

**Evaluación De Las Características Al Producir Miel De Meliponas *Tetragonisca Angustula*
Mediante La Implementación De Un Meliponario Suplementado Con Plantas Florales En
La Finca El Volador, Municipio De Socorro Santander**

Autor

Karen Liseth Quintero Acevedo

Trabajo de Grado Para Optar el Título de Administradora Agroindustrial

Director

Paula Silvana Navas Mantilla

**Médica Veterinaria, Esp. Tecnológico En Gestión De La Producción Pecuaria y Mag. En
Recursos Digitales Aplicados A La Educación.**

Universidad Industrial De Santander

Instituto De Proyección Y Evaluación A Distancia IPRED

Administración Agroindustrial

Bucaramanga

2025

Dedicatoria.

A DIOS por ser mi proveedor, a mi esposo e hijos por ser mi motor y por su incondicional apoyo.

Agradecimientos

A mi directora de proyecto de grado Paula Silvana Navas y al instructor Leonardo Sandino por compartir su conocimiento y habilidades en la materialización de mi sueño.

A mi mamá por su apoyo incondicional.

A mi esposo por estar incondicionalmente a mi lado y ser testigo de mis derrotas y victorias.

Tabla de contenido

Introducción18

1. Definición y formulación del problema.....20

1.1. Pregunta problema..... 20

1.2. Planteamiento del problema.....20

2. Objetivos.....23

2.1. Objetivo general.....23

2.2. Objetivos específicos.....23

3. Justificación.....24

4. Cuerpo Del Trabajo25

4.1. Marco Referencial.....25

4.1.1. Marco Contextual.....25

4.1.2. Marco teórico.....27

4.1.3. Marco conceptual.....36

4.1.4. Marco legal.....39

5. Método.....42

6. Resultados.....64

7. Conclusiones.....87

8. Recomendaciones88

Referencias Bibliográficas90

Apéndices.....92

Lista de tablas

Tabla 1 Taxonomía de las ANSA	28
Tabla 2 Ficha Técnica De La Metodología	42
Tabla 3 Análisis de la planta EuphorbiaMilii	52
Tabla 4 Análisis de la planta Inga Edulis	52
Tabla 5 Análisis de la planta Geranium	53
Tabla 6 Análisis de la planta phlox drummondii	54
Tabla 7 Matriz DOFA	58
Tabla 8 Meliponarios en la vereda Morros	65
Tabla 9 Calendario Floral	71

Lista de figuras

Figura 1 Clasificación De Insectos Voladores	29
Figura 2 Proceso De Polinización	30
Figura 3 Partes De Las ANSA	31
Figura 4 Colmena Encontrada En Tierra	32
Figura 5 Discos de Cría	33
Figura 6 Partes Caja De Tipo Racional Tecnificada	35
Figura 7 Cosecha De Miel	36
Figura 8 Diagrama de procesos	48
Figura 9 Entrega de cajones por parte del CASB	50
Figura 10 Trasiego de colmenas	50
Figura 11 Analisis planta Euphorbia Mili	52
Figura 12 Analisis planta Inga Edulis	53
Figura 13 Análisis planta Geranium.	54
Figura 14 Análisis planta Phlox Drummondii	55
Figura 15 Opérculos de miel sellados	56
Figura 16 Cosecha de miel	56
Figura 17 extracción de colmena de la tierra	68
Figura 18 Colmena extraída	68
Figura 19 Caja racional tecnificada	69
Figura 20 Cosecha	70
Figura 21 Banco proteico	71

Lista de ilustraciones

Ilustración 1 personas que tienen conocimiento sobre la meliponicultura	77
Ilustración 2 cantidad de personas que incluyen la miel en su dieta alimentaria	77
Ilustración 3 frecuencia de consumo de miel de T. Angustula.	78
Ilustración 4 cantidad de personas que conocen los beneficios y propiedades de la miel de T. Angustula.	78
Ilustración 5 lugar donde se adquiere la miel de T. Angustula.	79
Ilustración 6 presentación deseada para adquirir la miel de T. Angustula.	80
Ilustración 7 frecuencia de compra	80
Ilustración 8 personas que alguna vez han tenido colmenas en sus hogares	81
Ilustración 9 encuestados que alguna vez han oído sobre la meliponicultura	82
Ilustración 10 personas con experiencia en la meliponicultura	82
Ilustración 11 encuestados interesados en implementar la meliponicultura en sus fincas	83
Ilustración 12 motivaciones para adoptar la meliponicultura en las fincas	84
Ilustración 13 apoyos considerados necesarios para poder implementar la meliponicultura en las fincas de la vereda morros.	84
Ilustración 14 interés en recibir capacitación e información sobre la meliponicultura.	85

Glosario

Ácido ascórbico: el ácido ascórbico pertenece a la clase de medicamentos antioxidantes. El organismo lo necesita para ayudar a cicatrizar las heridas, mejorar la absorción del hierro de los alimentos de origen vegetal y reforzar el sistema inmunitario. Actúa como antioxidante para proteger las células contra los radicales libres, los cuales pueden desempeñar un papel en la enfermedad cardíaca, el cáncer y otras enfermedades.

Ácido pantoténico: ayuda a convertir los alimentos que se consumen en la energía que necesitamos. Es importante para muchas funciones en el organismo, especialmente la fabricación y descomposición de las grasas.

Agricultura intensiva: es sacar el máximo provecho de las tierras de cultivo; su objetivo es maximizar la productividad de las cosechas y, en consecuencia, la rentabilidad de los sistemas agrícolas; para lograr esto, los cultivos se trabajan en un ambiente controlado en el que se utilizan recursos como sistemas de riego artificial o fertilizantes con el fin de obtener su máximo potencial.

Agroquímicos: conocidos también como fitosanitarios o plaguicidas, estos son insumos que previenen, repelen o controlan cualquier plaga de origen animal o vegetal durante la producción, almacenamiento, transporte y distribución de productos agrícolas.

Ansa: abejas nativas sin aguijón

Bienestar animal: es el estado físico y mental de los animales en relación a las condiciones en las que vive.

Biotina: es una vitamina que se encuentra de forma natural en muchos alimentos y es un nutriente esencial. La función de esta en el organismo es la de ayudar a éste a funcionar y crecer correctamente. También puede contribuir a la actividad del sistema nervioso, está involucrada con procesos relacionados con el metabolismo como la gluconeogénesis (un conjunto de enfermedades hereditarias que afectan al metabolismo de la glucosa).

Cajas racionales tecnificadas: es el cajón construido de acuerdo a principios que pretenden la optimización de la producción de miel y dar las mejores condiciones posibles para las abejas.

Calidad: es la capacidad que posee un objeto para satisfacer las necesidades según el parámetro de los consumidores, un cumplimiento de requisitos de cualidad.

Cambio climático: es la alteración de la composición de la atmósfera global que causa múltiples consecuencias negativas para la naturaleza y la vida.

Cataratas: es una afección ocular, es cuando el cristalino natural del ojo se nubla. Las proteínas en el lente se descomponen y hacen que las cosas se vean borrosas, confusas o menos coloridas.

Cera: es el material que las abejas usan para construir sus nidos, la cera es producida por las abejas jóvenes que la segregan como líquido a través de sus glándulas cereras, cuando esta entra en contacto con el aire se endurece y forma pequeñas escamillas.

Cítricos: son una especie de arbusto cuyo fruto o fruta posee un alto contenido en vitamina c y ácido cítrico.

Colmena: es el lugar donde viven las abejas, se trata del sitio que ocupa una colonia de estos insectos: incluso puede denominarse colmena a la colonia.

Condiciones antrópicas: son riesgos provocados por la acción del ser humano y sus efectos sobre la naturaleza, la contaminación ocasionada en el agua, aire, suelo, deforestación, incendios, entre otros. Son causados por la presencia misma del hombre y su comportamiento social o voluntad intencionada de ocasionar daño.

Conjuntivitis: es la inflamación de la conjuntiva causada por una infección o una alergia; los ojos se ponen rojos y se hinchan, a veces producen una descarga pegajosa, los pequeños vasos sanguíneos de la conjuntiva se inflaman y se enrojecen.

Contaminación: se trata del ingreso de elementos o sustancias en un entorno en el que normalmente no deberían estar en él y que afectan el equilibrio normal de un ecosistema.

Control de plagas biológico: es la tecnología que aprovecha a los enemigos naturales de las plagas con la idea de reducir las poblaciones sin afectar las producciones agrícolas.

Corona de espinas: la planta corona de cristo es una especie nativa de Madagascar, popularmente cultivada como ornamental por sus flores rojas, blancas, rosadas o anaranjadas y muy atrayente para las abejas.

Deforestación: es la conversión directa y/o inducida de la cobertura de bosque a otro tipo de cobertura en un periodo de tiempo determinado, y se realiza generalmente para dar lugar a actividades agrícolas, ganaderas, urbanísticas o mineras.

Enzimas: son compuestos orgánicos que aceleran las reacciones bioquímicas, son aportadas por las abejas en el proceso de maduración de néctar a miel.

Flavonoides: son un grupo diverso de fitonutrientes (químicos vegetales) que se encuentran en muchas frutas, verduras y especias necesarios para el bienestar humano.

Girasoles: plantas ornamentales que por sus propiedades se usan en diferentes usos y sus flores contienen altas cantidades de polen.

Guamo: árbol usado para sombra en los cultivos de café con flores blanquecinas que aportan alimento a las abejas.

Inhibinas: previenen el crecimiento y desarrollo de bacterias y levaduras en la miel.

Insecticidas: son compuestos químicos utilizados para controlar o matar insectos portadores de enfermedades.

Medio ambiente: es el espacio en el que se desarrolla la vida de cada uno de los diferentes organismos favoreciendo su interacción, en el se encuentran tanto seres vivos como seres sin vida y otros creados por la mano del hombre.

Meliponario: es el espacio o construcción que alberga colonias vivas en su interior, de abejas nativas sin aguijón.

Meliponicultor: es la conservación del melito fauna (fauna de abejas) que se realiza con el fin de la conservación de los ecosistemas y la especie mediante acciones que impacten positivamente, gestionando los recursos que son fundamentales para garantizar bienestar a las abejas.

Miel: fluido dulce y viscoso producido por las abejas a partir del néctar de las flores.

Niacina: es importante para transformar los alimentos en energía, ayuda al funcionamiento del aparato digestivo, la piel y los nervios.

Panal: es el lugar donde vive la colonia de abejas adentro de la colmena.

Piquera: Agujero O Puerta Pequeña Que Hacen Las Abejas En Las Colmenas Para Que Estas Puedan Entrar Y Salir.

Piridoxina: Es Una Vitamina Requerida Por El Cuerpo Para Utilizar La Energía En Los Alimentos Que Comemos, La Producción De Glóbulos Rojos Y El Funcionamiento Adecuado De Los Nervios.

Polen: Son Partículas Fecundantes Necesarios Para La Reproducción De Las Plantas Que Son Esparcidos Por Los Polinizadores.

Polifenoles: Los Polifenoles Son Compuestos De Origen Vegetal Con Potentes Propiedades Antioxidantes Que Se Encuentran En Muchas Frutas Y Verduras Como Las Moras, El Aceite De Oliva, Los Arándanos Y Las Uvas. Ayudan A Retrasar El Envejecimiento Celular. Previenen De Algunos Tipos De Cáncer.

Polinización: Es El Proceso Que Se Desarrolla Desde Que El Polen Deja El Estambre En El Que Ha Sido Generado Hasta Que Llega Al Pistilo En El Que Germinará, Un Recorrido Que Permitirá La Aparición De Nuevos Frutos Y Semillas.

Polinizadores: Es Un Vector Animal Que Traslada Polen De La Antera Al Estigma Permitiendo Que Se Efectúe La Unión Del Gameto Masculino En El Grano De Polen Con El Gameto Femenino Del Óvulo, Proceso Conocido Como Fertilización

Propiedades Antiinflamatorias: Sustancia Que Reduce La Inflamación (Enrojecimiento, Hinchazón Y Dolor) En El Cuerpo. Los Agentes Antiinflamatorios Bloquean Ciertas Sustancias Del Cuerpo Que Causan Inflamación. Se Utilizan Para Tratar Muchas Afecciones Diferentes. Algunos Agentes Antiinflamatorios Se Están Estudiando Para La Prevención Y El Tratamiento Del Cáncer.

Propiedades Antimicrobianas: Sustancia Que Destruye Microorganismos, Tales Como Las Bacterias O El Moho, O Les Impide Crecer Y Causar Enfermedad.

Propiedades Antisépticas: Encargadas De Reducir La Flora Normal O Los Microorganismos Patógenos.

Propóleo: Es Un Material Similar A La Resina Fabricado Por Las Abejas A Partir De Las Yemas De Los Álamos Y Los Árboles Conos. Las Abejas Lo Usan Para Construir Colmenas Y Ayuda A Combatir Bacterias, Virus Y Hongos.

Riboflavina: Nutriente Del Complejo De La Vitamina B Que El Cuerpo Necesita En Pequeñas Cantidades Para Funcionar Y Mantenerse Sano. La Riboflavina Ayuda A Elaborar Glóbulos Rojos, Ayuda A Algunas Enzimas A Funcionar Correctamente Y Mantiene Saludables La Piel, Las Uñas Y El Cabello.

Soberanía Alimentaria: Es El Derecho De Los Pueblos, Comunidades Y Países A Definir Sus Propias Políticas Agrícolas, Pastoriles, Laborales, De Pesca, Alimentarias Y Agrarias Que Sean Ecológica, Social, Económica Y Culturalmente Apropiables, Así Como La Capacidad De Mantenerse A Sí Mismos Y A Sus Sociedades.

Tiamina: conocida también como la vitamina b1, ayuda a convertir los alimentos que consume en energía que necesita. La tiamina es importante para el crecimiento, desarrollo y funcionamiento de las células del organismo.

Trampas de atracción: son un señuelo con atrayentes que permiten a las abejas alojarse y formar un nido que posteriormente se trasladan a colmenas racionales.

Vivero: es una instalación agronómica donde se cultivan, germinan y maduran todo tipo de plantas.

Resumen

Título: Evaluación De Las Características Al Producir Miel De Meliponas T. Angustula Mediante La Implementación De Un Meliponario Suplementado Con Plantas Florales En La Finca El Volador, Municipio De Socorro Santander*

Autor: Karen Liseth Quintero Acevedo**

Palabras Clave: Meliponas, T. Angustula, miel, trasiego, colmena, opérculo.

Descripción: Este proyecto de grado está centrado en la evaluación de las características de producción de miel de la abeja nativa sin agujón T. Angustula en la finca El Volador, municipio de Socorro, Santander. La actividad de meliponicultura, de uso ancestral en América Latina y con importante valor ecológico, está en auge debido a su relevancia en la polinización de los ecosistemas, conservación de biodiversidad y beneficios económicos. La investigación abarca aspectos como la identificación de plantas forrajeras que potencian la producción de miel, optimización de las condiciones del Meliponario, control de calidad de la miel, y análisis del mercado. Se destacan las propiedades medicinales y nutricionales de la miel, además de aspectos legales y técnicas para la protección y manejo sostenible de estas abejas sin agujón. El estudio también incorpora encuestas para medir el interés y aceptación del producto en la comunidad y el deseo de implementar la meliponicultura en sus fincas como una alternativa de generación de ingresos y conservación de la especie, además de estrategias para el fortalecimiento del negocio en base a análisis DOFA y modelos de comercialización.

* Trabajo de Grado

**Universidad Industrial De Santander, Instituto De Proyección Regional Y Educación A Distancia (IPRED), Administración Agroindustrial. Director: Paula Silvana Navas Mantilla, Medica Veterinaria, Esp. Tecnológico En Gestión De La Producción Pecuaria Y Mag. En Recursos Digitales Aplicados A La Educación.

Abstract

Title: Evaluation of the Honey Production Characteristics of Meliponas T. Angustula Through the Implementation of a Meliponary Supplemented with Floral Plants at El Volador Farm, Socorro Municipality, Santander*

Author: Karen Liseth Quintero Acevedo**

Keywords: Meliponas, T. Angustula, honey, transfer, hive, operculum.

Description: This thesis focuses on the evaluation of the honey production characteristics of the native stingless bee T. Angustula at El Volador Farm, Socorro Municipality, Santander. Meliponiculture, an ancient practice in Latin America and with significant ecological value, is booming due to its importance in ecosystem pollination, biodiversity conservation, and economic benefits. The research covers aspects such as the identification of forage plants that enhance honey production, optimization of meliponary conditions, honey quality control, and market analysis. Highlights include the medicinal and nutritional properties of honey, as well as legal and technical aspects for the protection and sustainable management of these stingless bees. The study also incorporates surveys to measure community interest and acceptance of the product and the desire to implement meliponiculture on their farms as an alternative for income generation and species conservation. It also includes strategies for strengthening the business based on SWOT analysis and marketing models.

* Thesis

** Industrial University of Santander, Institute for Regional Projection and Distance Education (IPRED), Agroindustrial Administration. Director: Paula Silvana Navas Mantilla, Veterinarian, Technological Specialist in Livestock Production Management, and Master's Degree in Digital Resources Applied to Education.

