

Fortalecimiento del Sector

Meliponicultor



Experiencia
SENA Regional
Caquetá

Editores

Jennifer Zambrano Yepes
Edwin Gustavo Dussan Malagón
Carlos Alberto Torres Sanza



SENNOVA
Sistema de Investigación,
Desarrollo Tecnológico e Innovación

FORTALECIMIENTO DEL SECTOR MELIPONICULTOR
EXPERIENCIA SENA REGIONAL CAQUETÁ

Espacio para catalogación

Editores

Jennifer Zambrano Yepes

Edwin Gustavo Dussan Malagón

Carlos Alberto Torres Sanza

Director Centro Tecnológico de la Amazonia

Luis Ángel Lozada Olaya

Coordinador Misional

Mario Daniel Cardoso Córdoba

Dinamizadora SENNOVA

Cindy Tatiana Cerón Urquina

Bibliotecóloga

Sandra Fanny Cáceres Suárez

Diagramación Portada

Daniel José Padilla San Juan

in memoriam Carlos Alberto Torres Sanza

Esta publicación forma parte del proyecto “Fortalecimiento del sector meliponicultor en el municipio de Florencia, Caquetá”, SGPS-9779-2022, financiado por el Sistema de Investigación Desarrollo Tecnológico e Innovación - SENNOVA

PRESENTACIÓN

El departamento de Caquetá viene enfrentando diversas problemáticas socioeconómicas que limitan su desarrollo. Para atender sus necesidades económicas, algunos habitantes han tenido una tendencia a praderizar sus bosques, deforestando las zonas riparias, aumentando las emisiones de dióxido de carbono, con incidencias directas en la seguridad hídrica, el cambio climático y la pérdida de biodiversidad. Ante este panorama, y a partir de la divulgación acerca de la preocupación sobre la disminución o desaparición de algunas especies o poblaciones de abejas, ha sido prioritaria la búsqueda de alternativas productivas que aprovechen sosteniblemente la biodiversidad, surgiendo entonces diversas iniciativas como la meliponicultura, que intentan dar respuesta a dicha problemática.

La meliponicultura es el arte de criar y manejar abejas nativas sin aguijón, para la obtención de productos como la cera, pan de abejas o miel, o servicios como el turismo, la educación ambiental, la investigación o la búsqueda de otras formas de relación con la naturaleza (Nates y Rosso, 2016). Actualmente, las personas de la región dedicadas a la cría de abejas nativas vienen trabajando aisladamente y afrontando diversas problemáticas.

Por ello, desde la estrategia SENNOVA - Sistema de Investigación, Innovación y Desarrollo Tecnológico se viene promoviendo el fortalecimiento del sector meliponicultor, mediante el fomento de la tecnificación de procesos, la investigación y la generación de escenarios que promuevan el intercambio de saberes. El proceso inició con el fortalecimiento de capacidades de los aprendices vinculados al proyecto y del grupo de investigación de la red ambiental, haciéndoles partícipes del diseño y aplicación de metodologías participativas con enfoque de desarrollo rural integral. Posteriormente identificando a los meliponicultores y escuchando sus necesidades en la práctica del oficio de la cría de abejas nativas, y generando la dinámica para el intercambio de experiencias y la construcción de escenarios futuros de la meliponicultura en nuestro territorio.

A través de este documento queremos contarles la importancia de las abejas, partiendo desde la cosmovisión de antiguas culturas, hasta su importancia en la actualidad para la conservación de la amazonia. El texto expone algunas de las experiencias de esta fase inicial de implementación que se gesta desde el SENA con diferentes actores sociales del sector meliponicultor de la región, presenta el diagnóstico y la visión a futuro de la meliponicultura pensado desde los criadores de abejas nativas pioneros de la región, y propone lineamientos para ser considerados en políticas públicas. Finalmente, se presentan generalidades de las abejas nativas, su manejo y algunos insumos y propuestas innovadoras hechas o pensadas desde la región para la implementación de la meliponicultura en la Amazonia como alternativa de desarrollo sostenible.

AGRADECIMIENTOS

A todos los que trabajan con amor por sus comunidades y su territorio, en armonía con la naturaleza.

A todos los que comparten su conocimiento para fomentar la cría de abejas como estrategia de conservación de nuestra diversidad biológica y cultural.

Un especial agradecimiento por sus aportes en la revisión y construcción del documento a Daniel Villamil, biólogo meliponicultor, afiliado al equipo de Amazon Conservation Team.

Reconocimiento especial a los evaluadores José Isidro Vargas y Daniel Salazar Rios, quienes contribuyeron con su excelente trabajo en la revisión, potenciando el presente documento.

Contenido

PRESENTACIÓN	1
AGRADECIMIENTOS	2
CAPÍTULO I	4
Antecedentes de la meliponicultura	4
El SENA, las abejas y el complejo cultural ambiental amazónico	10
La Meliponicultura, una alternativa que permite mantener los bosques en pie	11
CAPITULO II.....	12
Diagnóstico de meliponicultura en el Caquetá	12
Normas sectoriales de competencia en meliponicultura.....	23
Las plantas y las abejas nativas del Centro Tecnológico de la Amazonia.....	25
CAPITULO III	28
Generalidades de las abejas sin aguijón.....	28
Principales géneros de abejas de la tribu Meliponini reportadas por los meliponicultores de la región.....	31
Reporte de abejas Meliponini en el Caquetá a partir de información secundaria.....	34
Abejas nativas del departamento reportadas en el libro rojo	35
CAPITULO IV	37
Infraestructura en meliponicultura.....	37
Meliponario modular	42
Recomendaciones para implementar un meliponario según Jhony Cuellar	51
Productos derivados de las abejas nativas	57
Conclusiones.....	59
Referencias	60

CAPÍTULO I

Antecedentes de la meliponicultura

Jennifer Zambrano Yepes¹, Edwin Dussan Malagón², Andrés Castañeda Arias³, Tatiana Benavidez Salinas⁴, Cristian Camilo Carvajal⁴

¹Investigadora SENNOVA Regional Caquetá

²Instructor red ambiental Regional Caquetá

³Aprendiz técnico en producción pecuaria

⁴Aprendiz tecnólogo en gestión de empresas agropecuarias

El cultivo de abejas nativas sin aguijón, meliponicultura, se remonta a tiempos pasados y ha sido practicado en las sociedades de los trópicos por generaciones (Chan *et al.*, 2019). Según Zralka *et al.* (2014), evidencias arqueológicas, etnohistóricas y etnográficas del área maya reportan un artefacto con forma de tubo de cerámica con dos tapas, que puede ser interpretado como una colmena y posiblemente la más antigua descubierta en la Mesoamérica precolombina (Figura 1).

El pueblo maya, como parte de los pueblos originarios mesoamericanos, se vincula con la naturaleza de manera holística, en su cosmovisión consideran que los animales tienen un vínculo especial con lo divino, las abejas se destacan de manera importante de entre todos ellos (Sánchez y Xool, 2018). La especie criada mayoritariamente por el pueblo maya, conocida como *Xunáan Kaab*, en maya yucateco *kaab* significa tierra, abeja, colmena, miel, pueblo, región y mundo, estos significados son reflejo de la importancia de las abejas en su cultura (de la Peña, 2019). Asimismo, Sotelo (2002), afirma se puede encontrar información detallada sobre el cultivo de abejas nativas en las últimas diez páginas de uno de los códices mayas precolombinos.

Trabajos de etnografía realizados en Quintana Roo por Redfield y Villarojas (1962) citado por (Hernandez, M. y Perez, M., 2002), presentan descripciones sobre diversos aspectos de la sociedad relacionados con la cría de abejas. Destaca la importancia de los productos derivados de las abejas nativas como la miel y la cera en roles económicos, como parte de la dieta básica de los mayas, en rituales, como tributo, además como medicina y para preparar el *balché*, bebida embriagante ceremonial empleada para purificar a las personas, así como para producir estados alterados de conciencia. Mientras que la cera era empleada en una serie de oficios como el arte plumaria, la orfebrería e incluso podría considerarse el uso en la alfarería (de la Peña, 2019; Hernandez y Perez, 2002).

El cultivo de abejas se distribuye ampliamente en el continente americano y, desde tiempos prehispánicos, las abejas nativas sin aguijón han proporcionado miel y cera a diversos

pueblos indígenas (Falchetti y Nates, 2002), estrechando el profundo vínculo con diversas cosmovisiones. Para los pueblos indígenas kayapó de la amazonia brasilera, el mito de origen de la sociedad se sostiene sobre la analogía entre la sociedad Kayapó y la sociedad de las abejas sin aguijón. En este mito, un shaman organiza a los Kayapó usando los pueblos de abejas como modelos de referencia (Posey, 1984 citado en Jara, 1996). En Colombia, para el pueblo indígena Uwa de la Sierra Nevada del Cocuy las abejas son las hijas del sol, seres que favorecen la fertilidad, así como los comienzos y la continuidad de la vida, los uwa mantienen la esencia de su pensamiento y celebran los mitos cantados que encierran su tradición, correspondientes a distintas estaciones: la cosecha, las semillas, la siembra y la florescencia (Falchetti y Nates, 2002).

Por su parte, los kogis de la Sierra Nevada de Santa Marta, en ceremonias encaminadas a proteger la fertilidad de la tierra y de la gente, empleaban una máscara de puma y derretían cera por la boca de esta máscara para ahuyentar la enfermedad (Preuss, 1993). Los Barasanas del noroeste amazónico, quemaban el cerumen oscuro y duro de la parte externa y de las entradas de las colmenas de ciertas abejas sin aguijón, para ahuyentar la enfermedad y los espíritus malévolos (Hugh, 1979).

Según investigaciones de Jara (1996), el pueblo andoke trata las especies animales como formas de vida análogas a la sociedad andoke. De este modo, el comportamiento social de los animales, sus hábitos de alimentación, habitación, su comportamiento con respecto a otras especies, son usados como referentes de modos de vida alternativos al modo de vida andoke. La investigación menciona las narraciones de un andoke, quien señala se habla de clanes, grupos y pueblos, para referirse a colonias o enjambres, y de casas o malocas para referirse a nidos y colmenas. Las abejas en los mitos andoke son asociadas al mundo estelar y de los antepasados; en las nociones andoke, los insectos forman ejemplo cotidiano de la vida ancestral. La necesidad de establecer contactos con otros clanes en el pasado y con otros pueblos en el presente constituye una de las mayores fuerzas entrópicas en la dinámica de la sociedad andoke (Jara, 1996).

En la actualidad la meliponicultura se continúa practicando en México y en diversos lugares. De hecho, en los últimos años ha tenido una gran acogida en los países que conforman la amazonia. El término meliponicultura fue propuesto por primera vez en Brasil por Nogueira-Neto (1953) para denominar la cría o cultivo de abejas sin aguijón de la tribu Meliponini (Nates y Rosso, 2013). Cuando se menciona la cultura de la miel o meliponicultura se hace referencia al manejo de abejas nativas que no cuentan con un aguijón funcional, para la obtención de productos como la cera, pan de abejas o miel, o servicios como el turismo, la educación ambiental, la investigación o la búsqueda de otras formas de relación con la naturaleza (Nates y Rosso, 2016).

En Brasil la meliponicultura es una actividad muy desarrollada, sobre todo en la región norte o amazónica y en el noreste del país, donde se encuentra un gran número de productores

(Baquero y Stamatti, 2007). Debido a las numerosas investigaciones sobre abejas nativas de universidades e instituciones de estudios agropecuarios, se evidencia la amplia difusión de la meliponicultura en dicho país (Rosso *et al.*, 2001; Vollet, 2022).

En este orden de ideas, la meliponicultura “comprende diferentes voces, conceptos, saberes, prácticas e imaginarios sobre la miel” (Sotelo *et al.*, 2012). Reúne conocimiento indígena, saber campesino, conocimiento y técnicas contemporáneas, con el objetivo de conservar y reproducir la diversidad de especies de abejas de la tribu meliponini distribuidas en las regiones tropicales del planeta, principalmente en climas cálidos y templados (Chan *et al.*, 2019). Sin embargo, no siempre el aprovechamiento es sostenible, ya que en ocasiones se realizan prácticas como la extracción de colonias naturales o el movimiento irresponsable de nidos que puede acarrear problemáticas ambientales.

Aunado a lo anterior, el conocimiento de la meliponicultura, su difusión y aplicación se ha constituido en una estrategia para combatir la deforestación en la Amazonia. El fomento de la cría de abejas nativas incentiva la conservación del bosque, brindando una alternativa productiva en zonas rurales y salvaguardando el conocimiento ancestral (Estrada, 2012; Amazon Conservation Team y The Nature Conservancy, 2020; Vollet, 2022).



Figura 1. Posiblemente la colmena más antigua descubierta en la Mesoamérica precolombina (Zralka *et al.* 2014).

La meliponicultura en la amazonia colombiana

Durante los últimos años la amazonia colombiana viene presentando acelerados procesos de deforestación. Algunas de las causas son la especulación de tierras, incremento en las cabezas de ganado, cultivos de uso ilícito, extracción de madera, entre otras, las cuáles conducen a la pérdida del bosque y su biodiversidad, ocasionando impactos ambientales y sociales. La

necesidad de conservar la selva amazónica implica promover alternativas diferentes a las que surgen del sistema en el que vivimos, requiere apoyar a las comunidades a fortalecer sus medios de subsistencia para que puedan seguir viviendo en el bosque y conservarlo (Vollet, 2022).

Dentro de las alternativas productivas que aprovechen sosteniblemente la biodiversidad es importante contextualizar el marco legal que promueve estas opciones en el país. En este sentido, destaca la Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y los Servicios Ecosistémicos, esta política fomenta la gestión del conocimiento como base para orientar la toma de decisiones respecto a la gestión integral de la biodiversidad y la valoración de sus servicios ecosistémicos, además, manifiesta la urgencia de consolidar negocios verdes, como alternativa para el desarrollo de economías bajo el marco de la sostenibilidad (MADS-Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2012).

Por su parte, el Plan Nacional de Negocios Verdes 2022-2030 busca posicionar los negocios verdes en las decisiones económicas del país para potenciar las economías locales y regionales, fomentando actividades productivas sostenibles. En concordancia, desde el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 se priorizaron apuestas estratégicas que buscan crecimiento económico bajo el marco de la conservación del patrimonio natural y cultural, y en función de un modelo de desarrollo sostenible y diferencial. De hecho, en continuidad con los lineamientos del plan del anterior gobierno, se incorpora y alinea el actual programa de gobierno y sus propuestas para la Amazonia, con un enfoque especial en la implementación conjunta de propuestas de solución para la ocupación y beneficio del territorio.

Es evidente que el marco legal vigente promueve las alternativas productivas que aprovechan sosteniblemente la biodiversidad. Empleando la gestión del conocimiento como base para orientar la toma de decisiones respecto a la gestión integral de la biodiversidad, potenciando las economías locales y regionales, fomentando actividades productivas sostenibles e implementando conjuntamente propuestas de solución para la ocupación y beneficio del territorio. En este contexto, el arte de criar y manejar abejas nativas, resulta ser una alternativa productiva sostenible para ser implementada en la región amazónica.

La meliponicultura en la región del oriente amazónico colombiano tuvo sus inicios contemporáneos en el departamento de Guainía en el resguardo indígena Almidón - La Ceiba, en el año 2018 ya se producía y vendía miel de abejas nativas sin aguijón, su implementación fue apoyada por la fundación Ricola de Suiza. A la fecha continúan realizando esta práctica dentro de su territorio, y adicionalmente, fomentan el turismo a su comunidad con el eslogan la ruta de la miel (Carreño, 2019). Por otro lado, durante el 2017 se estableció un meliponario en el SENA regional Vaupés, y se identificaron especies clave para la cría en el territorio (Muñoz, 2017).

En el caso de la amazonia occidental resalta la experiencia de más de 15 años del meliponicultor Jhony Cuellar, quien, a través de la observación y la experimentación, hoy en día es uno de los conocedores y formador de otros meliponicultores de la región. Para el caso del departamento de Putumayo, en el 2018 se inició un proyecto de meliponicultura liderado por Conservación Internacional en el marco del programa Naturamazonas, la iniciativa ofreció asesoría técnica a meliponicultores, desarrollaron talleres para fortalecer sus capacidades y lograr habilidades en el manejo de colmenas e inició la consolidación de asociaciones locales de meliponicultores con el objetivo de posicionar la marca "Mieles de la Amazonia". Paralelamente, en este departamento Amazon Conservation Team, lidera un proceso de capacitación y acompañamiento en el cuidado y manejo de abejas nativas en comunidades indígenas y campesinas de Mocoa, Puerto Asís y Valle del Guamez.

