

SUPLEMENTO NUTRICIONAL EN ABEJA ANGELITITA (*TETRAGONISCA  
ANGUSTULA*)

Comparación de la Reproducción en Colmenas de Abejas Angelita (*Tetragonisca Angustula*)  
Mediante Alimentación Suplementaria en el Municipio de Socorro, Departamento de Santander.

Autor:

Ronald Andrei Pinto

Trabajo de Grado para Optar el Título de:

Profesional en Producción Agroindustrial

Director

María Ludy Lamus

Magister en Ciencias y Tecnologías Ambientales

Profesional en Producción Agroindustrial

Universidad Industrial de Santander

Instituto de Proyección Regional de Educación a Distancia IPRED

Profesional en Producción Agroindustrial

Bucaramanga,

2022.

SUPLEMENTO NUTRICIONAL EN ABEJA ANGELITA (*TETRAGONISCA  
ANGUSTULA*)

**Dedicatoria.**

La importancia de lograr cada una de las metas planeadas durante la dinámica de la vida, permite que hoy se cumpla una de ellas mediante el desarrollo del presente proyecto de investigación, el cual dedico en primer lugar a Dios, quien me da la sabiduría y conocimiento para los retos del nuevo día, a mis padres, mi esposa, hijos y a la Universidad Industrial de Santander (UIS), en especial al IPRED, quienes aportaron la formación académica y profesional en cada uno de los semestres cursados y de tal modo obtener el título tan añorado de profesional en producción agroindustrial.

SUPLEMENTO NUTRICIONAL EN ABEJA ANGELITA (*TETRAGONISCA ANGUSTULA*)

**Agradecimientos.**

El presente proyecto de investigación, es el resultado de la dedicación, esfuerzo y sacrificio del diario vivir, lo que permitió en que se convirtiera en una meta a cumplir a mediano plazo, pues el hecho de lograr el título de profesional en producción agroindustrial, me hace sentir que un sueño se hace realidad.

Por lo anterior agradezco de manera especial a Dios padre pues es quien me regalo la vida por medio de mis padres, a quienes le debo la compañía y consejos en cada momento del proceso que un día decidí emprender, no obstante agradezco a mi esposa e hijos quienes se convirtieron en motor para que cada lucha se mitigara y de tal forma lograr obtener el título que me permitirá aportar a la sociedad en áreas agrícolas, pecuarias e industriales.

Finalmente agradezco a la Universidad Industrial de Santander, pues fueron los forjadores del conocimiento y aprendizaje que en cada semestre transcurrido, aportaron en mis enseñanzas y principios que hicieron de este hombre una persona profesional e integral junto con la compañía del cuerpo de docentes, los cuales fueron clave para que este proyecto de vida se hiciera realidad.

**Tabla de Contenido.**

Introducción .....	13
1. Objetivos .....	15
1.1. Objetivo general. ....	15
1.2 Objetivos específicos. ....	15
2. Cuerpo del Trabajo. ....	16
2.1 Marco Referencial.....	16
2.1.1 Método. ....	21
2.1.2. Resultados. ....	23
2.1.3. Discusión.....	26
3. Conclusiones. ....	27
4. Recomendaciones. ....	29
Referencias bibliográficas.....	30
Apéndices.....	32

SUPLEMENTO NUTRICIONAL EN ABEJA ANGELITITA (*TETRAGONISCA  
ANGUSTULA*)

**Lista de Tablas.**

	<b>Pág.</b>
Tabla 1 Ficha Técnica de la Metodología Aplicada. ....	22
Tabla 2 Bloque Suplementos Nutricionales.....	23
Tabla 3 Tabla de Resultados. ....	25
Tabla 4 Tabla de Evaluación Poblacional.....	25

SUPLEMENTO NUTRICIONAL EN ABEJA ANGELITA (*TETRAGONISCA  
ANGUSTULA*)

**Lista de Figuras.**

	<b>Pág.</b>
Figura 1 Reproducción de Abejas.....	19
Figura 2 Característica de la Abeja Angelita. ....	20
Figura 3 Variable de Indicadores en la Investigación.....	21

SUPLEMENTO NUTRICIONAL EN ABEJA ANGELITITA (*TETRAGONISCA  
ANGUSTULA*)

**Lista de Apéndices.**

	<b>Pág.</b>
Apéndice 1 Implementación Meliponario Bajo Techo.....	32
Apéndice 2 Alimentación de los Meliponarios.....	33
Apéndice 3 Estandarización de las Colmenas. ....	33
Apéndice 4 Comida Recolectada. ....	33

SUPLEMENTO NUTRICIONAL EN ABEJA ANGELITA (*TETRAGONISCA ANGUSTULA*)

**Glosario.**

**Abeja:** Es un insecto himenóptero, sin ubicación categórica dentro de la superficie.

**Angelita:** Conocida también como doncella que hace parte de la familia apidae, caracterizada por ser un insecto sin aguijón.

**Colmena:** Es el habitat en donde las abejas se producen de forma natural, así mismo este lugar puede ser elaborado por el hombre

**Fóridos:** Son insectos dípteros que se encuentra en diferentes climas, su color varía entre negros y castaños entre dicho grupo están los mosquitos.