Introducción

La historia de la meliponicultura se remonta a tiempos prehispánicos en América latina, donde las civilizaciones indígenas practicaban esta actividad, quienes consideraban estas abejas como sagradas y fundamental para su cultura y economía. A lo largo del tiempo, esta actividad ha sido una fuente importante de alimentos, medicinas y materiales para diferentes usos en las culturas indígenas como la cera que es usada para elaboración de velas y artesanías; Con la llegada de los conquistadores europeos, la meliponicultura experimento una ascensión significativa debido a la introducción de la apicultura con abeja Apis Melliferas que producen más miel, sin embargo, en las últimas décadas ha habido un resurgimiento en cuanto al interés de la meliponicultura, potenciado por el reconocimiento e importancia de la biodiversidad y la conservación de las especies nativas. Actualmente, esta actividad se encuentra en auge, los meliponicultores están combinando conocimientos científicos y ancestrales para mejorar la producción de miel y la salud de las colmenas de ANSA, además, esta actividad juega un rol muy importante en la polinización de gran variedad de plantas nativas y cultivos, contribuyendo a la sostenibilidad ecológica y económica de las comunidades rurales.

Ceballos Erazo, 2023; afirma que las meliponas son parte de los insectos más importantes, debido a los procesos que realizan como polinizadores en cada uno de los ecosistemas, además de los productos que producen ayudan a la seguridad alimentaria del mundo. Las angelitas son abejas sociales sin aguijón, se encuentran desde bosques secos a muy húmedos entre los 0 y 3400 msnm, actualmente se ha visto la reducción de los polinizadores causados por procesos de la deforestación, el uso indiscriminado de agroquímicos y el cambio climático; es importante tener en cuenta que a la hora de implementar la meliponicultura se debe contar con plantas florales que

sean agradables a las abejas como lo son cítricos, girasoles, corona de espinas, verbena, guamo, margaritas, manzanilla, escoba, caléndula victorias y demás para garantizar el bienestar y el alimento de las abejas y una excelente producción de miel (Biodiversidad , 2020).

Evaluar la suplementación floral es fundamental para garantizar la disponibilidad de recursos alimenticios para las abejas durante todo el año, especialmente en periodos de escasez natural como en temporadas de verano; la mejora de la salud y productividad de las colonias depende de una buena alimentación ,al comprender cuales plantas son más relevantes para las meliponas se diseñan estrategias específicas y sostenibles para la restauración ecológica y manejo de recursos, promoviendo un ambiente favorable para las abejas. La miel de T. Angustula, conocida también como miel de angelita, se produce mediante la transformación con las enzimas de su saliva del néctar y el polen que son recolectados de las plantas florales, es apreciada por su sabor suave, su valor nutricional y sus posibles beneficios para la salud atribuidos por sus propiedades antimicrobianas, antioxidantes y antiinflamatorias, aunque su contenido exacto puede variar según la región y las condiciones de producción, sus usos comprenden el tratamiento de enfermedades oculares, respiratorias, digestivas y cutáneas (Figuroa, 2020).

1. Definición y formulación del problema

1.1. Pregunta problema

¿Cómo influye la suplementación con plantas florales en las características productivas y la calidad de la miel de *T. Angustula* en un meliponario implementado en la finca el volador, municipio de Socorro (Santander)?

1.2. Planteamiento del problema

Según Iberdrola, 2019; las abejas y otros animales realizan una labor silenciosa, pero fundamental, para nuestra supervivencia. La gran mayoría de los cultivos del mundo necesitan de la polinización natural que desempeñan los polinizadores., amenazadas ahora por la agricultura intensiva, los plaguicidas, la contaminación y el cambio climático; de esta manera y debido a malas prácticas agrícolas en los cultivos, la producción y comercialización de miel de este tipo de abejas es muy escasa, evidenciándose que las personas cuando ven un panal de abejas meliponas o angelitas lo toman para sacar su miel causando graves daños en los panales y creando un foco llamativo de atracción para plagas e incluso muchas veces son destruidos.

(María Lucía Palomino Briceño, 2021) afirma que la disminución de polinizadores en Santander indican disminuciones significativas de abejas nativas del 30% al 70% en la última década debido a la deforestación, pérdida del hábitat y la amenaza constante por el uso injustificado de plaguicidas en cultivos, causando la muerte de múltiples cantidades de abejitas provocando que estas no

cumplan con su importante misión de polinizar las flores de las plantas; este proyecto ayuda a concientizar a las personas de lo importante que es el cuidado de los polinizadores, ya que gracias a ellas las plantas se reproducen y dan sus frutos para el consumo humano y animal.

La utilidad de este proyecto se basa en proporcionar un ambiente medianamente controlado al crear un banco proteico de plantas florales, las cuales serán parte de su sustento en época de floración, de igual manera los cultivos de la unidad productiva tales como café, guamo, maíz y cítricos no tendrán el uso de insecticidas a mayor escala, puesto que se plantea que el control de plaga de estos sea un control cultural o biológico mediante pases de rutina (re-re) para controlar la broca y trampas para la misma, contribuyendo al cuidado del medio ambiente; posterior a este se adecuará el vivero de manera que junto a este podamos incluir el meliponarioo lugar donde las abejas estarán proporcionando un nuevo lugar de vivencia para estas en cajones que les permitan el desarrollo y producción de miel sin afectarlas. Esto con finalidad de contribuir al cuidado del medio ambiente y al cuidado de esta importante especie.

La cría y manejo de abejas nativas (meliponicultura) es una alternativa muy interesante, actualmente está llamando la atención de muchas familias con deseos de fortalecer la soberanía alimentaria, incrementar sus ingresos económicos y cuidar del medio ambiente que los rodea; la miel de las abejas meliponas tiene un sabor esencial y un alto valor agregado, así como el potencial de proveer una alternativa a actividades que implican la deforestación y la degradación de la naturaleza, es importante conocer saber identificar qué tipo de abeja nativa se debe manejar en el meliponario ya que algunas especies de abejas nativas utilizan excrementos o carroña y producen mieles desagradables y hasta tóxicas para el ser humano, según observaciones en campo relacionadas con la adaptabilidad, la abundancia y la productividad de las abejas nativas, las más

indicada para criar es la *T. Angustula* conocidas como angelitas, estas se adaptan muy bien a condiciones antrópicas, llegando a nidificar en paredes, postes y estructuras de edificios, es común encontrar colmenas de angelitas en cajas rústicas o en segmentos de troncos, a menudo colgadas en las cocinas o en alguna pared del jardín. A pesar de su pequeño tamaño, las meliponas (*T. Angustula*) producen una miel de muy buena calidad a la que históricamente se le atribuyen propiedades y cualidades medicinales.

La suplementación floral es una práctica en la que se ofrece suministro alimenticio en el área del meliponario; con la implementación de esta estrategia se considera la implementación de plantas florales que le gustan a las abejas, mediante estudio y observación de campo se logra identificar algunas especies de plantas florales, con el fin de optimizar la producción y la calidad de la miel además de la conservación de especies vegetales y promover la biodiversidad. Las plantas que aumentan la producción de miel de ansa son aquellas que proporcionan néctar y polen que son su principal fuente de alimento, sin embargo, algunas plantas influyen negativamente en la producción de la miel, ya sea por contenido tóxico o sustancias que afecten la salud de las abejas o alteren la composición de la miel como la planta *Brugmansia Suaveolens* (borrachero) que contiene altos niveles de alcaloides y plantas invasoras o monocultivos extensos que reducen la diversidad floral y por consiguiente la cantidad y calidad de néctar disponible (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 2023).

2. Objetivos

2.1. Objetivo general

Evaluar las características de la producción miel de meliponas (T. Angustula) mediante la implementación de un meliponario suplementado con la floración de plantas aromáticas y ornamentales en la finca el volador, municipio de socorro Santander.

2.2. Objetivos específicos

- ✓ Explorar la importancia de la meliponicultura, específicamente con T. Angustula, en la vereda morros de la provincia comunera, analizando su aporte social, económico y ecológico.
- ✓ Reconocer las condiciones adecuadas para la instalación del meliponario, mediante la observación de las necesidades para dar bienestar a las abejas T. Angustula.
- ✓ Asegurar la pureza y frescura de la miel, cumpliendo con los estándares establecidos para ofrecer un producto natural y de alta calidad cumpliendo con la NTC 1273.
- ✓ Analizar los mercados potenciales para la comercialización, basadas en las necesidades y tendencias de los consumidores.

3. Justificación

Los polinizadores son de gran importancia no solo para la reproducción de casi todas las plantas, sino también para la producción de alimentos y otros beneficios para los seres humanos.

Este proyecto se realiza con el fin de cuidar y proteger las meliponas, ya que esta especie se ha visto afectada por plaguicidas e insecticidas aplicados en los cultivos de la región, a través de la construcción de un meliponario o lugar donde habitan las abejas sin aguijón desarrollando un banco proteico de plantas florales para que las abejas tengan el alimento cerca, la implementación de un calendario floral permite evidenciar la escasez y abundancia floral, se contribuirá con el cuidado del medio ambiente haciendo uso de materiales reciclados para las macetas donde estarán las plantas y la puesta en marcha de trampeos atrayentes para obtener nuevas colonias dándoles un nuevo hogar mediante el establecimiento y construcción del meliponario.

Con esta investigación se pretende dar a conocer el aumento de la cantidad y calidad de la miel de *T. Angustula* mediante la implementación de un banco proteico, los cuidados que se deben tener con las colmenas, la generación de conciencia en cuanto al cuidado del medio ambiente, protección de polinizadores y una nueva forma de generar ingresos implementando la meliponicultura mediante el aprovechamiento de los subproductos de la colmena como la miel, polen, cera y propóleo, es importante tener en cuenta que estos productos son totalmente naturales ya que no se exponen a procesos que alteren su naturaleza o propiedades; también, existen alternativas innovadoras para su aprovechamiento ya que por sus características antiinflamatorias,

bacterianas y medicinales se pueden hacer productos como cremas humectantes, hidratantes de labios, velas y dulces.

El proyecto se va a llevar a cabo mediante la implementación de trampa atrayentes para obtener nuevas colmenas sin causar daño a las colmenas o árboles donde se encuentren incrustadas, una vez instaladas en la trampa se procede a hacer el trasiego a cajas racionales tecnificadas que faciliten la extracción de cada uno de los productos de la colmena sin causar daño a las colonias.

Con la ayuda de redes sociales se pretende generar conciencia con información valiosa sobre protección, productos que podemos obtener y datos curiosos de los tipos de abejas, y especies que podemos encontrar en nuestra región.

4. Cuerpo Del Trabajo

4.1. Marco Referencial

4.1.1. Marco Contextual

La meliponicultura es una práctica milenaria de conservación, cría y manejo de abejas nativas sin aguijón (ANSA) de las cuales existen alrededor de 400 especies en el continente americano, de las cuales se han logrado identificar alrededor de 140 especies; la meliponicultura no solo es la conservación, cría y manejo de meliponinos, si no, cada uno de los procesos y actividades que garantizan el bienestar de las abejas y los ecosistemas habitados por ellas y de las

plantas; Las abejas son de vital importancia en la humanidad ya que estas son encargadas de la polinización de las plantas de las cuales obtenemos los alimentos.

Santander es uno de los lugares destacados en Colombia en cuanto a la meliponicultura, debido a su gran diversidad y la presencia de especies de abejas nativas como la T. Angustula; aunque no hay un puesto oficial, se reconoce a Santander como uno de los principales productores de miel de abejas nativas y ha ganado reconocimiento por fomentar la meliponicultura como actividad sostenible, productiva y por sus esfuerzos en la conservación y producción de miel de calidad.

El socorro es conocido por su biodiversidad, historia cultural y tradiciones en actividades agrícolas y ganaderas; su economía local se sustenta en la agricultura, el ecoturismo y otras actividades relacionadas con la naturaleza y la biodiversidad, una de las características más relevantes de este municipio es su flora predominante, que incluye especies forestales y florales típicas de los ecosistemas, entre las plantas más predominantes en la zona se encuentran especies como *Cedrela Odorata* (cedro), *Eugenia Spp* (pumarrosa), *Guazauma Ulmifolia* (guázimo), y diversas variedades de flores silvestres y plantas aromáticas, que representan una fuente importante de néctar para las abejas, favoreciendo la polinización y la producción de miel.

El proyecto se encuentra ubicado en la finca el volador, vereda morros, municipio del Socorro – Santander, las características medioambientales es este municipio son:

- Temperatura promedio: 19°C – 23°C
- Humedad relativa: 78%
- Vientos: 8 km/H
- Radiación solar: 10 horas
- Altitud: 1459 Msnm

- Pluviosidad: 1300mm/año

Actualmente en este municipio según (El Socorro Santander, 2020) los agricultores se desempeñan en cultivos de caña, café, cítricos, frijol, maíz, plátano, yuca, tomate, arveja, habichuela y la mayoría de hortalizas, legumbres, plantas aromáticas – medicinales y la ganadería

4.1.2. Marco teórico

Ecofronteras, 2021; afirma que la existencia de las abejas sin aguijón viene desde los periodos del cretáceo, aproximadamente hace ciento veinte millones de años, se conoce de la existencia de fósiles de alrededor de veinte cinco (25) y cuarenta y nueve (49) millones de años atrás en ; durante todo este largo tiempo, tanto las abejas como las plantas han co-evolucionado ya que las plantas proveen el néctar que es una fuente energética y el polen fuente proteica, y a cambio es polinizada por las abejas; a diferencia de la abeja común “Apis Mellifera” originaria de África, las meliponas son nativas del continente americano, aquí, algunas culturas en centro y sur América han mantenido contacto estrecho con los meliponinos, los cuales aportan variedad de productos como la miel, cera, resinas, larvas y polen; la meliponicultura fue muy importante dentro de culturas como la maya, en esta se desarrollaron actividades y procesos de manejo en trocos y calabazas, siendo una de sus principales costumbres socioculturales, alimentarias, medicinales, ritualistas y comerciales entre los pueblos indígenas. Generalmente las abejas nativas sin aguijón se ubican en regiones tropicales o subtropicales, predominantes en centro América, en el que Brasil es el país con mayor diversidad de abejas silvestres y la Amazonía se conoce como el banco mundial de las abejas sin aguijón

La incorporación de un banco proteico de plantas florares es una iniciativa integral que busca promover la conservación y el uso sostenible de las abejas sin aguijón mediante la mejora de su hábitat y fuente continua de recursos. Se busca potenciar la meliponicultura a través de la restauración ecológica y el fortalecimiento de los recursos naturales, promoviendo el uso responsable de las especies de abejas y sus hábitats, con un enfoque en la conservación, el desarrollo económico y la sostenibilidad ambiental.

- **Clasificación taxonómica de las ANSA**

Maggie Shanahan, 2017, menciona que las abejas nativas pertenecen a un grupo de insectos voladores muy diverso, se les conoce como meliponinos o abejas sin aguijón, su tamaño varía, tienen coloraciones desde amarillo, castaño o negro según la especie, estas se dividen en meliponas que son abejas grandes, peludas y alas cortas, y trigonas las más pequeñas, casi sin pelos y con alas más largas que su cuerpo.

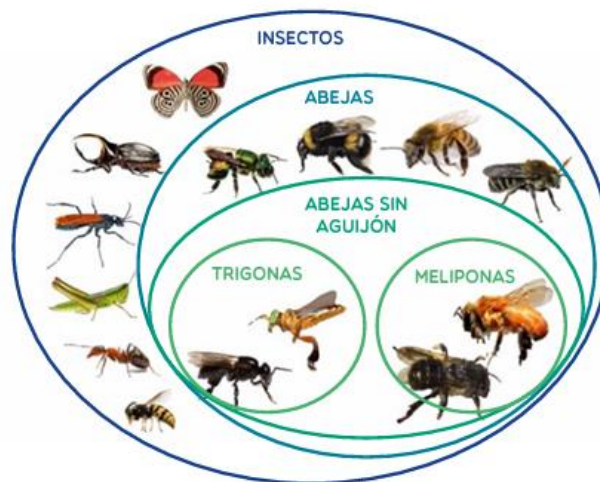
Tabla 1 Taxonomía de las ANSA

Reino	Animal
Filo	Artrópoda
Clase	Insecta
Orden	Hymenoptera
Suborden	Apocrita
Superfamilia	Apoidea
Familia	Apidae

Subfamilia	Apinae
Tribu	Meliponini
Género	Melipona

Nota: Esta tabla muestra la clasificación taxonómica de las abejas nativas sin aguijón.

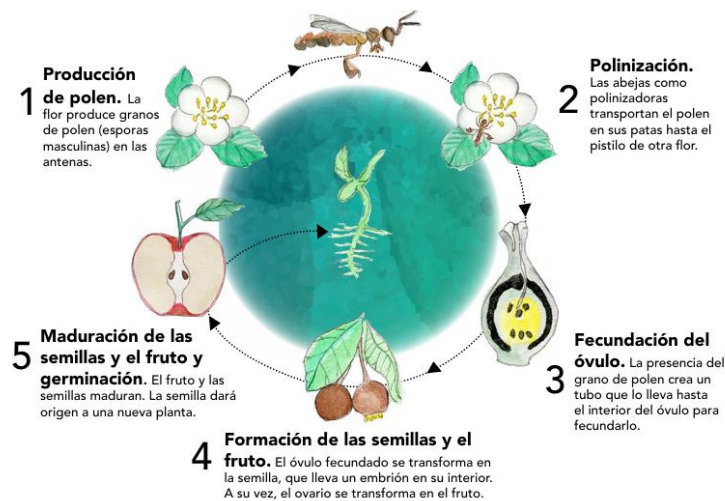
Figura 1 Clasificación De Insectos Voladores



Nota: en el grafico se muestra a qué grupo de insectos pertenecen las abejas sin aguijón.