Con respecto a la meliponicultura en el departamento de Amazonas, en el resguardo Mirití-Paraná la ONG Conservación Internacional viene trabajando en destacar la importancia del conocimiento indígena. Con la comunidad y el liderazgo de 36 mujeres están desarrollando una investigación que busca rescatar y documentar, con la ayuda de los testimonios de abuelas y abuelos sabedores de los pueblos, el origen de las abejas en la cultura y su importancia para el territorio y el medio ambiente (Arellano, 2022). Por su parte, en convenio SENA – Tropenbos en el departamento de Vaupés en el año 2012, con apoyo de los pueblos indígenas Siriano y Bará, se iniciaron procesos de investigación sobre cría de abejas nativas (Estrada, 2012).

En cuanto al departamento de Caquetá la organización Amazon Conservation Team viene adelantando desde el 2018, procesos de capacitación, acompañamiento técnico y certificación de familias meliponicultoras en los municipios de Belén de los Andaquíes y San José de Fragua, Cartagena del Chaira, Solano y Solita. Por otra parte, la ONG WWF dejó instaladas capacidades para trabajar con la cría de abejas nativas en productores de San Vicente del Caguán, y la Fundación para la Conservación y el Desarrollo Sostenible viene adelantando procesos de meliponicultura con comunidades de Cartagena del Chaira. Por otro lado, bajo el marco del programa SENNOVA del SENA regional Caquetá se viene trabajando en el fortalecimiento del sector meliponicultor. Inicialmente se identificó que varios meliponicultores trabajaban aisladamente, es por ello, que se organizó el primer encuentro de criadores de abejas nativas del departamento, el cual permitió el intercambio de ideas, identificar el estado de este sector en algunos municipios, establecer una visión en conjunto y asimismo abrió paso a un proceso de organización social (Rojas, 2022). Esta dinámica de organización social estimula a encontrar soluciones acordes a la urgencia de la implementación de la meliponicultura en la región amazónica.

Con el objetivo de garantizar alternativas sostenibles de manejo comunitario y de conservación del bosque natural, las autoridades ambientales establecieron los criterios para el desarrollo de proyectos de meliponicultura. Actualmente, solo las corporaciones para el

desarrollo sostenible Corpoamazonia y CDA, cuentan con normatividad en meliponicultura, sin embargo, a la fecha, la autoridad ambiental no ha expedido ninguna licencia ambiental en fase comercial. Meliponicultores de otras regiones manifiestan que el proceso de regulación de las CAR se ve entorpecido en ausencia de una normativa nacional que lo ampare y le dé un marco legal claro, motivo por el cual otras corporaciones como Corpocaldas no han podido establecer la normativa.

Es de resaltar, que Corpoamazonia, en atención a los requerimientos de los meliponicultores, realizó un ejercicio participativo con las organizaciones Amazon Conservation Team, la Fundación para la Conservación y el Desarrollo Sostenible [FCDS] y el SENA regional Caquetá, para proponer ajustes a la resolución 1246/2018. Por su parte, el Instituto Colombiano Agropecuario – ICA, estableció los requisitos para el registro ante el ICA de los predios destinados a las actividades productivas con la especie *Apis mellifera* y/o abejas nativas sin aguijón-ANSA, así como para el registro de Apicultores y/o criadores de abejas nativas sin aguijón-ANSA, en el territorio nacional. También destaca el ejercicio participativo de la Dirección de bosques, biodiversidad y servicios ecosistémicos del ministerio de ambiente y desarrollo sostenible, quienes a través de mesas de trabajo pretenden la construcción y concertación de la propuestas normativas: 1) “Resolución por la cual se establecen las medidas para la protección y el uso sostenible de las especies silvestres de los insectos nativos” ; 2) “Resolución por la cual se reglamenta el artículo 14 de la Ley 2193 de 2022 (guía para el manejo y preservación de los nidos y enjambres de abejas), y se dictan otras disposiciones”. Estas resoluciones serían el marco de referencia para los desarrollos de la regulación de la meliponicultura en el país.

Entidad regulatoria	Resolución	Jurisdicción
Corporación para el Desarrollo Sostenible del Norte y el Oriente Amazónico - CDA	120/2019	Guainía, Guaviare y Vaupés
Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia - Corpoamazonia	1246/2018	Amazonas, Putumayo y Caquetá
Instituto Colombiano Agropecuario - ICA	Resolución No.00019650 (05/10/2022)	Territorio nacional

Es de desatacar que la implementación de la meliponicultura en diversos departamentos de la región amazónica ha contado con el apoyo de entidades como Amazon Conservation Team, Conservación Internacional, The Nature Conservancy, Fundación para la Conservación y el Desarrollo Sostenible, World Wildlife Fund Colombia, Wildlife Conservation Society, Misión Verde Amazonia, Campo Colombia y el SENA.

El SENA, las abejas y el complejo cultural ambiental amazónico

José Humberto Valverde Niño

Ing. Agrícola Instructor SENA Regional Guainía

Existe una conciencia ambiental profunda llena de símbolos, creencias y sitios sagrados en la cosmovisión de las culturas ancestrales de la amazonia en sinergia a la conservación uso y manejo del territorio. Esta se encuentra fundamentada en los valores materiales e inmateriales de los pueblos indígenas, reconocidos oficialmente por primera vez en Colombia con la creación de Parque Nacional Natural PNN Yaigoge Apaporis, cuyo objetivo de conservación es cultural porque las prácticas culturales, rituales y el complejo de sitios sagrados de los pueblos indígenas que habitan ese territorio han demostrado tener un alto nivel de conservación ambiental a lo largo de los milenios (Paz, 2018).

Es en este pensamiento ambiental complejo donde el SENA, con su objetivo de dar formación integral para aumentar la productividad nacional y promover la expansión y el desarrollo económico y social armónico del país, debe encontrar asidero para reconocer oficios, proteger lenguas nativas y crear formaciones interculturales que aporten como un frente para ¡salvar la selva y cultura amazónica!, pilar del clima del planeta.

Para lograr este objetivo el SENA debe apoyarse en el marco de su política institucional de enfoque pluralista y diferencial para promover de manera progresiva y sostenible la inclusión de toda la población desde sus distintas maneras de habitar, de existir y encontrar en los conocimientos ancestrales amazónicos y sus lenguas nativas un dialogo de saberes que fomenten oportunidades de generar ingresos económicos a partir del aprovechamiento sostenible de recursos no maderables de flora y fauna como es el caso de las abejas nativas. En este sentido, desde 2012 en convenio SENA – Tropenbos en el departamento de Vaupés, con apoyo de los pueblos indígenas Siriano y Bará, se inició el desarrollo de unidades de formación en producción intercultural (UFPI) sobre cría de abejas nativas.

Desde entonces, este tipo de esfuerzos vienen siendo acompañados a lo largo y ancho de la amazonia por ONGs, Corporaciones ambientales, Universidades y el mismo SENA a través de SENNOVA, en consonancia con los objetivos de desarrollo sostenible ODS. Estos esfuerzos deben continuar y el componente de formación integral debe ser liderado por el SENA, con la promoción de emprendimientos en meliponicultura intercultural como alternativa de negocio verde inclusivo; con el desarrollo de normas de competencia laboral; el reconocimiento de oficios de meliponicultura intercultural; el avance en diseños curriculares sobre cría de abejas nativas y su inclusión como temática de otros diseños curriculares de red ambiental en sus áreas temáticas de biodiversidad; agroecología y forestal.

Esta formación integral liderada por el SENA debe estar en consonancia con la cosmovisión de los pueblos indígenas y el marco de la ética ambiental reconocida por la ONU, quien en

cabeza del filósofo ambiental colombiano Augusto Ángel Maya, nos invita a concebir una educación para comprender la complejidad, para dejar de ver la vida como un cumulo de conceptos fríos, y se construya una ética estética del respeto del agradecimiento, de la emoción y culto entre seres humanos (que NO dominan) que habitan. Para que en el futuro las formas de vida y las culturas que habitan la tierra, podamos vivir bella, respetuosa y solidariamente entre nosotros.

La Meliponicultura, una alternativa que permite mantener los bosques en pie

Wilmer Herrera Valencia – ONG Misión Verde Amazonía

La meliponicultura es una alternativa que permite mantener los bosques en pie y contribuye al bienestar de las comunidades vulnerables de la Amazonia. Esto se dice por varias razones, la primera y que no es secreto, es la constante deforestación de la Amazonia; la segunda es que la meliponicultura contribuye a la economía familiar; y la tercera es que las abejas contribuyen con el proceso de polinización de los cultivos aumentando la productividad, y de plantas silvestres manteniendo la diversidad y fortaleza de sus poblaciones naturales (Bonilla, 2016).

A pesar de su importancia para evitar la deforestación y generación de renta, aún la meliponicultura no está incrustada en el ciudadano y familia amazónica completamente. Hasta hace poco se están organizando algunas familias productoras para llevar a cabo su plan de negocio sostenible en este tema. Un ejemplo es el caso de Piamonte Cauca, donde Misión Verde Amazonia, junto a territorios de Oportunidades y con recursos de USAID, articuló la construcción de un laboratorio con elementos de meliponicultura, y la dotación de un taller de meliponicultura para la construcción de cajas modulares.

Tal vez, para organizar esta economía se deban realizar varios eventos para mostrar la transversalidad de la meliponicultura y su potencial asociado con la ganadería y la producción agrícola. En ese sentido, se requiere apoyar la organización social de las comunidades en una economía que sea compatible con conservar bosques y las abejas.

CAPITULO II

Diagnóstico de meliponicultura en el Caquetá

Jennifer Zambrano Yepes¹, Edwin Dussan Malagón², Andrés Castañeda Arias³, Tatiana Benavidez Salinas⁴, Cristian Camilo Carvajal⁴

¹Investigadora SENNOVA Regional Caquetá

²Instructor red ambiental Regional Caquetá

³Aprendiz técnico en producción pecuaria

⁴Aprendiz tecnólogo en gestión de empresas agropecuarias

En el mes de junio de 2022 en la Reserva Ecológica Las Dalias ubicada en el municipio de la Montañita – Caquetá, se realizó el primer encuentro de meliponicultores del Caquetá, iniciativa que hace parte de los espacios de investigación del SENA bajo el marco del proyecto SENNOVA “Fortalecimiento del sector meliponicultor del municipio de Florencia”. El objetivo de este encuentro fue generar un espacio de interacción para que los meliponicultores pudieran conocerse e intercambiar conocimientos, experiencias y perspectivas. Este evento contó con la participación de los criadores de abejas nativas del departamento y empresarios comprometidos con la meliponicultura, entre ellos representantes de organizaciones como Meliponario Las Dalias, Fundación Árbol y Miel, Cosechas de mi Finca, Amazovinos, INNOVAPICOLA, Granja Copozú, ASOAPIN, integrantes del espacio territorial Agua Bonita, Amazon Conservation Team y CORPOAMAZONIA, entre otros meliponicultores que no están amparados dentro de ninguna figura jurídica.

Durante la jornada se realizó un ejercicio participativo de diagnóstico, inicialmente a través de una serie de preguntas orientadoras alusivas a temas como, por qué le gusta trabajar con abejas, sus aprendizajes en la práctica de la meliponicultura, mejoras necesarias para desempeñar plenamente la cría de abejas nativas y la comercialización de sus productos. También fue importante conocer las metas a mediano y largo plazo para consolidar la meliponicultura como negocio. Los participantes compartieron sus puntos de vista e intercambiaron experiencias, y posteriormente, a través de adaptaciones a la metodología del árbol de problemas y objetivos, se realizaron mesas de trabajo, obteniendo como resultado, la identificación de las principales necesidades y problemas a los que se enfrenta el sector meliponicultor en el departamento, y se construyó participativamente la visión a futuro compartida, proponiendo algunos lineamientos para ser considerados en la construcción de políticas públicas que fomenten el fortalecimiento de la meliponicultura como sector.

Información preliminar

Los actores sociales que conforman el sector meliponicultor se encuentran en un nivel de crecimiento lento y limitado a las acciones individuales. Aunado a lo anterior, se conoce muy poco sobre la diversidad y el potencial productivo de las especies de abejas nativas del territorio, así como de la variedad de flora melitófila asociada.

Adicionalmente, la forma tradicional de aprovechamiento de la miel de las abejas nativas algunas veces implicaba la destrucción de la colmena, debido al mal manejo y al desconocimiento general de los métodos de cría. Paralelamente, la acelerada deforestación para el establecimiento de pasturas ha causado la degradación ambiental de áreas extensas, afectando drásticamente las poblaciones de abejas nativas en estos territorios, reduciendo también a su vez las fuentes de alimentación y sitios de nidificación natural.

Por otro lado, no se ha logrado consolidar un esquema organizacional asociativo para establecer relaciones comerciales y de investigación. La no representación gremial dificulta aprovechar las oportunidades que brindan los programas de desarrollo regional, afianzar la visibilidad de las empresas del sector, generar alianzas estratégicas que apoyen las iniciativas e indirectamente promuevan mejora de los procesos productivos, e incentiven la interacción de los actores de la cadena de valor en meliponicultura del departamento.

Problemas identificados por los meliponicultores

Como resultado de las mesas de trabajo se identificaron los problemas que enfrentan los meliponicultores. Dentro de los procesos básicos que requieren ser considerados para el desarrollo de la cría de abejas nativas, se hizo referencia al manejo de colmenas, señalan que este es realizado de acuerdo a investigaciones previas de otras regiones y pocas alusivas a la amazonia colombiana. Respecto a la cosecha de productos, mencionan que sería ideal contar con un modelo de extracción de productos según algunos grupos de especies. En relación a la normatividad, los meliponicultores coinciden en que debe ser revisada de forma participativa por los actores sociales y Corpoamazonia, y que se deben realizar algunos ajustes a la misma.

Dentro de las problemáticas, también destaca la nula organización del sector y la ausencia de figuras jurídicas de organización social que representen a los meliponicultores. No existe un registro departamental de meliponicultores, se desconoce el número de colmenas con las que cuenta cada uno, no hay un inventario de especies, ni una caracterización de las propiedades de la miel o el propóleo de las abejas meliponini de la región. El desconocimiento de las características que le dan un valor agregado a las abejas nativas amazónicas incide en que no se cuente con un portafolio de servicios diferencial, y a su vez que se desconozcan los productos de la meliponicultura por parte de la sociedad. Asimismo, existen productos que se están desarrollando por otros meliponicultores que son innovadores, y que incentivan a

continuar investigando para ofrecer productos de calidad mejor elaborados. Finalmente, no hay una red de comercialización definida, cada uno trabaja con su mercado local. Existe un mercado tradicional de miel de abeja angelita que compran por sus propiedades medicinales para la salud visual, pero faltan otros mercados potenciales como el mercado cosmético, nutricional, alta cocina y profundizar el medicinal.

Meliponicultores del departamento

Se identificaron 13 organizaciones locales que vienen adelantando trabajos en meliponicultura en el departamento y más de 120 personas que vienen ejerciendo dicha práctica. Por su parte, algunos de los meliponicultores entrevistados señalan que para identificar las especies acudieron a entomólogos y otros comentaron haber aprendido a identificarlas de forma autodidacta hasta género y también compartiendo con otros meliponicultores, no obstante, las determinaciones que se presentan en el censo no fueron validadas en una colección entomológica (Tabla 1).

Respecto a las organizaciones internacionales, sectores como Balsillas en San Vicente del Caguán, contaron con el apoyo de la WWF para incentivar la implementación de esta estrategia (WWF, 2022). De igual manera, la FCDS-Fundación para la Conservación y Desarrollo Sostenible, actualmente se encuentra apoyando el desarrollo de la meliponicultura en el Bajo Caquetá (FCDS, 2022).

Asimismo, Amazon Conservation Team (ACT-Colombia) viene implementando la meliponicultura asociada a ejercicios de planificación territorial y agroforestería comunitaria desde el 2018. El trabajo inicia por solicitud de algunas comunidades rurales de los municipios de San José del Fragua y Belén de los Andaquíes, quienes preocupadas por el mal manejo y la conservación de las abejas nativas deciden solicitar el apoyo para recibir asistencia técnica y capacitación en el cuidado y manejo tecnificado de las abejas nativas sin aguijón. A partir de ese momento, se inicia un proceso de capacitación y fortalecimiento que actualmente cuenta con 80 familias meliponicultoras, de las cuales 62 se encuentran distribuidas en el Caquetá y 18 en el Putumayo. En el Caquetá las familias se distribuyen en 20 veredas y 3 resguardos indígenas de los municipios de Belén de los Andaquíes, San José del Fragua, Cartagena del Chaira, Solano y Solita. En Putumayo las familias se distribuyen en 7 veredas y 3 resguardos de los municipios de Mocoa, Puerto Asís y en el Valle del Guamuez. Adicionalmente, gracias a la alianza entre ACT-Colombia y Corpoamazonia se ha logrado la certificación de 45 familias meliponicultoras y el licenciamiento experimental de 6 meliponarios. Además, en el marco del proyecto “Agroforestería para la conservación” liderado por Amazon Conservation Team y The Nature Conservancy, surge la “Guía práctica para la implementación de la meliponicultura en la Amazonia Colombiana”, constituyéndose en una de las primeras publicaciones en meliponicultura elaborados en el contexto amazónico colombiano de referencia para los meliponicultores de la región.