**Meliponicultura:** Es la crianza de abejas sin aguijón.

**Nutrición:** Es la proporción a un organismos las sustancias necesarias para el normal funcionamiento y crecimiento.

**Polen:** Se encuentra en las esteras de los estambres de las flores que sirve para fecundar encontrado en forma de polvo.

**Postura:** Es el estiramiento de las extremidades que componen la abeja.

**Polinización:** Es el transporte del polen al sitio en donde están las semillas para generar nuevas especies.

**Suplemento:** Son denominados aquellos elementos que complementan la nutrición necesaria de un ser vivo.

## SUPLEMENTO NUTRICIONAL EN ABEJA ANGELITITA (*TETRAGONISCA ANGUSTULA*)

### Resumen.

**Título:** Comparación de métodos nutricionales para la reproducción de colmenas con abejas angelitas (*Tetragonisca Angustula*) en el municipio de Socorro, departamento de Santander.

**Autor:** Ronald Andrei Pinto.

**Palabras Clave:** Colmenas, Carbohidrato, polen, Néctar, abeja, Angelita (*Tetragonisca Angustula*), meliponario, reproducción.

### Descripción:

El presente proyecto de grado, utilizo como base las abejas angelitas (*Tetragonisca angustula*), para aumentar la reproducción de la especie melífera mediante un suplemento alimenticio preparado de manera balanceada para las abejas.

Con el aumento de la reproducción de la abeja angelita, se aumenta las colonias permitiendo un equilibrio en el ecosistema y mayor presencia de polinizadores en la región.

El proyecto de investigación se desarrolla la zona rural del municipio de Socorro Santander, ya que en los últimos años se han llevado a cabo diferentes estudios e investigaciones con la Universidad Industrial de Santander, la Universidad Nacional y la Corporación Autónoma de Santander (CAS), pues el interés de dichas instituciones radica en la soberanía alimentaria y la seguridad de la flora y fauna, de igual manera los cultivadores que se han dedicado por la cría de abejas han mejorado la forma, técnica y procedimiento para mejorar la reproducción de las especies meliponas, así mismo la capacitación y experiencia que se ha logrado en el campo de la alimentación de las abejas sin agujón, permiten que se establezcan nuevos parámetros para la reproducción de tan importante polinizador.

Con la adecuación de las nueve colmenas tecnificadas, se genera abundante cría de abejas angelita en diferentes ciclos de desarrollo ya que ellas mismas se alimentan de polen, el cual está incluido en uno de los bloques nutricionales planteados en el método a desarrollo del presente proyecto, pues al recolectar dicho alimento en la colmena, suministrada por ellas mismas que facilitan adecuar los suplementos que se utilizaron.

Es por eso que para facilitar dicho trabajo que normalmente la abeja hace por sí misma, también se cuenta con hierbas aromáticas, dalias y plantas con flores pues estos insectos prefieren las angiospermas, pues el aroma es atrayente para los polinizadores y de este modo puedan aumentar el polen y néctar, este último aporta carbohidratos que dan la suficiente energía a las abejas, logrando un vuelo más favorable, del mismo modo la producción de miel y limpieza de la colmena.

SUPLEMENTO NUTRICIONAL EN ABEJA ANGELITA (*TETRAGONISCA ANGUSTULA*)

Para el caso del polen, suministra grasa y sustancias de reserva necesaria para la digestión del organismo de las abejas, información que permitió tener como base para el desarrollo de un suplemento nutricional que aumentara la reproducción de la abeja angelita.

\* Trabajo de Grado

\*\* Universidad Industrial de Santander. Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia (IPRED)  
Producción Agroindustrial. Director Maria Ludy Lamus, Magister en Ciencias y Tecnologías Ambientales.

SUPLEMENTO NUTRICIONAL EN ABEJA ANGELITA (*TETRAGONISCA ANGUSTULA*)

**Abstract.**

**Title:** Comparison based on nutritional methods for the reproduction of hives with angelita bees (*Tetragonisca Angustula*) in the municipality of Socorro, department of Santander.

**Author:** Ronald Andrei Pinto.

**Key Words:** Hives, Carbohydrate, pollen, Nectar, bee, Angelita (*Tetragonisca Angustula*), meliponary, reproduction.

**Description:**

The present degree project, used as a base the angelita bees (*Tetragonisca Angustula*), to increase the reproduction of the melliferous species by means of a food supplement prepared in a balanced way for the bees.

With the increase in the reproduction of the angelita bee, the colonies are increased, allowing a balance in the ecosystem and a greater presence of pollinators in the region.

The research project is developed in the rural area of the municipality of Socorro Santander, since in recent years different studies and research have been carried out with the Industrial University of Santander, the National University and the Autonomous Corporation of Santander (CAS), since the interest of these institutions lies in food sovereignty and the safety of flora and fauna, Likewise, the growers who have been dedicated to bee breeding have improved the form, technique and procedure to improve the reproduction of the melipona species, as well as the training and experience that has been achieved in the field of feeding bees without needles, allowing the establishment of new parameters for the reproduction of such an important pollinator.