Las abejas sin aguijón habitan zonas tropicales y subtropicales, adaptándose mejor a los climas cálidos, la mayoría de bosques y cultivos necesitan de la polinización de las abejas, de tal manera que los humanos dependemos de estas para la obtención de los alimentos.

Figura 2 Proceso De Polinización



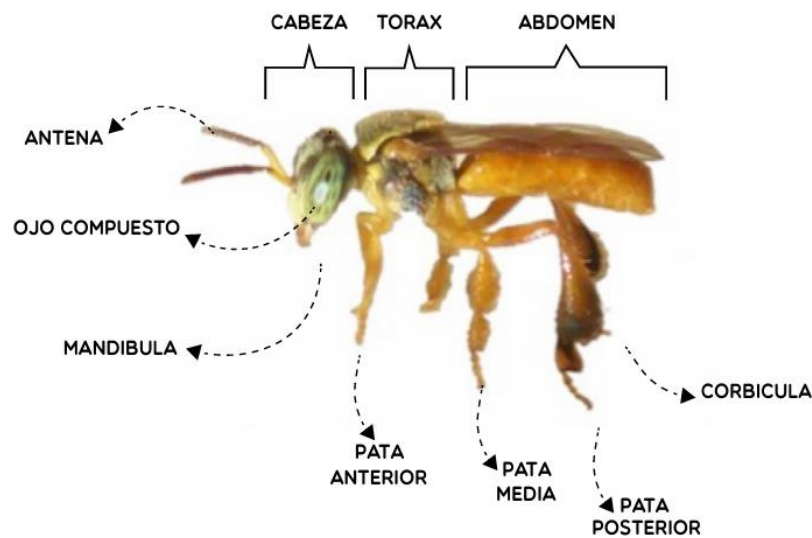
Nota: en la grafica se representa el proceso de la polinización en las plantas hasta la producción de polen.

- **Estructura morfológica de las ANSA**

Las abejas poseen una estructura con forma de cuchara llamada corbícula diseñada para cargar polen y otros elementos como resinas, que recolectan con las patas delanteras para transportarlas al interior del nido y la lengua funciona como una bombilla para recolectar el néctar de las flores, poseen ojos compuestos (ojos conformados por miles de facetas) con los cuales detectan todos los colores que nosotros reconocemos a excepción del rojo, Adicionalmente, las

abejas perciben la luz ultravioleta y tienen tres ojos simples que utilizan para detectar la intensidad de la luz; con las antenas detectan ruidos y olores, además del campo electromagnético; las mandíbulas son la más versátil herramienta de las obreras: con ellas abren flores, manipulan resinas y muerden cortezas de los árboles y diversas frutas, además, las usan hábilmente para construir casi la totalidad de las estructuras de los nidos.

Figura 3 Partes De Las ANSA



Nota: en la gráfica se muestra cada una de las partes que componen una abeja de tipo T. Angustula.

Las abejas nativas pueden encontrarse viviendo en diferentes lugares como lo son: troncos huecos de los árboles, bajo tierra, en las ramas de los árboles y/o paredes huecas que las resguarden del sol, lluvia y del frío.

Figura 4 Colmena Encontrada En Tierra

Nota: en la gráfica se muestra la extracción de un nido o colmena de abejas de tipo T. Angustula.

La colmena o panal se compone por dos esenciales partes: la región de cría y la región de almacenamiento, esto hace que la cosecha de miel sea mucho más fácil.

- ✓ Celdas de cría: capsulas de cerumen donde crecen las larvas de las abejas.
- ✓ Discos de cría: son el conjunto de celdas de cría de tal manera que formen discos; los discos inmaduros son más oscuros que los discos maduros.
- ✓ Pilares: ubicados entre los discos de cría, con funcionalidad de permitir el paso de las abejas entre los discos.
- ✓ Involucro: laminas delgadas de cera que cubren los discos de cría para mantener la temperatura y proteger de intrusos.
- ✓ Potes de alimento: hechos de cerumen, en estos se almacena polen y en otros la miel.

Figura 5 Discos de Cría

Nota: en la gráfica se muestra cómo son las celdas de cría en una colmena de T. Angustula.

La colmena se compone principalmente por tres (3) individuos que son las obreras, la reina y los zánganos de los cuales cada uno tienen diferente anatomía y cumplen diferentes funciones:

- ✓ **Reina:** Es más grande que las abejas obreras, por su tamaño no puede volar y su función es la de poner los huevos y siempre se encuentra en la región de cría.
- ✓ **Zángano:** Son abejas macho y son la población más pequeña de la colmena, su función única es la reproductiva.
- ✓ **Obrera:** Constituyen el grupo más abundante del enjambre y se encargan del funcionamiento interno y externo de la colmena, como obtener recursos como resina, polen con los que producen miel y cera, construyen la estructura del nido, limpieza, cuidado de las abejas juveniles y de la entrada de la colmena.

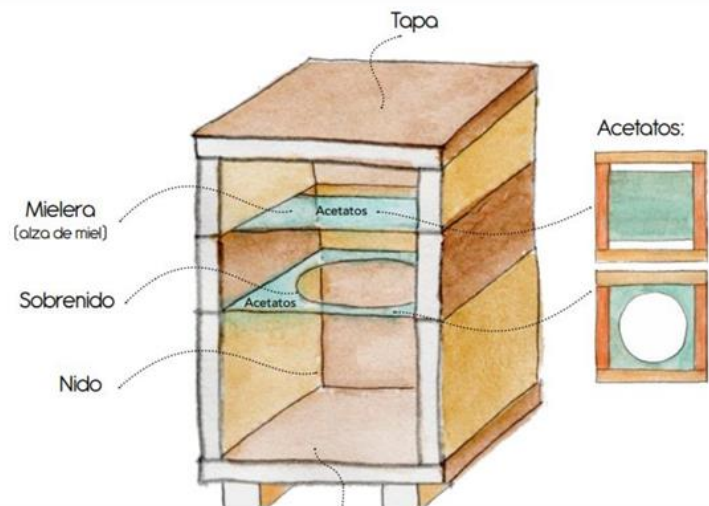
Una de las principales ventajas a la hora de implementar el uso de cajas racionales (modelo INPA) es la facilidad para la realización de inspecciones y la cosecha de la miel

sin afectar el nido debido a su sistema de divisiones entre cada marco de madera; este tipo de cajas cuentan con las siguientes características:

- ✓ El grosor de la madera debe ser de 3 cm para mantener caliente la colmena.
- ✓ La caja debe estar bien sellada para impedir la entrada de luz, agua, lluvia o insectos.

Las partes de este modelo de caja son:

- ✓ Base: tabla de madera con un par de patitas de tal manera que no se acumule humedad
- ✓ Nido: es un cuadro de madera encajado en la base, aquí las abejas construirán el área de cría y algunos pots de alimento, un orificio en uno de los lados para que las abejas construyan la piquera por donde ingresan y salen de la colmena.
- ✓ División entre el nido y sobre nido: dos acetatos con orificios circulares del tamaño de los discos de cría para hacer la división del enjambre por módulos.
- ✓ Sobre nido: cuadro de madera que continua con el área de cría.
- ✓ División entre sobre nido y mielera: dos acetatos con orificios en las esquinas que permiten el paso de las abejas, pero no el nido.
- ✓ Mielera: es el respectivo cuadro de madera donde las abejas acumulan las reservas de miel, lo que facilita la cosecha.
- ✓ División entre la mielera y la tapa: acetato sin orificios para evitar que las abejas peguen la tapa con propóleo.
- ✓ Tapa: tabla de madera que funciona como techo.

Figura 6 Partes Caja De Tipo Racional Tecnificada

Nota: en la gráfica se muestra cada una de las partes que componen un cajón tecnificado para las colmenas.

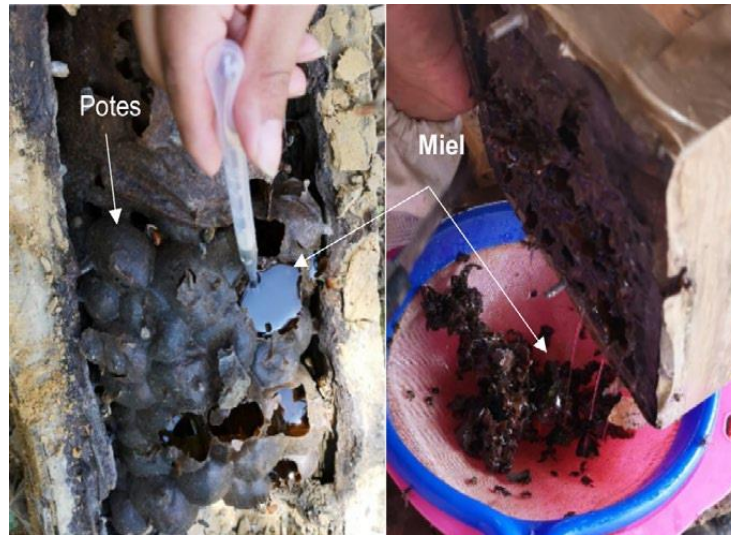
- **Propiedades nutricionales de la miel**

La miel es la sustancia dulce obtenida de la descomposición enzimática de los azúcares del néctar de las flores; la miel de abejas nativas sin aguijón se diferencia de la miel de abejas melíferas por las características fisicoquímicas, composición nutricional y el método de cosecha de este producto.

Según Ortiz Reyes, 2022; la caracterización fisicoquímica de la miel de meliponas, se ha demostrado que esta miel es menos viscosa, más ácida, el color varía según el origen botánico de las flores o del néctar y diferente sabor; el porcentaje de humedad determina la calidad de la miel, el PH bajo indica fermentación de los azúcares presentes en la miel y el color se relaciona con la cantidad de compuestos fenólicos; en general, la miel de meliponas está influenciada por la flora de la zona donde habitan, esta, presenta una cantidad elevada de azúcares y agua de tipo monosacáridos como la glucosa y la fructosa, contiene alrededor de doscientos (200) compuestos como ácidos fenólicos, flavonoides y tocoferoles, proteínas como glutatión, enzimas y además

contiene minerales como el potasio, zinc, fosforo, calcio, manganeso, hierro, azufre y cobre, todo esto en conjunto le confiere propiedades medicinales a la miel haciendo que esta sea cotizada en los mercados por su gama de beneficios en la salud.

Figura 7 Cosecha De Miel



Nota: en la gráfica se muestra los dos métodos de extracción de miel.

4.1.3. Marco conceptual

- **Miel de ANSA**

Es la sustancia producida por las abejas a partir del polen y néctar de los ecosistemas botánicos y que se transforma con las enzimas de su saliva; es una mezcla compleja de carbohidratos en los que el agua y el azúcar representan los principales componentes. La miel abejas sin aguijón es más clara, líquida, dulce y ácida, que se da en pocas cantidades y según la alimentación.

- **T. Angustula:**

Es una especie del Neotrópico, conocida como abeja angelita, virginita o virgencita, que se ha adaptado a ambientes con alta presión antrópica por lo que es la especie más ampliamente utilizada para cría; se conocen con el nombre de angelitas, es una de las especies más utilizadas y apreciadas por la calidad de su mie. Ésta se encuentra desde argentina hasta México, en regiones comprendidas entre los mil (1000) y mil quinientos (1500) metros sobre el nivel del mar en bosques, zonas rurales y urbanas. Las angelitas no tienen un nivel de agresividad tan marcado con otras especies, éstas muerden, se enredan en el pelo, impregnan de resinas o miel o se prenden en las alas de los intrusos para no dejarlos ingresar a la colmena; algo que las caracteriza es que siempre hay un grupo de abejas guardianas volando suspendidas frente a la piquera y en la noche la cierran con cera.

- **Trampas de atracción para nuevas colmenas:**

Son un señuelo con atrayentes (cera, propóleo, batumen) que permiten a las abejas alojarse y formar un nuevo nido que posteriormente se trasiega a cajas racionales.

En particular sobre metodologías de caza enjambres en meliponinos hay escasa información formal, una de las más ajustadas es el uso de trampeos con botellas PETs con una mezcla de resinas, cera, propóleo y batumen en su interior, envueltas en papel periódico y sobre esta bolsa negra para dar y mantener el calor, de esta manera se garantiza que alrededor de tres (3) meses se tiene una nueva colmena adaptada (Oscar Javier Olarte Blandón, 2019).

- **Trasiego:**

Es la transferencia de una colmena que esta en trampas de atracción o comúnmente en barrancos o árboles, a una caja racional tecnificada que facilita la cosecha de la miel sin causar daño al panal o áreas de cría, esta da y garantiza las condiciones de bienestar necesarias para los integrantes de la colmena y esta misma.

- **Batumen:**

Es una sustancia elaborada por las abejas, se compone de cera, propóleo, resinas y tierra, el utilizado para proteger sus nidos, aislándolas del medio externo y evitar la entrada de depredadores.

- **Teoría de forrajeo óptimo (OFT):**

Es un modelo ecológico que ayuda a entender cómo, cuando, donde y que tipo de recursos florales deciden las abejas recolectar para maximizar su eficiencia energética en la meliponicultura, se usa para entender el comportamiento de las abejas al seleccionar las flores para recolectar néctar, polen, resinas y agua.

Se aplica teniendo en cuenta el diseño del entorno forrajero mediante la plantación de especies con floración escalonada y complementaria cerca al meliponario priorizando las plantas con fácil acceso al néctar para las especies como *T. Angustula*, la instalación de las colmenas cerca a fuentes ricas en néctar, polen, tierra y agua, teniendo en cuenta que según la necesidad de la colmena es el recurso que busquen.

- **Enfoque de sistemas socio ecológicos:**

Permite integrar y analizar las interacciones entre las comunidades humanas y el medio ambiente, permitiendo un manejo integral y sostenible articulando la conservación de la biodiversidad con las necesidades, saberes y dinámicas de las comunidades humanas.

4.1.4. Marco legal

- **Ley 611 De 2000**

La presente ley tiene por objeto regular el manejo sostenible de la fauna silvestre y acuática, y el aprovechamiento de las mismas y de sus productos, el cual se podrá efectuar a través de cosecha directa del medio o de zoo cría de ciclo cerrado y/o abierto.

- **Ley 84 De 1989**

Esta ley tiene por objeto: Prevenir y tratar el dolor y el sufrimiento de los animales; promover la salud y el bienestar de los animales, asegurándoles higiene, sanidad y condiciones apropiadas de existencia; erradicar y sancionar el maltrato y los actos de crueldad para con los animales y desarrollar medidas efectivas para la preservación de la fauna silvestre.

- **Ley 2193 De 2022**

Tiene como objeto fortalecer y promover la conservación, el manejo sostenible y la protección de la biodiversidad, en el que se incluyen especies de importancia ecológica, agrícola y cultural como las abejas y sus productos, mediante programas enfocados en la conservación de especies nativas, su utilización responsable, promoviendo la meliponicultura como una actividad sostenible y culturalmente valorada.

- **Ley 23 De 1973**

Es objeto de la presente ley prevenir y controlar la contaminación del medio ambiente y buscar el mejoramiento, conservación y restauración de los recursos naturales renovables, para defender la salud y el bienestar de todos los habitantes del Territorio Nacional.

- **NTC 1273**

Se aplica a todas las mieles producidas por abejas obreras y regula todos los tipos de formas de presentación de la miel que se ofrecen para el consumo directo.

- **Resolución No. 000206 De 2022**

Manual de condiciones de bienestar animal en la cría de abejas en el sector agropecuario.

- **Resolución no.00019650 (05/10/2022)**

Por la cual se establecen 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.

- **Resolución 705 de 2015**

Se establecen las condiciones sanitarias y de inocuidad en la producción primaria que deben cumplir los predios dedicados al zoo cría y los requisitos sanitarios que se deben cumplir en la actividad de caza comercial de especies nativas o exóticas, cuya caza comercial haya sido autorizada por la autoridad ambiental competente, y cuyo destino final sea el consumo humano.

- **Resolución ICA 1056 de 1996**

Normativa colombiana que regula la producción, comercialización y manejo de los productos apícolas, incluyendo las abejas nativas sin aguijón o producciones meliponas, incide en aspectos relacionados con la sanidad, el bienestar de las colonias y la conservación de especies nativas.

- **Proyecto de ley 250 de 2019**

Tiene por objeto establecer mecanismos para incentivar el fomento y desarrollo de la apicultura y la meliponicultura, y sus actividades complementarias.

5. Método

En la siguiente tabla se muestra la ficha técnica y el método aplicado, en el cual se basó el presente proyecto de investigación para su desarrollo.

Tabla 2 Ficha Técnica De La Metodología

Criterio	Descripción
Tipo de investigación	Estudio de caso
Enfoque	Mixto (cuanti-cualitativo)
Alcance	Socorro, Santander
Método	<p>El proceso para llevar a cabo la investigación se dividió en fases, siguiendo una secuencia lógica para asegurar la correcta implementación y análisis de las actividades:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Instalación del meliponario: <p>Se realizó la selección del sitio adecuado, considerando aspectos de movilidad, acceso a fuentes florales y condiciones ambientales adecuadas para asegurar el bienestar de las colmenas.</p> 2. Uso de trampas atrayentes:

Se instalaron trampas en zonas estratégicas donde se observan posibles nidos incrustados en materiales de difícil acceso, se revisan periódicamente durante dos meses hasta visualizar que haya una colonia de abejas lista para hacer trasiego.