Por otro lado, en relación a los precios de comercialización de miel de abejas nativas se evidenció que no se encuentran estandarizados. No obstante, algunos meliponicultores mencionan que el costo del gramo de miel de angelita oscila entre \$120 y \$1.000; y el gramo de miel de abejas del género *Melipona* entre \$50 y \$160. Respecto a la comercialización de la miel producida, los meliponicultores expresan que la demanda de miel supera la oferta, sin embargo, los desafíos para su mercado son variados.

Tabla 1. Censo de meliponicultores identificados en el departamento de Caquetá

Municipio	Nombre empresa	Nombre persona natural	Especies
Florencia	Fundación grupo árbol y miel	Wilmer Sandoval, Jhony Cuellar, Jordan Brochero, Yuseth Rocha	<i>Melipona. grandis, Melipona. eburnea, Scaptotrigona sp., Tetragonisca angustula</i>
Florencia	Cosechas de mi finca	Wilder Mahecha, Helena Chilito	<i>M. eburnea, T. angustula, M. grandis, Nannotrigona sp.</i>
Florencia	Asopicaq	William Godoy	<i>T. angustula</i>
Florencia	Amazonia Emprende	Felipe García	<i>Melipona. nebulosa, Melipona. rufiventris</i>
Florencia	Asoapin	Carlos Infante, Liliana Peña, Camilo Infante	<i>Nannotrigona sp., M. grandis, M. eburnea y T. angustula</i>
Florencia	Amazovinos	Alejandro Muñoz	<i>Lestrimelitta spinosa, Scaptotrigona aff. yungasensis, T. angustula, Partamona epiphytophila, Partamona avicina, Melipona sp.,</i>

			<i>Plebeia</i> sp. <i>Nannotrigona melanocera</i> . <i>M. grandis</i> , <i>Cephalotrigona capitata</i> , <i>Trigona clavipes</i> , <i>Tetragona truncata</i>
Florencia	Amazomeliponinos	Branco Marles 14 personas	<i>M. grandis</i> , <i>M. eburnea</i> , <i>Lestrimelitta</i> sp., <i>Scaptotrigona</i> sp. y <i>Nannotrigona</i> sp.
La Montañita	Meliponario Abejas Felices Las Dalias	Alfonso Ovalle	<i>M. eburnea</i>
La Montañita	Asoapin	Gustavo Mendez	<i>M. eburnea</i> , <i>T. angustula</i>
El Doncello	Granja Copoazu	Aurelio Cuellar	<i>T. angustula</i> , <i>M. eburnea</i>
Puerto Rico	Asomelipaz	30 personas	<i>M. eburnea</i>
Cartagena del Chaira	Agromichaira Fundación Amazónica	Carlos Restrepo	<i>M. eburnea</i> , <i>M. grandis</i> , <i>M. nebulosa</i> , <i>M. rufiventris</i> y <i>T. angustula</i>
San Vicente del Caguán	Independiente	Jairo Sanchez Rojas	<i>M. eburnea</i>
San Vicente del Caguán - Guayabal	Independiente	Marbel Quintero	<i>T. angustula</i>
Solano	Independiente	Robinson Rivera Osorio	<i>M. grandis</i> , y <i>Nannotrigona</i> sp.
Florencia	Independiente Meliponario El Manantial	Andrés Valvuenas –	<i>M. eburnea</i> , <i>M. grandis</i> , <i>M. rufiventris</i> , <i>M. titania</i> , <i>T. angustula</i> y <i>Scaptotrigona</i> sp.

Solano, Montañita, Florencia, San José de Fragua	Independiente	Felipe García	<i>M. eburnea</i> , <i>M. grandis</i> , <i>M. nebulosa</i> , <i>M. rufiventris</i> , <i>T. angustula</i> y <i>Scaptotrigona</i> sp.
Belén de los Andaquies, San José del Fragua, Cartagena del Chaira, Solano, Solita	Proplab Tandachiridu	62 beneficiarios Amazon Conservation Team ACT	<i>M. eburnea</i> , <i>M. grandis</i> , <i>M. nebulosa</i> , <i>M. mimetica</i> , <i>M. crinita</i> , <i>M. rufiventris</i> , <i>Scaptotrigona</i> sp., <i>Plebeia</i> sp., <i>Frieseomelitta</i> sp., <i>Nannotrigona</i> sp., <i>T. angustula</i> , <i>Tetragona</i> sp. y <i>Trigona</i> sp.
Cartagena del Chaira	FCDS	FCDS	<i>M. eburnea</i> , <i>T. angustula</i> , <i>Frieseomelitta</i> sp., <i>M. nebulosa</i>
San Vicente del Caguán, Balsillas	WWF	WWF	<i>Melipona</i> sp.

A la fecha la autoridad ambiental ha otorgado licencia experimental a (7) meliponicultores, entre ellos, (1) al grupo árbol y miel y (6) a productores ubicados en Belén de los Andaquies y San José de Fragua, beneficiarios del programa de cuidado y manejo de abejas nativas de Amazon Conservation Team. Respecto a la licencia en fase comercial, a la fecha el grupo Árbol y miel actualmente se encuentra realizando los ajustes a los requerimientos de la autoridad ambiental para adquirir su respectiva licencia para comercializar (Figura 2).

Ante este panorama y a partir del diagnóstico elaborado con los meliponicultores, se identificó la necesidad de realizar cambios en la normativa ambiental concerniente a la meliponicultura en la amazonia, con la finalidad de facilitar la adquisición de las licencias y promover el desarrollo de la meliponicultura. En este sentido, desde Corpoamazonia se viene trabajando participativamente con Amazon Conservation Team, la Fundación para la Conservación y el Desarrollo Sostenible y el SENA regional Caquetá, en la reestructuración de algunos aspectos de la resolución 1246 de 2018.



Figura 2. Miel de meliponinas marca **Árbol y miel**

Algunas experiencias de los meliponicultores

Experiencia grupo **árbol y miel**: Es una de las empresas dedicadas a la meliponicultura pioneras del departamento desde hace 6 años, ubicada en el municipio de Florencia, certificada por Corpoamazonia con sello de negocios verdes. La miel de abejas nativas viene en presentación de 72 gramos. Recientemente, el grupo **Árbol y miel** instaló un sistema de carga aérea que atraviesa la quebrada La Perdiz, facilitando el acceso al meliponario y proyectándolo con fines turísticos y de educación ambiental (Figura 3).



Figura 3. Sistema de carga aérea para acceder al meliponario **Árbol y miel**

Experiencia santuario de abejas Amazonia Emprende: El santuario de abejas meliponas en Amazonía Emprende – Escuela Bosque (Figura 4), está ubicado en el municipio de Florencia, se construyó con el objetivo de contribuir a la polinización de cultivos y la dispersión de

semillas, situación que beneficia su proyecto de restauración ecosistémica en el piedemonte amazónico. Asimismo, resalta su publicación “Manual para la construcción de un meliponario, Técnicas, herramientas y consejos prácticos, basados en nuestra experiencia” (Amazonia Emprende, SF).



Figura 4. Santuario de abejas Amazonia Emprende

Experiencia meliponario abejas felices: Ubicado en el municipio de La Montañita en la reserva Ecoturística Las Dalias (Figura 5). Don Alfonso Ovalle inició el proyecto con la especie *M. eburnea* a finales del año 2021, contando con el apoyo de la empresa Campo Colombia y el meliponicultor Felipe García.



Figura 5. Meliponario abejas felices

Durante el mes de mayo del 2022, en el municipio de La Montañita se presentó un incremento en las lluvias, ocasionando inundaciones y causando deslizamientos de tierras. La reserva Las Dalias no fue ajena a esta dinámica, y de hecho los senderos construidos durante años fueron arrasados con el deslizamiento y los cañones de agua taponados con la vegetación que

se desprendió de la montaña. Cabe aclarar, que el ecoturismo es la profesión a la que don Alfonso se dedica desde hace más de 20 años. En este sentido, y con la finalidad de continuar trabajando en armonía con la naturaleza, don Alfonso le apuesta al meliponario abejas felices, como estrategia de desarrollo sostenible en su predio. Cabe agregar, que fue en este meliponario, donde se realizó el primer encuentro de meliponicultores del departamento.

Experiencia Agromichaira: La empresa Agromichaira durante el 2022 presentó un proyecto junto con la alcaldía de Cartagena del Chairá, y a través de alianzas productivas, visión amazonia y la administración municipal, lidera el proceso de implementación de la meliponicultura de 40 productores del municipio. Actualmente, se encuentran en el proceso de formación, estructuración de jardines florales y consolidación de acuerdos de conservación de 400 hectáreas.

Experiencia Felipe García: Meliponicultor pionero en la región que viene acompañando procesos de cría y manejo de abejas nativas de nuevos meliponicultores en Morelia, Montañita, San José de Fragua y comunidades indígenas de Solano

Formatos sugeridos para emplear en meliponicultura

A partir de los diferentes encuentros con los meliponicultores, surgen sugerencias respecto al uso de formatos para llevar registro del inventario de las colonias, manejo, registro de floración y costos, algunos de los formatos sugeridos son:

Inventario

- Numerar (asignar nombre) a las colmenas
- Conocer el nombre común/científico de la especie de abeja nativa
- Procedencia de la colmena
- Fecha de ingreso de la colmena al meliponario

Manejo

- Numerar (asignar nombre) a las colmenas
- Identificar el nombre común/científico de la especie de abeja nativa
- Registro de fecha de división de colmena
- Observaciones de la división (si son necesarias)
- Registro de fecha de manejo de plagas
- Registro de tipo de plaga
- Observaciones del manejo de la plaga
- Registro de fecha de cosecha de miel
- Registro de producción de cosecha de miel
- Registro de poscosecha

Calendario floral

Registro de floración con fecha indicando nombre común/científico de planta y fecha de observación de floración

Costos

Nombre de material adquirido

Costos de material

Fecha de compra de material

Visión a futuro compartida de los meliponicultores del Caquetá

Dentro de la visión a futuro pensada y diseñada por los meliponicultores, destacan temas como la inclusión en el territorio de meliponarios demostrativos o experimentales, cocinas con utensilios para cosecha inocua, visionan un centro de acopio adecuado, equipado, laboratorios para investigación que posibiliten realizar pruebas de calidad y caracterización de subproductos derivados de las abejas nativas, mejoras en infraestructura de alimentadores y trampas e incluir dentro de sus prácticas avances en bioprospección tecnológica en meliponicultura.

Reconocen la importancia de llevar registros de datos del manejo, de costos, de calendario floral y esperan incluir esta práctica en su cotidianidad como parte del fortalecimiento del sector. De igual manera, los meliponicultores se visionan realizando buenas prácticas de manejo al interior de sus meliponarios y fomentando escenarios para el desarrollo de la investigación aplicada.

Asimismo, esperan contar con un portafolio definido de productos de la meliponicultura, con sus beneficios para la salud totalmente explicados. También señalan su intención de trabajar de la mano con otras industrias y generar valor agregado a sus productos. Mencionan la importancia de tener en cuenta las experiencias que se han gestado en la región con otras cadenas como el caso de las aromáticas, destacan su deseo de elaborar productos innovadores, realizar alianzas con otras cadenas para trabajar en conjunto en torno a productos elaborados, como productos medicinales y cosméticos. Adicionalmente, esperan estar lo suficientemente organizados como para contar con una red de producción y comercialización que permita la integración interdisciplinaria de todos los actores sociales que conforman el sector meliponicultor.

Finalmente, los meliponicultores profundizaron en la importancia de la asociatividad a corto plazo, y de la integración con otros emprendimientos agroforestales y silvopastoriles. Esperando que dicha dinámica de asociatividad propicie mantener actualizada información

alusiva a la capacidad productiva del sector, a estandarizar calidad, precio y manejo. Así como, a fomentar la gestión de proyectos que traigan consigo asistencia técnica, capacitaciones, cursos y actualizaciones. Aunado a lo anterior, los meliponicultores tienen como objetivo, la creación de la cadena productiva conformada por un comité técnico regional de meliponicultores y la inclusión de todos los actores sociales que deberían conformar la cadena.

Líneas estratégicas para la implementación de la meliponicultura en el Caquetá

- Formación de líderes ambientales con énfasis en meliponicultura
- Proyectos de meliponicultura que promuevan la gobernanza de las comunidades
- Organización social bajo un techo jurídico de economía solidaria como base para la creación de la organización de cadena productiva establecida por la ley 811 de 2003
- Formulación de políticas públicas que fomentan la implementación de alternativas de desarrollo sostenible transversales e inclusivas de la meliponicultura, elaboradas participativamente con todos los actores sociales involucrados

Normas sectoriales de competencia en meliponicultura

Andres Giovanni Varon Soto

Ingeniero Industrial – Metodólogo de Normalización

CENTRO AGROECOLÓGICO Y EMPRESARIAL DE FUSAGASUGÁ

Las normas sectoriales de competencia son un estándar reconocido a nivel nacional que describe los resultados que un trabajador debe lograr en el desempeño de una función laboral, los conocimientos que aplica y las evidencias requeridas para demostrar su competencia (SENA, 2003), El SENA, como Unidad Sectorial de Normalización avalada por el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, así como por el Decreto 945 de 2022, a través de la Dirección del sistema nacional de formación para el trabajo, ha liderado las acciones de estandarización para los sectores productivos, cuyos resultados se convierten en insumo para la conformación del Marco nacional de cualificaciones y los procesos de formación, evaluación, certificación y gestión del talento humano. Estas Normas Sectoriales de Competencia Laboral (NSCL), se convierten el insumo de entrada para la Evaluación y Certificación de Competencias Laborales, lo que permite verificar y certificar las habilidades, destrezas y conocimientos que tiene una persona para desarrollar una función o labor determinada. Por otro lado, son insumo para los diseños curriculares donde estructuran programas de formación profesional, con el fin de dar respuesta adecuada y pertinente a las necesidades de formación de las diferentes poblaciones a través de la transformación de un referente productivo en una orientación pedagógica.

Durante el año 2022 surge un proceso de articulación liderado por la mesa sectorial pecuaria del SENA, vinculando los diferentes procesos como el sistema de investigación desarrollo tecnológico e innovación – SENNOVA (Caquetá), para la normalización de competencias laborales, certificación de competencias y formación de expertos en meliponicultura del país.

Durante este proceso se contó con la participación de expertos técnicos en Meliponicultura de Colombia y México, tanto para la elaboración como para las validaciones técnicas de los productos de manera independiente y de empresas, organizaciones y entidades de formación como Campo Colombia, Fundación NAJIL CAB, Amazon Conservation Team, Fundación Árbol y miel, Fundación amazónica Agromichaira, Academia de innovación para la sostenibilidad Amazonia Emprende, Cosechas de mi finca, Miel Oro Dulce, Apinorte, Escuela de abejas, Hacienda los Angelicarios, ASOINCEPTUM, APINORTE, Escuela de abejas, Meliponario Piamonte, SmartNativeBees, Amazoovica, Universidad de la Amazonía, COORPOAMAZONIA, el SENA, entre otros.

Este proceso de articulación generó como resultado el lanzamiento de cuatro normas sectoriales en meliponicultura. De este modo, los trabajadores que cuenten con los conocimientos y la experiencia podrán a través del SENA fortalecer y certificar las

competencias, habilidades y destrezas en meliponicultura, satisfaciendo las necesidades y requerimientos del sector productivo e impactando de manera positiva en sus territorios.

Las cuatro normas sectoriales de competencia que se desarrollaron fueron:

1. Obtener colonias de meliponinos según parámetros técnicos y normatividad ambiental con código 270501117
2. Establecer meliponario según parámetros técnicos y normatividad ambiental con código 270501118
3. Manejar las colonias de meliponinos según parámetros técnicos y normatividad ambiental con código 270501120
4. Cosechar productos de las colonias de meliponinos según parámetros técnicos y normatividad ambiental con código 270501121

Esta NSCL podrán descargarse y consultarse a través del link <https://competencias.sena.edu.co/> en la sección de Normalización y Productos Aprobados.

En la norma “Obtener colonias de meliponinos según parámetros técnicos y normatividad ambiental”, las actividades clave son alusivas a establecer las condiciones de la intervención, preparar el dispositivo atrayente y transportar las colonias. En relación a la norma “Establecer meliponario según parámetros técnicos y normatividad ambiental”, en el marco de sus actividades clave destaca, determinar las condiciones técnicas, acondicionar elementos y montar colmenas. La siguiente norma “Manejar las colonias de meliponinos según normatividad ambiental” las acciones fundamentales que se desarrollan para cumplir con la función son: monitorear las condiciones, reforzar la colonia, control de plagas y enfermedades y dividir colonias. Finalmente, la norma “Cosechar productos de las colonias de meliponinos según parámetros técnicos y normatividad ambiental” señala que las acciones fundamentales que se desarrollan para cumplir con la función son disponer condiciones de recolección, acondicionar productos y recuperar cerumen.

