

Caracterización de Dos Cajones en Meliponicultura Tecnificada Para la Producción de Miel de Abeja Angelita (*Tetragonisca Angustula*) en Palmas de Socorro Santander

José Fernando Peñaloza García

Trabajo de Grado para Optar el título de Profesional en Producción Agroindustrial

Director

Jenny Zulay Ruiz Hernández

Magíster en TIC para la Educación

Universidad Industrial de Santander

Facultad Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia

Socorro

2021

Dedicatoria.

El presente trabajo investigativo lo dedico principalmente a Dios, a mi esposa Judith y a mis padres José y Matilde, porque fueron ellos quienes me brindaron su apoyo y fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de mis los anhelos más deseados.

Agradecimientos.

Quiero expresar mi gratitud a Dios, quien con su bendición llena siempre mi vida y a toda mi familia por estar siempre presentes.

De igual manera mis agradecimientos a la Universidad Industrial de Santander, al Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia y a mi profesora Jenny Zulay Ruiz Hernández quien con su enseñanza y valiosos conocimientos hicieron que pueda crecer día a día como profesional, gracias a cada una de ustedes por su paciencia, dedicación y apoyo incondicional.

Tabla de Contenido.

	Pág.
Resumen.....	10
Introducción.....	12
1. Objetivos.....	15
1.1 Objetivo General.....	15
1.2 Objetivos Específicos.....	15
2. Cuerpo Del Trabajo.....	16
2.1 Marco Referencial.....	16
2.2 Estado Del Arte.....	16
2.3 Marco Teórico.....	19
2.4 Marco Conceptual.....	22
2.5 Marco Legal.....	23
2.6. Método.....	24
2.7. Resultados.....	27
3. Discusión.....	40
4. Conclusiones.....	42
5. Recomendaciones.....	44
Referencias Bibliográficas.....	45
Apéndices.....	48

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1 Registro Caja Racional AF.	27
Tabla 2 Registro Caja Racional Propuesta por el Meliponicultor.	28
Tabla 3 Comparación de las Cajas Racionales Aplicadas en la Investigación.	29
Tabla 4 Suministro e Insumos.....	31
Tabla 5 Tecnología y Equipos.	31

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1 Variables e Indicadores de la Investigación.	26
Figura 2 Macrolocalización.	33
Figura 3 Diseño y Especificaciones Técnicas.....	34
Figura 4 Diagrama de Operación, Procedimiento y Proceso.....	37

Lista de Apéndices

	Pág.
Apéndice A Traslado Caja Tecnificada AF.	48
Apéndice B Traslado Caja Propia del Meliponicultor.	49
Apéndice C Revisión día 22 de Septiembre 2021 caja racional AF.	49
Apéndice D Revisión día 22 de Septiembre 2021 Caja Propia del Meliponicultor.	49
Apéndice E Revisión día 20 de Octubre 2021 Caja Racional AF.	49
Apéndice F Revisión día 20 de Octubre 2021 Caja Propia del Meliponicultor.	49
Apéndice G Planilla de Seguimiento en Campo.	49

Glosario.

Meliponicultura: Es la crianza de las abejas Meliponas o abejas sin aguijón (*Tribu Meliponini*).

Melípona: Es un género de himenópteros apócrifos de la familia Apidae, que contiene unas cuarenta especies o más.

Abeja angelita (*Tetragonisca Angustula*): También conocida como yataí o yatay, es una especie de insecto de la familia Apidae, que se encuentra desde México hasta el sur de Brasil y el noreste de Argentina.

Cera: Sustancia sólida, blanca o amarilla, fundible e insoluble en agua, de origen animal, vegetal o mineral, que es muy maleable y tiene diversos usos.

Miel: Sustancia espesa, pegajosa y muy dulce que elaboran las abejas con el néctar que liban de las flores y que depositan después en las celdillas de los panales o en huecos naturales; se emplea en alimentación por su alto valor nutritivo.

Batumen: Es una estructura dura que las abejas utilizan para proteger su nido del medio externo.

Cámara de cría: Lugar donde habitan las abejas.

Caja rustica: Caja de madera, sin medida, funciona para albergar y proteger a las abejas, esta no presta las condiciones, generalmente son muy grandes para el tamaño del nido, hacen que la abeja trabaje más para mantener la temperatura interna.

Caja racional: Cajas móviles que permiten una explotación racional sin necesidad de destrucción del nido de cría, hay muchos modelos según la especie.

Involucro: Conjunto de capas de cera que rodea a la cámara de cría.

Meliponario: Lugar acondicionado para albergar los nidos en cajas racionales de Meliponas.

Piqueras: Orificio de entrada a la caja, esta puede ser de barro, cera, geo propóleos o resina.

Potes: Recipientes formados por cerumen, de forma ovalada parecida a un huevo, son usados para almacenar miel, polen o alimento.

Abejas Nativas: Abejas sin aguijón o Meliponas (*Tribu Meliponini y Trigonini*)

3. Resumen.

Título: Caracterización de Dos Cajones en Meliponicultura Tecnificada Para la Producción de Miel de Abeja Angelita (*Tetragonisca Angustula*)

Autor: José Fernando Peñaloza García

Palabras Clave: Meliponas, Meliponicultura, Colmena, Miel, Producción, Tecnificación.

Descripción:

Según (Parra, 2013), “Las abejas del género *Melípona* construyen nidos siempre cubiertos en casi cualquier cavidad que encuentren disponible (árboles vivos o muertos, rocas, paredes) a alturas que van desde 50 cm a 5 m. Se adaptan muy bien a cavidades artificiales, tales como canastos o cajones, suministradas por el hombre con el objetivo de intentar una explotación semiracional”.

Sin embargo, teniendo en cuenta lo observado en campo al momento de realizar un trasiego de su habitación natural al modelo de caja Racional AF aplicado a esta explotación implica mayor esfuerzo a las abejas en cuanto a la producción, ya que estas tienen que pasar de un cuadro a otro para elaborar sus ánforas donde depositan el néctar para luego ser convertido en miel, debido a que el diseño de esta caja racional es horizontal, lo que conlleva a que se extienda el tiempo de cosecha de la miel.

Por esta razón se busca optimizar dicho modelo, elaborando una Caja Racional propia del meliponicultor, en la cual se mejoren las condiciones de movilidad de las abejas dentro de este prototipo y así puedan desplazarse de una gavera a otra sin ningún contratiempo desde su nido, este sistema pueda llegar a ser una alternativa económicamente viable para los productores.

*Trabajo de Grado

* Universidad Industrial de Santander. Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia (IPRED) Producción Agroindustrial. Directora Jenny Zulay Ruiz Hernández, Magíster en TIC para la Educación

Abstract.

Title: Characterization of Two boxes in Technified Meliponiculture for the Production of Angelita Bee Honey (*Tetragonisca Angustula*).

Author: José Fernando Peñaloza García

Key Words: Meliponas, Meliponiculture, Beehive, Honey, Production, Technification.

Description:

The common species of honey bees build nests inside tree cavities and under edges of objects to hide themselves from predators. The height of these can go from 50 cm to 5 m. These insects adapt surprisingly well in artificial cavities such as in drawers or apiaries that are supplied and built by human and mankind has tried to make it as rational as possible.

Nevertheless, taking into consideration what we observed in the countryside at the time of performing the change from their natural habitat to the box model, since the bees need to go from one of the small boxes to the next to make their amphorae where they deposit the nectar to later be turned into honey the bees work harder and apply more effort in terms of production. The design of the box is horizontal therefore it takes longer for the harvest of the honey to be up for grabs.