3. Trasiego de colmenas

Las colonias se extraen de la trampa atrayente y se instala en cajas racionales tecnificadas para posteriormente trasladarlas al origen del meliponario, bajo condiciones controladas para minimizar el estrés de las abejas, siguiendo técnicas recomendadas para asegurar la supervivencia y adaptación.

4. análisis floral:

Se realizó la identificación y cuantificación de especies florales visitadas por las abejas de la especie nativa *T. Angustula* donde se observaba durante ocho horas, cinco minutos por cada hora la cantidad de abejas de la especie que buscaba

alimento en determinado ramillete de flores según la planta. este análisis permitió determinar las principales fuentes de néctar y polen (tabla 3 a la tabla 6).

Semana a semana, durante cada mes, se implementa un calendario floral que permite identificar los periodos en los cuales la floración de las diferentes plantas es menor. Este seguimiento es fundamental para determinar las épocas en las que hay una disponibilidad reducida de néctar y polen, y así tomar las medidas correspondientes, como suplementación alimenticia, estrategias de manejo o diversificación de especies florales para garantizar un suministro constante de recursos durante todo el año.

5. Cosecha de miel:

Finalmente, en etapas programadas, se procedió a la extracción de la miel de las colmenas. Este proceso se realizó siguiendo técnicas de manejo de abejas para garantizar la sostenibilidad y calidad de la miel

cosechada usando el método de extracción por succión y filtrado para posteriormente envasarse en recipientes de vidrio esterilizados.

Se realizan dos cosechas anuales dependiendo de la cantidad de secciones con alimento almacenado y su madurez en el mes de junio y en el mes de diciembre.

6. Análisis de laboratorio

Para el análisis de la miel, se realizó el envío de una muestra representativa de 100 ml de miel de T. Angustula, esta, fue recolectada al azar de una colmena usando método de extracción por succión, el 31 de mayo del mismo año.

Una vez recolectada, la muestra fue envasada en un recipiente limpio y seco, etiquetado con la identificación correspondiente y enviada en un plazo no mayor a 48 horas para garantizar su integridad.

El envío se realizó mediante transportadora en cava de refrigeración con la finalidad de mantener las condiciones necesarias para su análisis, su recepción fue confirmada por el personal del laboratorio al momento de la entrega.

El procedimiento de envío consistió en:

- Poner la muestra en un recipiente hermético y resistente (vidrio).
- Etiquetar claramente con datos del origen, fecha de recolección y responsable.
- Transportar en condiciones que preservaran la calidad, asegurando que la muestra llegue en condiciones aptas para su análisis.

7. Análisis de aceptación del producto:

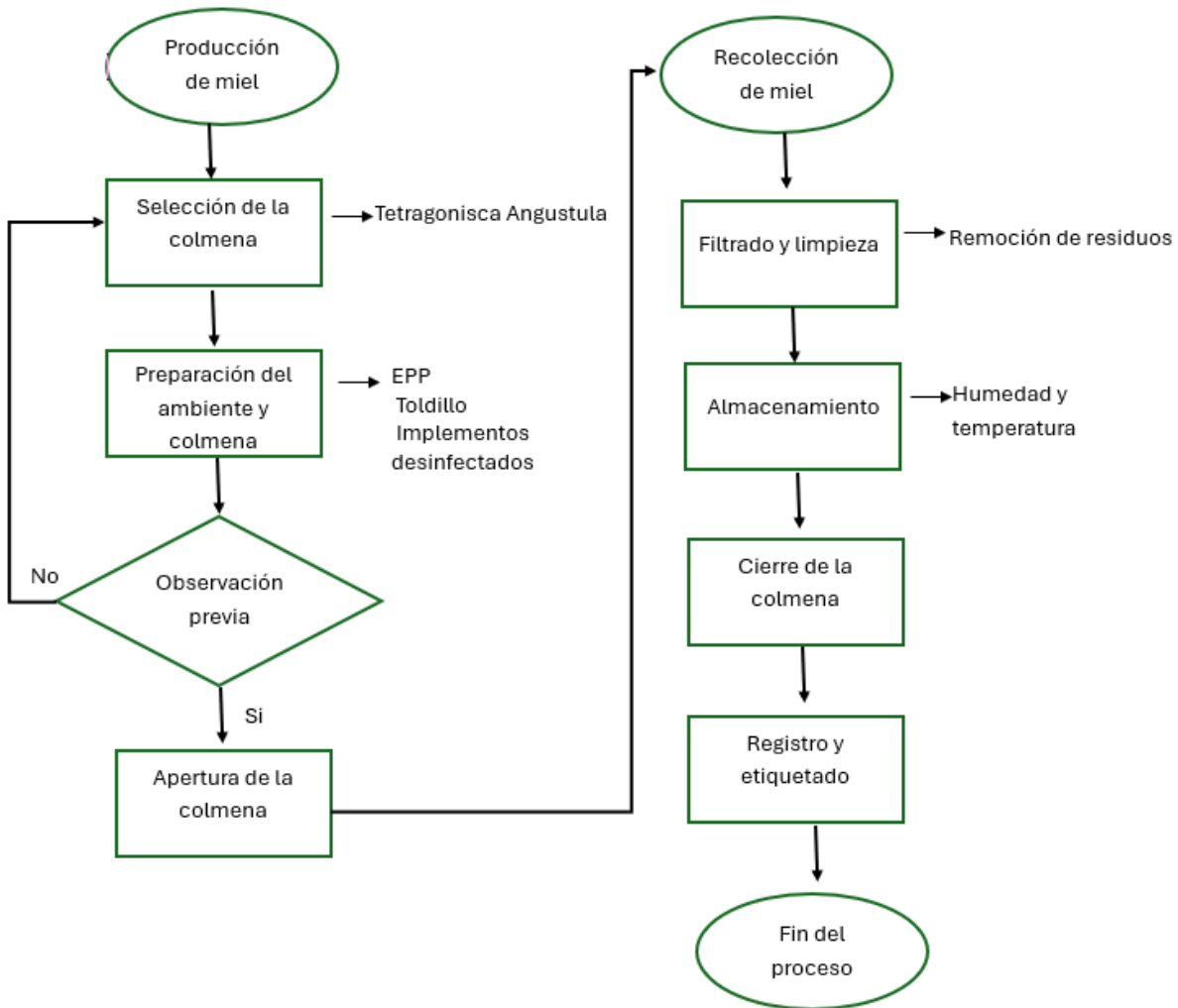
Se realizan encuestas para determinar el porcentaje de aceptación del producto (miel) el cual fue satisfactorio ya que la demanda mayoritaria del mercado fue del 37 % prefieren que la presentación sea de 100 ml (ilustración 6).

Fuentes	Primaria y secundaria
Tiempo	Diariamente
Instrumento de recolección de información	<p>✓ Observación, diario de campo</p> <p>✓ Análisis sensorial y pruebas caseras de calidad para la miel.</p> <p>✓ Cuestionario semiestructurado (encuesta etnográfica) mediante software Question Pro.</p>
Técnica de recolección de la información	Observación
Medio de aplicación	Presencial
Población objeto de estudio	Meliponario de la finca el volador
Muestra	<p>Meliponario finca la pradera</p> <p>Meliponario los Aros</p> <p>Meliponario Alberto Santos Buitrago</p>

Nota: En esta tabla se mencionan los aspectos básicos a tener en cuenta en la investigación.

A continuación, se relaciona el flujograma de procesos para la obtención de miel de meliponas (**T. Angustula**).

Figura 8 Diagrama de procesos



Nota: en la gráfica se muestra el proceso para la extracción de miel de abejas T. Angustula.

Descripción del Proceso

Selección de la colmena: identificar y escoger una colmena sana y productiva.

Preparación del ambiente y colmena: colocar la colmena en una mesa previamente limpia y desinfectada bajo un toldillo o mosquitero en la sombra, usar elementos de protección personal y evitar el uso de lociones u fragancias que alteren el estado de las abejas y la miel.

Observación previa: determinar si la colmena está activa, en producción y si la miel está madura.

Apertura de la colmena: debe realizarse con el debido equipo, y abrir cuidadosamente para examinar la actividad de las abejas.

Recolección de miel: retirar los panales donde está almacenada la miel y extraerla utilizando técnicas higiénicas ya sea por succión o por gravedad.

Filtrado y limpieza: pasar la miel por un colador O manto para eliminar partículas o residuos de la colmena.

Almacenamiento: envasar la miel en frascos de vidrio nuevos previamente esterilizados y que sean herméticos, de esta manera se garantiza que las propiedades de la miel no se alteren.

Cierre de la colmena: limpiar residuos de miel y cerrar cuidadosamente para que las abejas puedan continuar con su labor

Registro y etiquetado: identificar los envases con datos de origen y fecha de extracción, al igual que realizar registros de trazabilidad.

5.1. Análisis del método

5.1.1. Análisis descriptivo del objetivo 1

Explorar la importancia de la meliponicultura, específicamente con T. Angustula, en la vereda morros de la provincia comunera, analizando su aporte social, económico y ecológico.

Para el proceso de investigación, se hace apoyo en estudios anteriores como artículos, documentos y revistas que aporten conocimientos e información acerca de la especie T. Angustula

y la meliponicultura, asistiendo a capacitaciones constantes ya que estamos vinculados a un proyecto de meliponicultura en convenio con el Colegio Alberto Santos Buitrago, La CAS, Coomuldesa y la Universidad Industrial de Santander, de esta manera se adquieren conocimiento y se aprenden nuevas técnicas a implementar en nuestros Meliponarios como la fabricación de trampas atrayentes, trasiegos en cajas racionales tecnificadas y alimentación artificial en caso de escasez floral o verano.

Figura 9 *Entrega de cajones por parte del CASB*



Nota: en la grafica se muestra la evidencia de entrega de cajas raciones a cada integrante del proyecto polinizando saber de los cuales soy miembro.

Figura 10 *Trasiego de colmenas*



Nota: en la gráfica se evidencia capacitación de cómo pasar una colmena a una caja racional tecnificada.

5.1.2. Análisis descriptivo del objetivo 2:

Reconocer las condiciones adecuadas para la instalación del meliponario, mediante la observación de las necesidades para dar bienestar a las abejas.

Se realiza previa investigación y se toma asesorías mediante proyectos realizados en la vereda; para esta parte se realizar observación diaria de campo logrando identificar cuáles son las mejores condiciones y factores para la construcción del meliponario.

Bajo observación constante se identifica que las abejas nativas sin aguijón de tipo T. Angustula es el tipo de meliponas que más miel producen y el desarrollo de la colmena es más rápido, son abejas sociables que no causan ningún daño a las personas u otros animales, por lo que las colmenas se ubican alrededor de la casa junto con plantas que ellas habitan, siempre tratando de mantener el suficiente alimento para las abejas, agua potable y retiradas de cualquier foco de contaminación, evitando así que estas recorran largas distancias en busca del alimento y corran el riesgo de morir; adicionalmente se implementan calendarios florales para saber la escasez de alimento floral y poner alimentación artificial en cada una de las colmenas.

Para la identificación de las plantas de las que toman el polen y el néctar se hace un estudio y análisis de 4 variedades de plantas en la que se escoge un ramillete de flores y se observa durante 5 minutos cada hora por 8 horas, tomando apuntes de cuantas abejas de T. Angustula toman el alimento de estas flores, ya que, se cuenta con banco forrajero proteico que es el alimento convencional de las abejas.

Tabla 3 Análisis de la planta *EuphorbiaMilii*

Hora	Cantidad de T. Angustula
08:00 am – 08:05 am	3 abejas
09:00 am - 09:05 am	8 abejas
10:00 am - 10:05 am	5 abejas
11:00 am - 11:05 am	3 abejas
12:00 m – 12:05 m	3 abejas
02:00 pm - 02_05 pm	5 abejas
03:00 pm - 03:05 pm	2 abejas

Nota: Esta tabla muestra el estudio analítico de la planta conocida como corona de cristo.

Análisis:

Se observan 35 minutos repartidos en ocho horas en un día soleado, la cantidad de abejas en el mismo ramillete de flores escogido fue de 29 abejas de la especie T. Angustula, la hora de mayor incidencia de abejas en el ramillete fue en la hora de 9:00 – 9:05 am donde se ubico el 27.5% de las abejas.

Figura 11 Analisis planta *Euphorbia Milii*



Nota: Esta imagen, evidencia el estudio analítico en la planta conocida como corona de cristo.

Tabla 4 Análisis de la planta *Inga Edulis*

Hora	Cantidad de T. Angustula
08:10 am – 08:15 am	8 abejas
09:10 am - 09:15 am	12 abejas
10:10 am - 10:15 am	10 abejas
11:10 am - 11:15 am	9 abejas
12:10 m – 12:15	3 abejas

02:10 pm - 02:15 pm	3 abejas
03:10 pm - 03:15 pm	5 abejas

Nota: Esta tabla muestra el estudio analítico de la planta conocida como guamo.

Análisis

Se observan 35 minutos repartidos en ocho horas en un día soleado, la cantidad de abejas en el mismo ramillete de flores de *I. Edulis* escogido fue de 50 abejas de la especie *T. Angustula*, la hora de mayor incidencia de abejas en el ramillete fue en la hora de 9:10 – 9:15 am donde se ubicó el 24% de las abejas.

Figura 12 *Analisis planta Inga Edulis*



Nota: Esta imagen, evidencia el estudio analítico en la planta conocida como guamo.

Tabla 5 Análisis de la planta Geranium

Hora	Cantidad de <i>T. Angustula</i>
08:20 am – 08:25 am	3 abejas
09:20 am - 09:25 am	7 abejas
10:20 am - 10:25 am	7 abejas
11:20 am - 11:25 am	5 abejas
12:20 m – 12:25 m	3 abejas
02:20 pm - 02:25 pm	3 abejas
03:20 pm - 03:25 pm	1 abeja

Nota: Esta tabla muestra el estudio analítico de la planta conocida como geranio.

Análisis

Se observan 35 minutos repartidos en ocho horas en un día soleado, la cantidad de abejas en el mismo ramillete de flores de Geranium escogido fue de 29 abejas de la especie T. Angustula, las horas de mayor incidencia de abejas en el ramillete fueron en las horas de 9:20 – 9:25 am, 10:20 – 10:25 am donde se ubicó el 48.2% de las abejas.

Figura 13 Análisis planta Geranium.



Nota: Esta imagen, evidencia el estudio analítico en la planta conocida como geranio.

Tabla 6 Análisis de la planta phlox drummondii

Hora	Cantidad de T. Angustula
08:30 am – 08:35 am	2 abejas
09:30 am - 09:35 am	5 abejas
10:30 am - 10:35 am	4 abejas
11:30 am - 11:35 am	2 abejas
12:30 m – 12:35 m	2 abejas
02:30 pm - 02:25 pm	3 abejas
03:30 pm - 03:35 pm	1 abeja

Nota: Esta tabla muestra el estudio analítico de la planta conocida como victorias.

Análisis

Se observan 35 minutos repartidos en ocho horas en un día soleado, la cantidad de abejas en el mismo ramillete de flores de P. Drummondii escogido fue de 19 abejas de la especie T.

Angustula, la hora de mayor incidencia de abejas en el ramillete fue en la hora de 9:30 – 9:35 am donde se ubicó el 26.3% de las abejas.

Figura 14 *Análisis planta Phlox Drummondii*



Nota: Esta imagen, evidencia el estudio analítico en la planta conocida como victorias.

5.1.3. Análisis descriptivo del objetivo 3

Asegurar la pureza y frescura de la miel, cumpliendo con los estándares establecidos para ofrecer un producto natural y de alta calidad.

Para asegurar la pureza de la miel, se hace apoyo de los estándares de calidad establecidos según las buenas practicas de apicultura (BPA) ya que para las meliponas no se cuenta con una normativa específica, se toma esta y se adapta de la siguiente forma:

- Evitar el uso de antibióticos o productos químicos en las colmenas para el control de plagas o enfermedades, optando por usar materiales naturales e implementar actividades para evitar las plagas y la ubicación de las colmenas en lugares altos y seguros libres de contaminación.
- Realizar la cosecha en el momento adecuado, mediante observación previa identificando que los opérculos estén totalmente cerrados y no tengan presencia de burbuja, esto significa que la miel está madura y se puede cosechar.

- Extracción de la miel en un lugar limpio, equipos de acero inoxidable, implementar elementos de protección personal, evitar el uso de lociones, desodorantes, envases nuevos, esterilizados y herméticos.

Figura 15 *Opérculos de miel sellados*



Nota: en la imagen se observa los opérculos de miel sellados y listos para cosecha.

Figura 16 *Cosecha de miel*



Nota: en la imagen se observa método de extracción de miel por extracción.