El desarrollo de estas cuatro normas construidas participativamente tiene como objetivo promover el desarrollo del sector meliponicultor, a través del fomento al desarrollo de programas de formación para el adecuado manejo de abejas nativas sin aguijón y el fortalecimiento del conocimiento técnico de los meliponicultores y las competencias técnicas con las que cuenta el sector, basados en el cumplimiento de normativa ambiental, el cuidado y preservación de fauna silvestre y el adecuado uso, aprovechamiento o movilización de los recursos naturales renovables.

Las plantas y las abejas nativas del Centro Tecnológico de la Amazonia

Javier Aldana

Botánico – Herbario HUAZ Enrique Forero

Universidad de la Amazonia

El departamento del Caquetá cuenta con una diversidad superior a las 4000 especies de plantas con flor, de las que se han reportado más de 1300 en el municipio de Florencia (Cárdenas *et al.*, 2022). Esto representa una oferta diversa de néctar y polen para las abejas nativas, con quienes establecen una relación altamente recíproca, al favorecer los procesos de polinización. De esta relación planta-animal, surge la meliponicultura, proyectada en la amazonia como una alternativa para la producción de ingresos para las familias rurales, la conservación de ecosistemas, la restauración de zonas degradadas y frenar la ampliación de la frontera agrícola.



Figura 6. Caracterización de flora del meliponario del SENA con orientación de botánico del Herbario Huaz Enrique Forero y aprendiz vinculado al proyecto

Para que esta actividad productiva sea posible, dependemos de los procesos de floración, determinada por la precipitación, con la que existe correlación positiva o negativa, según la localidad (Zárate *et al.*, 2006). En el departamento del Caquetá encontramos dos tipos de distribución de lluvias. La monomodal, caracterizado por un periodo entre abril y junio de mayor precipitación y una disminución el resto del año; y la bimodal que comprende dos periodos de alta precipitación entre abril a mayo y julio a agosto, seguidos por una temporada seca entre diciembre y febrero (Martinez *et al.*, 2014).
















Estas ideas plantean dos aspectos fundamentales susceptibles de investigación, para fortalecer el sector meliponicultor. El primer aspecto es la caracterización de los procesos fenológicos de las plantas, descritos por localidades, por pisos térmicos y/o coberturas vegetales y su oferta de néctar y polen. El segundo aspecto son los procesos de polinización realizados por las abejas nativas. Para dar alcance al primer aspecto, se realizaron dos recorridos por el meliponario del SENA regional Caquetá, ubicado en el área de la montaña de la granja GRAMACA, lugar donde se estableció el meliponario, así como senderos

aledaños y las orillas de la quebrada La Arenosa, para observar la disponibilidad de plantas en estado de floración en los meses de mayo y septiembre (Figura 6). De las especies que se encontraban en estado fértil (con flor) se realizaron colectas botánicas para su correcta determinación taxonómica en el Herbario Enrique Forero – HUAZ de la Universidad de la Amazonia, y se tomó registro fotográfico. Producto de este trabajo se registraron 31 especies pertenecientes a 21 familias botánicas (Tabla 3).

Tabla 3. 31 especies de plantas en floración, pertenecientes a 21 familias botánicas encontradas en la granja del SENA regional Caquetá

FAMILIA	ESPECIE	FAMILIA	ESPECIE
ARACEAE	<i>Spathiphyllum</i> sp.	MELASTOMATACEAE	<i>Bellucia strigosa</i>
ARECACEAE	<i>Geonoma</i> sp.	MELASTOMATACEAE	<i>Clidemia rubra</i>
BIGNONIACEAE	<i>Adenocalymma cladotrichum</i>	MELASTOMATACEAE	<i>Miconia</i> sp.
BURSERACEAE	<i>Protium</i> sp.	MYRISTICACEAE	<i>Virola sebifera</i>
CHRYSOBALANACEAE	<i>Hirtella</i> cf. <i>americana</i>	MYRTACEAE	<i>Myrcia paivae</i>
COSTACEAE	<i>Costus scaber</i>	POACEAE	<i>Olyra latifolia</i>
CYCLANTHACEAE	<i>Cyclanthus bipartitus</i>	POACEAE	<i>Pariana campestris</i>
GESNERIACEAE	<i>Besleria aggregata</i>	POLYGALACEAE	<i>Polygala grandifolia</i>
GESNERIACEAE	<i>Episcia cupreata</i>	RUBIACEAE	<i>Palicourea triphylla</i>
GESNERIACEAE	<i>Reldia</i> cf. <i>alternifolia</i>	RUBIACEAE	<i>Psychotria poeppigiana</i>
GESNERIACEAE	<i>Resia nimicola</i>	RUBIACEAE	<i>Palicourea cuspidata</i>
HELICONIACEAE	<i>Heliconia velutina</i>	SALICACEAE	<i>Casearia</i> sp.
HYPERICACEAE	<i>Vismia baccifera</i>	SAPINDACEAE	<i>Cupania cinerea</i>
MARCGRAVIACEAE	<i>Marcgravia crenata</i>	SIPARUNACEAE	<i>Siparuna</i> sp.
MELASTOMATACEAE	<i>Acyotis</i> sp.	VIOLACEAE	<i>Rinorea</i> sp.
MELASTOMATACEAE	<i>Bellucia pentamera</i>		

Registro fotográfico de las especies

				
1 <i>Spathiphyllum</i> sp.	2 <i>Geonoma</i> sp.	3 <i>Hirtella americana</i>	4 <i>Protium</i> sp.	5 <i>Costus scaber</i>
				
11 <i>Bellucia strigosa</i>	12 <i>Psychotria poeppigiana</i>	13 <i>Clidemia rubra</i>	14 <i>Polygala grandifolia</i>	15 <i>Myrcia paivae</i>
				
16 <i>Palicourea triphylla</i>	17 <i>Casearia</i> sp.	18 <i>Miconia</i> sp.	19 <i>Siparuna</i> sp.	20 <i>Cupania cinerea</i>

CAPITULO III

Generalidades de las abejas sin aguijón

Jennifer Zambrano Yepes¹, Edwin Dussan Malagón²

¹*Investigadora SENNOVA Regional Caquetá*

²*Instructor red ambiental Regional Caquetá*

Taxonomía

Las abejas pertenecen al orden Hymenoptera, Sección Aculeata, Superfamilia Apoidea: Apiformes del cual hacen parte además las avispas y hormigas y que se caracteriza por la modificación del aparato reproductor de las hembras en un aguijón (Smith y Vélez, 2008).

Las abejas sin aguijón pertenecen a la tribu Meliponini, el único grupo de abejas melíferas nativo de América, poseen comportamiento altamente social y colonias perennes que se reproducen por enjambres. A pesar de su nombre común, las hembras poseen un aguijón modificado y reducido, pero no funcional (Schwarz, 1948; Nates, 2005). Tomado de (Nates y Rosso, 2013).

Organización social

Las abejas de la tribu meliponini tienen un comportamiento social comunitario. En sus colonias existen diferentes tipos de individuos que se organizan en castas y dividen sus funciones (Michener, 2007; Grütter, 2020). Las abejas obreras realizan diferentes funciones según la etapa de su ciclo de vida. Inicialmente participan en la elaboración de cera y construcción, recepción y almacenamiento de polen, limpieza y acarreo de residuos, recepción y deshidratación de néctar, guardianas, y finalmente se especializan en recolectar alimentos y resinas (Baquero y Stamatti, 2007). Las obreras de meliponinos se parecen más a los machos que a las reinas en su morfología externa (Kerr *et al.*, 2004).

La reina es de tamaño más grande debido a su función reproductiva en la colmena, además es la encargada de mantener el orden social de la colonia por medio de mensajes de olor (Baquero y Stamatti, 2007). Las reinas están dedicadas a la reproducción y han perdido todas las estructuras para la recolección de alimento y para construir un nuevo nido (Quezada, 2018).

Los machos tienen los ojos más grandes y las antenas más largas que las hembras, necesitan unos sentidos más agudos para poder identificar una reina. Otra diferencia es la apariencia y posición de las antenas, las antenas de los machos a menudo se mantienen en una posición

en V y el abdomen es más reducido que una obrera, los machos no tienen corbícula en las patas posteriores (Veen *et al.*, 1999; Grütter, 2020).

A lo largo del año la cantidad de individuos en la colonia varían según la casta, esto depende de factores como el clima y la disponibilidad de recursos. Según estudios realizados con *Tetragonisca angustula* en Brasil por Prato y Soares (2013), las frecuencias de obreras, machos, y el número de celdas entre los discos de cría, varió a lo largo del tiempo. El periodo de producción intensa de machos coincidió con el período de alta producción de celdas de cría y la disminución de obreras. Vargas (2020), explica que si hay más disponibilidad de recursos las abejas van a tender a reproducirse más, si la oferta floral disminuye las obreras tendrán menos energía y menos alimento para depositar en las celdas de cría y por lo tanto la reina tendrá menor tasa de postura.

Desarrollo y ciclo de vida

Las abejas sufren metamorfosis completa, es decir, durante el ciclo de vida atraviesan por las etapas de huevo, larva, pupa y adulto. El tiempo que transcurre en el proceso de transformación de huevo a insecto varía según la especie (Nates *et al.*, 2011). El ciclo de desarrollo inicia cuando la reina deposita un huevo en cada celda, la ovoposición la hace en celdas previamente preparadas por las obreras (Figura 7). Una vez realizada la postura, las abejas que rodean a la reina, operculan la celda, y posteriormente continúan con el pulimento del panal, el cual termina con la emergencia de los individuos imagos (Nates *et al.*, 2011).

En el 2011 Nates *et al.*, estudiaron el ciclo de desarrollo de *Tetragonisca angustula*, Latreille, encontraron que el período comprendido entre la postura del huevo y la emergencia del imago es en las obreras de 36.5 días en promedio. La duración del ciclo se hace mayor a medida que las celdas se alejan del centro del panal. Determinaron 3 instares larvales y 5 fases pupales para las obreras.



Figura 7. Discos de cría verde-joven (color oscuro) y cría madura (color más claro) de *Melipona* sp. (Foto tomada por Jhony Cuellar)

Nidos de abejas sin aguijón

Todas las especies tienen distintas maneras de construir sus nidos (expuestos o cubiertos), y formar la entrada o piqueta. Generalmente son fabricados al interior de cavidades en troncos (Figura 8), paredes o rocas; aunque otras especies prefieren formar su nido en el suelo, o en el nido de avispa, hormiga o comején (Wille y Michener, 1973; Rasmussen y Delgado, 2019).

En los nidos siempre fabrican panales para la cría y otros depósitos de alimentación que son usados para transformar néctar en miel, y al polen en pan de abejas. Los depósitos de alimentación son de tamaño mayor a los de cría, ésta se encuentra protegida por el involucro (estructura del nido de una abeja sin aguijón con fines de termoregulación), y son hechos de cera segregada por las abejas y mezclada con resinas de plantas (Rasmussen y Delgado, 2019).

La estructura que da soporte del nido y protege sus paredes es conocido como batumen, esta es una mezcla de cera con barro, arena, e incluso con partes de plantas (Wille y Michener, 1973). Las abejas sin aguijón establecen nuevos nidos llevando material y alimentación del nido anterior al nuevo. El periodo de mudanza puede demorar de pocas semanas hasta meses (Michener, 2007). Tomado de (Rasmussen y Delgado, 2019)

Las celdas de cría están dispuestas de modo horizontal en la mayoría de especies, y están hechas de cerumen. Las celdas con cría joven (huevos recién eclosionados y larvas neonatas) son más oscuras por el cerumen fresco con el cual las obreras operculan las celdas (Figura 7). Mientras que, las celdas que contienen crías en estados más avanzados de madurez y próximas a emerger, son más claros porque las obreras han raspado el cerumen para facilitar el nacimiento de las nuevas abejas (Nates *et al.*, 1989).

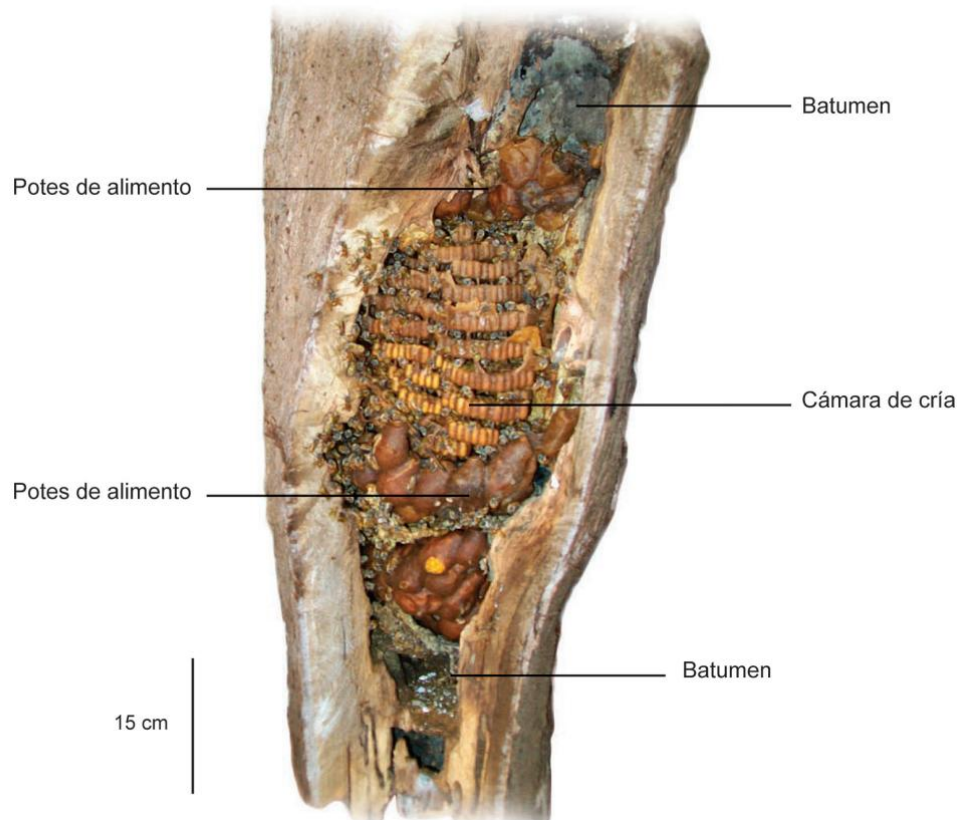


Figura 8. Nido de *Melipona* sp. en árbol hueco (Genaro y Loriga, 2018)

Principales géneros de abejas de la tribu Meliponini reportadas por los meliponicultores de la región

Los meliponicultores señalan que los géneros de abejas nativas de la tribu Meliponini que pueden ser criadas exitosamente en Caquetá son: *Melipona*, *Trigona*, *Tetragonisca*, *Tetragona*, *Nannotrigona*, *Scaptotrigona*, *Cephalotrigona*, *Leurotrigona*, *Scaura*, *Plebeia* y *Lestrimelitta*. No obstante, es preciso aclarar que no todas las especies de estos géneros pueden ser criadas con las técnicas de cría en colmenas racionales, ya que algunas de ellas,

por ejemplo, *Trigona fulviventris* vive casi siempre bajo tierra y su cría en cajas de madera no es recomendada (Campo Colombia, com pers.).



Figura 8. *Tetragonisca angustula*



Figura 9. *Melipona grandis*



Figura 10. *Scaptotrigona* sp.





Figura 11. *Melipona titania*

Reporte de abejas Meliponini en el Caquetá a partir de información secundaria

A continuación, se presenta un listado de abejas nativas reportadas para el Caquetá a partir de información secundaria (Tabla 4).

Tabla 4. Abejas nativas reportadas para el Caquetá a partir de información secundaria

Especie	Municipio	Altitud msnm	Referencia
<i>Nannotrigona schultzei</i>	Caquetá	80-200	Jaramillo <i>et al.</i> , 2019.
<i>Nannotrigona melanocera</i>	Caquetá	60 – 1800	Jaramillo <i>et al.</i> , 2019.
<i>Lestrimelitta piedemontana</i>	Florencia	320	González <i>et al.</i> , 2010.
<i>Melipona eburnea</i>	Piedemonte		Amazon Conservation Team y The Nature Conservancy, 2020.
<i>Melipona nebulosa</i>	Piedemonte		Amazon Conservation Team y The Nature Conservancy, 2020.
<i>Melipona grandis</i>	Piedemonte		Amazon Conservation Team y The Nature Conservancy, 2020.
<i>Melipona titania</i>	Piedemonte		Amazon Conservation Team y The Nature Conservancy, 2020.