For this reason beekeepers seek to optimise this model, elaborating a rational meliponicultor box in which the conditions of mobility of the bees so they can go from one hole to another without any setbacks this system is another option that can economically improve the production.

*Trabajo de Grado

* Universidad Industrial de Santander. Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia (IPRED) Producción Agroindustrial. Directora Jenny Zulay Ruiz Hernández, Magíster en TIC para la Educación

4. Introducción.

La disminución constante del hábitat de las abejas sin aguijón por el incremento de la frontera agrícola, la creciente deforestación e incendios forestales, la extracción por parte de los meliponicultores de nidos del bosque sin conocer el manejo adecuado de las abejas (por falta de información), la implementación de nidos artesanales, el desconocimiento de las técnicas de división o multiplicación, la falta de reforestación con plantas melíferas alrededor de los meliponarios ha conllevado a que no se realice una buena explotación racional de las abejas Angelita (*Tetragonisca Angustula*) (Urrego, 2021) por otro lado, la demanda de miel de abeja sin aguijón, es alta, en razón a las propiedades alimenticias y medicinales que esta tiene, así como también en su sabor característico. (Enríquez, 2008)

Según (Parra, 2013), “Las abejas del género Melípona construyen nidos siempre cubiertos en casi cualquier cavidad que encuentren disponible (árboles vivos o muertos, rocas, paredes) a alturas que van desde 50 cm a 5 m. Se adaptan muy bien a cavidades artificiales, tales como canastos o cajones, suministradas por el hombre con el objetivo de intentar una explotación semiracional”.

Sin embargo, teniendo en cuenta lo observado en campo al momento de realizar un trasiego de su hábitat natural al modelo de caja Racional AF aplicado a esta explotación implica mayor esfuerzo a las abejas en cuanto a la producción, ya que estas tienen que pasar de un cuadro a otro para elaborar sus ánforas donde depositan el néctar para luego ser convertido en miel, debido a que el diseño de esta caja racional es horizontal, lo que conlleva a que se extienda el tiempo de cosecha de la miel. La caja racional propuesta por el Meliponicultor será la más viable para la producción de miel y adaptación de las abejas angelitas (*Tetragonisca Angustula*),

en un menor tiempo, logrando así un mejor aprovechamiento de los productos que se puedan obtener de este sistema productivo, por lo cual se llevó a determinar la siguiente pregunta de investigación ¿Cuáles son los rendimientos en cuanto a producción y adaptación de las dos cajas racionales propuestas para meliponicultura tecnificada?, por tal razón la alternativa para mejorar la explotación de estas abejas es el uso de las cajas racionales o tecnificadas que permiten obtener mejores resultados en la conservación y reproducción de las colonias, así como facilitar la cosecha de la miel. (Dominguez, 2002).

De igual manera con el paso de tiempo se han implementado nuevas cajas racionales para tecnificar el proceso de producción de miel en las melíponas y un manejo adecuado de las colmenas, sin embargo, existen cajas racionales que demoran el tiempo de elaboración de la miel como lo es el modelo AF, ya que por su diseño vertical impide el libre desplazamiento de las abejas dentro del cajón, en ese sentido este proyecto se realiza con el propósito de poder establecer un modelo de caja racional que mejore las condiciones de movilidad de las abejas dentro de éste y así puedan desplazarse de una gavera a otra sin ningún contratiempo desde su nido, con el fin de mejorar condiciones de tiempo y producción de las Abejas Angelitas (*Tetragonisca Angustula*).

Cabe resaltar que este proyecto genera un impacto ambiental debido a que se incursiona al buen uso y manejo de esta especie de abejas nativas en un sistema productivo tecnificado como lo es la meliponicultura, permitiendo el repoblamiento y conservación de la misma. Por lo cual el enfoque de la investigación es de diseño no experimental cuantitativo debido a se va a realizar un análisis a un formato de observación participante que según (Arias, 2012), en la observación participante el investigador pasa a formar parte de la comunidad o medio donde se desarrolla el estudio.

Además, se realiza un análisis mediante tablas de comparación, en las cuales se lleva un registro descriptivo tomado semanalmente donde se observan parámetros como comportamiento productivo y tiempo de producción de la colmena.

1. Objetivos.

1.1 Objetivo General.

Caracterizar el rendimiento y la producción de dos cajas racionales para meliponicultura tecnificada (caja racional AF y caja racional propia del meliponicultor) en abejas angelitas (*Tetragonisca Angustula*), en la finca Villa San José del municipio de Palmas de Socorro.

1.2 Objetivos Específicos.

- Identificar el comportamiento productivo de las abejas angelitas (*Tetragonisca Angustula*) como aceptación a las condiciones de las dos colmenas tecnificadas (AF y la propuesta por el meliponicultor).
- Determinar la factibilidad técnica de la colmena propuesta por el meliponicultor para la producción y manejo de la colonia de abejas angelita (*Tetragonisca Angustula*).
- Establecer la colmena más apropiada para la producción de miel de abeja angelita de acuerdo con la inspección realizada cada dos meses después del trasiego.

2. Cuerpo del Trabajo.

2.1 Marco Referencial.

Según (Arias, 2012) El marco teórico o marco referencial, es el producto de la revisión documental-bibliográfica, y consiste en una recopilación de ideas, posturas de autores, conceptos y definiciones, que sirven de base a la investigación por realizar.

El marco teórico o referencial es importante ya que permite dar valor a la literatura que se está construyendo sobre el problema diseñado. Orientando así al investigador para que se centre y evite desviaciones del planteamiento original.

2.2 Estado del arte.

La investigación titulada meliponario sipass - una experiencia con la abeja angelita (*Tetragonisca Angustula*) con dos tipos de colmenas racionales en el de cead Acacias, realizada por (Blandon, 2019) tiene como objetivo investigar de qué manera se puede manejar racionalmente la Melípona (*Tetragonisca Angustula*), utilizando el método de investigación bibliográfica y de campo como herramienta para determinar que cajas racionales permitirán las buenas prácticas de manejo, reproducción y el impacto de trabajo con la comunidad, que presenta entre otros resultados que la producción de miel con la caja racional INPA por cosecha fue en promedio de 250 a 400 centímetros cúbicos en la primera temporada y de 200 a 320 cm para la segunda temporada y se presentó una falencia que permitió el ingreso de hormigas por los espacios entre modulo y modulo, esto conlleva al uso de cintas de enmascarar (papel) lo que

implica costos adicionales. Para la caja racional AF en la primera temporada la producción de miel por cosecha fue en promedio de 250 a 420 centímetros cúbicos y de 200 a 370 cm para la segunda temporada. Se halló un control más efectivo de enemigos externos de las abejas (hormigas, fóridos entre otros), mejor facilidad de manejo en las revisiones periódicas y efectividad en las divisiones de las colonias.

Esta investigación aporta al estudio porque concluye lo siguiente:

- La adaptabilidad que obtuvo la abeja a la caja racional AF.
- Las falencias a tener en cuenta al momento de diseñar un cajón para este tipo de especie y las características que este debe tener.

La indagación universitaria, Validación de dos modelos de colmenas MARIA y UTOB con abejas sin aguijón (*Melípona beecheii*) y (*Tetragonisca Angustula*), en El Paraíso, Honduras, realizada por Düther Alfredo López Domínguez (Dominguez, 2002), tiene como objetivo analizar la adaptabilidad de (*Melípona beecheii*) y (*Tetragonisca Angustula*) en los modelos MARIA y UTOB, respectivamente y evaluar la aceptación del productor de los modelos de colmenas, utilizando el método de investigación bibliográfica y de campo presentando entre otros resultados que el mayor problema cuando las abejas sin aguijón son transferidas a cajas racionales, son las ranuras de las uniones de las cajas. A través de esas ranuras los fóridos pueden entrar fácilmente. Las colonias de (*Melípona beecheii*) pueden ser infectadas por fóridos en minutos y producir la muerte de la colonia. En el caso de (*Tetragonisca. Angustula*) no se ha encontrado este tipo de infecciones y menos a escala tan veloz, sin embargo, no se puede asegurar que no se hayan presentado.