5.1.4. Análisis descriptivo del objetivo 4

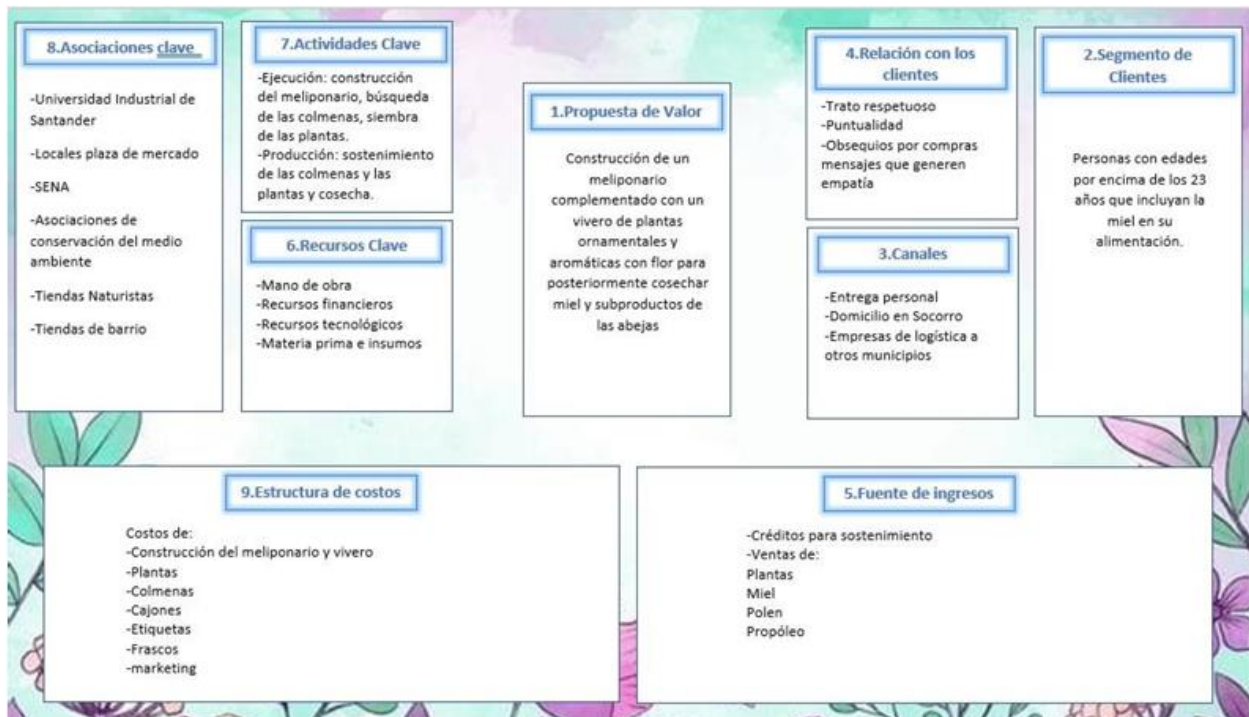
Analizar los mercados potenciales para la comercialización, basadas en las necesidades y tendencias de los consumidores.

Plan de negocios:

Se implementa con la finalidad de definir como funciona el negocio y la evaluación de su

viabilidad y la preparación de estrategias para enfrentar el entorno, formando una base sólida para la planificación y la gestión empresarial.

• Modelo CANVAS



• Matriz DOFA

Tabla 7 Matriz DOFA

<p>MATRIZ DOFA CRUZADA</p>	<p>Principales oportunidades</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. financiamiento por entidades gubernamentales. 2. Comercialización del producto y sus derivados en el municipio y la provincia 3. Posicionarse como el mejor meliponario del municipio 	<p>Principales amenazas</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Plagas que afectan las colmenas 2. Aplicación de insecticidas en los cultivos 3. Costos elevados de los materiales para la infraestructura
<p>Principales fortalezas</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. terreno disponible para la construcción del meliponario y vivero. 2. En la unidad productiva no se utilizan insecticidas 3. Personal capacitado 	<ul style="list-style-type: none"> - Adecuar el lugar de manera óptima para que el meliponario y el vivero sean visibles. - Ofrecer productos de calidad sustentables con el medio ambiente - Optimizar la producción para tener mayor oferta y así mismo tener mayores ingresos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Investigar sobre las medidas para evitar impacto negativo en las colmenas. - Promover que las unidades vecinas tengan manejos limpios en sus fincas. - Utilizar materiales del medio para minimizar los costos.
<p>Principales debilidades</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bajo presupuesto 2. Dificil acceso a colmenas de meliponas 3. Producción baja 	<ul style="list-style-type: none"> - Tener acceso a un mayor presupuesto con la postulación a programas de financiamiento por parte del gobierno. - Utilizar métodos de división de colmenas para que haya una propagación de colmenas, mejorando la producción y cantidad de nidos y así tener una mayor oferta de producto. 	<ul style="list-style-type: none"> - Reutilizar materiales como madera o guadua para la construcción de cajones, vivero y meliponario. - Hacer trampas de atracción de nuevas colmenas y adecuar el nido en nuevas cajas racionales.

Nota: Esta tabla muestra el estudio de los factores internos y externos para la formulación de estrategias.

- Aplicación de encuestas

Se diseñaron dos encuestas semiestructuradas: una dirigida a consumidores de miel y otra a posibles productores interesados en implementar meliponicultura. Las encuestas fueron construidas con preguntas cerradas categorizables y escalas de frecuencia, validadas mediante revisión experta y prueba piloto. Se aplicaron mediante QuestionPro en línea y en papel, y sus resultados fueron sistematizados mediante análisis de frecuencias y representación gráfica. Las categorías de análisis incluyeron: conocimiento, frecuencia de consumo, precio aceptado, interés y barrera de adopción.

• **Encuesta No. 1**

Objetivo: Conocer La Cantidad De Consumo De Miel De Melíponas O Abejas Angelitas (T. Angustula) En El Municipio Del Socorro, Santander.

1. ¿Conoce Usted Las Abejas Angelitas?

Sí _____ No _____

2. ¿Consume Miel De Abejas Angelitas?

Sí _____ No _____

3. ¿Con Que Frecuencia Consume Miel De Angelitas?

a. Todos Los Días _____

b. Una O Dos Veces Por Mes _____

c. En ocasiones _____

d. No La Ha Consumido _____

4. ¿Conoce Los Beneficios Y Propiedades Medicinales De La Miel De Abejas Angelitas?

Sí _____ No _____

5. Donde Acostumbra Comprarla

- a. En Tiendas De Barrio _____
- b. Centros Naturistas _____
- c. Plaza De Mercado _____
- d. Directo Al Productor _____

6. ¿En Qué Presentación Le Gustaría Comprar La Miel De Angelita?

- a. 25 Ml _____
- b. 50 Ml _____
- c. 100 Ml _____
- d. Más De 150 Ml _____

7. ¿Con Qué Frecuencia Compraría Miel De Angelita?

- a. Diario _____
- b. Una Vez Por Semana _____
- c. Quincenal _____
- d. Otro _____

8. ¿Qué Precio Estaría Dispuesto A Pagar Por La Miel De Angelita? Según El Volumen (Ml) Escogido.

- a. 5000-7000 _____
- b. 10000-15000 _____
- c. 20000 _____
- d. Más De 25000 _____

- **Encuesta No. 2**

Objetivo: Identificar fincas interesadas en adoptar la meliponicultura para promover la conservación y obtener beneficios económicos y ecológicos.

La meliponicultura es el manejo y la cría de abejas sin aguijón, una de las especies mas conocidas es la T. Angustula o comúnmente llamadas angelitas.

1. Información general de la finca

- Nombre de la finca: _____
- Ubicación (municipio/departamento): _____
- Tamaño de la finca (en hectáreas): _____
- Tipo de producción que realiza actualmente:
 - Agrícola

- Ganadera
- Otros: _____

2. Conocimiento y experiencia en meliponicultura

2. ¿Ha trabajado anteriormente con angelitas?

- Sí
- No

3. ¿Ha oído hablar de la meliponicultura?

- Sí
- No

4. ¿Tiene experiencia en manejo de abejas nativas sin aguijón?

- Sí
- No

3. Interés y preferencia

5. ¿Está interesado en implementar meliponicultura en su finca?

- Sí
- No

- Indeciso
- 6. ¿Qué le motiva a adoptar la meliponicultura? (puede seleccionar más de uno)
- Conservación de especies nativas
- Producción de miel y otros productos
- Diversificación de ingresos
- Importancia ecológica y biodiversidad
- Otro: _____

4. Necesidades y apoyo

- 7. ¿Qué tipo de apoyo considera que necesita para comenzar con la meliponicultura?
- Capacitación técnica
- Instalación y manejo de colmenas
- Asesoría técnica continua
- Materiales y colmenas
- Otros: _____
- 8. ¿Le gustaría recibir información y capacitación sobre meliponicultura?
- Sí
- No

6. Resultados

6.1.Desarrollo objetivo 1

Exploración de la importancia de la meliponicultura, específicamente con T. Angustula, en la vereda morros de la provincia comunera, analizando su aporte social, económico y ecológico.

las abejas nativas sin aguijón, brindan el servicio de polinización y ofrecen beneficios para la seguridad alimentaria y el apoyo económico para quien se dedica a la meliponicultura.

Actualmente, las abejas enfrentan numerosas amenazas que incluye, la tala y deforestación de los bosques para usos industriales o ganadería y agricultura, la aplicación de pesticidas además de los efectos del cambio climático; en Colombia, se conoce la existencia de alrededor 120 especies de meliponas (ANSA) de las cuales muchas tienen importantes usos, a pesar de que su cría y manejo es una actividad que está creciendo y tecnificándose.

En la provincia comunera, especialmente en el municipio de Socorro Santander, esta actividad, ha ido en constante auge debido a que estas abejas demandan una importante responsabilidad como polinizadores de las plantas y vitales para los sistemas agrícolas productores de alimentos; en la vereda morros del anterior municipio mencionado, se han venido desarrollando proyectos de protección de esta importante especie en la cual se brindan capacitaciones a través de expertos en el manejo de las abejas nativas sin aguijón, en la cual se incentiva a la comunidad a implementar esta práctica ya que ayuda a mejorar la productividad de los cultivos ya que estas

especies no requieren un espacio determinado y aportan un porcentaje de sostenimiento económico, tomando como predominancia las meliponas de tipo T. Angustula, ya que según recomendaciones, expertos e investigaciones la miel de este tipo de abeja tiene propiedades medicinales y tiene una alta demanda de consumo debido a esto.

Actualmente en la vereda morros hay cuatro Meliponarios con gran cantidad de colmenas de la especie T. Angustula, en las cuales, se recibe constante capacitación y apoyo en cuanto a insumos para nuevas colmenas, ofreciendo una ruta turística sobre la meliponicultura, incentivando el cuidado y protección de esta especie de abejas que ofrece mucho al ecosistema.

Tabla 8 Meliponarios en la vereda Morros

Meliponarios	Cantidad de colmenas	Especie de abeja predominante	Implementación de trampas de atracción		Venta de productos	
			Si	No	Si	No
Finca los aros	48	T. Angustula	x		x	
Colegio Alberto Santos Buitrago	39	T. Angustula	x		x	

Finca la	28	T. Angustula	x	x
Primavera				
Finca el	18	T. Angustula	x	x
Volador				

Nota: Esta tabla menciona los actuales Meliponarios en la vereda morros y la cantidad de colmenas de las que disponen.

6.2.Desarrollo objetivo 2

Reconocimiento de las condiciones adecuadas para la instalación del meliponario, mediante la observación de las necesidades para dar bienestar a las abejas.

- Para el desarrollo del meliponario Las Maravillas se tuvo en cuenta una serie de factores adecuados como lo son:
 - ✓ El sitio de ubicación del meliponario debe ser ventilado, lejos de corrientes de aire o vientos fuertes, preferiblemente rodeado de arborización.
 - ✓ Se debe contar con agua fresca y potable
 - ✓ Lugar rodeado de vegetación que ofrezca néctar y polen necesarios para su alimentación.
 - ✓ Lugar alejado de focos de contaminación como gallineros o establos.

El cultivo de las abejas T. Angustula es fácil ya que esta especie no posee aguijón, permitiendo que su manejo sea mucho más fácil en comparación con la Apis Mellifera, es posible tener varias colmenas cerca del hogar; las técnicas de manejo se basan en la observación de sus hábitos en condiciones naturales ya que estas se albergan en troncos, muros o espacios muy reducidos. Las

formas más frecuentes de obtener nidos por parte de las personas son el rescate de nidos silvestres, división de colmenas (a través del buen estado y desarrollo exitoso de colmenas previas) y trampeo (instalación de cebos en nidos temporales para aprovechar el proceso de reproducción natural de colmenas silvestres). Estos métodos sugieren que los meliponicultores están desarrollando prácticas cada vez más sostenibles para aprovechar.

- Captura y transferencia a cajas racionales

Si no se puede transportar el nido original es necesario pasarlo a una caja apropiada siguiendo estos pasos y teniendo en cuentas los cuidados para garantizar el desarrollo correcto de la colmena:

- ✓ Abrir la cavidad donde está el nido, retirar la piquera o tubo de entrada y ponerla en el orificio de apertura en el cajón y desprender los potes y la región de cría de la capa que lo cubre (batumen) de forma cuidadosa.
- ✓ Evitar romper potes de alimento para que no haya riesgo de atracción de hormigas y moscas ya que estas representan un peligro para el nido.
- ✓ Depositar cuidadosamente los potes de alimento en el cajón
- ✓ Ubicar la zona de cría adentro de la caja evitando presionarla y dañar los panales de Cría ubicándola de la misma forma en la que es sacada de la estructura donde se encuentre naturalmente para evitar la muerte de las larvas que serán futuras abejas.
- ✓ Asegurarse de que la reina no quede en el nido natural, en caso de encontrarla no cogerla con la mano si no utilizar cerumen para evitar que las obreras la desconozcan por el olor. Esta debe ubicarse en la región de crías.
- ✓ Ubicarlos depósitos de cera, resina y alimento.

- ✓ Una vez pasado todo el nido tapar la caja, cerrar herméticamente con cinta, para evitar la entrada de plagas que afecten el nido.
- ✓ Si hay muchas abejas fuera de la caja, esta se debe dejar lo más cerca al sitio original para que entren, en la noche tapar la entrada y llevar la colmena para el meliponario.

Figura 17 *extracción de colmena de la tierra*



Nota: en la imagen se observa la extracción de una colmena de T. Angustula de un barranco.

Figura 18 *Colmena extraída*



Nota: en la imagen se observa la totalidad del nido para posteriormente hacer trasiego a caja racional tecnificada.

- Cajas racionales

Es necesario primero saber cuáles son las necesidades y requerimientos naturales de las abejas sin aguijón para así lograr su bienestar y el fácil aprovechamiento del meliponicultor. La elaboración de estas cajas debe tener en cuenta factores como la comodidad de la abeja, facilidad de extracción de la miel, la economía de los materiales y facilidad de construcción. Cumplen con el objetivo de mantener separados los potes de almacenamiento de miel de la región de cría, con el fin de no dañarla al momento de la extracción.

Figura 19 *Caja racional tecnificada*



Nota: en la imagen se muestra el tipo de caja tecnificada que facilita la estancia y desarrollo de la colmena sin que sean afectadas a la hora de extracción de la miel.

- Cosecha de miel

La cosecha de miel se realiza exclusivamente durante los meses de verano, y dependiendo de las condiciones de la vegetación local y la genética de la colmena, puede realizarse hasta dos veces por año. La producción de miel para el aprovechamiento de la familia se realiza a través del manejo de las alzas mieleras, las cuales corresponden a los segmentos superiores de las cajas tecnificadas.

Cuando las colmenas completan las tres alzas (un nido y dos sobre nidos) y se desea aprovechar la miel, se colocan la mielera encima del último sobre nido, con algunos potes de cera para estimular el llenado. Cuando se llena la mielera se puede hacer el vaciado de los potes de miel con una pipeta o una jeringa estéril, vertiendo la miel directamente en el recipiente, preferiblemente de vidrio con tapa de cierre hermética, previamente lavados y esterilizados, hirviéndolos en agua por aproximadamente 2min.

Figura 20 *Cosecha*



Nota: en la imagen se observa los opérculos de miel sellados y listos para cosecha

- Calendario floral

Se implementa el uso de calendario floral donde se observa semana a semana la floración de las plantas más habitadas por las abejas sin aguijón, marcando con una x para evidenciar las fechas en que hay poco alimento, destacando que las plantas son sembradas en diferentes fechas para que haya una constante floración.

Tabla 9 Calendario Floral

Planta	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo
Corona de cristo	X X X X	X X X X	X X X X	X X X X	X X X X
Penitente	X X X X	X X X X	X X X X	X X X X	X X X X
Dalias	X X	X X	X X	X X	X X
Victorias	x x	x x	x x	x x	x x
Caléndula	x	x x	x x	x x	x x
Manzanilla		x x	x x	x x	x x
Pentas	x x	x x x	x x x	x x x	x x x
Girasoles	x	x x	x x	x x	x x
Café	x	x	x	x	x
Cítricos			x		x
Arvenses	x x x x	x x x x	x x x x	x x x x	x x x x

Nota: Esta tabla muestra las plantas que presentan mas floración durante al año, las x representan la sema del mes que mantienen con flor para que las abejas busquen su alimento en ellas.

Figura 21 Banco proteico



Nota: en la imagen se observa las diferentes plantas disponibles para que las abejas busquen su alimento y no recorran grandes distancias buscando el alimento.

6.3.Desarrollo objetivo 3

Asegurar la pureza y frescura de la miel, cumpliendo con los estándares establecidos para ofrecer un producto natural y de alta calidad.

Se realiza cosecha de miel dos veces por año según el desarrollo y actividad de la colmena, a través de los registros de trazabilidad se demuestra que tener un banco proteico de alimentos cerca de las colmenas el aumento de la miel es notorio debido a que ellas no solo producen miel, si no que también producen polen para su alimentación.