<i>Melipona crinita</i>	Piedemonte		Amazon Conservation Team y The Nature Conservancy, 2020.
<i>Scaptotrigona</i> sp.	Piedemonte		Amazon Conservation Team y The Nature Conservancy, 2020.
<i>Lestrimelitta limao</i>	San Vicente del Caguán	194	Guevara et al., 2020

Abejas nativas del departamento reportadas en el libro rojo

Según el libro rojo de invertebrados de Colombia (2007), la especie *Melipona eburnea* presenta categoría de amenaza vulnerable (VU), es decir, que según la evidencia disponible esta indica que enfrenta un moderado riesgo de extinción o deterioro poblacional a mediano plazo.

No obstante, en el departamento de Caquetá se evidencia que una de las especies más cultivadas por los meliponicultores es *Melipona eburnea*, constituyéndose la cría de esta especie en una estrategia para su conservación. Por otro lado, los meliponicultores de la región manifiestan que desde su percepción hay otras especies como por ejemplo *M. grandis*, las cuales posiblemente presenten mayor riesgo, teniendo en cuenta su dificultad para observarla en hábitat degradados.

Reporte de especies vegetales con potencial de utilidad para las abejas meliponinas a partir de información secundaria y entrevistas con los meliponicultores

Se elaboró un listado de flora a partir de la revisión de información secundaria de investigaciones de interacción planta abeja en otras regiones, y la posterior verificación de la presencia de las especies vegetales en la amazonia colombiana, así como, entrevistas a los meliponicultores de la región. Se encontraron algunas posibles preferencias de vegetación por parte de abejas nativas presentes en el Caquetá (Tabla 2), las cuales se presentan a continuación.

Tabla 2. Especies vegetales con potencial de utilidad para las abejas nativas según observaciones de los meliponicultores de la región¹, Delgado y Vela (2012)², Quintero y Pardo (2017)³ y Garzón (2019)⁴.

Especie	Nombre común
<i>Psidium guajava</i> ¹⁻⁴	Guayaba
<i>Cecropia peltata</i> ¹⁻⁴	Yarumo
<i>Alchornea latifolia</i> ¹⁻⁴	Algodonsillo

<i>Baccharis trinervis</i> ¹	Chilca
<i>Citrus</i> sp. ¹⁻⁴	Limón
<i>Anacardium excelsum</i> ¹	Caracolí, mijao
<i>Tabebuia rosea</i> ¹	Ocobo
<i>Sapium glandulosum</i> ¹	Higuerón
<i>Miconia theizans</i> ¹	Palo amarillo, mortiño, cantaro
<i>Alibertia patinoi</i> ¹	Borojó
<i>Bactris gasipaes</i> ³⁻¹	Chontaduro
<i>Baccharis trinervis</i> ¹	Culeco
<i>Heliocarpus americanus</i> ¹	Balso
<i>Piper aduncum</i> ¹	Cordoncillo
<i>Piper hispidum</i> ¹	Cordoncillo
<i>Cordia alliodora</i> ¹	Nogal
<i>Dictyocaryum lamarckianum</i> ¹	Bombona
<i>Davilla kunthii</i> ¹	Bejuco de candela o de agua
<i>Hyptis mutabilis</i> ¹	Clavillo, contrafuego, guaca
<i>Myrciaria dubia</i> ²⁻¹	Camu camu
<i>Sapium glandulosum</i> ¹	Higuerón
<i>Inga oerstediana</i> ¹	Guamo blanco
<i>Trichanthera gigantea</i> ¹	Nacedero
<i>Emilia sonchifolia</i> ¹	Pincel, clavelito
<i>Acalypha diversifolia</i> ¹	Coya, odorate, planchido
<i>Clibadium surinamense</i> L. ¹	Barbasco
<i>Euterpe oleracea</i> ¹	Asaí

CAPITULO IV

Infraestructura en meliponicultura

Cajas tecnificadas, racionales o modulares

La colmena es el lugar donde vive y se desarrolla la colonia. Puede ser un árbol, un ladrillo una colmena tecnificada, etc. La caja tecnificada debe cumplir ciertos criterios. Entre ellos, permitir el desarrollo de la colonia, facilitar la revisión y división de las colonias, asimismo, la caja debe aportar a la extracción higiénica de la miel, cumpliendo los criterios de calidad e inocuidad. De este modo, se diseñaron modelos de colmenas útiles para el bienestar de la colonia y para garantizar la calidad del producto (Venturieri, 2008).

Anteriormente, la forma tradicional de crianza de *Melipona beecheii* en algunas partes de Mesoamérica era en troncos huecos llamados *jobones* que de un lado contienen los discos de cría y del otro lado los potes de polen y de miel. Los *jobones* eran sellados con discos de piedra en las orillas y se untaban con hojas de *chacah* (*Bursera simaruba*), para repeler insectos que pudieran entrar y atacar la colmena (de la Peña, 2019). Hoy en día en la amazonia colombiana se manejan cajas racionales elaboradas principalmente de árboles como *Inga acreana* Harms (guamo cerindo), *Cedrelinga cateniformis* (Ducke) Ducke (achapo) y *Minquartia guianensis* Aubl. (ahumado) (Cuellar y Infante, com pers, 2022). De este modo, gracias al uso de las cajas tecnificadas, se ha vuelto más sencillo revisar la colonia para evaluar el estado de las abejas y cosechar la miel de manera aséptica (de la Peña, 2019).

Es importante tener en cuenta que el aprovechamiento forestal para realizar el corte de madera para la construcción de meliponarios, o la posterior elaboración de cajas, se recomienda sea en la fase lunar menguante (Cuellar, com pers, 2022). De igual manera, se recomienda la adopción de mejores prácticas que no impliquen el uso de maderas de origen ilegal o desconocido (Vargas, 2020).

Por su parte, los meliponicultores del Caquetá han venido ajustando las medidas de sus colmenas según sus observaciones, algunos continúan experimentando respecto a la medida más favorable para el desarrollo de la colonia y según el propósito del cultivo (cría o producción de miel). La medida estándar adaptada por la mayoría de meliponicultores de Caquetá (tabla 5):

Tabla 5. Medida estándar adaptada por la mayoría de meliponicultores

Especies grandes	Especies pequeñas
Alto: 7	Alto: 6
Ancho externo: 23	Ancho externo: 18
Grosor: 3 cm	Grosor: 3 cm

(Cuellar, com pers, 2022)

Según observaciones del meliponicultor y proveedor de insumos y cajas modulares Carlos Infante, realizo algunos ajustes a la medida tradicional de 23 X 23 en la que se viene trabajando en la región (Tabla 6).

Tabla 6. Medida adaptada por meliponicultor proveedor de insumos

Melipona	
<i>Nido y sobrenido</i>	<i>Mielera</i>
Alto: 6	Alto: 4
Ancho externo: 21	Ancho externo: 21
Grosor: 3 cm	Grosor: 3 cm

(Carlos Infante, com pers, 2022)

Teniendo en cuenta observaciones del meliponicultor Andres Valbuena, plantea una altura diferente para la mielera, con la finalidad de que se desperdicie menos miel y no se deterioren tanto los potes de cerumen al momento de la cosecha (Tabla 7).

Tabla 7. Propuesta alternativa para para mielera

Melipona
Alto: 3,5
Ancho externo: 23
Grosor: 3 cm

(Andrés Valbuena, com pers, 2022)

Colmena diseñada bajo modelo INPA: Se compone de una base con entrada, un alza de cría y un alza de miel; ambas con división, y una tapa con orificio de ventilación. Medidas: Ancho externo 23 cm, Ancho Interno de 17 cm, alto de 7 cm y espesor de la madera de 3 cm.



Figura 12. Colmena tipo INPA

Colmena en guadua diseñada por Campo Colombia: Se compone de una cámara de cría y dos cámaras de miel. Medidas: Altura de cada alza 5 cm, diámetro interno de 9 a 11 cm.



Figura 13. Colmena en guadua modelo Campo Colombia

Los acetatos y sus medidas

Para el correcto manejo de las colmenas se recomienda tener en cuenta el tipo de división para el alza donde está a cría o el alza donde está la miel. Es importante resaltar, que la forma de las divisiones varía según el objetivo, es decir, si la finalidad es producción de miel o si la finalidad es la reproducción, el acetato tendrá una forma diferente.

Especies grandes (género *Melipona*): el diámetro de la circunferencia debe ser de 12 cm cuando el objetivo es la cría, cuando el propósito es la producción de miel el acetato estará compuesto de 4 orificios cada uno de 2 a 3 cm de diámetro, ubicados preferiblemente hacia las esquinas. Especies pequeñas: cuando la finalidad es la reproducción el diámetro de la circunferencia debe ser de 6 cm, cuando el objetivo es la producción de miel el acetato estará compuesto de 4 orificios ubicados hacia las esquinas cada uno de 1 cm diámetro (J. Cuellar, comunicación personal, 2022).

Finalmente, se evidencio que los meliponicultores emplean diferentes materiales para dividir las secciones o alzas (nido, sobrenido, mielera). Algunos usan madera, otros, como Campo Colombia utilizan polietileno, por su parte, en Caquetá es habitual observar que se emplean acetatos según el tipo de división de las alzas.



Figura 14. Acetato adaptado para cría Foto: Jhony Cuellar

Generalidades del meliponario

El meliponario es la instalación en la cual se ubica la (s) colmena(s) y se resguardan las abejas sin aguijón con un objetivo de manejo sostenible específico. Esto puede variar entre fines pedagógicos, de polinización, turísticos, comerciales, de investigación o de admiración. Las colonias de meliponinos suelen alojarse en cajas de madera de diferentes formas y tamaños e incluso en ollas de barro, troncos o pedazos de guadua, los cuales son dispuestos en meliponarios que permiten su resguardo y protección contra el sol, la lluvia y los depredadores.

Tipos de meliponario

Comunitario	Individual
Varias colmenas están ubicadas en un mismo soporte	Cada colmena esta sostenida en un soporte individual
Cuando el objetivo es un tema productivo, el meliponario comunitario es ideal porque no implica grandes áreas, de igual forma, hay facilidad en el manejo porque evita el desplazamiento. Teniendo en cuenta que existen especies defensivas o que en ocasiones se generan hábitos competitivos,	Teniendo en cuenta que el meliponario individual abarca mayor área, se constituye en atractivo para el turismo, posibilitando recorridos temáticos, de igual manera, este tipo de meliponario es ideal, cuando la finalidad es la polinización. Otra ventaja, es

recomiendan analizar cuáles son las especies que se van a incluir, o las distancias entre cada colmena y de este modo, evitar riesgos. Finalmente, recomiendan la inclusión de una mesa portátil aledaña al meliponario para realizar prácticas de manejo (Campo Colombia, 2021).



Figura 15. Meliponario comunitario

que facilita el manejo de especies defensivas (Campo Colombia, 2021)



Figura 16. Meliponario individual

Meliponario individual

Cada colmena esta sostenida en un soporte individual

Cuando el espacio donde se instalará el meliponario es un rastrojo se deben abrir surcos entre los rastrojos, en medio de los surcos de los árboles se disponen los listones o estantillos de madera donde se ubicarán las colmenas. Los materiales que se requieren para instalar un meliponario individual son:

Estantillos de 1,40 metros de largo por 6x6 cm de ancho, se recomienda que se entierren 30 cm con la finalidad de que queden fijos en el suelo. Una alternativa son tubos de PVC de 2 o más pulgadas.

Base de madera que se ubica sobre el estantillo, varia de tamaño dependiendo del tipo y dimensiones de la colmena. Si es para abejas del género *Melipona* la base es de 23 x 23 cm, si es para abejas pequeñas del grupo de las *Trigonas* la base es de 18x18 cm.

Trampa para hormigas, es un recipiente metálico generalmente ovalado, en su interior los bordes están convexos, dando una forma de canal al interior de la lata, en esta sección es posible almacenar aceite quemado, el cual imposibilita el paso de las hormigas. La trampa se

ubica en medio del estantillo y la base de madera. Su uso ayuda a evitar ataques de insectos que pueden perjudicar la población de abejas nativas.

Caja racional, caja modular o colmena, sus medidas varían según el género.

Techo para proteger la colmena, generalmente se usa zinc, o zinc liso, la medida estándar es de 60 x 50 cm.

Costos de implementación de meliponario individual (10 colmenas)

Tabla 8. Costos asociados a la instalación de 10 colmenas de *M. eburnea* año 2022

Material	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Colmena con material biológico	10	\$ 550.000	\$5.500.000
Estantillos con tabla base	10	\$20.000	\$200.000
Barrera antihormigas	10	\$30.000	\$300.000
Techos	10	\$7.000	\$70.000
Valor total			\$6.070.000

Meliponario modular

Silverio Fandiño Velásquez¹, Yesid Hernandez Montero, Yeison Castro Ospina, Valentina Hernandez Andrade²

¹ *Instructor SENA regional Caquetá*

² *Aprendiz Técnico en construcción y mantenimiento en estructuras de guadua*

Desde tiempos remotos, las personas han aprendido a usar los productos derivados de abejas nativas conforme a las costumbres y los conocimientos disponibles. La búsqueda de espacios que garanticen el bienestar de las abejas sin aguijón, que permitan su resguardo y protección contra el sol, la lluvia y los depredadores y manejarlas sosteniblemente con fines pedagógicos, de polinización, turísticos, comerciales, de investigación o para aprender sobre ellas y admirarlas. Dichos espacios son conocidos como meliponarios, algunos de ellos son elaborados a partir de la guadua.

La guadua utilizada para elaborar los meliponarios tiene diferentes tipos de preservación, las más conocidas son natural o avinagrado, por inyección o por inmersión.

1. Natural o avinagrado:

Nuestros antiguos previamente seleccionaban las guaduas y las cortaban al amanecer en el cuarto menguante dejándolas en el sitio durante 40 días.

Mediante el avinagrado se eliminan azúcares en la guadua y las plagas no encontrarán alimento agradable.

2. Por inyección:

Para 50 L de agua se le agregan 3,5 Kg de borax más 3,5 Kg de ácido bórico y con una jeringa ganadera se le inyecta 15 cm³ por perforaciones de ¼” de diámetro a cada culmo, se dejan verticalmente de 2 a 3 días.

3. Por inmersión:

Para 100 L de agua agregar 3,5 Kg de borax más 3,5 Kg de ácido bórico, dejar sumergido 5 días dentro de una pileta.

También se puede usar: Sal marina y cal, ACPM, cera amarilla para madera, aceite de linaza y profilan.

Por otro lado, existen una serie de pasos para la instalación de un meliponario

1. Diseño de proyecto o planos
2. Replanteo: Esto consiste en trasladar medidas gráficas al terreno
3. Excavación para pedestal
4. Fundición de pedestal
5. Montaje de la estructura en guadua

A continuación, presentamos modelo de meliponario modular en estructura de guadua diseñado por Campo Colombia en el año 2019 en Cundinamarca. Con modificaciones realizadas por la fundación Amazónica Agromichaira y el técnico en construcción y mantenimiento en estructuras de guadua del SENA regional Caquetá, el cuál fue implementado en la granja del SENA regional Caquetá.

Las unidades de medida de los planos están dadas en metros.