Esta investigación permite determinar que los tamaños de los cajones propuestos son muy grandes para el manejo de esta especie. De igual manera al momento de cosechar la mies es muy difícil de manipular la estructura donde ellas hacen sus potes de miel debido a su diseño.

La tesis de investigación titulada estandarización de protocolo para la división de nidos de la especie (*Tetragonisca Angustula*) y evaluación de su adaptación a diferentes diseños de colmenas en La Mesa (Cundinamarca) realizada por (Cifuentes, 2015), tiene como objetivo avanzar en la estandarización de un protocolo para la división de nidos de la especie (*Tetragonisca angustula*) y evaluar su adaptación a diferentes diseños de colmenas en el municipio de La Mesa (Cundinamarca), utilizando el método de investigación bibliográfica y de campo presentando entre otros resultados que en cuanto a la ganancia de peso de las alzas de producción, se observa que los modelos de colmena de guadua horizontal tienen una ganancia mayor con respecto a los modelos de Embrapa y los de guadua vertical. Teniendo en cuenta que es en esta alza de la colmena donde se encuentra la producción de la misma (miel y polen), se puede decir que las del modelo de guadua horizontal son las que más se adaptan al tipo de producción y la que más ganancia en cuanto a producción generaría en una explotación. Los modelos de guadua vertical muestran alta eficacia para la producción en un meliponario. Una hipótesis para explicar este comportamiento puede deberse a que, al tener un espacio más reducido para el nido, la colonia debe dedicar menos energía a la regulación del microclima de la misma, dedicando estos recursos a la acumulación de miel y polen.

Esta tesis permite analizar el comportamiento de la abeja en cajas tecnificadas con relación a una caja racional elaborada en bambú.

2.3 Marco Teórico.

Las abejas sin aguijón, pertenecientes a la subfamilia Meliponinae (*Hymenoptera Apidae*) son especies nativas de los trópicos y subtrópicos. Presentan una mayor diversidad en América Neotropical. Estas abejas elaboran miel, cera y otros productos que pueden ser aprovechados tanto en el campo de la nutrición como en el de la medicina. Además, por su abundancia son especies importantes en los procesos de polinización de cultivos y de plantas no cultivadas. (E Enríquez, 2014).

El término meliponicultura fue propuesto por primera vez en Brasil por Nogueira-Neto (1953) para denominar la cría o cultivo de abejas sin aguijón de la tribu (*Meliponini*). Para el Neotrópico se estiman 33 géneros con aproximadamente 400 especies de meliponinos, distribuidas desde México hasta Argentina y algunas islas del Caribe; desde cero hasta aproximadamente 4000 msnm (Camargo y Pedro, 2013). (Guiomar Nates-Parra & Rosso-Londoño, 2013). La meliponicultura o crianza de abejas nativas sin aguijón es una actividad que beneficia económicamente a los que la practican debido a la venta de la miel, además puede ser una fuente alternativa de alimento de buena calidad (Sommeijer 1990). Un manejo racional de las colmenas domesticadas, basado en el conocimiento de la biología de las especies puede incrementar la producción de miel y de esta manera mejorar los ingresos económicos de los meliponicultores. (E Enríquez, 2014).

Para la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), de unas 100 especies de cultivo que proporcionan el 90 % del alimento en el mundo, 71 se polinizan gracias a las abejas (UNEP 2010). Como ejemplo, sólo en Europa, el 84% de 264 especies de cultivo dependen de la polinización intermediada por animales y 4.000 variedades

vegetales existen gracias a la polinización llevada a cabo por las abejas (UNEP 2010). En este sentido, la polinización animal supone un incremento de frutas o semillas en un 75% de los principales cultivos alimentarios en el mundo (Klein et al. 2007). (E. Richard).

En Latinoamérica, las Meliponas (*Apidae: Meliponini*) constituyen un gremio de polinizadores y generadoras de productos melíferos que ha recibido escasa atención a pesar de la importancia vital de los servicios ambientales que prestan. (E. Richard)

Algunas regiones de América Latina tienen una importante tradición en meliponicultura, como es el caso del Nordeste brasileño, la península de Yucatán (México) y otros países de Mesoamérica, en donde gran parte de los saberes tradicionales –muchos de los cuales se remontan a la época prehispánica– se han conservado junto con las poblaciones de abejas, a pesar de la influencia de factores culturales, ambientales y económicos adversos. En varios países, entre los que se destacan México, Brasil, Costa Rica y El Salvador, la meliponicultura está siendo rescatada. Hoy en día existe un conocimiento mucho más avanzado sobre la biología, cría y manejo de los meliponinos, gracias al aporte de los meliponicultores y de investigadores de varias universidades, quienes han contribuido en gran medida al conocimiento y conservación de las abejas sin aguijón. (Juan Manuel Rosso Londoño).

En Colombia se conoce la existencia de cerca de 120 especies de abejas nativas sin aguijón, muchas de las cuales tienen importantes usos y representaciones para diversos grupos sociales y culturales. A pesar de que su cría y manejo (meliponicultura), es una actividad que viene creciendo y tecnificándose en Latinoamérica y otras regiones del mundo, sus características y desarrollo en Colombia han sido poco documentados. Se presentan los resultados de entrevistas y visitas a 75 personas en 16 departamentos de Colombia, que cultivan

25 especies de abejas sin aguijón, agrupadas en 12 géneros. (Guiomar Nates-Parra & Rosso-Londoño, 2013).

Un potencial muy importante de la meliponicultura es su utilización en la polinización dirigida de cultivos. Algunos beneficios agronómicos de la polinización incluyen, entre otros, el mejoramiento en la calidad de los frutos e incrementos en la producción. Las abejas sin aguijón cuentan con diversas ventajas que las hacen deseables para su uso en polinización de algunos cultivos, dentro de las que se destacan: a) su capacidad de forrajear bajo condiciones de invernadero sin representar riesgos para los operarios; b) las reinas fecundadas no pueden volar, de modo que no se presenta la enjambrazón evasiva (estrategia que utiliza la abeja africanizada para abandonar el sitio donde tiene establecido su nido y migrar a otro lugar, en respuesta a condiciones ambientales adversas o a cualquier cosa que amenace la supervivencia de la colonia), y c) son resistentes a los parásitos y enfermedades que atacan a *Apis melífera*. (Juan Manuel Rosso Londoño).

Hoy en día es posible desarrollar una meliponicultura tecnificada en combinación con los saberes locales y con las especificidades culturales que están íntimamente ligadas a la actividad. Las principales técnicas de manejo, como la transferencia de colonias a colmenas, división de nidos, control de enemigos, alimentación artificial, refuerzo de colonias débiles, extracción y manejo de productos, entre otras, permiten iniciar o reforzar experiencias de meliponicultura en diferentes zonas de América Latina. (Juan Manuel Rosso Londoño).