En la tabla se menciona la comparación de una colmena puesta en un cafetal y una en el banco proteico y se obtuvo:

Tabla 10 comparación productiva de dos colmenas

	Colmena No 1 (cafetal)	Colmena No 2 (banco proteico)
T. Angustula		
Cosecha numero 1 (junio-23-2024, 07:00 am)	Solo alimento para ellas, mucho polen y algunos opérculos de miel, no se pudo extraer producto	135 ml de miel ubicada en dos secciones.
Cosecha numero 2 (diciembre -28-2024, 07:00 am)	120 gr de polen, muy pocos opérculos de miel.	152 ml de miel en las dos secciones destinadas para la producción de miel

Nota: en esta tabla se muestran los resultados obtenidos bajo la comparación de dos colmenas según la ubicación, una de ellas en un cafetal y la mas productiva ubicada en un jardín de muchas plantas florares.

Análisis

El banco proteico de plantas florales y la diversidad floral proporcionan una fuente abundante y diversificada de alimento para que las abejas produzcan la miel; la diversidad de estas plantas tiene un efecto en la cantidad y la calidad del néctar recolectado ya que las plantas florecen en distintos momentos del año, asegurando de esta forma el flujo constante de néctar, y la mayor producción de miel y sustancias protectoras para la colmena fomentando colonias saludables y activas con mayor capacidad de recolectar y producir.

En los monocultivos como el café, la fuente de recursos para las abejas es limitada, ya que la floración del café se da típicamente los primeros meses del año y por consiguiente la producción de miel y recursos es mínimo en comparación al banco proteico.

Este análisis sostiene que conservar y mantener bancos proteicos de plantas florales es clave para incrementar la productividad de las abejas nativas y promover la sostenibilidad.

Tabla 11 Tabla comparativa de plantas forrajeras

Característica	Euphorbia Mili (corona de cristo)	Inga Edulis (guamo)
Tipo de planta	Arbusto suculento ornamental	Árbol ornamental leguminosos
Altura promedio	0.5 – 1.5 m	10 – 20 m
Flores	Inflorescencias pequeñas amarillas, rojas o rosadas.	Flores blancas numerosas
Época de floración	Casi todo el año	Estacional, en épocas húmedas
Producción de néctar	Moderada, néctar accesible para abejas pequeñas	Alta, abundante en época de floración

Producción de polen	Baja a moderada	Moderada
Atracción para T.Angustula.	Alta, muy frecuentada	Alta, muy buena en sistemas agroforestales.
Impacto en producción de miel	Favorece floración continua, miel con notas suaves y florales.	Contribuye a volumen de producción y perfil frutal.
Facilidad de cultivo en meliponicultura	Fácil, ideal para jardines de polinización.	Requiere espacio y manejo agroforestal.

Nota: Esta tabla muestra 2 tipos de plantas productoras de alimento para las abejas y sus características.

Análisis

La planta E. Milii, es excelente para asegurar constante alimento a las abejas durante todo el año, mientras que la I. Edulis ofrece picos de abundancia útiles para incrementar el volumen de producción de miel, pero con menor constancia, integrar ambas especies en un sistema meliponicultor genera una floración constante (E. Milii) y refuerzo estacional (I. Edulis).

Tabla 12 Resultado de Analisis de miel de T. Angustula

Parámetro	Valor obtenido	Unidad	Comentarios
Humedad	17.5	%	Dentro del límite aceptado
pH	4.2		Característico de miel fresca

Acidez titulable	25	Meq/kg	Buena conservación
Azúcares reductores	65.0	g/100 g	
Azúcares reductores no reductores	2.0	g/100 g	
Color	Ámbar dorado		Según escala visula, influencia floral
Aroma	Floral intenso		Influenciada por plantas florales
Patógenos (salmonella, E. coli)	Ausentes		Seguridad garantizada

Análisis

La muestra de miel de T. Angustula (100ml) presenta propiedades físicas y químicas que cumplen con los estándares de calidad para la miel natural; la humedad de la muestra se encuentra de rangos aceptables (17-20%) indicando una buena conservación, el pH refleja su carácter ácido propio de una miel fresca y de buena calidad, la acidez está en línea con las normas demostrando un producto que mantiene su calidad durante el almacenamiento, en la concentración de azúcares se confirma la predominancia de fructosa y glucosa que son las responsables de la dulzura y las propiedades energéticas de la miel, el color ámbar dorado y el aroma floral son atributos sensoriales que reflejan la diversidad floral visitada por las abejas, desde el punto químico, la muestra presenta alto contenido de compuestos fenólicos y flavonoides lo que se traduce en una elevada capacidad antioxidante.

6.4. Desarrollo objetivo 4

Análisis de los mercados potenciales para la comercialización, basadas en las necesidades y tendencias de los consumidores.

Se aplico una encuesta a 70 personas residentes en la zona rural y urbana del municipio del Socorro – Santander, mayores de edad con el fin de evaluar el conocimiento, la aceptación y las preferencias de consumo de miel producida por abejas T. Angustula, fue vista por 61 personas de las cuales se presentan 30 respuestas totales correspondientes a: 27 encuestas completadas y 3 abandonos, la encuesta tiene una duración alrededor de 2 minutos; los resultados plasmados en graficas son:

1. ¿conoce usted las abejas angelitas?

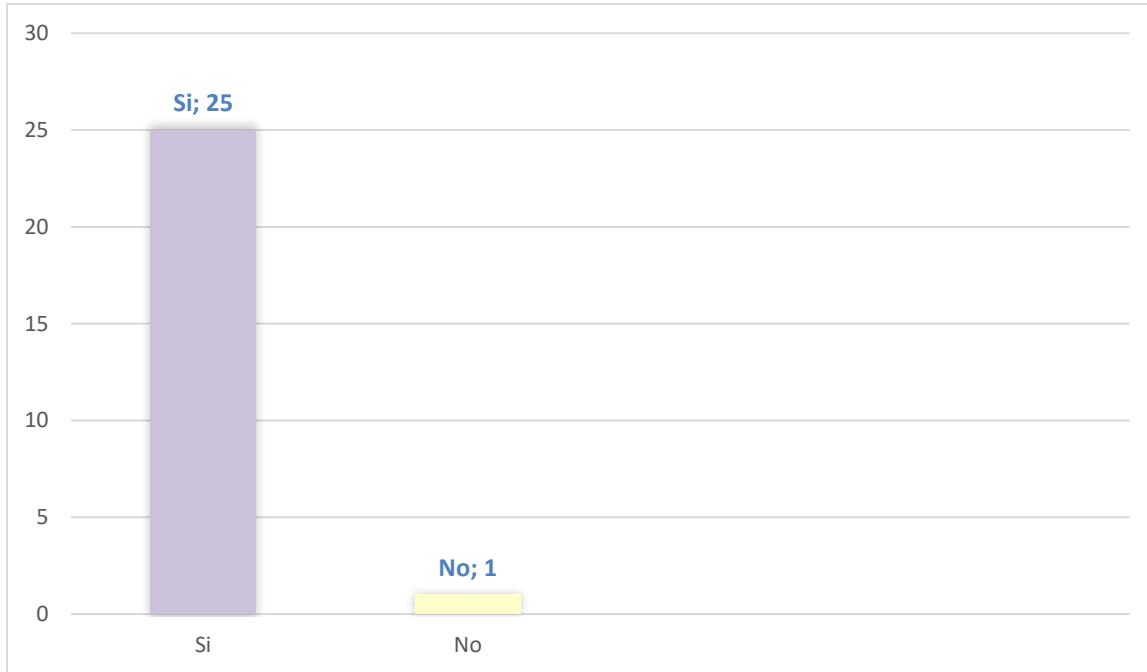


Ilustración 1 personas que tienen conocimiento sobre la meliponicultura

2. ¿consume miel de angelitas?

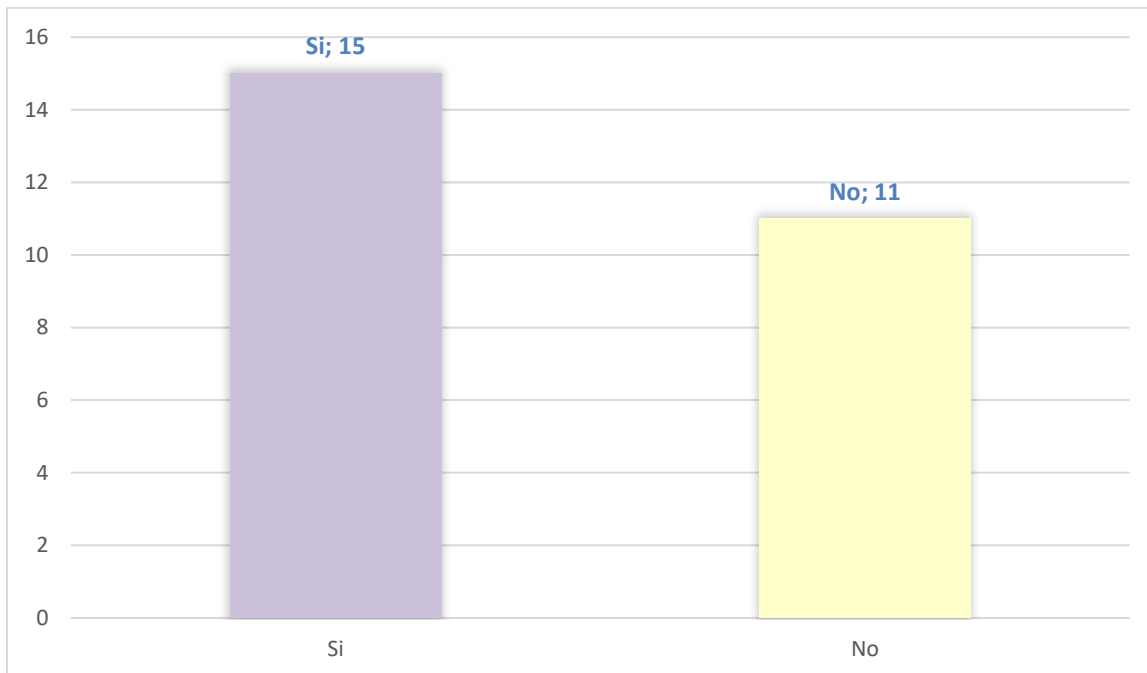


Ilustración 2 cantidad de personas que incluyen la miel en su dieta alimentaria

El 92.5% de personas que tiene conocimiento sobre la meliponicultura (ilustración 1) solo el 55.5% de las personas consume la miel de T. Angustula (ilustración 2).

3. ¿Con qué frecuencia consume miel de angelitas?

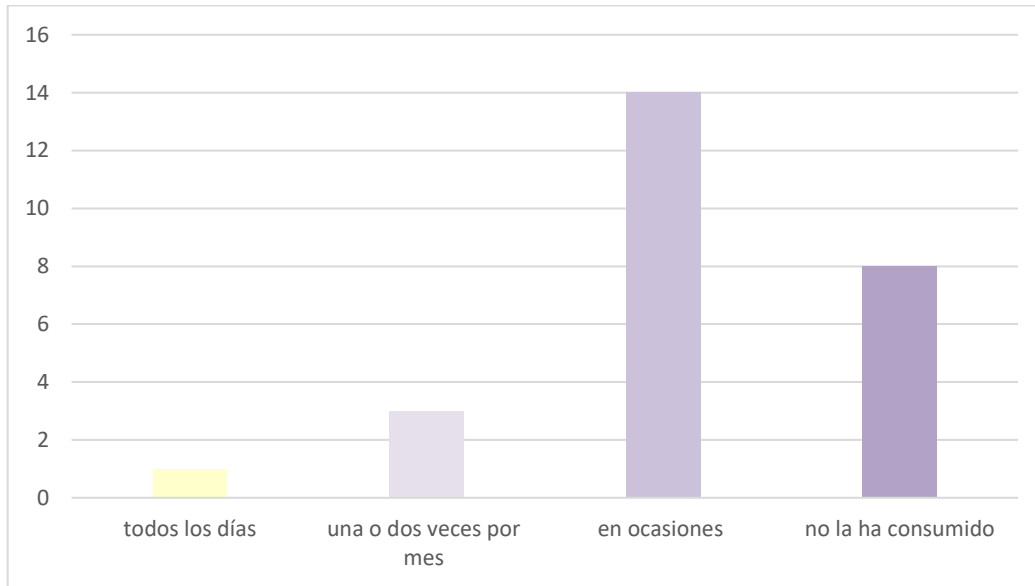


Ilustración 3 frecuencia de consumo de miel de T. Angustula.

4. ¿conoce los beneficios y propiedades medicinales de la miel de abejas angelitas?

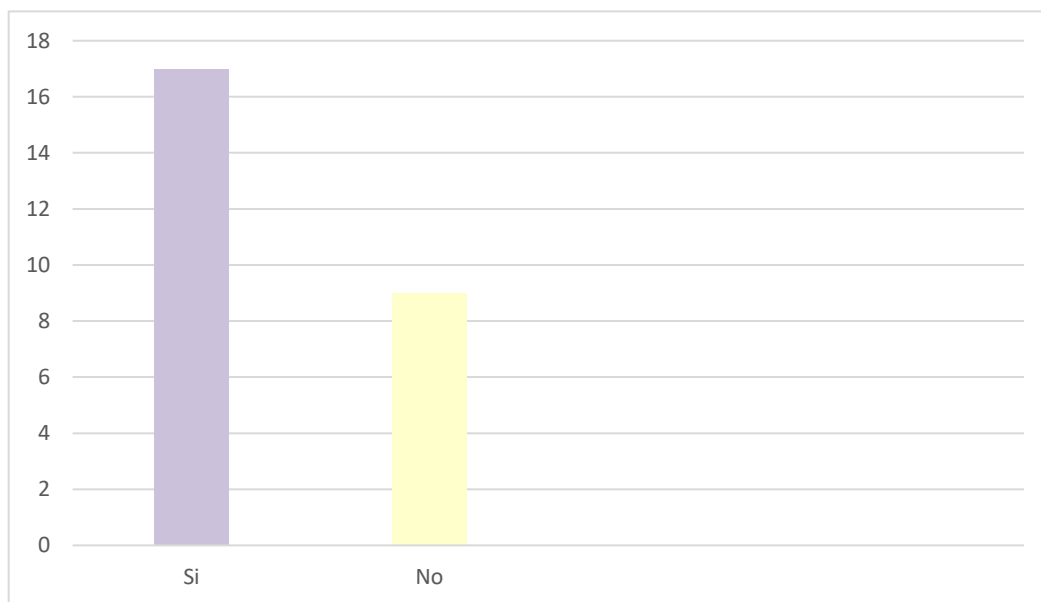


Ilustración 4 cantidad de personas que conocen los beneficios y propiedades de la miel de T. Angustula.

el 66.6 % de las personas consumen esta miel (ilustración 3) mientras que el 33.3 % de las personas no conocen los beneficios y propiedades de la miel de T. Angustula (ilustración 4).

5. ¿Dónde acostumbra comprar la miel de angelita?

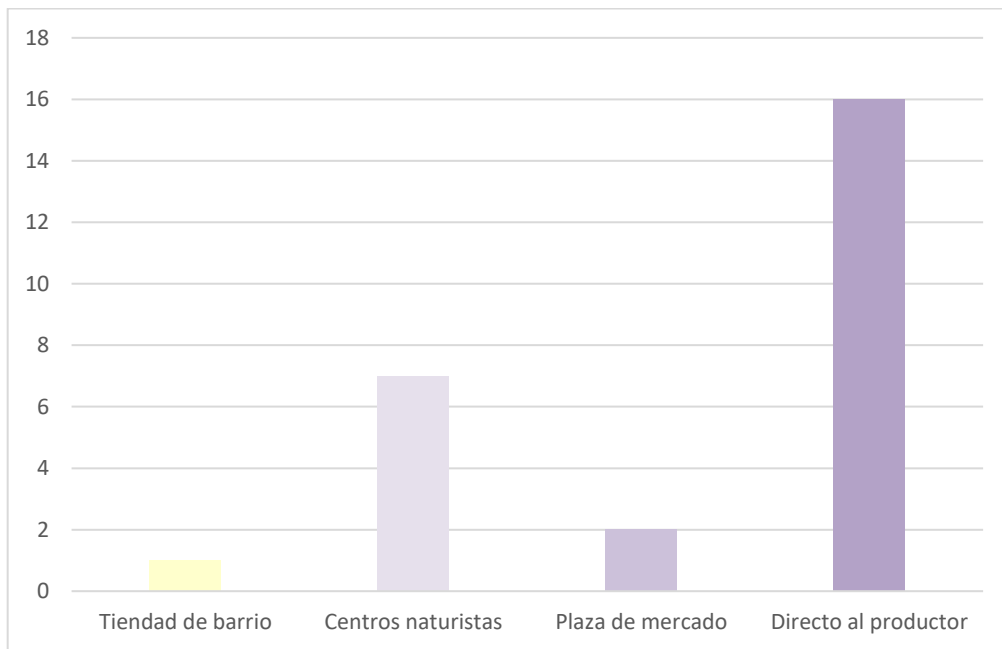


Ilustración 5 lugar donde se adquiere la miel de T. Angustula.

6. ¿En qué presentación le gustaría comprar la miel de angelita?