Vista Frontal

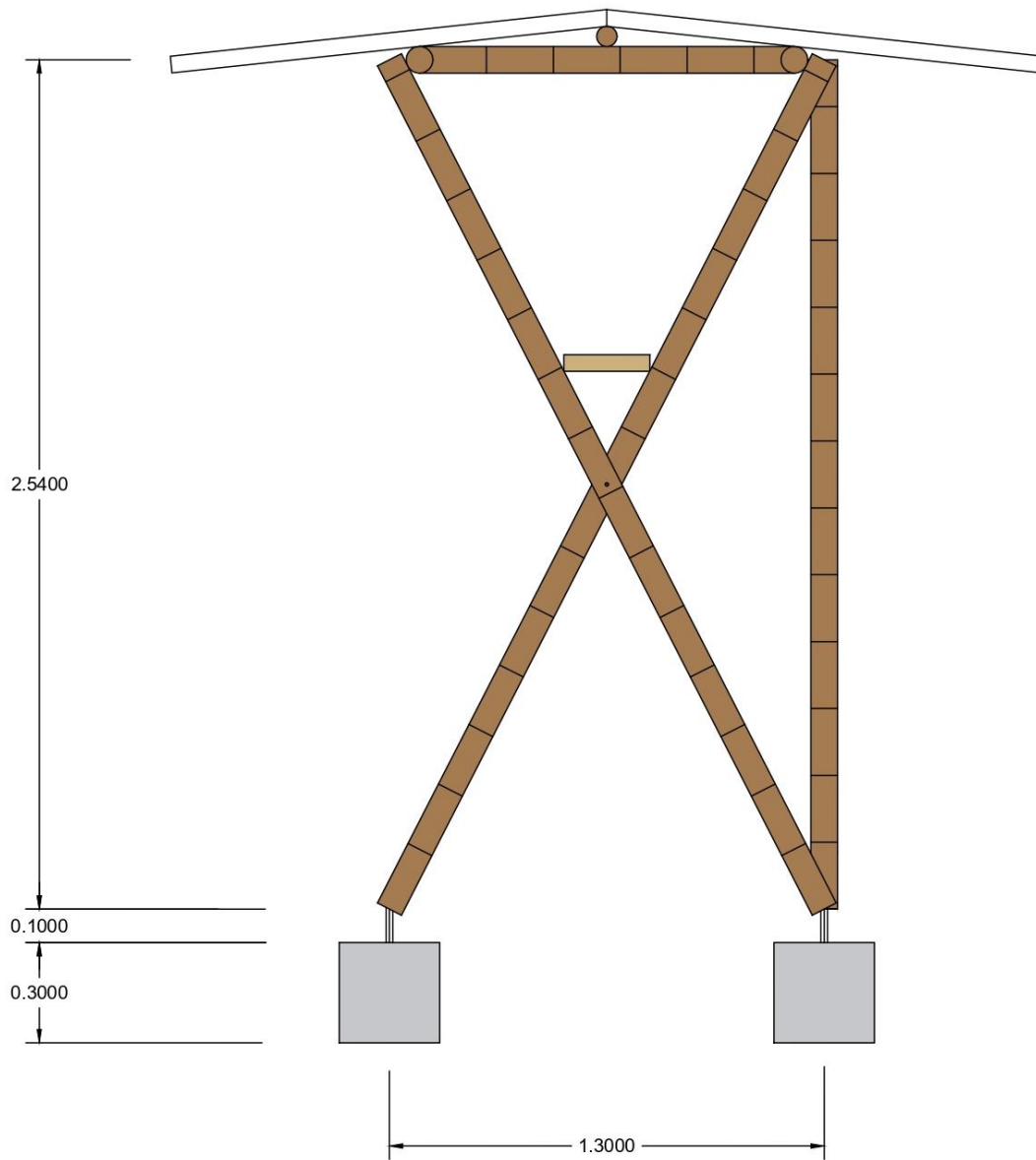


Figura 17. Plano con vista frontal del meliponario

Perfil lateral

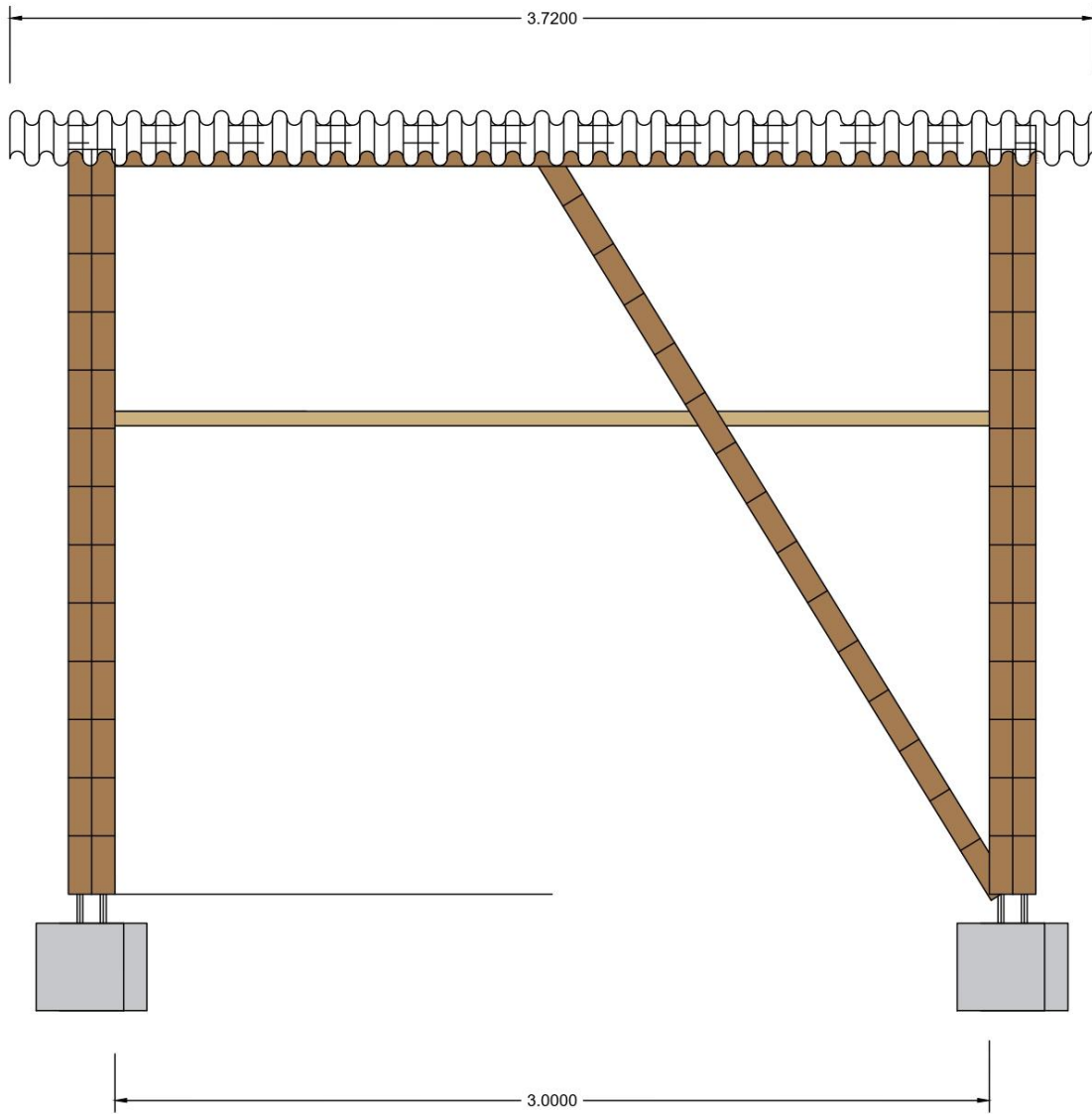


Figura 18. Plano con perfil lateral del meliponario

Vista isométrica

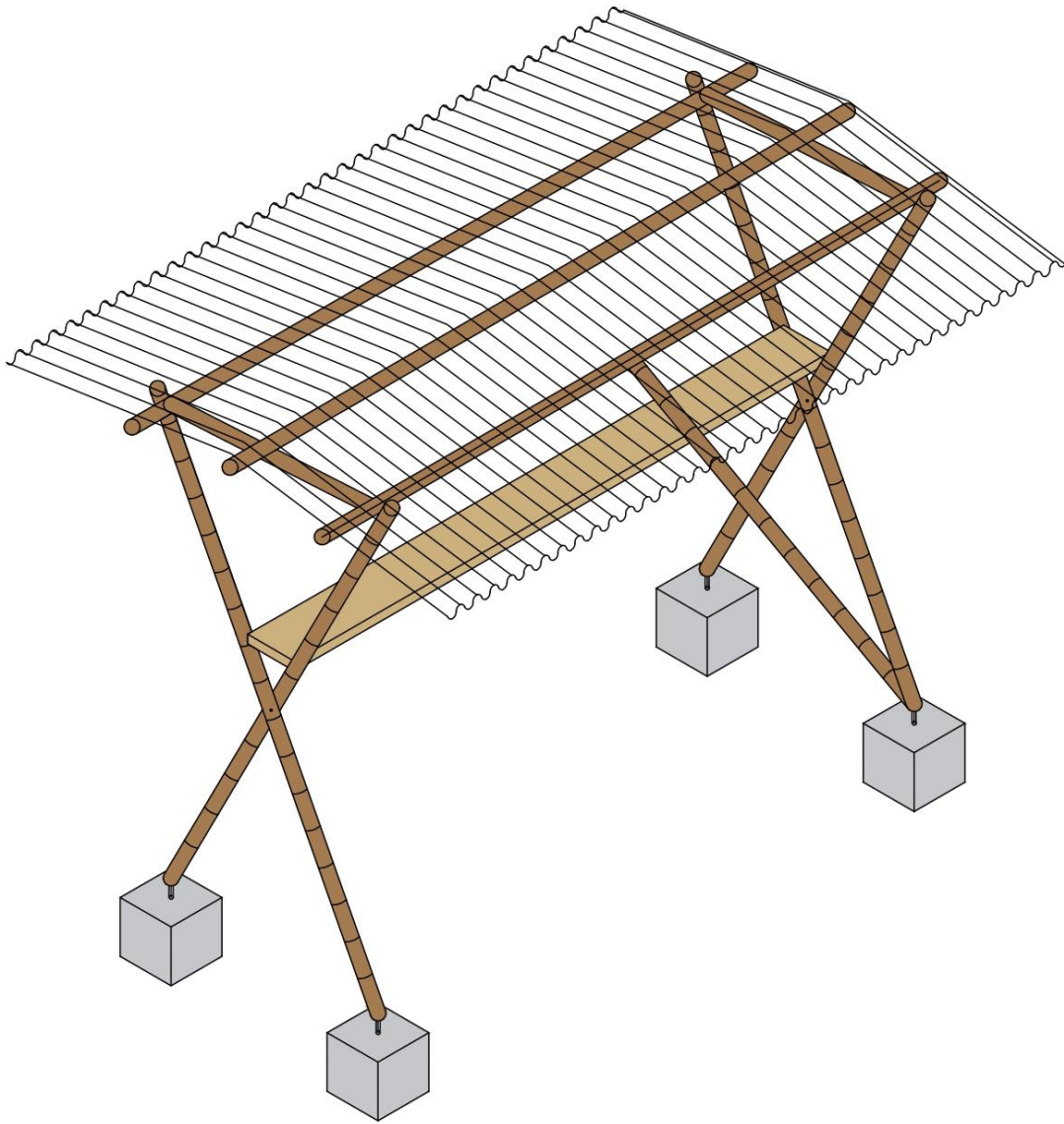


Figura 19. Plano con vista isométrica del meliponario



Figura 20. Aprendices e instructores culminando construcción de meliponario en la granja del SENA



Figura 21. Montaje de estructura con aprendices del técnico en construcción y mantenimiento en estructuras de guadua



Figura 22. Fundición de pedestal con aprendices del técnico en construcción y mantenimiento en estructuras de guadua



Figura 23. Aprendices e instructores culminando construcción de meliponario en la granja del SENA



Figura 24. Modificaciones necesarias para el aumento de la rigidez de la estructura

Recomendaciones para implementar un meliponario según Jhony Cuellar

Johnny Fernando Cuéllar Núñez, Meliponicultor

En la actualidad la población de abejas nativas sin aguijón se ha visto muy afectada por diversas problemáticas de la región. Entre ellas, el uso de agroquímicos, pesticidas, la intensidad del uso agrícola, la expansión ganadera, los cambios en los patrones de uso del paisaje, el fraccionamiento de los ecosistemas naturales y la pérdida de sitios de nidificación (Cunningham, 2000; Amazon Team Conservation y The Nature Conservancy, 2020). La disminución, y en el peor de los casos la desaparición de las poblaciones de abejas incide directamente en los servicios ecosistémicos asociados a ellas. En este sentido, y con la finalidad de contribuir a la conservación de las abejas nativas es importante tener en cuenta algunas consideraciones en el manejo del meliponario.

Dentro de las buenas prácticas se recomienda que las fuentes hídricas aledañas al meliponario estén limpias, no usar insecticidas ni pesticidas, evitar luz artificial cerca al meliponario en especial en la madrugada ya que esto desorienta a las abejas. Emplear buenas prácticas de manejo de alimentos al momento de cosechar.

En relación con la instalación de estructuras en el meliponario, las distancias entre estantillos dependen de la especie de abeja que se desea utilizar. Si la especie a implementar es *M. grandis*, los estantillos se pueden disponer desde 1 metro de distancia entre ellas. En el caso de que la especie sea *M. eburnea* se recomienda tengan mínimo 3 metros de distancia entre ellos, es viable alternar esta distancia con otras especies en medio.

Para la región amazónica se recomienda que el tipo de madera empleada en las cajas racionales – colmenas sea madera fina y que no esté inmunizada, ya que esto causa la muerte de las abejas. La madera predilecta para la elaboración de las cajas es *Inga acreana* Harms (guamo cerindo), *Cedrelinga cateniformis* (Ducke) Ducke (achapo), *Minquartia guianensis* Aubl. (ahumado). Con la finalidad de que no se arquee la madera que se dispone encima del estantillo, madera que es utilizada como base para sostener la colmena, se recomienda ubicar la base en disposición contraria a las betas de la madera, como se observa en la figura 25.



Figura 25. Disposición de las betas de madera de la base donde se ubica la colmena

También es importante, que las colmenas estén protegidas de la lluvia y el sol. Es recomendable que las colmenas no se expongan directamente al sol, se sugiere que la cantidad de sol directa sea máximo de dos horas en la mañana. Estas apreciaciones coinciden con estudios realizados por Silva *et al.* (2019), quienes reportan efectos negativos en las colmenas derivados del calentamiento del sistema climático de las abejas y sugieren que las colmenas se ubiquen en áreas con sombra natural, como medida de ajuste al aumento actual de la temperatura ambiente.

En este sentido y partiendo desde la experiencia en la región, se considera estratégico manejar la sucesión de la vegetación en doble propósito, no solo para proveer nicho para las abejas sino además para fomentar el enriquecimiento de rastrojo con especies vegetales, preferiblemente frutales amazónicos. Asimismo, es importante realizar podas a la vegetación presente en el meliponario, procurando que el porcentaje de sombra no supere el 70% del área total donde se encuentran las colmenas y evitando que las ramas de los árboles caigan y generen daños sobre la población de abejas.

Para la división de colmenas, es importante contar con asesoría presencial mientras el meliponicultor adquiere las competencias mínimas requeridas. Asimismo, se recomienda inicialmente tener listos los materiales que se requieren para el proceso, así como, verificar que la colmena este fuerte, es decir, que cuente con suficiente población y tenga discos de cría maduros, es ideal contar con tres alzas (un nido y dos sobrenidos) para realizar este

proceso, no olvidar el uso de los acetatos dispuestos según el propósito del alza (producción o cría), finalmente, después de la división se sugiere utilizar la cinta de enmascarar alrededor de la colmena, entre cada sección, para evitar plagas. Es importante tener en cuenta que en la época de división de colmenas debe haber buen flujo de néctar y polen, es decir que se disponga de abundante floración.

En relación con la producción de miel de una colmena de abejas del género *Melipona*, cuando se inicia la implementación de un meliponario teniendo en cuenta todas las recomendaciones de buenas prácticas, la cosecha se recoge después de año y medio de instalado. En el caso de que la colmena se instale a comienzo de año, finalizando año se puede tener la primera cosecha correspondiente a 1 kilo de miel. A partir del segundo año, una colonia puede producir hasta 2,5 kg de miel al año. Se recomienda llevar registros de la contabilidad y producción.

Es trascendental para el desarrollo en la región que se incluya innovación en la práctica de la meliponicultura, en este sentido, se recopilan algunas innovaciones diseñadas e implementadas por algunos meliponicultores. La barrera antihormigas, la feromona para evitar ataque de abeja limón, la técnica para combatir el ataque de foridos y el dispensador de alimento para períodos de lluvia.

Barrera antihormigas (modelo Jhony Cuellar)



Figura 26. Barrera anti-hormigas meliponario Jhony Cuellar

La barrera anti-hormigas sirve para evitar que hormigas, termitas, caracoles, entre otros, puedan desplazarse hacia la colmena, protegiendo las abejas de estos depredadores. El mecanismo consiste en inyectar aceite en los pliegues internos de la trampa, de este modo se evita que el animal avance al realizar contacto, esta trampa está diseñada para aplicar aceite una vez cada 5 años. Se realizaron pruebas de ensayo y error, hasta obtener el mejor modelo, posteriormente, se elaboraron los diseños y actualmente el modelo se encuentra en proceso de otorgamiento de patente.

Innovación aplicada contra ataques a las colmenas (Jhony Cuellar)

Abeja limón: Se elaboró una sustancia para contrarrestar el ataque de la abeja limón género del *Lestrimelitta*, diseñada para ser empleada al detectar la presencia de estas abejas en los alrededores de las colmenas. El mecanismo consiste en aplicar la sustancia sobre el tórax o el abdomen de la abeja limón y de este modo, se evitará que más abejas de este tipo invadan o saqueen las colmenas del meliponario. Cabe resaltar que, dentro de sus componentes, esta innovación no incluye ningún agroquímico, ya que esto envenenaría a las abejas y sería antiecológico.