En la meliponicultura se intenta imitar a la naturaleza, pero algunos aspectos de la estructura del nido están modificados para que la práctica sea más ventajosa y no se dañe tanto a las abejas. Una de las ventajas es que en la caja racional el nido se queda en la parte inferior y en la superior están las meleras por ello en el momento de la extracción de miel solo se sacara esta

parte, el nido no se toca. Otro aspecto mejorado es que en el momento de llevar a cabo la división no hace falta cortar los discos o platos de huevos, sino que directamente se separan el nido y el sobre nido y cada parte se coloca en una nueva caja (Nogueira - Neto, 1997). (Calle, 2008).

2.4 Marco Conceptual.

Meliponicultura: Cría o cultivo de abejas sin aguijón de la tribu Meliponini. (Guiomar Nates-Parra & Rosso-Londoño, 2013).

Melípona: Es una especie que se caracteriza por no tener aguijón, aun así, se defienden de otros seres vivos que las ataquen por medio de la mordida, pero esto es letal para las Apidae.

Abejas Angelita: Es un insecto himenóptero de la familia Apidae la cual se tiene como característica fundamental no tener aguijón lo que la hace doméstica y de mayor manejo en su cría.

Colmena rústica: es una colmena que no tiene intervención del ser humano, como el hueco natural de un árbol, o que es construida sin mayor sofisticación. (Carlos, 2018).

Colmena o caja racional: Es aquella construida de acuerdo a principios que pretenden optimizar la producción de miel y dar las mejores condiciones posibles para las abejas. (Carlos, 2018).

Meliponario: Un meliponario o colmenar, es un espacio donde se resguardan abejas sin aguijón, conocidas como meliponinos, para manejarlas con fines productivos, aprender sobre ellas y admirarlas. (Claudia Gallardo Hernández, s.f.).

Abejas sin Aguijón: Abejas sociales pertenecientes a la subfamilia Meliponinae, que defienden sus nidos mordiendo, no picando. Sus especies incluyen importantes polinizadores. (Boletín Agrario, s.f.).

Potes de Alimento: Son estructuras ovoides de cerumen en los cuales se almacena el polen y la miel por separado. (Euan, 2005).

Batumen: Es una capa o pared endurecida de resina y cerumen que cubre la cavidad interna del nido. (Euan, 2005).

Involucro: Son una serie de capas delgadas de cerumen que envuelven los paneles de cría (cámaras de cría) y funciona como estructura termorreguladora. (Euan, 2005).

2.5 Marco Legal.

Describe en forma específica el desarrollo de la apicultura, relacionada con algunas normas emitidas de carácter agropecuario, técnico, tributarias, sanitarias y de responsabilidad civil.

De manera legal, la apicultura se puede relacionar como una actividad o empresa de tipo agrícola según lo enuncia el Decreto 2020 de 1971, donde menciona que se entiende que la producción agrícola o ganadera, comprende todas las actividades necesarias para la obtención de los productos y subproductos resultantes de la explotación de esta. De igual forma, el Decreto 1799 de 1971 en el artículo 1°, clasifica como empresas agropecuarias aquellas que tienen como actividad principal la comercialización de productos agropecuarios con destino al consumo nacional o internacional. (León, 1980.) (CPAA, s.f.)

Actualmente en Colombia se instaló el proyecto de ley 103-2019 senado “por medio de la cual se crean mecanismos para la defensa de los polinizadores, fomento de cría de abejas y desarrollo de la apicultura en Colombia y se dictan otras disposiciones”. Mencionada ley tiene por objeto la conservación, protección, propagación, investigación y uso sostenible de las abejas y demás polinizadores; su reconocimiento como factor biótico estratégico para el país con el consecuente tratamiento prioritario dentro de la política rural y ambiental y con prelación en la asignación de recursos dentro de los planes y programas de desarrollo de los presupuestos nacional y territoriales. Así mismo, establecer políticas públicas que garanticen un ambiente sano para los polinizadores, la protección de la flora, la consolidación del sector de las abejas y la apicultura como un componente estratégico para la producción de alimentos del país y la conservación de los ecosistemas. (Republica-Senado, 2019).

2.6. Método.

Para el proyecto de investigación, se establece una metodología que permite realizar la ejecución del estudio y la cual se detalla a continuación:

- **Tipo de investigación:** Descriptiva, se plantea dos tipos de colmenas los cuales se observan cada dos meses, registrando el desarrollo que cada una de ellas atendió durante el tiempo establecido para la investigación.
- **Enfoque de la investigación:** Cuantitativo.
- **Técnica de recolección de datos:** Observación.

- **Método aplicado:** Se establecen dos colmenas tecnificadas, una bajo el método AF, la cual lleva una topa, laterales(cuatro piezas) con una madera de grueso de 1.2cm, en la capa trasera se le hace unos orificios para que el cajón quede asegurado, para colmenas nuevas se establece cinco compartimientos, para el caso del recubrimiento de cada una de las capas sería de 3 cm pues las abejas requieren de un manejo de temperatura ideal para reproducirse, de igual manera se le instala una malla para que posterior a ello la abeja pueda construir su propio melario, para el caso del nido se hace por medio de un acetato de forma circular con un diámetro circular de 5 pulgadas.
- De igual manera la otra colmena , es la planteada por el meliponicultor la cual se elabora en forma de T para que no se presente inestabilidad y mayor comodidad para las abejas, de igual manera se emplea la madera para la estructura, internamente tiene un nido y sobre nido con una piquera de 6ml para que la angelita pueda subir a las gaveras que también están separadas por acetatos y cada una de ellas con trenzados para la reproducción de la abeja y a su vez tener mejor condición ambiental dentro del cajón, no obstante tiene cuatro agujeros internos en cada esquina en forma de triángulo para la movilidad de las mismas.
- Por lo anterior se establece que las dos colmenas empleadas para el desarrollo de investigación son tecnificadas y con las cuales se busca una caracterización social, ambiental y de producción de miel y piqueras en las dos alternativas de colmenas tecnificadas.

- **Tiempo:** 4 meses y 20 días.
- Fuentes de información:

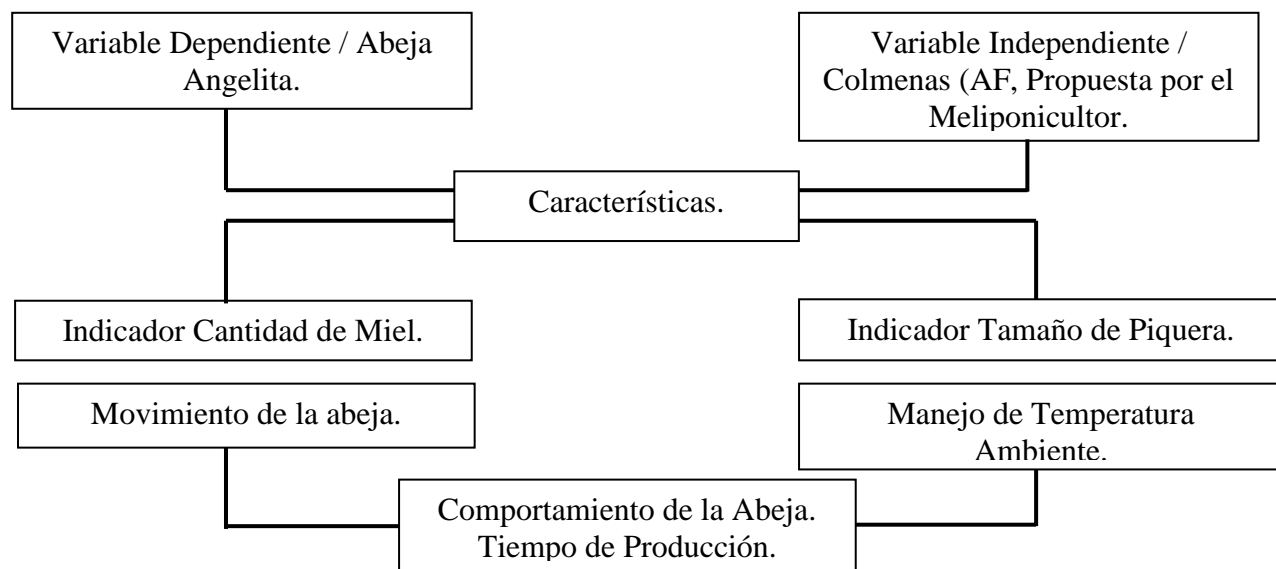
Primarias.