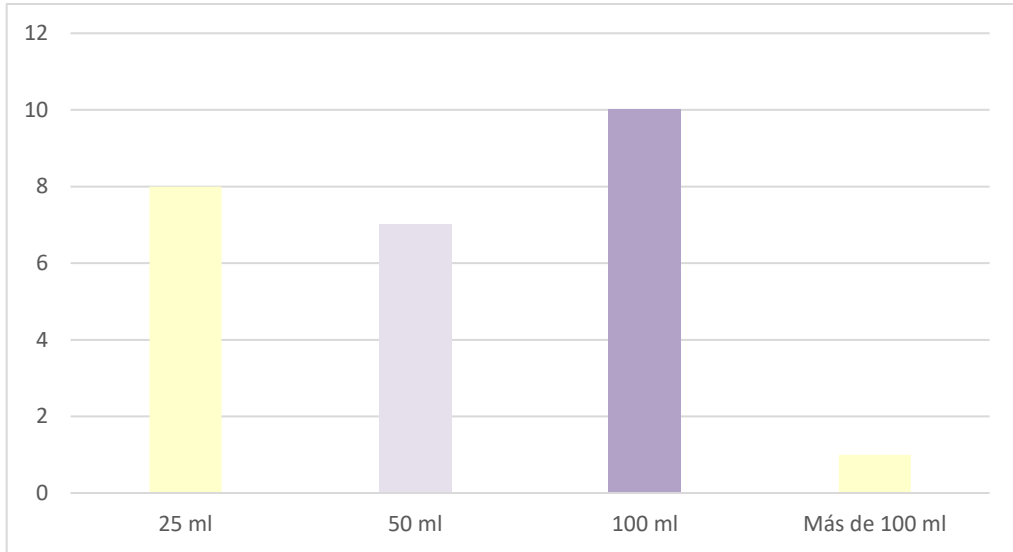


Ilustración 6 presentación deseada para adquirir la miel de T. Angustula.

7. ¿Con qué frecuencia compraría miel de angelita?

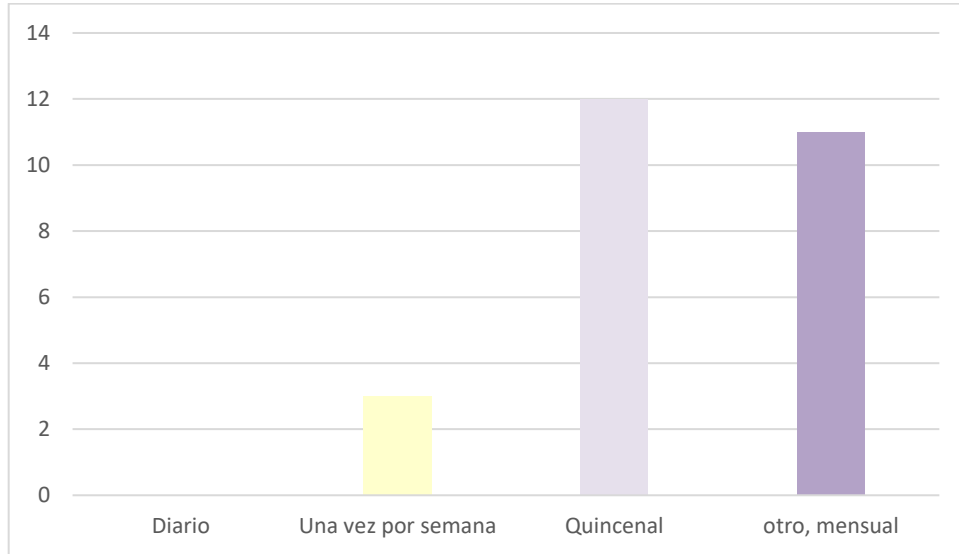


Ilustración 7 frecuencia de compra

El 59.2% de las personas encuestadas prefieren comprar la miel directo al productor (ilustración 5), el 29.6 % prefiere la presentación de la miel en recipientes de 25 ml, el 29.6 % la

prefiere en recipientes de 50 ml y el 37% en presentación de 100 ml (ilustración 6) y 44.4% de las personas la adquieren quincenalmente (ilustración 7).

Se diseño una encuesta adicional orientada a explorar el nivel de interés en la implementación de meliponicultura por parte de productores rurales en la vereda morros del municipio del Socorro, fue enviada a 50 personas mayores de edad, la encuesta fue vista por 44 personas de las cuales se presentan 24 respuestas totales correspondientes a: 18 encuestas completadas y 5 abandonos, la encuesta tiene una duración alrededor de 2 minutos; los resultados plasmados son:

1. ¿Ha trabajado anteriormente con angelitas?

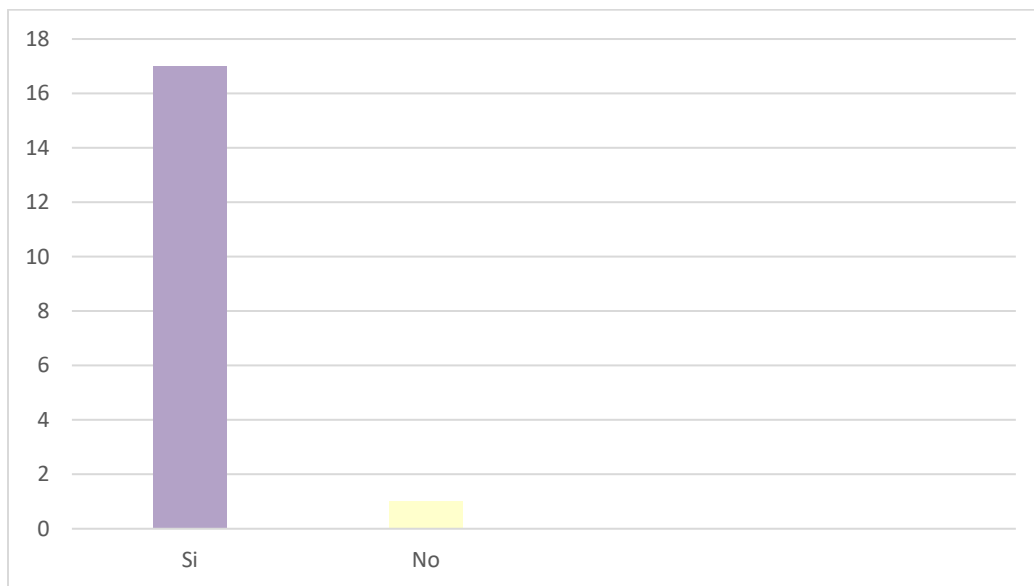


Ilustración 8 personas que alguna vez han tenido colmenas en sus hogares

2. ¿Ha oído hablar de la meliponicultura?

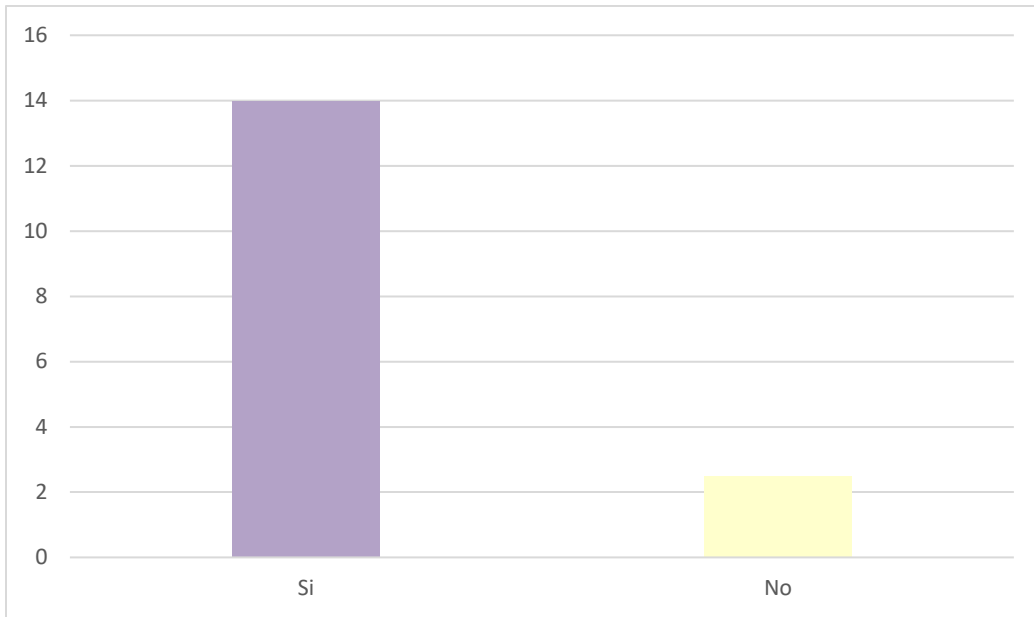


Ilustración 9 encuestados que alguna vez han oído sobre la meliponicultura

3. ¿Tiene experiencia en manejo de abejas nativas sin aguijón?

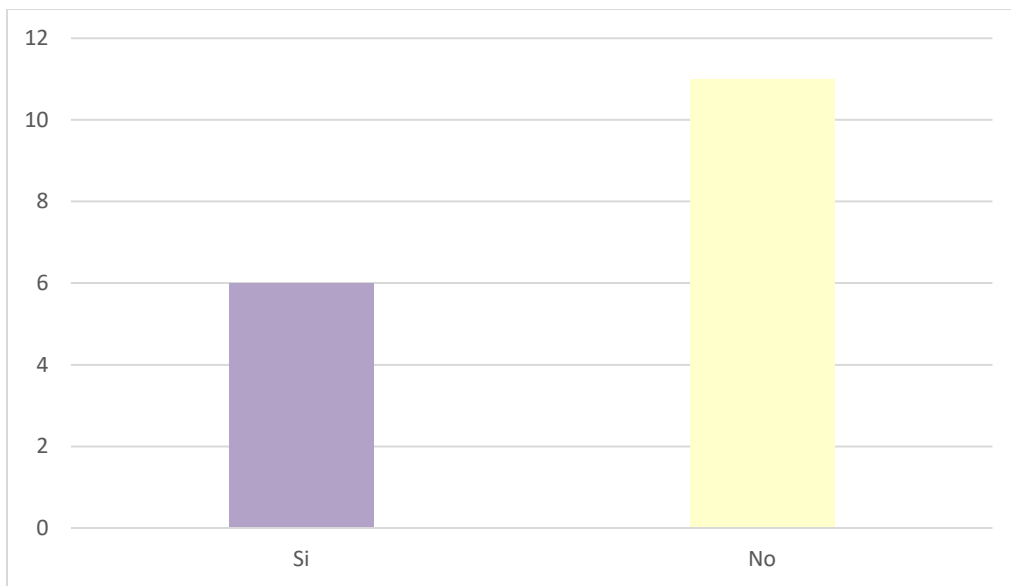


Ilustración 10 personas con experiencia en la meliponicultura

El 77.7 % de los finqueros de la vereda morros tienen conocimiento sobre la meliponicultura (ilustración 9) mientras que solo el 33.3 % tiene experiencia en el manejo de colmenas y el 61.1

% no la tiene (ilustración 10) se evidencia que el 83.3 de los encuestados está interesado en implementar la meliponicultura en sus fincas (ilustración 11).

4. ¿Está interesado en implementar meliponicultura en su finca?

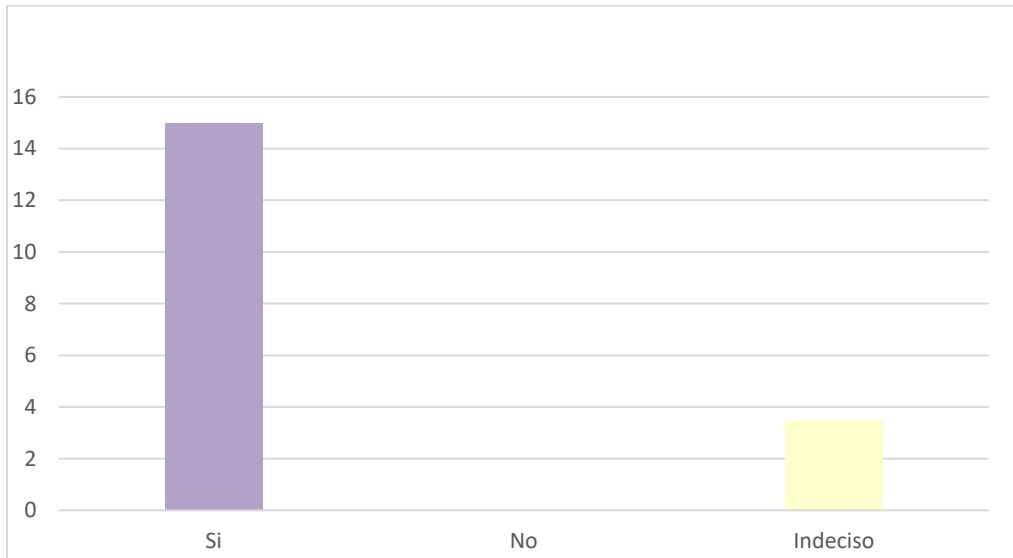


Ilustración 11 encuestados interesados en implementar la meliponicultura en sus fincas

5. ¿Qué le motiva a adoptar la meliponicultura? (puede seleccionar más de uno)

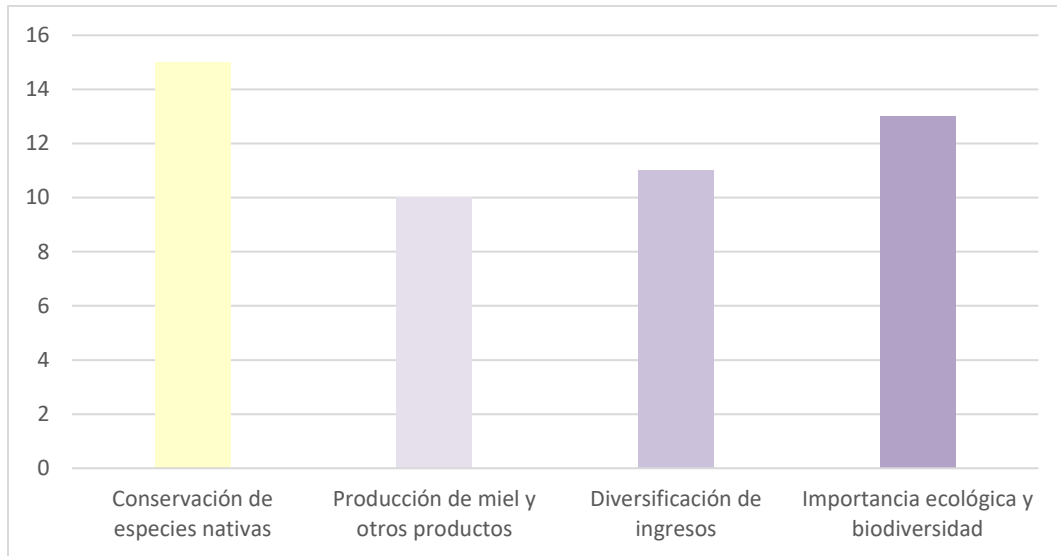


Ilustración 12 motivaciones para adoptar la meliponicultura en las fincas

6. ¿Qué tipo de apoyo considera que necesita para comenzar con la meliponicultura?

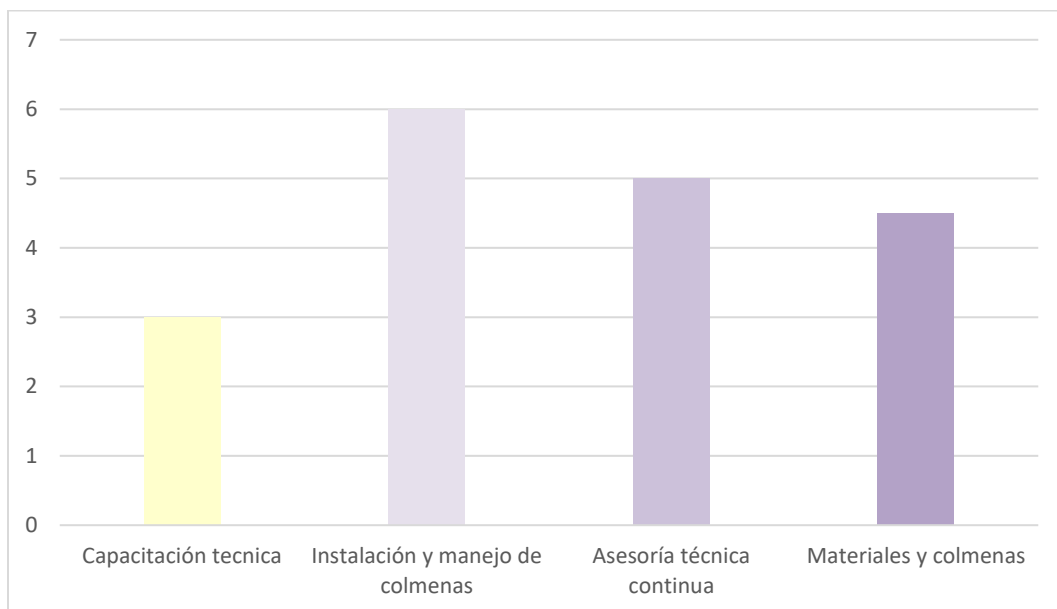


Ilustración 13 apoyos considerados necesarios para poder implementar la meliponicultura en las fincas de la vereda morros.

Se evidencia que el 100% de los encuestados consideran necesario el apoyo técnico de capacitación, asesoría y materiales y materiales para llevar a cabo un proyecto de conservación de especies nativas en sus fincas (ilustración 13).