With the adaptation of the nine technified hives, abundant brood of angelita bees is generated in different cycles of development since they themselves feed on pollen, which is included in one of the nutritional blocks proposed in the method of development of this project, because when collecting this food in the hive, supplied by themselves, it facilitates the adaptation of the supplements that were used.

That is why to facilitate this work that normally the bee does by itself, there are also aromatic herbs, dahlias and flowering plants because these insects prefer angiosperms, because the aroma is attractive to pollinators and thus can increase the pollen and nectar, the latter provides carbohydrates that give enough energy to the bees, achieving a more favorable flight, likewise the production of honey and cleaning of the hive.

SUPLEMENTO NUTRICIONAL EN ABEJA ANGELITA (*TETRAGONISCA ANGUSTULA*)

In the case of pollen, it supplies fat and reserve substances necessary for the digestion of the bee organism, information that allowed us to have as a basis for the development of a nutritional supplement that would increase the reproduction of the angelita bee.

\* Degree Work

\*\* Universidad Industrial de Santander. Institute of Regional Projection and Distance Education (IPRED)  
Agroindustrial Production. Director Maria Ludy Lamus, Master in Environmental Sciences and Technologies.

## SUPLEMENTO NUTRICIONAL EN ABEJA ANGELITA (*TETRAGONISCA ANGUSTULA*)

### **Introducción.**

El presente proyecto de grado, tiene como finalidad aumentar la reproducción de la especie de abeja angelita mediante un suplemento nutricional ecológico y sostenible con el medio ambiente y las personas del municipio de Socorro Santander.

En la actualidad se ha disminuido la cantidad de los insectos polinizadores, como es el caso de las abejas, permitiendo la baja producción de la seguridad alimentaria.

Las acciones de las personas han afectado dichas especies a nivel global, aunque en Colombia el declive se ha podido presenciar, recientemente en el país algunas organizaciones ambientales han promovido la protección de los insectos polinizadores, este tema es tan diverso que solo se percibe cuando las abejas transportan su polen realizando la visita de diferentes flores, dichos insectos han sido perseguidos de forma indirecta lo cual se observa cuando se emplea químicos o sustancias tóxicas que finalmente acaban con la vida de las abejas y el desconocimiento de las personas sobre su importancia y su comportamiento contribuyen notablemente a que sean exterminadas, ya que son confundidas con la especie que tienen aguijón y por ende pueden picar como forma de defensa si se ven atacadas; para la especie angelita (*Tetragonisca Angustula*) o Melipona como también se le conoce no tiene aguijón por ende no causa picadura ni representa una amenaza para los seres humanos.

Entidades extraoficiales advierten de la muerte de al menos 14.381 colmenas de abejas en los últimos tres años en Colombia, cada una con un promedio de 75.000 individuos.

## SUPLEMENTO NUTRICIONAL EN ABEJA ANGELITA (*TETRAGONISCA ANGUSTULA*)

Es por eso mundo entero vive hoy la desaparición de las abejas, una disminución colosal del número de estos insectos que tienen la función de polinizar el planeta. Colombia no es ajena a este fenómeno que podría cambiarle la cara al mundo en muy poco tiempo.

Coinciden todas las fuentes en que la disminución en la población de estos insectos no es un problema de comerciantes de miel y polen, ya que las abejas polinizan cerca del 70% del alimento de consumo humano. Para muchos salvar las abejas es salvar a la humanidad.

Por eso se hace necesaria la realización de esta investigación en busca de aumentar la cantidad de colonias y proteger las ya existentes en la región, es así que se planteó la pregunta problema: ¿Cual suplemento alimenticio es apropiado para una reproducción adecuada en colmenas de abejas angelita (*Tetragonisca angustula*) mediante una alimentación suplementaria en el municipio de Socorro, departamento de Santander obteniendo resultados significativos pues realmente aumento la población en las colonias que se seleccionaron para la muestra, pues la metodología planteada permitió observar en campo la reproducción de la abeja angelita y por ende al ser un tipo de investigación experimental con enfoque cualitativo se pudo realizar los resultados del proceso por bloques en relación a la alimentación para las abejas en cada una de las colmenas.

## SUPLEMENTO NUTRICIONAL EN ABEJA ANGELITITA (*TETRAGONISCA ANGUSTULA*)

### 1. Objetivos.

#### 1.1. Objetivo general.

Comparar el desarrollo y el comportamiento de las colmenas de abejas angelitas (*Tetragonisca Angustula*) mediante el manejo nutricional a través suplementos alimenticios en la finca La Vega de la vereda Alto de Reinas del municipio de Socorro Santander.

#### 1.2 Objetivos específicos.

- ✓ Instalar nueve colmena de tres divisiones de manera tecnificada para la reproducción de abejas angelitas (*Tetragonisca Angustula*).
- ✓ Investigar cuales son los suplementos nutricionales aptos para el desarrollo de las colmenas de abejas Angelitas.
- ✓ Evaluar parámetros en tres métodos nutricionales en la adaptación de abejas de la especie *Tetragonisca Angustula*.