Formato de observación participante.

Secundarias.

Información documental.

Figura 1 *Variables e Indicadores de la Investigación.*



2.7. Resultados.

Objetivo Uno. Comportamiento productivo de las abejas

Los cajones fueron observados en su interior en dos periodos ya que según (Ramírez, 2014) la temperatura del nido es una importante característica de los insectos que presenta sociedades complejas y de esta forma han podido establecer cierto control en las condiciones ambientales que influyen en la supervivencia de sus colonias. Esta inspección se delimito por las condiciones atmosféricas de la zona (elementos climáticos temperatura y precipitación) que se han manifestado continuamente durante el periodo de investigación. Por lo anterior estas abejas nativas no pueden termorregular su temperatura por lo que dependen de la estructura del nido y lugar donde se desarrolle este.

Tabla 1 Registro Caja Racional AF.

Fecha	Actividad	Observaciones
01/06/2021	Trasiego habitad natural al cajón tecnificado	Se extrajeron las colmenas de su habitad natural y se pasaron a la caja racional AF. Estas colmenas quedaron en igualdad de condiciones que las demás para su posterior seguimiento.
22/09/2021	Observación directa de las colmenas o cajones en su interior y piquera	Se observaron las piqueras de estas colmenas en la cual se pueden evidenciar una entrada pequeña y no muy fuerte en los dos cajones. En su parte interna se pudo observar una colmena ya reconstruida en su totalidad. De igual forma se pudo evidenciar que no había movilidad de las abejas en los alojamientos de elaboración de ánforas de miel en ninguno de los dos cajones testigos.
20/10/2021	Observación directa de las colmenas o cajones en su interior y piquera	Se observaron las piqueras las cuales no mostraron ningún cambio a lo evidenciado anteriormente, también se destaparon los cajones y no se notó diferencia alguna a la observación pasada. En su alojamiento de producción de miel no se evidencia movilidad de las abejas.

Aun así, se pudo demostrar que el comportamiento y desarrollo de las colmenas en los cajones propuestos es bueno, pero se evidencia una mayor aceptación por parte de las abejas al cajón racional propuesto por el meliponicultor observándose una colmena fuerte en su interior, con una rápida recuperación en su nido y gran tamaño en su piquera. Estas características se logran gracias a que la arquitectura de la colmena les permite una mayor maniobrabilidad a las abejas para desplazarse dentro de esta y así poder desarrollar sus actividades productivas en la colmena.

Tabla 2 *Registro Caja Racional Propuesta por el Meliponicultor.*

Fecha	Actividad	Observaciones
01/06/2021	Trasiego habitad natural a los cajones propuestos por el meliponicultor	Se extrajeron las colmenas de su habitad natural y se pasaron a la caja racional propuesta por el meliponicultor. Estas colmenas quedaron en igualdad de condiciones que las demás para su posterior seguimiento.
22/09/2021	Observación directa de las colmenas o cajones propuestos por el meliponicultor en su interior y piquera	Se observaron las piqueras de estas colmenas en la cual una de estas presenta una piquera grande con un gran flujo de abejas ingresando y saliendo constantemente de la colmena. En su parte interna se pudo observar una colmena ya reconstruida en su totalidad con un recubrimiento de Batumen en el orificio que conduce a los alojamientos de producción, pero al mismo tiempo se observó que aún no había movimiento de abejas en mencionados compartimientos. El otro cajón testigo presenta las mismas condiciones, pero con la piquera más pequeña y un flujo limitado de abejas saliendo y entrando de esta.
20/10/2021	Observación directa de las colmenas o cajones propuestos por el meliponicultor en su interior y piquera	Se observó las piqueras de estas colmenas donde se evidencio una igualdad de tamaños, pero el ingreso y salida de unas de estas siguió limitado a diferencia de la colmena que presentaba mayor fortaleza en su núcleo. Internamente la colmena que está más fuerte evidencio en una esquina de su alojamiento de producción una ánfora o pote de miel pequeña cerca al orificio principal por donde estas ingresan a mencionados compartimientos, mientras la otra colmena testigo no presento ningún avance en sus sitios de producción de miel.

Tabla 3 Comparación de las Cajas Racionales Aplicadas en la Investigación.

Comparación de Resultados en las Cajas

Registro Caja Racional AF	Registro Caja Racional Propuesta por el Meliponicultor.
Observaciones	Observaciones
<p>Se extrajeron las colmenas de su habitad natural y se pasaron a la caja racional AF. Estas colmenas quedaron en igualdad de condiciones que las demás para su posterior seguimiento.</p>	<p>Se extrajeron las colmenas de su habitad natural y se pasaron a la caja racional propuesta por el meliponicultor. Estas colmenas quedaron en igualdad de condiciones que las demás para su posterior seguimiento.</p>
<p>Se observaron las piqueras de estas colmenas en la cual se pueden evidenciar una entrada pequeña y no muy fuerte en los dos cajones. En su parte interna se pudo observar una colmena ya reconstruida en su totalidad. De igual forma se pudo evidenciar que no había movilidad de las abejas en los alojamientos de elaboración de ánforas de miel en ninguno de los dos cajones testigos.</p>	<p>Se observaron las piqueras de estas colmenas en la cual una de estas presenta una piquera grande con un gran flujo de abejas ingresando y saliendo constantemente de la colmena. En su parte interna se pudo observar una colmena ya reconstruida en su totalidad con un recubrimiento de Batumen en el orificio que conduce a los alojamientos de producción, pero al mismo tiempo se observó que aún no había movimiento de abejas en mencionados compartimentos. El otro cajón testigo presenta las mismas condiciones, pero con la piquera más pequeña y un flujo limitado de abejas saliendo y entrando de esta.</p>
<p>Se observaron las piqueras las cuales no mostraron ningún cambio a lo evidenciado anteriormente, también se destaparon los cajones y no se notó diferencia alguna a la observación pasada. En su alojamiento de producción de miel no se evidencia movilidad de las abejas.</p>	<p>Se observó las piqueras de estas colmenas donde se evidenció una igualdad de tamaños, pero el ingreso y salida de unas de estas siguió limitado a diferencia de la colmena que presentaba mayor fortaleza en su núcleo. Internamente la colmena que está más fuerte evidenció en una esquina de su alojamiento de producción una ánfora o pote de miel pequeña cerca al orificio principal por donde estas ingresan a mencionados compartimentos, mientras la otra colmena testigo no presentó ningún avance en sus sitios de producción de miel.</p>

En la tabla anterior, se muestra la comparación entre la caja racional AF y la propuesta por el meliponicultor, esta última obtuvo mejor resultado en cuanto a producción de miel la cual se obtuvo a los 4 meses y 20 días, así mismo el tamaño de la piquera el cual fue más grande que el de la colmena AF lo que es favorable para la caracterización y adaptación de las abejas angelitas en cajas mejoradas que tecnifican el proceso de producción de miel de abeja.

Objetivo Dos. Factibilidad Técnica.

