño (Tesis de pregrado). Universidad de Nariño, San Juan de Pasto.

Pozo, C., Martínez, A., Salas, N., Trujano, M. & Llorente, J. (2014) Mariposas diurnas: bioindicadoras de eventos actuales e históricos en: Gonzales, C., Vallarino, A., Pérez, J. y Low, A. (Ed.). Bioindicadores: guardines de nuestro futuro ambiental. Primera edición. Instituto de Ecología y Cambio Climático (INECC) y El Colegio de la frontera Sur (ECOSUR). pp. 327 – 348. México D.F., México.

Ramos, D., Castro, V., & Sánchez, E. (2015). Caracterización de la Vegetación a lo largo de una

Rodríguez, G. 2020. Apicultura para el desarrollo, contenido de mooc INTA. Programa nacional de apicultura de Argentina. Facultad de ciencias veterinarias Universidad del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Contenido digital. Ministerio de agricultura, ganadería y pesca; INTA, PROCAPIS. Recuperado de https://mooc.inta.gob.ar/courses/course-v1:INTA+a04+2020/courseware/498a48e789ea4f2598a867e1e8a6ad41/2f98998562a84644977fac29086c0e2f/1?activate_block_id=block-

v1%3AINTA%2Ba04%2B2020%2Btype%40vertical%2Bblock%407242cc321700410
8bff745bb566d197c

Roubik DW & Moreno JE. (1991). Pollen and spores of Barro Colorado Island. Missouri Botanical Garden, US.

Sáez, A., Sabatino, M. & Aizen, M. (2014). La diversidad floral del borde afecta la riqueza y abundancia de visitantes florales nativos en cultivos de girasol. *Ecología Austral*. (24): 94 – 102.

Salas, R. (2005). Manual de apicultura para el manejo de abejas africanizadas. Programa para el desarrollo de la pequeña y mediana industria apícola en Honduras. Honduras. EAP-Zamorano. 65 páginas.

Salas, R. (2005). Manual de apicultura para el manejo de abejas africanizadas. Programa para el desarrollo de la pequeña y mediana industria apícola en Honduras. Honduras. EAP-Zamorano. 65 pág.

Sánchez, O, G. (23 de septiembre de 2019). Mueren cerca de 17 millones de abejas en Tierralta, Córdoba. Blu Radio. Recuperado de <https://www.bluradio.com/medio-ambiente/mueren-cerca-de-17000-millones-de-abejas-en-tierra-alta-cordoba-crbe-227555->

ie5134696#:~:text=Cerca%20de%2017%20millones%20de%20abejas%20murieron%20en%20Tierralta%2C%20sur,de%20plaguicidas%20en%20cultivos%20ceranos.&text=horas%20de%20avi%C3%B3n-
,El%20a%C3%B1o%20pasado%2C%20para%20la%20misma%20%C3%A9poca%2C

%20m%C3%A1s%20de%201.200,la%20zona%20tambi%C3%A9n%20resultaron%20afectadas..

Sánchez, O. (2014). Sistemas de producción y economía apícola en los departamentos de Cundinamarca y Boyacá. Caso de tres organizaciones de productores. Tesis de investigación presentada como requisito parcial para optar al título de: Magister en Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Colombia.

Santamaria, R. (2009). Diagnóstico productivo y comercial de la cadena apícola de los programas para la sustitución de cultivos ilícitos y desarrollo alternativo de Acción Social y UNODC Consultoría Empresarial para el Sector Apícola (Documento Final). Oficina de las Naciones Unidas Contra la Droga y el Delito UNODC Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional ACCION SOCIAL. Bogotá, Colombia.

Silva, L. y Restrepo, S. (2012). Flora apícola: determinación de la oferta floral apícola como mecanismo para optimizar producción, diferenciar productos de la colmena y mejorar la competitividad. Bogotá, Instituto Humboldt. 28 p

Soto, L. (2004). Mejoramiento integral para la producción de miel en el Álamo Veracruz. Tesis para obtener el grado de maestro en ciencias con especialidad en ingeniería de sistemas (Tesis de postgrado). Instituto Politécnico Nacional, Veracruz, México.

Tirado, R., Simon, G. & Johnston, P. (2013). El declive de las abejas, peligros para los polinizadores y la agricultura de Europa. Nota técnica de la Unidad Greenpeace. Revisión (1) 25 pág.

- UNEP (2010). UNEP Emerging Issues: Global Honey Bee Colony Disorder and Other Threats to Insect Pollinators. United Nations Environment Program.
- Vandame, R., Ganz, P., Garibay, S., y Reyes, T. (2012). Manual de apicultura orgánica. El Colegio de la Frontera Sur (Ecosur). México. 42 páginas.
- Varón, T. y Morales, L. (2016). Árboles en la ciudad de Medellín. Bogotá: Panamericana.
- Vega, J. (26 de agosto de 2019). La producción de miel en el país creció 63,3% entre 2012 y la proyección de 2018. Recuperado de <https://www.agronegocios.co/aprenda/la-produccion-de-miel-en-el-pais-crecio-636-2717911>.
- Velásquez C. (1999). Atlas palinológico de la flora vascular paramuna de Colombia: Angiospermae. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, Medellín.

9. ANEXOS

Anexo 1. Producción mielera en kilogramos de las Veredas incluidas en el análisis de flora apícola vs producción de miel.

Año	Meses	V. La Patagonia	V. Carrizola	V. Quebrada Honda
2016	Febrero	121,8	156,9	0
	Marzo	118,7	0	0
	Abril	122,1	180	0
	Mayo	0	181,3	0
	Junio	163,1	0	0
	Julio	0	177	0
	Agosto	81,2	121	0
	Diciembre	0	160	0
2017	Febrero	130	0	90
	Marzo	150	0	150
	Mayo	110	0	60
	Noviembre	180	0	0
	Diciembre	120	0	0
2018	Febrero	180	0	150
	Abril	120	0	150
	Mayo	90	0	135
2019	Febrero	0	56	76
	Marzo	56	78	90
Total Miel (Kg)		1742,9	1110,2	901
N de cosechas		16	8	8
Promedio en Kg		108,93125	138,775	112,625
Pro ton		0,11	0,14	0,11

Anexo 2. Producción de miel de las cinco veredas objeto de estudio

Año	Meses	V. La Patagonia	V. Carrizola	V. La Botella	V. Quebrada Honda	V. Palmira
2016	Febrero	121,8	156,9	0	0	0
	Marzo	118,7	0	0	0	0

	Abril	122,1	180	0	0	0
	Mayo	0	181,3	0	0	0
	Junio	163,1	0	0	0	0
	Julio	0	177	0	0	0
	Agosto	81,2	121	0	0	0
	Diciembre	0	160	0	0	0
2017	Febrero	130	0	0	90	0
	Marzo	150	0	0	150	0
	Mayo	110	0	0	60	0
	Noviembre	180	0	0	0	0
	Diciembre	120	0	0	0	0
2018	Febrero	180	0	0	150	0
	Abril	120	0	0	150	0
	Mayo	90	0	0	135	0
2019	Febrero	0	56	0	76	0
	Marzo	56	78	14	90	17,8
	Total Miel (Kg)	1742,9	1110,2	14	901	17,8
	N de muestras	16	8	2	8	2
	Promedio en Kg	108,93125	138,775	7	112,625	8,9
	Pro ton	0,11	0,14	0,01	0,11	0,0089