7. ¿Le gustaría recibir información y capacitación sobre meliponicultura?

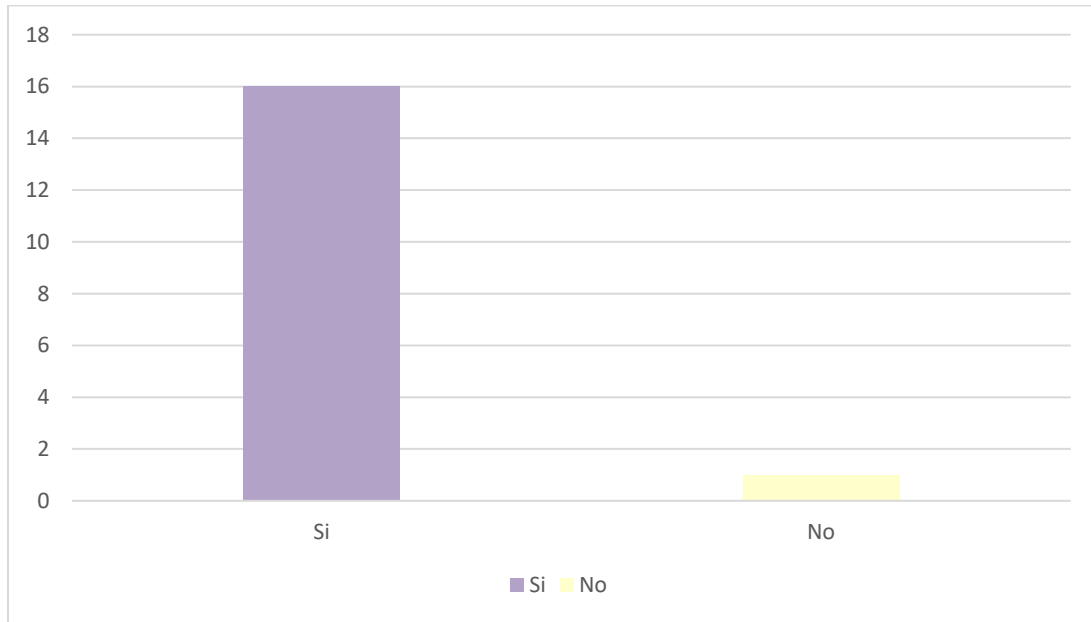


Ilustración 14 interés en recibir capacitación e información sobre la meliponicultura.

Tabla 13 Características productivas y aceptación del mercado

Variable	Indicador	Técnica	Unidad
Productividad	13 1860 ml	Recolección y pesaje	MI
colmenas			
Preferencia del consumidor	Envases de 100 ml	Encuesta	%

Análisis

De las dos cosechas realizadas por año, el promedio de producción por colmena es de 143 ml de miel por cosecha, la demanda en la aceptación de mercado según encuestados el 37% prefieren envases de 100 ml (ilustración 6) por lo que se decide a implementar esta nueva presentación.

Tabla 14 Resultados de consumo y conocimiento de miel de angelitas

Pregunta	opciones	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
¿conoce usted las abejas angelitas?	Si	25	92.5 %
	No	1	3.7%
¿consume miel de abejas angelitas?	Si	15	55.5%
	No	11	40.7
¿con qué frecuencia la consume?	Todos los días	1	3.7 %
	Una o dos veces por mes.	3	11.1%
	En ocasiones	14	51.8%
	Nunca	8	29.6 %
¿en qué presentación preferiría comprarla?	Gotero plástico 25 ml	8	29.6%
	Gotero vidrio 50 ml	7	25.9%
	Vidrio 100 ml	10	37%
¿cuánto estaría dispuesto a pagar por 100 ml de miel de angelita?	\$5000 - 7000	8	29.6%
	\$10000 – 15000	12	44.4%
	\$20000	5	18.5%

Un 92.5% de los encuestados conoce las abejas angelitas, lo que indica una base cultural favorable para promover su consumo.

El 55.5% consume miel de estas abejas, aunque de forma ocasional. Esto refleja una baja frecuencia de consumo, lo cual implica que el mercado aún está en una etapa de introducción.

Las presentaciones preferidas son frascos plásticos tipo gotero y de vidrio, lo que sugiere que el diseño del envase debe combinar funcionalidad y estética, dependiendo del canal de venta (mercado local vs turístico).

El 44.4% está dispuesto a pagar entre \$10.000 y \$15.000 por 100 ml, lo que establece una referencia de precio base para el posicionamiento comercial.

7. Conclusiones

LA T. Angustula se adapta fácilmente a diferentes ambientes, favoreciendo el uso de prácticas amigables con el medio ambiente, contribuyendo a la polinización de los cultivos y las plantas silvestres.

La meliponicultura, específicamente con T. angustula, representa una valiosa actividad ecológica y económica. La correcta instalación y manejo del meliponario, junto con la selección adecuada de plantas forrajeras y prácticas sostenibles, garantizan la producción de miel de alta calidad con propiedades medicinales.

Con el estudio y análisis de las distintas especies florales seleccionadas, se evidenció que la mayor incidencia de abejas de la especie T. Angustula, en busca de polen y néctar, se presenta aproximadamente a las 9:00 am (figura 10 – figura 14) Esto se correlaciona con los patrones de actividad de las abejas y la disponibilidad de recursos florales en ese horario

La sensibilidad de la comunidad hacia la conservación y el interés en el producto es alta, lo que favorece la tendencia hacia mercados que valoran lo natural y sustentable. Sin embargo, aún existen desafíos ligados a la inversión, al acceso a recursos y control de plagas, que deben ser abordados mediante capacitación, apoyo técnico y políticas públicas favorables.

La miel de T. Angustula o angelita, ha mostrado un potencial significativo gracias a la calidad y características únicas que posee por la diversidad en Socorro – Santander; La conservación de esta especie y la implementación de prácticas melipónicas sostenibles facilitan su reconocimiento

como un producto diferenciado y de alto valor agregado, además, su adaptación a la economía local impulsa el desarrollo sostenible, fortaleciendo la economía de los productores y promoviendo la conservación de los recursos naturales propios, para potenciar el éxito en el mercado se requiere promover estrategias de comercialización que destaquen los beneficios y valor ecológico de este tipo de miel.

La miel de *T. Angustula* alimentada con recursos provenientes de un banco floral diverso presenta excelentes características fisicoquímicas y beneficios antioxidantes, gracias a la variedad de flores visitadas por las abejas de esta especie, convirtiéndola en un producto de alta calidad y potencial diferenciador en el mercado (tabla 12).

Basados en la encuesta como se ve en la gráfica 5 donde el 37% de los encuestados prefiere presentaciones de 100 ml se decide optar por manejar presentación de miel en envases de 100 ml para cubrir la demanda mayoritaria.

Según la OFT, las abejas prefieren a *E. Milii* (corona de cristo) durante la mayor parte del año, porque el costo de recolección es más bajo, y cambiaran a *I. Edulis* (guamo) solo durante floraciones intensas cuando el beneficio supera el costo del viaje.

8. Recomendaciones

Debido a que el 83.3% de los encuestados mostró interés en criar abejas (ilustración 11), pero el 16.6% no sabe cómo empezar (ilustración 11) se recomienda fortalecer la capacitación

técnica en el manejo de las abejas nativas sin aguijón y la implementación de buenas prácticas apícolas para la mejora de la producción y calidad de la miel y promover campañas de sensibilización sobre la importancia de este tipo de abejas en la biodiversidad y economía local ya que el bajo consumo (33.3%) sugiere falta de acceso o desconocimiento (ilustración 5) por lo que se recomienda campañas educativas.

Dado que el 59.2 % de los consumidores adquiere miel directamente al productor (ilustración 5) y el 37% prefiere envases de 100 ml (ilustración 6), se recomienda: establecer alianzas con ferias locales de venta directa y producir miel en presentaciones de 100 ml para cubrir la demanda mayoritaria.

Desarrollar estrategias y campañas de conservación y protección de las especies, incluyendo el trampeo y los trasiegos responsables.

Para asegurar que las abejas mencionadas tengan un acceso cómodo y eficiente al néctar, es recomendable la plantación de especies florales que sean de tamaño pequeño y de fácil recolección para las abejas como flores nativas adaptadas a la región con floración abundante durante la gran mayoría del año.

Implementar variedad de plantas que florezcan en diferentes épocas, garantizando una oferta constante de alimento de calidad, contribuyendo a la estabilidad de la calidad sensorial de la miel.

Referencias Bibliográficas

- Biodiversidad . (2020). Obtenido de Biodiversidad :
<http://reporte.humboldt.org.co/biodiversidad/2020/cap2/206/#seccion3>
- Cevallos Erazo, B. T. (11 de 03 de 2023). Tesla revista científica. Obtenido de Tesla revista científica: <https://tesla.puertomaderoeditorial.com.ar/index.php/tesla/article/view/157>
- cotes, m. e. (29 de 12 de 2016). meliponiculturaa . Obtenido de
http://kimera.com/data/redlocal/ver_demos/RLBVF/VERSION/RECURSOS/VERSION_%20OJCMarias/2%20NUEVAS%20ACTIVIDADES%20-%20%20CULTIVO/APICULTURA/CRIA%20Y%20MANEJO%20DE%20LA%20ABEJA%20ANGELITA%20O%20VIRGINITA.htm
- Dr. José Armando Ulloa, D. P. (2007). Universidad Autónoma . Obtenido de
<http://fuente.uan.edu.mx/publicaciones/01-04/2.pdf>
- Ecofronteras. (2021). Ecofronteras . Obtenido de
<https://revistas.ecosur.mx/ecofronteras/index.php/eco/article/view/2004/2068>
- Figueroa, A. (19 de 08 de 2020). miel nativa . Obtenido de miel nativa :
<https://www.mielnativa.com/post/miel-melipona-usos-y-propiedades>
- GUIOMAR NATES-PARRA Y UAN MANUEL ROSSO-LONDOÑO. (24 de junio de 2013). ACTABIOLÓGICACOLOMBIANAn articulo de investigaciòn . Obtenido de universida

- nacional de colombia :
<https://revistas.unal.edu.co/index.php/actabiol/article/view/38543/42404>
- IDEA. (03 de 2023). Obtenido de Instituto de estudios ambientales :
https://idea.manizales.unal.edu.co/publicaciones/boletines_ambientales/boletin_201.pdf
- Inana AC. (2020). Obtenido de <https://www.inana-ac.org/abejas-nativas>
- jardín botánico clavijero INECOL. (2021). Obtenido de jardín botánico clavijero INECOL:
<http://jardin.inecol.mx/index.php/explora/areas/meliponario>
- Maggie Shanahan, M. A. (2017). ECOSUR. Obtenido de <https://biblioteca.ecosur.mx/cgi-bin/koha/opac-retrieve-file.pl?id=1c58bf5a84a42af31079b8e142e7bd2d>
- María Lucía Palomino Briceño, E. R. (2021). Unidades Tecnológicas de Santander. Obtenido de <http://repositorio.uts.edu.co:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/6872/Plan%20Anual%20SEI+MARK%202014.pdf?sequence=1>
- NATES-PARRA, J. M. (2018). Leisa, revista de agroecología, <https://leisa-al.org/web/revista/volumen-21-numero-03/meliponicultura-una-actividad-generadora-de-ingresos-y-servicios-ambientales/>
- Ortiz Reyes, Q. G. (07 de 2022). Polibotánica . Obtenido de Polibotánica :
https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1405-27682022000200153&script=sci_arttext
- Oscar Javier Olarte Blandón, L. M. (2019). Agrícola y Hábitad. Obtenido de <https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/agricolae/article/view/4289>
- Pereira, W. y. (15 de 10 de 2015). Obtenido de <https://es.scribd.com/document/632553649/Abelhas-sem-ferrao-muito-mais-do-que-uma-importancia-economica>
- Repositorio institucional digital. (2014). Obtenido de Sajami Rodriguez, Osman :
<https://repositorio.unapikitos.edu.pe/handle/20.500.12737/2196>
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. (18 de 05 de 2023). Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. Obtenido de Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural:
[https://www.gob.mx/agricultura/articulos/plantas-productoras-de-nectar-y-polen-aprovechadas-por-las-abejas#:~:text=Plantas%20productoras%20de%20n%C3%A9ctar%20y%20polen%20aprovechadas,%20Palo%20verde%20\(Parkinsonia%20aculeata\)%20*%20Gobernadora.](https://www.gob.mx/agricultura/articulos/plantas-productoras-de-nectar-y-polen-aprovechadas-por-las-abejas#:~:text=Plantas%20productoras%20de%20n%C3%A9ctar%20y%20polen%20aprovechadas,%20Palo%20verde%20(Parkinsonia%20aculeata)%20*%20Gobernadora.)

Apéndices

Apéndice A

Análisis de miel de T. Angustula

Informe de Análisis de Miel de *Tetragonisca Angustula*



Análisis Físicoquímico, Microbiológico y Bioactivo de la Miel de *Tetragonisca Angustula* Proveniente de Banco Proteico de Plantas Florales

Fecha:

04-06-2025

Responsable:

José Bautizta

Introducción

El presente informe detalla los resultados obtenidos del análisis de miel producida por *Tetragonisca Angustula* en un entorno donde las abejas disponen de un banco floral diversificado.

Objetivos

- Evaluar características químico-físicas de la miel.
- Determinar perfiles fenólicos y flavonoides.
- Analizar la presencia de contaminantes microbianos.
- Evaluar propiedades antioxidantes y sensoriales.

Metodología

- Muestreo representativo del producto.
- Análisis físico-químico: humedad, pH, acidez, azúcares.
- Análisis químico: fenoles, flavonoides.
- Microbiológico: control de patógenos y contaminación.

- Sensorial: aroma, sabor, color.
- Antioxidantes: pruebas DPPH yFRAP.

Parámetro	Valor	Unidad	Comentarios
Humedad	17.5	%	Dentro del límite aceptado (17-20%)
pH	4.2		Características de la miel fresca
Acidez titulable	25	meq/kg	Buena conservación
Azúcares reductores	65.0	g/100 g (3 ml)	Predominan glucosa y fructosa
Azúcares no reductores	3.0	g/100 g (3 ml)	Incluye sacarosa niveles aceptables
Color	Ámbar dorado		Según escala visual, influencia floral.
Aroma	Floral intenso		Influenciado por las plantas del banco floral
Compuestos fenólicos	50 mg de GAE/100 g	mg de GAE/100 g	Alto contenido de la biblioteca
Flavonoides	25 mg de quercetina/100 g	mg/100 g	Presencia significativa de flavonoides
Antioxidante máximo (DPPH)	85% de inhibición		Nivel elevado, indica antioxidantes activos
Índice de capacidad antioxidante (FRAP)	500 µmol Fe ²⁺ /100 g	µmol Fe ²⁺ /100 g	Alta capacidad de fijación de peso
Microorganismos totales	< 10 ufc/ml	UFC/ml	Cumplidos estándares de calidad microbiológica
Patógenos (Salmonella, E. coli, Staphylococcus aureus)	Ausentes		Seguridad garantizada

Recomendaciones

- Continuar monitoreando la calidad y propiedades bioactivas.
- Promover prácticas sostenibles que preserven las plantas florales.
- Realizar perfiles sensoriales periódicos para mantener la calidad.

Análisis de la Miel de Tetragonisca Angustula (100 ml)

La muestra de miel de *Tetragonisca Angustula* analizada presenta propiedades físicas y químicas que cumplen con los estándares de calidad para miel natural. La humedad de la muestra fue de 17.5%, dentro del rango aceptable (17-20%), lo que indica una buena conservación y estabilidad microbiológica. El pH de 4.2 refleja su carácter ácido, propio de una miel fresca y de buena calidad.

La acidez titulable, registrada en 25 meq/kg, también está en línea con las normas, mostrando un producto que mantiene su calidad durante el almacenamiento. La

concentración de azúcares reductores (65 g/100 g) confirma la predominancia de fructosa y glucosa, que son responsables de la dulzura y las propiedades energéticas de la miel. Los azúcares no reductores, en 2 g/100 g, indican bajos niveles de sacarosa residual, lo cual es característico de miel natural.

El color ámbar dorado y el aroma floral intenso son atributos sensoriales que reflejan la diversidad floral del banco floral visitado por las abejas, aportando características distintivas a esta miel.

Desde el punto de vista químico, la muestra presenta un alto contenido de compuestos fenólicos (150 mg GAE/100 g) y flavonoides (25 mg quercetina/100 g), lo que se traduce en una elevada capacidad antioxidante. Las pruebas DPPH e FRAP corroboran esto, con una inhibición del 85% en DPPH y una capacidad antioxidante de 520 $\mu\text{mol Fe}^{2+}$ /100 g, evidenciando la presencia de bioactivos que confieren propiedades beneficiosas para la salud.

El análisis microbiológico muestra una carga microbiana total inferior a 10 cfu/ml, y no se detectaron patógenos como *Salmonella*, *E. coli* o *Staphylococcus aureus*, garantizando que el producto cumple con los requisitos de seguridad alimentaria.

En conclusión, la miel de *Tetragonisca Angustula* analizada presenta excelentes propiedades físicas, químicas, sensoriales y microbiológicas, además de un alto potencial antioxidante, siendo un producto de alta calidad, enriquecido por la diversidad floral del banco proteico visitado por las abejas.