Dando cumplimiento a la factibilidad del proyecto, la cual se planteó en el segundo objetivo, se definió lo siguiente.

Descripción del tamaño del proyecto.

El proyecto de investigación está enfocado a desarrollarse en la finca Villa San José, la cual se encuentra a una altura de 1555 msnm y está ubicada en la vereda Pavas Bajo del municipio de Las Palmas del Socorro.

Este cajón racional propuesto por el meliponicultor se puede replicar y comercializar a los meliponicultores de la región, ya que va a hacer un beneficio para ellos de acuerdo con los resultados que se obtengan de la investigación. La fabricación de los cajones es definida por las cantidades ofertadas, en un inicio se proyecta una producción semanal de 10 cajas racionales del modelo propuesto, con una presentación estándar; por lo tanto, se proyecta una elaboración de 40 cajas mensuales para suplir las necesidades de los meliponicultores.

A continuación, se muestra los insumos que se tuvieron presente para la elaboración de la caja propuesta por el productor.

Tabla 4 *Suministro e Insumos.*

Suministros e Insumos	Cantidad
Acetatos * 10.	4
Bisturí.	1
Pinturas a Base de Agua * 1/4.	2
Tabla de Moncoro de 2cm*20cn*6mt.	5
Grapas * caja.	2
Puntilla de 1"1/2* caja.	4
Disco de Lija para Pulidora.	5
Cinta Métrica.	1
Escuadra.	1
Carrete Nailon * 100mt.	1

Tabla 5 *Tecnología y Equipos.*

Tecnología y Equipos	Cantidad
Sierra Circular	2
Compresor de Aire	1
Grapadora Industrial Manual	1
Pulidora	1
Pistola Neumática Puntillas	1

Localización.**Financiamiento.**

El investigador tiene la financiación propia de los recursos que se requieren para la compra de materiales, insumos y maquinaria. Así mismo se ha adquirido experiencia en la Meliponicultura gracias al apoyo de la fundación HONEY BEE, de la cual hace parte hace aproximadamente dos años.

Capacidad del Proyecto.

Capacidad total diseñada.

De acuerdo con la población objetivo, ubicada en los municipios de Palmas de Socorro (2 meliponicultores), Socorro (50 meliponicultores) y confines (5 meliponicultores) se proyecta una producción mensual de 60 cajas racionales del modelo propuesto, con una presentación estándar, para suplir las necesidades de los meliponicultores.

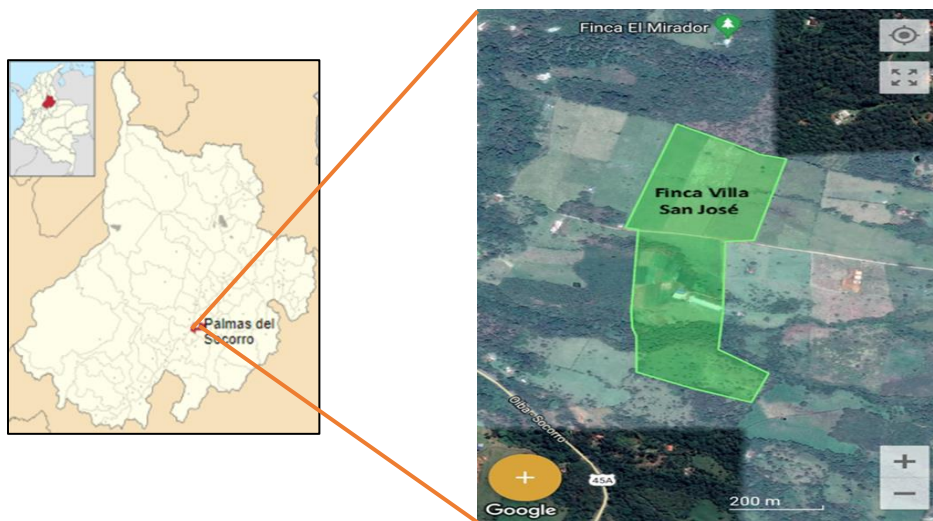
Capacidad Instalada.

La capacidad instalada real son 40 cajones racionales mensuales, es decir 10 semanales, ya que según la jornada laboral diaria es de 8 horas, no se contratará con personal por lo que el meliponicultor será el operario y la maquinaria será básica para la fabricación de mencionado producto.

Macrolocalización.

La investigación se realizará en el departamento de Santander, provincia Comunera, municipio de Palmas del Socorro. Este municipio cuenta con las condiciones necesarias para la ejecución de mencionada investigación.

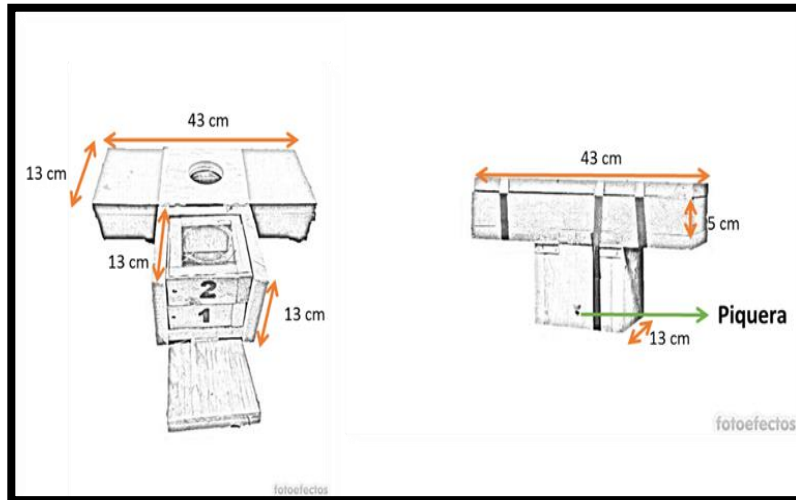
Figura 2 *Macrolocalización.*



Ingeniería del proyecto.

Ficha técnica del producto - Producto Principal.

Las principales ventajas de usar colmenas racionales, en vez de mantener las abejas en los nidos originales, se relacionan con una mayor facilidad para realizar la cosecha de miel, la división de nidos y las inspecciones periódicas.



Empaque.

El producto no se entrega empaclado. El comprador adquirirá la caja racional completamente armada y lista para su uso.

Vida Útil.

Se estima una vida útil de aproximadamente 8 años, pero estará sujeta de acuerdo con las especificaciones técnicas de calidad de la madera que se utilice para la elaboración de los cajones racionales y al buen uso por parte del meliponicultor (condiciones climáticas expuestas para la caja), esto debido a que la madera no podrá sufrir ningún tipo de inmunización ya que ocasionaría rechazo por parte de las abejas al momento de instalarlas en el cajón.

Descripción técnica del Proceso.

Proceso Uno. Recepción y almacenamiento de la materia prima.

Recepción de la madera.

Proceso Dos. Cortes de la madera.

Tomar las medidas y marcar los cortes.

Hacer los diferentes tipos de cortes.

Pulir las imperfecciones que queden de los cortes

Proceso Tres. Ensamble de la caja racional.

Armar los alojamientos internos (nidos, sobre nidos y alzas de miel y polen)

Armar la estructura externa del cajón (paredes y tapas).

Unir los alojamientos internos y externos para formar el cajo tecnificado propuesto por el meliponicultor.