Fóridos: Los fóridos son moscas cuyas larvas se alimentan de las provisiones del huésped. Las moscas hembra son atraídas al nido de las abejas por el olor ácido de polen fermentado o el alimento larval derramado. Los insectos entran en la colmena por la entrada o por grietas y ponen sus huevos en los basureros de las abejas, en los pots de polen o directamente dentro de la cría (Méndez, 2004). Para el manejo de esta plaga en abejas nativas sin aguijón existen diferentes mecanismos, a continuación, se propone la siguiente técnica, la cual se debe realizar en la noche.

Se necesita una linterna y un alza con una malla fina de plástico adaptada a la base del alza. Esta alza con malla se desliza suavemente por encima de la colmena afectada por fóridos, quedando ubicada en la parte superior e impidiendo el flujo de insectos. Posteriormente, con una linterna se alumbró hacia el interior del alza y se golpea suavemente el cajón y luego se sopla, seguidamente los fóridos van a empezar a retirarse saliendo por los orificios de la malla. Luego se pone la tapa, teniendo en cuenta que esta (la tapa) se debe deslizar suavemente en la medida en que se retira deslizando el alza con malla. Finalmente, se debe tapar la piquera y cambiar la colmena afectada de lugar, aproximadamente a 20 metros del lugar de afectación. No obstante, con este método es posible que se afecten varias obreras.

Técnica para mejorar el manejo del geopropóleo en las alzas de abejas nativas sin aguijón propuesta por Jhony Cuellar

La finalidad de este mecanismo es evitar golpear la colmena cuando se intenta abrir y está colmada de geopropóleo. Esta técnica consiste en disponer láminas de acetato doblada entre el borde y la parte superior de las alzas de las colmenas y luego se asegura con ganchos, de este modo, se facilita retirar el geopropóleo que generalmente se adhiere a la caja, se evita el deterioro de las alzas y facilita el manejo en procesos como la cosecha.



Figura 27. Técnica para mejorar el manejo del geopropóleo en las alzas de las Meliponas

Alimentador para abejas nativas en periodos de invierno elaborado por meliponicultor Andres Valvuená García con base en adaptaciones del alimentador Roso ASF con laberinto

El dispensador de miel es un dispensador tipo sifón, su mecanismo consiste en que a medida que las abejas nativas van consumiendo, la miel va descendiendo, y de este modo, se evitan fugas de miel dentro del laberinto y al interior de la colmena (Figura 28). De igual manera, teniendo en cuenta que el espacio es muy pequeño, también evitamos que las abejas tapen con cerumen y que pueda ser más difícil de destapar cuando el dispensador este vacío.



Figura 28. Alimentador de abejas nativas meliponario Andres Valvuenas García

Otra característica importante del alimentador, es que al interior del alimentador se presentan solo dos curvas, al ser corto, esta característica les evita trabajo a las abejas y además previene ataques de la abeja *Lestrimelitta* y de fóridos. Por otro lado, la forma puntiaguda en los bordes del adaptador de piquera, fue pensada para ayudar a mejorar la eficacia del control de plagas contra geckos y arañas.

Es de resaltar que, para la obtención del modelo de alimentador final, se realizaron pruebas de ensayo y error. El modelo anterior era de tapa rosca, pero fue reemplazado por un modelo 2.0 que encaja sus piezas a presión, esto para evitar que las piqueras sean afectadas en el momento de retirar una sección del alimentador. Finalmente, es de destacar que el material con el que se elaboran los alimentadores, corresponde a ácido poliláctico (PLA). También se pueden usar botellas PET, para estas últimas se recomienda utilizar colores oscuros como ámbar y así, evitar que las abejas se estrellen contra el dispositivo.

Finalmente, es muy importante emplear correctamente los alimentadores, esto incluye utilizarlo exclusivamente en temporada de invierno o cuando la colmena este débil. El uso prolongado y permanente del alimentador en períodos donde las abejas no lo requieran podría modificar patrones de polinización, además, tener en cuenta que no se debe utilizar miel de *Apis mellifera* para alimentar colonias de abejas nativas. Según investigaciones realizadas por Jacinto *et al.* (2022), esto podría alterar la composición original de la microbiota de las especies nativas.

Productos derivados de las abejas nativas

Miel

Las características especiales de sus productos derivados y las propiedades biológicas de la miel de los meliponinos, como su bajo contenido en azúcares, mayor humedad, menor cristalización y menor densidad, la constituyen en un producto de interés para el mercado nacional e internacional (Corpoamazonia, 2019).

La miel de cada especie tiene diferentes características de humedad, color, aroma y sabor. En general son mieles que tienen contenidos de humedad muy altos, entre 25% y 36% y bajo pH, su composición depende principalmente de fuentes vegetales de las que se deriva, pero también de diferentes factores como los aceites, la especie, fisiología de la colonia, maduración de la miel, cosecha entre otros (Damasceno *et al.*, 2018; Cardona *et al.*, 2019; Lotero, 2021; Ormeño *et al.*, 2021).

Según Ascencio (2014), el mayor volumen de producción de miel por meliponario al año, proviene de la especie *Tetragonisca angustula*, el 70.06% (385.4 L) de la producción total de miel de abejas sin aguijón en el país. El volumen total de esta especie se compone principalmente de 190.5 L/año producidos en Antioquia, 68 L/año en Magdalena y 61 L/año en Santander. De acuerdo a la importancia de producción de miel por volumen, el segundo puesto lo tiene la especie *Melipona eburnea* con un 24.08% (132.5 L/año) y tan solo el 5.86% es producido por otras especies.

Con lo anterior se evidencia que en el país no se produce ni siquiera 1 tonelada de miel de abejas nativas al año, sugiriendo según meliponicultores de la región una oportunidad para abrir el mercado. Asimismo, el valor de la miel en el mercado es una función de la calidad, la presentación, y más recientemente, certificación como productos orgánicos, lo que aporta un valor añadido y puede aumentar el precio en un 50%.

Pan de abejas

El pan de abejas es el alimento proteico de las abejas, constituye gran parte del alimento larval y posee aminoácidos de alto valor para el ser humano. Debido a que este es guardado en potes de cera, su extracción es simple. Basta con retirar los potes con ayuda de un cuchillo para ser posteriormente abiertos. El pan de abejas, al igual que la miel, puede fermentarse rápidamente si no tiene los cuidados adecuados. La mejor manera de conservarlo es refrigerándolo. Si su refrigeración no es posible, se puede intentar deshidratarlo, esparcirlo sobre una superficie en un lugar bien ventilado, se debe cuidar que no se acerquen las moscas u otros insectos mientras se seca (Vargas, 2020)

El Geopropóleo

El geopropóleo está formado por barro y resinas vegetales, a veces puede contener otros materiales (Nogueira, 1997). El geopropóleo puede ser usado para preparar loción atractiva para el cebo. Para ello, basta con retirar las bolas o placas de geopropóleo y mezclarla con alcohol; también se puede incluir cerumen a la mezcla. El geopropóleo debe ser guardado en un frasco oscuro, ya que la luz hace que vaya perdiendo sus propiedades (Campo Colombia, 2021).

Por otro lado, en los últimos años, los estudios que investigan el geopropóleo producido por las abejas nativas sin aguijón han reportado la presencia de benzofenonas preniladas (Barberán *et al.*, 1993), compuestos fenólicos (Bankova *et al.*, 2000; Souza *et al.*, 2013, 2018; Dutra *et al.*, 2014; Souza *et al.*, 2019), di- y triterpenos y ácido gálico (Velikova *et al.*, 2000) Tomado de (da Silva *et al.*, 2020).

Propóleo

La composición del propóleo está relacionada con la vegetación que visita la abeja. En Brasil, en las últimas dos décadas el interés por el extracto de propóleo ha aumentado. De acuerdo a la investigación de revisión alusiva a la innovación con productos derivados de abejas nativas en la amazonia (Zambrano *et al.*, 2022), el propóleo presenta actividad antimicrobiana (Da Cunha *et al.*, 2020; Rubinho *et al.*, 2020; Dos Santos *et al.*, 2017; Santos *et al.*, 2017) actividad antifúngica (Dos Santos *et al.*, 2017; Souza *et al.*, 2019), es eficaz contra células cancerosas de ovario multirresistente (da Cunha *et al.*, 2013), y tiene propiedades antioxidantes (Da cunha *et al.*, 2020; Da Silva *et al.*, 2020; de Sousa- Fontoura *et al.*; 2020; de Souza *et al.*, 2018), entre otras.

Es de resaltar, que dichas investigaciones realizadas en Brasil mencionan especies de abejas nativas sin aguijón que en su mayoría no están reportadas para Caquetá. La anterior afirmación sustentada de la comparación de las especies utilizadas en Brasil en las investigaciones anteriormente nombradas, con el listado de meliponinos obtenido del diagnóstico de meliponicultores del departamento del presente estudio. Permitiendo concluir, que se constituye en una oportunidad de desarrollo para el sector meliponicultor de la región, ahondar en este tipo de investigaciones con las especies de la amazonia colombiana, ya que se desconocen sus propiedades y beneficios en la salud de sus consumidores.

Conclusiones

Es evidente que existen varias iniciativas tanto de figuras jurídicas como personas naturales que le apuestan a la meliponicultura como alternativa de desarrollo sostenible para el departamento de Caquetá. A partir del ejercicio participativo de articulación de los diferentes actores locales, los meliponicultores identificaron las necesidades que requieren atención para posicionarse como sector, y construyeron una visión colectiva que los identifica, constituyéndose en una apuesta compartida para abordar el territorio de forma estratégica.

Por otro lado, el proceso de articulación liderado por la Mesa Sectorial Pecuaria del SENA que vinculó diferentes procesos como el sistema de investigación desarrollo tecnológico e innovación – SENNOVA (Caquetá), normalización de competencias laborales, certificación de competencias y formación, expertos en meliponicultura del país y la autoridad ambiental Corpoamazonia, generó como resultado el lanzamiento de cuatro normas sectoriales en meliponicultura. De este modo, y una vez se efectuó el desarrollo de la siguiente etapa del proceso, que corresponde a la elaboración de los instrumentos de evaluación, los trabajadores colombianos que cuenten con los conocimientos y la experiencia podrán a través del SENA fortalecer y certificar las competencias, habilidades y destrezas en meliponicultura.

De igual forma, es importante que se continúe con el proceso de posicionamiento de la nueva cadena productiva del departamento “productos derivados de las abejas”, la cual viene liderando la Secretaria de Agricultura y Ambiente del departamento de Caquetá, acompañada por los actores sociales que conforman el sector meliponicultor.

Teniendo en cuenta los procesos de organización social en torno al posicionamiento de la meliponicultura como sector que se vienen dando en el departamento de Caquetá, que pretenden impulsar la meliponicultura como alternativa de desarrollo sostenible y estrategia para combatir la deforestación, es prioritario fortalecer las capacidades de los actores locales para que puedan desarrollar la cadena productiva de una manera organizada, es decir, fortaleciendo la gobernanza en términos asociativos, productivos y con un enfoque territorial, que incluya el monitoreo comunitario y la investigación local como estrategia para la conservación de las abejas nativas.

Finalmente, es fundamental la formulación participativa de políticas públicas que fomentan la implementación de alternativas de desarrollo sostenible transversales e inclusivas de la meliponicultura.

Referencias

Adler, M. y Anaya, O. (2020). Manual de meliponicultura Guía para las buenas prácticas en la crianza de abejas nativas en Vallegrande. Instituto de Capacitación del Oriente (ICO). Bolivia.

Alvarez, L. y Lucia, M. (2018). Una especie nueva de *Trigonisca* y nuevos registros de abejas sin aguijón para la Argentina (Hymenoptera: Apidae). *Caldasia*, 40, 232–245. <https://doi.org/10.15446/caldasia.v40n2.70870>

Amat, G., Andrade, G. y Amat, E. (2007). Libro rojo de los invertebrados de Colombia. Bogotá: Instituto de Ciencias Naturales- Universidad Nacional de Colombia, Conservación Internacional Colombia Instituto Alexander von Humboldt, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Crédito Territorial. 204p.

Amazon Conservation Team y The Nature Conservancy. (2020) Guía práctica para la Implementación de la meliponicultura en el noroccidente amazónico. Colombia.

Amazonia Emprende. (SF). Manual para la construcción de un meliponario, Técnicas, herramientas y consejos prácticos, basados en nuestra experiencia. <https://amazoniaemprende.com/escuela-bosque/#manuales>

Arellano, A. (12 de agosto de 2022). El origen de las abejas: la importancia del conocimiento ancestral indígena para salvarlas en Colombia. Mongabay. <https://es.mongabay.com/2022/08/cual-es-la-importancia-del-conocimiento-indigena-para-salvar-las-abejas-en-colombia/>

Ascencio, D. (2014). Evaluación de los cambios pre y postcosecha de la miel de especies de abejas sin aguijón. Tesis. Maestría en Ciencia y Tecnología de Alimentos. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Colombia. 208 p.

Baquero, L. y Stamatti, G. (2007). Cría y manejo de abejas sin aguijón. Ediciones del subtrópico. Argentina.

Bonilla, A. (2016). El servicio ecosistémico de polinización prestado por las abejas. Pp. 41-58. En: Nates G. (ed.). Iniciativa Colombiana de Polinizadores - Abejas - icpa. Bogotá, D. C. Departamento de Biología, Universidad Nacional de Colombia. 364 pp.

Camargo, J. y Pedro, S. (2007). Meliponini. In: Moure, J.S., Urban, D. y Melo, G. (Eds.), Catalogue of bees (Hymenoptera, Apoidea) in the Neotropical region. Sociedade Brasileira de Entomologia, Curitiba, Paraná, pp. 272–578.

Campo Colombia. (2021). Curso de Meliponicultura. <https://campocolombiaeduca.com/>

Cárdenas, D., Sua, S. y Castaño-Arboleda, N. (2022). Herbario Amazónico Colombiano. Version 9.13. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas - SINCHI. Occurrence dataset <https://doi.org/10.15472/17odt1> accessed via GBIF.org on 2022-10-26.

Cardona, Y., Torres, A. y Hoffmann, W. (2019). Colombian stingless bee honeys characterized by multivariate analysis of physicochemical properties. *Apidologie*. 50: 881–892. DOI: 10.1007/s13592-019-00698-5

Carreño, L. (2019). La ruta de la miel de abejas sin aguijón. *El espectador*. <https://www.elespectador.com/economia/la-ruta-de-la-miel-de-abejas-sin-aguijon-article-890148/>.

Chan, G., Vera, G., Aldasoro, E. y Sotelo, L. (2019). Retomando saberes contemporáneos. Un análisis del panorama actual de la meliponicultura en Tabasco. *Estudios de cultura Maya LIII*: 289-326.

CONPES 3527. Política Nacional De Competitividad Y Productividad. (2008). Consejo Nacional de Política Económica y Social República de Colombia. Departamento Nacional de Planeación. Colombia

Correa, A. (2015). Evaluación de indicadores de deterioro de miel de diferentes especies de abejas. Tesis Mg. en Ciencia y Tecnología de Alimentos. Universidad Nacional de Colombia.

CORPOAMAZONIA. (2019). Boletín Mensual de Negocios Verdes, Edición Octubre.

Cunningham SA. Depressed pollination in habitat fragments causes low fruit set. *Proc R Soc Lond B*. 2000; 267(1448): 1149-1152.

Da Cunha, M., Franchin, M., de Carvalho Galvao, L., de Ruiz, A., de Carvalho, J., Ikegaki, M., de Alencar, S., Koo, H., y Rosalen, P. (2013). Antimicrobial and antiproliferative activities of stingless bee *Melipona scutellaris* geopropolis. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 13, 23. <https://doi.org/10.1186/1472-6882-13-23>

Da Cunha, M., de C´ assia Orlandi Sardi, J., Freires, I. , Franchin, M., y Rosalen, P. (2020). Antimicrobial, anti-adherence and antibiofilm activity against *Staphylococcus aureus* of a 4-phenyl coumarin derivative isolated from Brazilian geopropolis. *Microbial Pathogenesis*, 139, 103855.

Damasceno, M., Gomes, F., Cunha, B., Batista, J. (2018). Honey quality of *Melipona* sp. Bees in acre, Brazil. *Acta agronómica. Agroindustry and food Science*. 67(2): 201-207. <https://doi.org/10.15446/acag.v67n2.60836>

Da Silva, P. R., Da Silva, T. M. G., Camara, C. A., Da Silva, E. M. S., Dos Santos, F. D. R., y Silva, T. M. S. (2020). Palynological origin, phenolic content and antioxidant properties of geopropolis collected by *Mandacacia* (*Melipona mandacacia*) stingless. *Revista Caatinga*, 33(1), 246–252. <https://doi.org/10.1590/1983-21252020v33n126rc>

De la Peña, G. (2019). Más allá de las franjas doradas. *El Pacífico Panóptico*. *Revista de la Universidad de México*.