## **2. Cuerpo del Trabajo.**

### **2.1 Marco Referencial.**

#### **a-Marco teórico.**

El presente proyecto de grado, tuvo presente las siguientes teorías que complementaron el desarrollo de investigación, sobre la aplicación de tres bloques nutricionales como método para la reproducción de la abeja angelita por medio de nutrición suplementaria:

En un artículo publicado por la revista de investigación Kimera, muestra el desarrollo que ha tenido la abeja angelita durante los últimos tiempos, así mismo enmarca la importancia de su reproducción ya que al ser un insecto del trópico, la convierte en una de las especies que mayor hallazgo tiene en el mundo, la cría de esta abeja permite que la diversidad aumente y de este modo ellas puedan crecer de forma natural en cada una de las colonias. (Ramirez Cotes, 2016).

Así mismo la Universidad del Salvador (2015), adelanto un proyecto de investigación, el cual buscaba obtener datos concretos del desarrollo y la productividad de todas las especies de abejas que se hallaron en el país, en los que se basó por estudiar la alimentación natural en base a la ecología, pues los árboles y plantas de olor fueron la base para la preparación racional de las colmenas que se llevaron a analizar, ya que de esta manera aportaba al proceso de seguridad alimentaria y aumento de las abejas. (Alvarenga & Ramírez Campos, 2010).

## SUPLEMENTO NUTRICIONAL EN ABEJA ANGELITITA (*TETRAGONISCA ANGUSTULA*)

Por su parte el Ministerio de Agricultura y Desarrollo rural, en asocio con el programa dirijo a los productores del sector agrícola y pecuario (Agronet), implemento una comparación importante en cuanto la cría de las abejas como pieza clave del efecto climático, en dicho estudio se tomaron las especies europeas de la familia de los himenópteros, pues el objetivo se fundamentó en que dicha abeja debía ser la encargada de la polinización de los cultivos que tenían menor desarrollo en las regiones colombianas como la manzana y el melón, esto lograría tener doble propósito ya que de este modo el polinizador tendría una alimentación natural, es decir por ella misma y también aportaría a la producción de alimentos, lo cual aumentaría la especie sin afectar su habitat. (Agronet, 2021).

Del mismo modo, BBVA (BBVA, 2019) realizó un estudio de comportamiento de las abejas en el territorio nacional, el cual definió que tiene una particularidad en la expresión corporal, la cual permite mostrar a los demás insectos polinizadores de la misma especie que encuentran alimentación, este gregarismo (comportamiento de las abejas), permite que este desarrolle mayor asimilación de nutrientes de forma natural y aunque implementaron un bloque de nutrición suplementaria, adoptaron meliponarios que contuvieran los dos tipos de alimentos para mejorar el aspecto social y rendimiento de las angelitas.

Por otra parte la Universidad Nacional Abierta y a distancia (UNAD), analizo el polen como fuente de energía y carbohidratos, en especial las abejas de mayor tiempo, que les permite desarrollarse y realizar funciones como volar, limpiar la colmena y producir miel, esto genera un gran impacto positivo en el ecosistema, ya que aparte de aumentar la reproducción de las especies de abejas, se contribuye a la sostenibilidad ambiental ya que el proceso se hace de forma natural. (Torres Bohórquez, 2020).

## SUPLEMENTO NUTRICIONAL EN ABEJA ANGELITITA (*TETRAGONISCA ANGUSTULA*)

### b. Marco conceptual.

A continuación se referencian conceptos importantes para el proyecto de investigación:

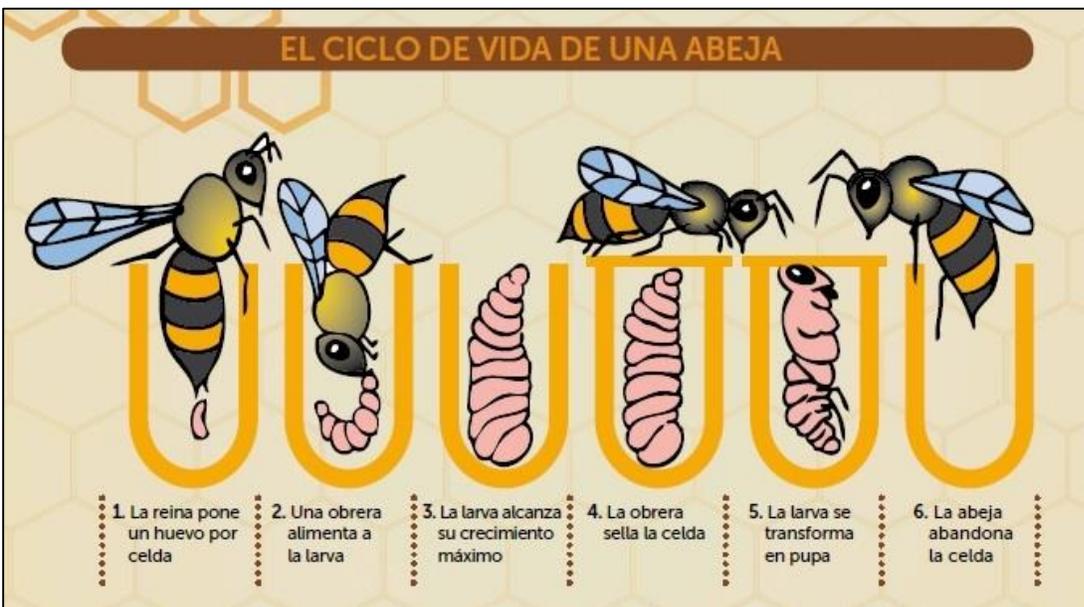
**Suplementos alimenticios:** Este tipo de alimento para los seres vivos en este caso las abejas, tiene como objetivo compensar las bajas raciones ingeridas, mediante la adición de suplementos ricos en energía nitrógeno y minerales (28, ene.2015).