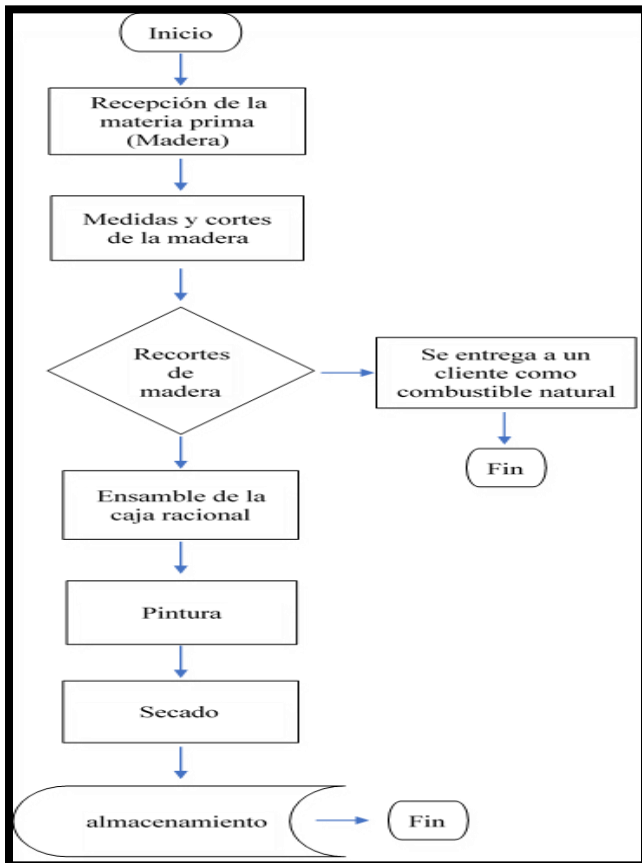
Proceso Cuatro. Pintura

Aplicar pintura a base de agua en la parte externa del cajón.

Secado pintura.

Proceso Quinto. Almacenamiento

Almacenamiento en bodega producto terminado.

Figura 4 Diagrama de Operación, Procedimiento y Proceso.

Control de Calidad.

Específicamente el decreto que se aplican a este tipo de investigación es el Decreto 1076 de 2015 que fue expedido por el presidente de la República y su objetivo es compilar y racionalizar las normas de carácter reglamentario que rigen el sector Ambiente.

El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible es el rector de la gestión del ambiente y de los recursos naturales renovables y está encargado de orientar y regular el ordenamiento

ambiental del territorio y de definir las políticas de recuperación, conservación, protección, ordenamiento, manejo, uso y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales renovables y del ambiente de la Nación, con el fin de asegurar el desarrollo sostenible.

Recursos.

Recursos humanos.

Meliponicultor.

Objetivo Tres. Tiempos de Producción.

El trasiego a los cajones propuestos para esta investigación se realizó el 1 de junio del 2021 hasta el día 20 de octubre del 2021 para un total de 4 meses 20 días. Durante este periodo se realizaron dos inspecciones oculares a los cajones para evaluar su desarrollo y adaptabilidad a la colmena y al mismo tiempo su desempeño productivo en cuanto a la elaboración de potes de miel.

En la primera inspección realizada el día 22 de septiembre del 2021 se pudo observar que, en ninguno de los cajones propuestos para la investigación, las abejas habían desarrollado sus ánforas de miel.

Colmena apropiada para la producción de miel

De acuerdo a la estructura que se planteó en las dos colmenas (AF y propuesta por el meliponicultor) de manera tecnificada, el agujero de ingreso y salida de las abejas angelita, permitieron que también se alimentaran de flores, hasta alcanzar el néctar requerido para luego volver a las colmenas y allí poderlo convertir en miel, esto se pudo observar con mayor

productividad por la infraestructura en la caja elaborada por el productor ya que al tener mayor espacio y forma se desarrollaron en mejores condiciones las abejas y por ende se obtuvo miel y de igual manera en esta colmena se evidencio un mayor tamaño en la piquera o abertura que tuvo, señalando que hubo un ingreso y salido en grandes proporciones de la abeja angelita,

3. Discusión.

De acuerdo a los resultados, la piquera que tuvo un mejor comportamiento fue la planteada por el productor, ya que se observó durante el tiempo que la investigación se ejecutó, pues se obtuvo mayor tamaño en la piquera lo que señala que la abeja tuvo una mejor base facilitando el despegue y aterrizaje de las abejas cuando salen a la búsqueda de su alimento en forma natural, según la Universidad Nacional(2018)dicha salida permite el alimento de las larvas que se encuentran dentro de la colmena y a su vez logran un mayor consumo de néctar que posteriormente lo convierten en miel,

No obstante, la estructura de forma en T logro una fluidez en el comportamiento de las abejas pues sus movimientos lo demostraban cuando se llevó a cabo las observaciones de las colmenas, aunque en la segunda colmena AF, no se obtuvo miel de abeja, se reflejó un equilibrio en el ecosistema pues también tuvieron la manera para alimentarse como para desarrollarse aunque hubiese sido en menor frecuencia, quizás por el espacio que se hizo de manera tecnificado pero como tradicionalmente la meliponicultura lo ha planteado durante las investigaciones, pues según el apicultor (Prada,Vicente.2020) cuando se dan las condiciones climáticas para la abeja estas aumentan su producción bien sea en la reproducción de la especie o en la producción de miel, como en este caso que se aumentó dicho producto en la colmena que tuvo mayor tamaño, pues la piquera fue fundamental para demostrar dicha hipótesis de productividad de miel de abeja en colmena tecnificada con estructura modificada de manera ecológica y con un habitat favorable para la abeja angelita.

El comportamiento productivo de las abejas en el cajón AF, De acuerdo con la investigación realizada por (Blandon, 2019) dio mayor rendimiento en comparación a la caja IMPA, en cuanto al control efectivo de enemigos externos (hormigas, fóridos entre otros), facilidad de manejo en las revisiones periódicas, efectividad en las divisiones de las colonias y mayor producción de miel. Pero, para la investigación realizada con el cajón propuesto por el meliponicultor el resultado fue más factible teniendo en cuenta que la producción de miel tardo un menor tiempo, ya que las abejas se adaptaron con mayor facilidad al mencionado cajón.

4. Conclusiones.

Como se indicó en el primer objetivo planteado en la investigación, el comportamiento de las abejas se observó en dos periodos, de los cuales se hicieron revisión del nido, sobre nido y la vitalidad en los movimientos que las abejas angelitas realizan, ya que, durante el tiempo establecido para dicho análisis, se percibió una calidad de vida en las doncellas. De igual manera el entorno ecológico que se les brindó fue de adecuación en el calor interno de las colmenas ya que las abejas son insectos exotérmicos (sangre fría), pues se evitó la humedad, pues de este modo pudieran realizar su movimiento en una temperatura adecuada para la producción de su propio alimento y sobrevivencia en cada una de las colmenas empleadas en el estudio.

Para el caso del segundo objetivo que se planteó, en relación a la factibilidad de una colmena de originaria del meliponicultor como alternativa para la producción de miel de abeja angelita, bajo una adecuación en su habitat, lo cual permitió observar que fue de mayor eficacia en comparación a la caja AF, ya que no se reflejó mayor cambio de producción de miel durante el tiempo de investigación, se hizo una primera revisión en las dos colmenas cada dos meses para un total de dos durante el tiempo de análisis, de los cuales se puede decir que en la primera observación en las dos colmenas, no se dio mayor cambio ni producción de miel, en cambio en la segunda inspección ocular realizada se pudo observar que uno de los cajones diseñados por el meliponicultor para el estudio había presentado un ligero pote de miel en una de las esquinas de los compartimientos o alojamientos destinados para los melarios y en los otros cajones del modelo AF no se observó ningún avance por parte de la colmena en cuanto a la producción de miel.