Delgado, C. y Vela, M. (2012). Las abejas nativas, meliponas (hymenoptera: melliponidae) asociadas al camu camu *Myrciaria dubia*. *Folia Amazónica*. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana. 21: 77-86.

De Souza, E., Da Silva, E., Cordeiro, H., Lage Filho, N., Da Silva, F. M., Dos Reis, D., Porto, C., Pilau, E., Da Costa, L., De Souza, A., Menezes, C., y Flach, A. (2018). Chemical compositions and antioxidant and antimicrobial activities of propolis produced by *Frieseomelitta longipes* and *Apis mellifera* BEES. *Química Nova*, 41(5), 485–491. <https://doi.org/10.21577/0100-4042.20170208>.

De Sousa-Fontoura, D., Olinda, R., Viana, G., Costa, K., Batista, J., Serrano, R., Silva, O., Camara, C., y Silva, T. (2020). Wound healing activity and chemical composition of geopropolis from *Melipona subnitida*. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 30(3), 367–373. <https://doi.org/10.1007/s43450-020-00030-8>.

Dos Santos, L., Hochheim, S., Boeder, A., Kroger, A., Tomazzoli, M., Dal Pai Neto, R., Maraschin, M., Guedes, A., y de Cordova, C. (2017). Chemical characterization, antioxidant, cytotoxic and antibacterial activity of propolis extracts and isolated compounds from the Brazilian stingless bees *Melipona quadrifasciata* and *Tetragonisca angustula*. *Journal of Apicultural Research*, 56(5), 543–558. <https://doi.org/10.1080/00218839.2017.1371535>

Estrada, W. (2012). Conocimiento siriano y bará sobre las abejas nativas. Comunidad Bogotá Cachivera; Mitú, Vaupés. Centro Agropecuario y de Servicios Ambientales Jirijirimo SENA, Regional Vaupés.

Falchetti, A., y Nates, G. (2002). Las hijas del sol: las abejas sin aguijón en el mundo Uwa, Sierra Nevada del Cocuy. In A. Ulloa (Ed.), *Rostros Culturales de la Fauna - Las relaciones*

entre los humanos y los animales en el contexto colombiano (pp. 175–214). Instituto Colombiano de Antropología e Historia, Fundación Natura.

FCDS – Fundación para la Conservación y el Desarrollo Sostenible. (2022). Informe 01 Monitoreo de pérdida de cobertura vegetal Enero a Febrero 2022.

FCDS Fundación para la Conservación y el Desarrollo Sostenible. (2022). Al rescate de las abejas. <https://fcds.org.co/publicaciones/al-rescate-de-las-abejas/>

Garzón, L. (2019). Determinación del origen botánico y análisis de la interacción planta-abeja en especies de meliponinos en un sistema agroforestal (La Mesa, Cundinamarca). Tesis Maestría, Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Colombia.

Genaro, J., y Loriga, W. (2018). *Melipona beecheii* Bennett (Hymenoptera: Apidae): origen, estudios y meliponicultura en Cuba. *Insecta Mundi*. Center for systematic Entomology, Gainesville, Florida.

Gómez, G., González, V. y Piñeros, J. (1997). Estudio comparativo de la fauna de abejas Euglosinas (Hymenoptera: Apidae) en el bosque húmedo del Caquetá, Colombia. *Tacayá*. 6: 3–4.

Gonzalez, V., Rasmussen, C. y Velasquez, A. (2010). Una especie nueva de *Lestrimelitta* y un cambio de nombre en *Lasioglossum* (Hymenoptera: Apidae, Halictidae). *Revista Colombiana de Entomología* 36 (2): 319-324

Grütter, C. (2020). *Stingless Bees. Their Behaviour, Ecology and Evolution*. Springer Nature Switzerland AG. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-60090-7>

Guevara, D., Gonzalez, V., y Ospina, R. (2020). Stingless robber bees of the genus *Lestrimelitta* in Colombia (Hymenoptera: Apidae: Meliponini). *Caldasia*. 42(1):17-29

Hernandez, M. y Perez, M. (2002). Evidencias arqueológicas del proceso de producción de la miel en dos sitios de la costa oriental, interpretaciones acerca de la importancia de este producto en la red comercial del altiplano. En: Universidad autónoma de Campeche. *Los investigadores de la cultura Maya* 10 Tomo II. ISBN 968-6585-41-9

Hugh, S. (1972). *The Palm and the Pleiades: Initiation and Cosmology in Northwest Amazonia*. Cambridge University Press. Cambridge.

Jacinto, D., Canto, A., Medina, L. y O'Connor, A. (2022). Living in honey: bacterial and fungal communities in honey of sympatric populations of *Apis mellifera* and the stingless bee in Yucatan, Mexico. *Archives of Microbiology*. 204, 718. DOI: 10.1007/s00203-022-03319-5

Jara, F. (1996). "La miel y el aguijón. Taxonomía zoológica y etnobiología como elementos en la definición de las nociones de género entre los andoke -Amazonia colombiana- en *Journal de la Société des Américanistes*. 82: 209-258. Paris.

Jaramillo, J., Ospina, R., y Gonzalez, V. H. (2019). Stingless bees of the genus *Nannotrigona* Cockerell (Hymenoptera: Apidae: Meliponini) in Colombia. *Zootaxa*. 4706(2), 349–365.

Kerr, W., Jungnickel, H. y Morgan, D. (2004). Workers of the stingless bee *Melipona scutellaris* are more similar to males than to queens in their cuticular compounds. *Apidologie* 35:611–618 DOI: 10.1051/apido:2004052

Lotero, G. (2021). *Aprendiendo el manejo de las abejas sin aguijón: Meliponicultura*. Fundación Omacha y Fundación Oleoducto Vivo. ISBN Digital: 978-958-8554-88-4

MADS - Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2012). *Política Nacional de Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE)*.

MADS - Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Biointropic y Corporación Biocomercio Sostenible. (2022). *Plan Nacional de Negocios Verdes*.

Martínez, N., Romero, J., Rodríguez, R., Machado, J. y Y Robles, J. (2014). *Medios biofísicos: 61-139* (en) Instituto geográfico Agustín Codazzi (IGAC). (ed.) *Estudio general de suelos y zonificación de tierras departamento de Caquetá, escala 1:100.000*. Bogotá, Colombia: Instituto geográfico Agustín Codazzi.

Méndez, M. (2004). *Comportamiento del macho Pseudohypocera kerteszi* (Diptera:Phoridae), cleptoparasito de las abejas sin aguijón (Hymenoptera: Apidae). Tesis maestría Universidad de el Salvador.

Mejía O. (2006). *Guía para la cría y manejo de la abeja nativa real o wimal (Melipona indescisa)*. Edit. Gráficas Iberia Fundación Altrópico, Quito.

Michener, C. (2007). *The bees of the world. Second Edition*. The Johns Hopkins University Press Baltimore. ISBN-13: 978-0-8018-8573-0

Muñoz, N. (2017). Meliponicultura en el Vaupés: Una alternativa de conservación y aprovechamiento sostenible de las abejas nativas. Vaupés-Innova.

Nates, G., Villa, A. y Vergara, C. (2011). Ciclo de desarrollo de *Trigona* (*Tetragonisca*) *angustula*, Latreille 1811 (Hymenoptera, Trigonini). *Acta biológica Colombiana*. 1(5): 91-98.

Nates, G. y Rosso (2013). Diversidad de abejas sin aguijón (hymenoptera: Meliponini) utilizadas en meliponicultura en Colombia. *Acta Biológica Colombiana* 18(3): 415-425.

Nates, G., y Rosso, J. (2016). Iniciativa Colombiana de Polinizadores de Abejas ICPA. Capítulo 7, Abejas Sin Aguijón (Tribu Meliponini). Universidad Nacional de Colombia.

Nogueira, P. (1953). A criação de abelhas indígenas sem ferrão (Meliponinae). São Paulo: Ed. Chácaras e Quintais. p. 280.

Nogueira, P. (1997). Vida e criação de abelhas indígenas sem ferrão. Urna Edição Nogueirapis ISBN-86525

Ormeño, J., Castillo, T., Garay, R. y Vallejos, G. (2021) Calidad de miel por “abejas nativas” (Meliponini) en la Región San Martín, Perú. *Arnaldoa* 28 (1): 139-148.
<http://doi.org/10.22497/arnaldoa.281.28108>

Paz, A. (24 de agosto de 2018). Colombia: Parque Nacional Yaigojé Apaporis se manejará desde el conocimiento indígena. Mongabay. <https://es.mongabay.com/2018/08/parque-nacional-yaigoje-apaporis-indigenas-colombia/>

Plan de desarrollo de Florencia 2020-2023 Florencia biodiversidad para todos. Secretaria de planeación y ordenamiento territorial.

Plan de desarrollo del departamento de Caquetá 2020 -2023. <https://www.caqueta.gov.co/planes/plan-de-desarrollo-con-usted-hacemos-mas-por-el-caqueta>

Plan Departamental de Ciencia Tecnología e Innovación del Caquetá 2017 – 2027 (2022). Mesa de ciencia, tecnología e innovación agropecuaria.

Prato, M., y Soares, A. (2013). Production of sexuals and mating frequency in the stingless bee *Tetragonisca angustula* (Latreille) (Hymenoptera, Apidae). *Neotropical entomology*. 42:474–482. DOI: 10.1007/s13744-013-0154-0

Preuss, K. (1993). Visita a los indígenas Kagaba de la Sierra Nevada de Santa Marta. Partes I y II. Instituto Colombiano de Antropología. Colcultura. Bogotá.

Quezada, J. (2018). Stingless Bees of Mexico, The Biology, Management and Conservation of an Ancient Heritage. Universidad Autónoma de Yucatan, México.

Rasmussen, C. y Delgado, C. (2019). Abejas sin aguijón (Apidae: Meliponini) en Loreto, Perú. Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana.

Rasmussen, C. y Gonzalez, V. (2017). The neotropical stingless bee genus *Nannotrigona* Cockerell (Hymenoptera: Apidae: Meliponini): an illustrated key, notes on the types, and designation of lectotypes. *Zootaxa*, 4299 (2), 191–220. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4299.2.2>

Rojas, O. (18 de Julio de 2022). SENA lideró el Primer Encuentro de Meliponicultores del Caquetá. SENA. <https://www.sena.edu.co/es-co/Noticias/Paginas/noticia.aspx?IdNoticia=5917>

Rosso, J., Imperatriz, V. y Cortopassi, M. (2001). Meliponicultura en Brasil I: situación en 2001 y perspectivas. *Memorias II Seminario Mexicano sobre Abejas sin Aguijón*. Mérida, Yucatán, México pp. 28-35.

Rubinho, M., de Carvalho, P., Reis, A., Ern, E., de Alencar, S., Ruiz, A., de Carvalho, J., y Ikegaki, M. (2020). A comprehensive characterization of polyphenols by LC-ESI-QTOF-MS from *Melipona quadrifasciata anthidioides* geopropolis and their antibacterial, antioxidant and antiproliferative effects. *Natural Product Research*, 34(21), 3139–3144. <https://doi.org/10.1080/14786419.2019.1607851>.

Quintero, B. y Pardo, L. (2017). Escarabajos (coleóptera: Melolonthidae) asociados a la floración del chontaduro (*Bactris gasipaes kunth*) en buenaventura, valle del cauca, Colombia. *Investigación Agropecuaria* 14(1): 1-12.

Sánchez, D., y Xool, K. (2018). Ceremonias de protección para la Xunaan kaab y su entorno. En: Xolalpa. A., Sánchez. O., Pichardo. L., Caamal. D., Aké. S., Brito. E. (Eds.), *Saberes sobre la crianza de la abeja Melipona beecheii*. (pp. 8-12). W.K: Kellogg Foundation, Universidad Intercultural Maya de Quintana Roo, Fundación Melipona Maya.

Santos, H. Dos, J., Dos Santos, C., Balestieri, J., Silva, D., Carollo, C., de Picoli, K., Estevinho, L., y Dos Santos, E. (2017). Chemical profile and antioxidant, anti-inflammatory, antimutagenic and antimicrobial activities of geopropolis from the stingless bee *Melipona orbignyi*. *International Journal of Molecular Sciences*, 18(5), 953. <https://doi.org/10.3390/ijms18050953>

Silva de Castro, J., de Mendonça, A., Valber, J. y da Silva, M. (2019). Resposta Adaptativa de *Melipona subnitida* Ducke e a Termorregulação Colonial em Diferentes Condições Térmicas no Contexto das Mudanças Climáticas. *Revista Brasileira de Meteorologia*, 34 (3): 379-387. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0102-778634305>

Smith, A. y Vélez, R. (2008). Abejas de Antioquia Guía de campo. Grupo de Ecología y Sistemática de Insectos Universidad Nacional de Colombia sede Medellín.

Steffan-Dewenter I, Potts SG y Packer, L. (2005). Pollinator diversity and crop pollination services are at risk. *Trends Ecol Evol*. 20(12):651-652. DOI: 10.1016/j.tree.2005.09.004

Sommeijer MJ, Bruijn LLM de y Meeuwsen FJAJ 2003a. Reproductive behaviour of stingless bees: solitary gynes of *Melipona favosa* (Hymenoptera: Apidae, Meliponini) can penetrate existing nests. *Entomologische Berichten* 63: in press.

Sotelo, L., Guerrero, M. y Álvarez, C. (2012) El cultivo tradicional de la abeja *Melipona beecheii*. Una constante del huerto familiar entre los mayas de Yucatán”, *El huerto familiar del sureste de México*, pp. 293-322, Ramón Mariaca Méndez (ed.). Villahermosa, San Cristóbal de las Casas: Secretaría de Recursos Naturales y Protección Ambiental de Tabasco, El Colegio de la Frontera Sur.

Sotelo, L. (2002). Los dioses antropomorfos del Códice Madrid. Aproximación a las representaciones antropomorfas de un libro sagrado maya. Ph. D. dissertation in Mesoamerican Studies, Universidad Nacional Autónoma de México, Programa de Maestría y Doctorado en Estudios Mesoamericanos, Facultad de Filosofía y Letras and Instituto de Investigaciones Filológicas, México

Souza, U. P., Cabrera, S. P., da Silva, T. M. G., da Silva, E. M. S., Camara, C. A., y Silva, T. M. S. (2019). Geopropolis gel for the adjuvant treatment of candidiasis - formulation and in vitro release assay. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 29(3), 278–286. <https://doi.org/10.1016/j.bjp.2019.02.010>

Ucan, C. (2018). Uso del calendario lunar en la meliponicultura. En. Xolalpa. A., Sánchez. O., Pichardo. L., Caamal. D., Aké. S., Brito. E. (Eds.), *Saberes sobre la crianza de la abeja Melipona beecheii*. (pp. 24-26). W.K: Kellogg Foundation, Universidad Intercultural Maya de Quintana Roo, Fundación Melipona Maya.

Vargas, I. (2020). Curso avanzado de meliponicultura. <https://campocolombiaeduca.com/course/index.php?categoryid=1>

Veen, J., Sommeijer, M. y Monge, I. (1999). Behavioural development and abdomen inflation of gynes and newly mated queens of *Melipona beecheii* (Apidae, Meliponinae). *Insectes sociaux* 46: 361-365.

Venturieri, C. (2008). Caixa para a Criação de Uruçu-Amarela *Melipona flavolineata* Friese, 1990 Comunicado técnico 212.

Vollet, A. (2022). Meliponicultura una alternativa sustentável para comunidades da Amazonia. Amazon Conservation Team. Brasil.

Wille A, Michener, C. D. (1973) The nest architecture of stingless bees with special reference to those of Costa Rica (Hymenoptera, Apidae). *Revista de Biología Tropical* 21(Suplemento 1): 1-278.

WWF (20 de mayo de 2022). Tres videos que nos muestran cómo vivir de manera sostenible gracias a las abejas. <https://www.wwf.org.co/?376890/Tres-videos-que-nos-muestran-como-vivir-de-manera-sostenible-gracias-a-las-abejas>

Zambrano, J., Dussan, E., Castañeda, A., Benavidez, T., Carvajal, C. y Torres, C. (2022). Innovación de productos derivados de abejas nativas sin aguijón. *Revista INVENTIVA SENA Regional Caquetá*. 4: 9-17

Zárate R., C. Amasifuen. y M. Flores. 2006. Floración y fructificación de plantas leñosas en bosques de arena blanca y de suelo arcilloso en la Amazonia peruana. *Revista Perú de Biología*. 13(1): 95-102

Żrałka, J., Koszkuł, W., Radnicka, K., Sotelo, L. y Hermes, B. (2014). Excavations in Nakum structure 99: new data on Protoclassic rituals and Precolumbian Maya beekeeping. *Estudios de Cultura Maya*. 44: 85-117. [https://doi.org/10.1016/S0185-2574\(14\)71396-6](https://doi.org/10.1016/S0185-2574(14)71396-6).