- ✓ **Colmena de abejas:** También conocidas como colmenas en los que se agrupan insectos emparentados y organizados de forma cooperativa, se forman por tres castas reinas, obreras y zánganos.
- ✓ **Meliponicultura:** Es la cultura de criar abejas sin aguijón o más conocidas como angelitas (*Tetragonisca angustula*).
- ✓ **Arte de cría de abejas:** Esta técnica se aprovecha en procesos que aportan las abejas naturalmente como la miel, jalea, polen, por ser uno de los alimentos de alta calidad por su contenido de proteínas y nutrientes y facilitar la polinización de los cultivos. (Lajoni.2016).
- ✓ **Diversidad de las plantas:** Las abejas para los cultivos tienen una gran relevancia ya que no solo de ellas resulta productos como la miel sino que también hacen algo importante para la diversidad de las plantas en el mundo, por medio del proceso de polinización y hábitad que beneficia los seres humanos (Alcaldía Bogotá.2021).
- ✓ **Ecología de la polinización:** La polinización es todo aquello que se relaciona con la intervención en la reproducción de una planta, este incluye la floración junto con el

SUPLEMENTO NUTRICIONAL EN ABEJA ANGELITITA (*TETRAGONISCA ANGUSTULA*)  
 transporte del polen por insectos como las abejas de manera biótica o abiótica  
 (Cielo.2016).

**Figura 1**

*Reproducción de Abejas.*



*Nota:*

Reproducción de Abejas Reproducida Apicultoresmurcia

2018(<https://apicultoresmurcia.es/blog/services/ciclo-de-vida-abeja/ciclo-de-vida-de-una-abeja/>).

## SUPLEMENTO NUTRICIONAL EN ABEJA ANGELITA (*TETRAGONISCA ANGUSTULA*)

**Figura 2**

*Característica de la Abeja Angelita.*



*Nota:* Característica de la Abeja Angelita Reproducida Coronaapicultura 2016

(<https://coronaapicultura.blogspot.com/2016/12/meliponas-las-abejas-sin-aguijon.html?spref=pi>)

### c-Marco legal.

- ✓ **Ley 99 de 1993:** Por la cual se crea el Ministerio de Medio Ambiente, se reordena el sector publico encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales, renovables , se organiza el sistema nacional ambiental SINA.
- ✓ **Ley 356 de 1997:** Aprueba la proyección a las áreas como flora y fauna silvestre, protegidas del desarrollo de medio ambiente.

## SUPLEMENTO NUTRICIONAL EN ABEJA ANGELITA (*TETRAGONISCA ANGUSTULA*)

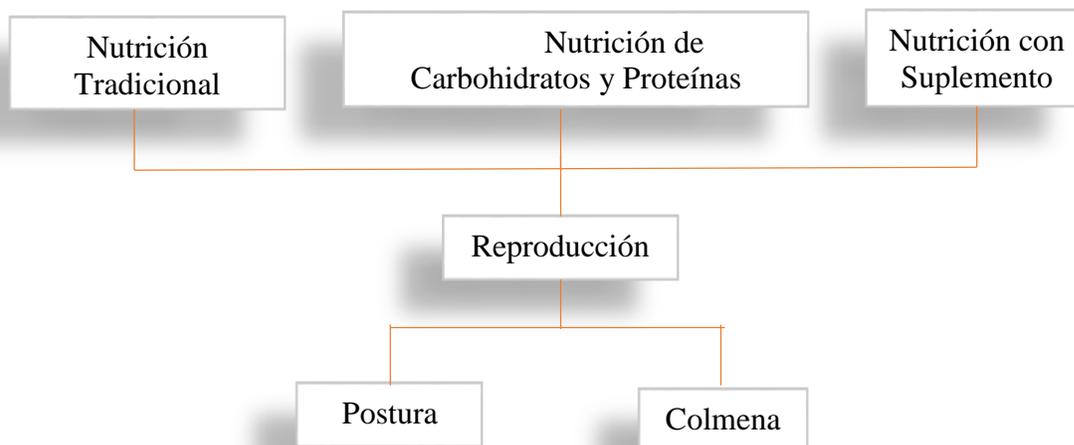
- ✓ **Ley 822 de 2003:** Establece los requisitos y procedimientos para el registro control de agroquímicos genéricos junto a los ingredientes para minimizar los riesgos de la salud humana y su impacto en el medio ambiente.
- ✓ Decreto 1608 de 1978: Por la cual se establece la protección y desarrollo sostenible de los recursos naturales incluidos especies allí existentes.
- ✓ **Decreto 2372 de 2010:** Tiene como objeto el reglamento de sistema nacional de áreas protegidas, las categorías de manejo que lo conforman.
- ✓ **Decreto 1843 de 1991:** El control de plaguicidas, la epidemiología en el uso y manejo de los mismos, deberá efectuarse con el objeto de evitar afectaciones en la salud de las personas.