Lo anterior permite mencionar, que en el objetivo tres basado en el establecimiento de la colmena más apropiada para la producción de miel de abeja, siendo la que se elaboró por el productor en forma de T y con las condiciones agroambientales ideales para que se diera la producción de miel, pues en la colmena AF aunque se tuvo una aceptación y un comportamiento positivo para la especie angelita, no tuvo producción de miel, lo que indica que la fabricada por el meliponicultor se presenció miel de abeja a los cuatro meses, por ende la viabilidad de la colmena modificada en cuanto la infraestructura fue de mayor rendimiento en términos generales para la investigación.

5. Recomendaciones.

Se recomienda realizar los trasiegos en épocas secas y con alta floración, ya que esto facilitará la colecta u obtención del alimento para sostener la colmena.

Se recomienda la implementación de este proyecto con otras especies de abejas nativas para evaluar sus parámetros productivos más favorables para los meliponicultores.

Referencias Bibliográficas.

- Arias, F. G. (2012). *EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN*. caracas: EDITORIAL EPISTEME, C.A.
- Blandon, D. E. (DICIEMBRE de 2019). UNAD. Obtenido de <https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/workpaper/article/view/3511>
- BoletinAgrario. (s.f.). *BoletinAgrario.com*. Obtenido de <https://boletinagrario.com/ap-6,abeja+sin+aguijon,1127.html>
- Calle, O. M. (septiembre de 2008).
- Carlos, U. S. (2018). IDOCPUB. Obtenido de <https://idoc.pub/documents/apicultura-racional-y-productividad-autoguardado-vlr90gj38j1z>
- Cifuentes, D. J. (2015). *UDEC*. Obtenido de <https://repositorio.ucundinamarca.edu.co/handle/20.500.12558/1441>
- Claudia Gallardo Hernández, J. E. (s.f.). *Inecol Instituto de Ecología A.C*. Obtenido de <https://www.inecol.mx/inecol/index.php/es/bienesmuebles-inmuebles/17-ciencia-hoy/1172-el-meliponario-del-jardin-botanico-un-reflejo-de-la-riqueza-biocultural-de-veracruz>
- CPAA. (s.f.). *CPAA*. Obtenido de <https://sites.google.com/site/cpaaabejascolombia/sector-ap%C3%ADcola-en-colombia/calendar/marco-legal-especifico>
- Dominguez, D. A. (DICIEMBRE de 2002). *Zamorano*. Obtenido de <https://bdigital.zamorano.edu/handle/11036/2335>

- E Enríquez, C. Y. (2014). *Tecnificación y usos de las abejas nativas sin Aguijón (Apidae: Meliponinae) como una Alternativa Económica amigable con el ambiente*. Guatemala.
- E. Richard, H. D. (s.f.). *Diseño de una caja estandarizada para la especie Melipona rufiventris como*. Ecuador .
- Enríquez, M. J. (diciembre de 2008). *scielo*. Obtenido de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-18442008001200011
- Euan, J. J. (2005). *libros google*. Obtenido de [https://books.google.com.co/books?id=ikNsBvSpXn4C&pg=PA7&lpg=PA7&dq=Biolog%C3%ADa+y+uso+de+las+abejas+sin+aguij%C3%B3n+de+la+Pen%C3%ADnsula+de+Yucat%C3%A1n,+M%C3%A9xico+\(Hymenoptera:+Meliponini\)+/+Jos%C3%A9+Javier+G.+Quezada+Eu%C3%A1n&source=bl&ots=4z137H](https://books.google.com.co/books?id=ikNsBvSpXn4C&pg=PA7&lpg=PA7&dq=Biolog%C3%ADa+y+uso+de+las+abejas+sin+aguij%C3%B3n+de+la+Pen%C3%ADnsula+de+Yucat%C3%A1n,+M%C3%A9xico+(Hymenoptera:+Meliponini)+/+Jos%C3%A9+Javier+G.+Quezada+Eu%C3%A1n&source=bl&ots=4z137H)
- FAO, O. d. (s.f.). *Organizacion de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura*. Obtenido de <https://www.fao.org/news/story/es/item/1194963/icode/>
- Guiomar Nates-Parra, M., & Rosso-Londoño, J. M. (2013). *DIVERSIDAD DE ABEJAS SIN AGUIJÓN (Hymenoptera:Meliponini)*. Colombia.
- GUIOMAR NATES-PARRA1, M., & JUAN MANUEL ROSSO-LONDOÑO2, Z. (24 de junio de 2013). *Universidad Nacional de Colombia*. Obtenido de <https://revistas.unal.edu.co/index.php/actabiol/article/view/38543/43326>
- Humboldt, I. A. (2014). *Instituto Alexander von Humboldt Biodiversidad*. Obtenido de <http://reporte.humboldt.org.co/biodiversidad/2020/cap2/206/#seccion3>
- Juan Manuel Rosso Londoño, G. N. (s.f.). *Meliponicultura: una actividad generadora de ingresos y servicicos ambientales*. *Leisa*.

- Parra, G. N. (2013). *Universidad del Valle*. Obtenido de <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/handle/10893/4696/3-%20Las%20abejas%20sin%20aguijon%20del%20genero%20Melipona.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ramírez, E. J. (2014). *Universidad Nacional de Loja*. Obtenido de <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/12051/1/Emilio%20Javier%20Sarmiento%20Ram%C3%ADrez.pdf>
- Republica-Senado, C. d. (2019). *Congreso de la Republica-Senado*. Obtenido de <https://senado.gov.co/index.php/documentos/comisiones/constitucionales/comision-quinta/proyectos-de-ley/proyectos-de-ley-y-ponencias-periodo-constitucional-2018-2022/listado-de-proyectos-de-ley-en-tramite-legislatura-20-julio-2019-20-julio-2020-1/p-de-l-n>
- Roberto Hernández Sampieri, C. F. (2014). *Metodología de la Investigación*. Mexico: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Urrego, A. (2021).

Apéndices.

Apéndice A. *Trasiego Caja Tecnificada AF.*



Apéndice B. *Trasiego Caja Propia del Meliponicultor.*



Apéndice C. *Revisión día 22 de septiembre 2021 caja racional AF.*



Apéndice D. *Revisión día 22 de Septiembre 2021 Caja Propia del Meliponicultor.*



Apéndice E. *Revisión día 20 de Octubre 2021 Caja Racional AF.*



Apéndice F. *Revisión día 20 de Octubre 2021 Caja Propia del Meliponicultor.*



Apéndice G. Planilla de Seguimiento en Campo.

Apéndice A Tabla Registro Caja Racional AF

FECHA	SEMANA	ACTIVIDAD	OBSERVACIONES
01 de Junio 2021	↓	Traslado a Cajas técnicas	Extracción de la colmena de su habitación natural a cajas técnicas.
22 de septiembre 2021	12	Observación de la colmena interna y externa	Observación de la piquera perfecta y repulsa recapitulan internamente.
20 de octubre 2021	17	Observación de la colmena interna y externa	Las piqueras no mostraron ningún cambio ni tampoco producción de miel a su interior.

Apéndice B Tabla Registro Caja Racional Diseño Propio del Meliponicultura

FECHA	SEMANA	ACTIVIDAD	OBSERVACIONES
1 de Junio 2021	↓	Traslado a la colmena técnica	Extracción de la colmena a la caja técnica.
22 de septiembre 2021	12	Observación interna y externa de la colmena	cuando de ella se observa una piquera grande y fuerte internamente pero no presenta patas de miel.
20 de octubre 2021	17	Observación interna y externa de la colmena.	Presenta una piquera fuerte, se vio recuperado y en su alojamiento de producción se pudo observar una célula de miel en una de sus esquinas.