### 2.1.1 Método.

El método que se utilizó en el siguiente proyecto de grado, fue fundamental para que la investigación tuviera las técnicas e instrumentos necesarios para la ejecución del mismo como se muestra a continuación:

#### Figura 3.

*Variable de Indicadores en la Investigación.*



SUPLEMENTO NUTRICIONAL EN ABEJA ANGELITITA (*TETRAGONISCA ANGUSTULA*)

A continuación se muestra la metodología de manera especificada, la cual se tomó como referencia para la elaboración y desarrollo del presente proyecto de investigación:

**Tabla 1**

*Ficha Técnica de la Metodología Aplicada.*

<b>Tipo de Proyecto.</b>	<b>Investigación Experimental por Bloques.</b>
<b>Método de Investigación.</b>	Experimental con Enfoque Cualitativo.
<b>Técnica.</b>	Observación.
<b>Enfoque.</b>	Cualitativo.
<b>Fuentes de Información.</b>	Primaria Observación, Secundarias Referencias Bibliográficas
<b>Modo de Aplicación.</b>	Se Establece Nueve Colmenas Tecnificadas, Divididas en tres Secciones y Bloques Nutricionales
<b>Definición de Población o Muestra</b>	Nueve Colmenas de Abejas Angelita en Apiario la
<b>Proceso de Muestreo.</b>	Vega.
<b>Tiempo de Aplicación.</b>	6 Meses.

Durante el proceso de ejecución para el proyecto de nutrición suplementaria en abejas angelita como se evidencia a continuación, en donde se especifica los bloques suplementarios para cada tres colmenas, siendo un total de nueve colmenas tomadas para el estudio:

SUPLEMENTO NUTRICIONAL EN ABEJA ANGELITITA (*TETRAGONISCA ANGUSTULA*)

**Tabla 2**

*Bloque Suplementos Nutricionales.*

<b>Testigo Bloque 1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alimentación natural (medio ambiente).</li> </ul>
<b>Bloque 2.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jarabe más polen.</li> </ul>
<b>Bloque 3.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jarabe (agua más miel Apis).</li> </ul>

**2.1.2. Resultados.**

Para el presente proyecto de investigación, se obtuvieron los siguientes resultados:

- ✓ Para el primer objetivo, el cual se fundamentó en instalar tres colmenas, en las cuales se tuvo en cuenta la división de tres compartimientos cada una, de este modo cada cajón tuvo un nido, sobre nido y un melario, este último permitió una postura en mejor condiciones en las abejas angelita, de igual manera la temperatura fue de 35 grados centígrados, pues es de suma importancia que este factor en la colmena sea regulada ya que se debe evitar que disminuya su clima interno, lo cual permitió que se diera un flujo de la especie durante el tiempo de desarrollo del proyecto, en cuanto a la materia prima para la elaboración de las colmenas fue con madera aislante, para que no se presentara condensación y de esta manera conserva impermeabilidad, ya que es resistente a insectos y a la putrefacción de las colmenas, la cual no se presente en ningún momento de la ejecución del proyecto siendo muy beneficioso para el clima que las abejas necesitan para su reproducción.

SUPLEMENTO NUTRICIONAL EN ABEJA ANGELITA (*TETRAGONISCA ANGUSTULA*)

- ✓ En el caso del segundo objetivo, en cuanto la investigación de los suplementos aptos para la nutrición y reproducción de la abeja angelita, no se encontró información relacionada ya que este proyecto tiene el toque innovador, es decir no existe un estudio de alimentación en abeja angelita para aumentar la especie, dicho esto se evidencio en el análisis del cuerpo del documento o marco referencial, no obstante se tomó los suplementos nutricionales que se emplean en la abeja Apis, destacándose la miel, polen ricos en azúcares y proteínas que les contribuye sustancias necesarias para generar energía y componentes necesarios para el crecimiento y reproducción. Para (NutriMexico.2019), la alimentación energética mantiene la población y puede llegar a aumentar la reproducción en abeja Apis, por ello se prepara una mezcla de azúcar con agua en partes iguales alcanzando un espesor en forma de jarabe espeso y por cada colmena suministrarle un litro de la preparación, esto permite que también se estimule la postura de la reina.
  
- ✓ En el tercer objetivo, evaluar los parámetros del aumento de la especie en cada una de las colmenas se basaron fundamentalmente en factores como clima y la alimentación que se suministró para un seguimiento durante seis meses, el cual se evidencia en la siguiente tabla que muestra como aumento la especie por minuto en cada mes:

SUPLEMENTO NUTRICIONAL EN ABEJA ANGELITITA (*TETRAGONISCA ANGUSTULA*)

**Tabla 3**

*Tabla de Resultados.*

Bloque	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6
<b>1</b>	25 Abejas / Minutos	30 Abejas / Minutos	32 Abejas / Minutos	33 Abejas / Minutos	35 Abejas / Minutos	36 Abejas / Minutos
<b>2</b>	30 Abejas / Minutos	30 Abejas / Minutos	33 Abejas / Minutos	36 Abejas / Minutos	38 Abejas / Minutos	42 Abejas / Minutos
<b>3</b>	30 Abejas / Minutos	30 Abejas / Minutos	33 Abejas / Minutos	34 Abejas / Minutos	36 Abejas / Minutos	39 Abejas / Minutos

**Nota:** Lo anterior indica que las abejas alimentadas con el suplemento nutricional del Bloque 2 compuesto Jarabe: (agua y miel de apis) y polen de melipona, obtuvieron el mayor aumento de población que la de los otros dos bloques.

**Tabla 4**

*Tabla de Evaluación Poblacional.*

Bloques	Aumento Mes a Mes	% Respecto al Primer Mes	Diferencia de Crecimiento	% Total de Crecimiento	Diferencia de Crecimiento Total	Total de Abejas en 6 meses
Alimentación Natural Testigo	3 Abejas por Minuto	12%	8 Abejas por Minuto	26%	Aumentó 11 Abejas /Minuto	36 Abejas/Minuto
Alimentación Dos Suplementos Polen y Jarabe	6 Abejas por Minuto	17%	6 Abejas por Minuto	31%	Aumentó 12 Abejas /Minuto	42 Abejas / Minutos
Alimentación un Suplemento Jarbe	4 Abejas por Minuto	15%	5 Abejas / Minutos	29%	Aumentó 9 Abejas por Minuto	39 Abejas / Minutos

## SUPLEMENTO NUTRICIONAL EN ABEJA ANGELITA (*TETRAGONISCA ANGUSTULA*)

**Nota:** En la anterior tabla se muestra el aumento de población que tuvo la especie de abeja angelita durante los 6 meses que duro el proyecto, de igual manera el porcentaje de acuerdo a el número de abejas que aumento respectivamente, cabe resaltar que en relación al primer mes fue de 14%, hasta alcanzar un 31% en relación al bloque nutricional empleado con dos suplementos nutricionales (jarabe más polen).

### 2.1.3. Discusión.

De acuerdo a los resultados obtenido, la colmena que fue alimentada con dos suplementos nutricionales (polen, jarabe), aumento su especie dado a que según (BBC,2018), el polen de abeja es el polvo que ellas requieren y el cual recogen de las flores y transportan en sus patas de vuelta a la colmena para alimentarse, pues el polen se forma de gránulos que contienen los gametos o células reproductivo masculinas de las plantas, por lo que se tomó para ser uno de los componentes que se utilizó junto al jarabe que según el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (2017), son azúcares que aportan energía a las abejas por medio de la nutrición, de esta manera se logra un crecimiento en ellas, de igual manera la proteína que obtienen por el polen y unido a la mezcla de azúcar y agua (jarabe), generan un desarrollo en los músculos y glándulas, es decir mejora la postura y tejidos corporales en las abejas ya que de esta mera mejoran su anatomía procesando los nutrientes aportados por el suplemento compuesto aplicado en el melario en donde se reproducen y se desarrollan en óptimas condiciones.

SUPLEMENTO NUTRICIONAL EN ABEJA ANGELITITA (*TETRAGONISCA ANGUSTULA*)

**3. Conclusiones.**

En el cumplimiento del desarrollo de los objetivos planteados en el presente proyecto de investigación, se ejecutaron de tal forma que se pudiera resaltar lo siguiente:

En el objetivo uno, al establecerse las tres colmenas, se tuvieron en cuenta factores tales como las dimensiones internas de los tres compartimientos que termoregularon la temperatura interna ya que al no tener suficiente espacio entre el melario, sobre nido y nido, se agruparon de tal forma que tuvieron fuerza por medias alzas lo que llevo a lograr una ventaja en cuanto a reproducción y sanidad de las abejas.

En cuanto el segundo objetivo, se dio una mecanización de los bloques nutricionales utilizados para la alimentación de las abejas dado a que se complementaron con la dieta que se planteó con dos suplementos (polen y jarabe), logrando la aceptación de las meliponas pues no se presentó mortalidad ni disminución en ninguna de las tres colmenas durante el tiempo de estudio, ya que realizaron su proceso de forma ecológica y tuvieron el tratamiento nutricional que logro una reproducción significativa en relación al testigo que no tuvo ningún manejo es decir fue de forma agroambiental.

Finalmente, en cuanto al tercer objetivo de evaluar los parámetros de las colmenas, por medio de la alimentación suplementaria en abeja angelita, permitió un mayor control en la colmena la cual se midió por medio de la piquera con un fluido por minuto en cada colmena y dado a que el segundo bloque nutricional fue el más apropiado para dicho aumento, se observó que dicha piquera era de un tamaño superior a las de las otras dos colmenas y de igual modo el movimiento que realizaban en su postura, se reflejara en el crecimiento y reproducción de la especie de tal forma que se contribuyó a la conservación del medio ambiente, en especial las

SUPLEMENTO NUTRICIONAL EN ABEJA ANGELITA (*TETRAGONISCA ANGUSTULA*)  
abejas meliponas que son tan importantes para el equilibrio y seguridad alimentaria de las personas.

SUPLEMENTO NUTRICIONAL EN ABEJA ANGELITA (*TETRAGONISCA ANGUSTULA*)

**4. Recomendaciones.**

Es importante que las personas que se dedican a la cría y cuidado de las abejas, estén capacitadas en temas relacionadas con meliponicultura, ya que al no tener la experiencia para el manejo de esta especie se presentan perimidas de colmenas, las cuales se pueden reproducir siempre y cuando se dé el manejo y la tecnificación en el proceso.

De igual manera, para la reproducción de la abeja angelita, se debe establecer una rotación con otros meliponicultores para que no se presente problemas genéticos en las especies.

Como la abeja angelita no se termoregulan, se debe crear cajas un material especial (tipo de madera y grosor) para que mantengan la temperatura ideal y de esta manera puedan salir a realizar la recolección de su alimento.

SUPLEMENTO NUTRICIONAL EN ABEJA ANGELITA (*TETRAGONISCA ANGUSTULA*)

**Referencias bibliográficas.**

Agronet. (12 de Marzo de 2021). *Cambio climático afectaría a las abejas angelita en Colombia.*

Recuperado el 23 de Octubre de 2021, de Agronet:

<https://www.agronet.gov.co/Noticias/Paginas/Cambio-clim%C3%A1tico-afectar%C3%ADa-a-las-abejas-angelita-en-Colombia.aspx>

Alvarenga, D. E., & Ramírez Campos, L. A. (16 de Noviembre de 2010). *Proyecto de desarrollo productivo del sector apícola.* Recuperado el 23 de Octubre de 2021, de Core:

<https://core.ac.uk/download/pdf/47262799.pdf>

BBVA. (29 de Diciembre de 2019). *El cultivo de abejas, clave en la seguridad alimentaria de Colombia.* Recuperado el 23 de Octubre de 2021, de BBVA:

<https://www.bbva.com/es/co/el-cultivo-de-abejas-clave-en-la-seguridad-alimentaria-de-colombia/>

Galeano, E. (19 de Marzo de 2019). *Manejo de Colmenas.* Recuperado el 12 de Junio de 2021, de Guia Practica:

<http://bibliotecadigital.agronet.gov.co/bitstream/11438/8805/1/manejocolmenas.pdf>

Latiendadelapicultor. (Marzo de 2018). *latiendadelapicultor.com.* Obtenido de

<https://www.latiendadelapicultor.com/blog/alimentacion-en-las-abejas/>

Latiendadelapicultor. (Marzo de 2018). *latiendadelapicultor.com.* Obtenido de

<https://www.latiendadelapicultor.com/blog/los-peligros-de-alimentar-con-azucar-invertido/>

SUPLEMENTO NUTRICIONAL EN ABEJA ANGELITA (*TETRAGONISCA ANGUSTULA*)

Latiendadelapicultor. (Marzo de 2018). *latiendadelapicultor.com*. Obtenido de

<https://www.latiendadelapicultor.com/blog/cuando-y-con-que-alimentar-las-colmenas/>

Lau, P. (22 de Septiembre de 2020). *Dieta Saludable para las Abejas*. Recuperado el 12 de Junio

de 2021, de ECOCOLMENA: <https://ecocolmena.com/investigacion-sobre-la-dieta-saludable-para-las-abejas/>

MINAGRICULTURA. (14 de Junio de 2015). *Cadena Productiva de las Abejas*. Recuperado el

12 de Junio de 2021, de MINAGRICULTURA:

<https://sioc.minagricultura.gov.co/Apicola/Documentos/2015-06-30%20Cifras%20sectoriales.pdf>

Ramirez Cotes, M. E. (29 de Diciembre de 2016). *Cria y manejo de la abeja Angelita o*

*Virginita*. Recuperado el 23 de Octubre de 2021, de Kimera:

[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](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)

Torres Bohórquez, L. R. (1 de Junio de 2020). *Polinización con abejas (Apis mellifera)*.

Recuperado el 23 de Octubre de 2021, de Repository:

<https://repository.unad.edu.co/handle/10596/34530?show=full>

SUPLEMENTO NUTRICIONAL EN ABEJA ANGELITITA (*TETRAGONISCA ANGUSTULA*)

**Apéndices.**

**Apéndice 1**

*Implementación Meliponario Bajo Techo.*



SUPLEMENTO NUTRICIONAL EN ABEJA ANGELITTA (*TETRAGONISCA ANGUSTULA*)

**Apéndice 2**

*Alimentación de los Meliponarios.*



SUPLEMENTO NUTRICIONAL EN ABEJA ANGELITITA (*TETRAGONISCA ANGUSTULA*)

**Apéndice 3**

*Estandarización de las Colmenas.*



SUPLEMENTO NUTRICIONAL EN ABEJA ANGELITITA (*TETRAGONISCA ANGUSTULA*)

**Apéndice 4**

*Comida Recolectada.*

