

**Universidad Nacional Experimental  
De los Llanos Occidentales  
“Ezequiel Zamora”  
Vicerrectorado en Infraestructura y  
Procesos Industriales  
Programa Ciencias del Agro y del Mar**



**EFECTO DE UNA ALIMENTACIÓN ALTERNATIVA  
LÍQUIDA Y SÓLIDA EN COLMENAS DE ABEJAS MELÍFERAS  
DURANTE EL PERÍODO LLUVIOSO EN COJEDES**

**Autores:**

T.S.U. Manuel Pérez C.I.: V-13.734.050  
T.S.U. María Silva C.I.: V-16.774.473

Tutora: MSc. Nancy Bolívar

San Carlos, 2025

**Universidad Nacional Experimental  
De los Llanos Occidentales  
“Ezequiel Zamora”  
Vicerrectorado en Infraestructura y  
Procesos Industriales  
Programa Ciencias del Agro y del Mar**



**EFFECTO DE UNA ALIMENTACIÓN ALTERNATIVA  
LÍQUIDA Y SÓLIDA EN COLMENAS DE ABEJAS MELÍFERAS  
DURANTE EL PERÍODO LLUVIOSO EN COJEDES**

*(Requisito Parcial para optar al Título de Ingeniero en Producción Animal)*

**Autores:**

T.S.U. Manuel Pérez C.I.: V-13.734.050

T.S.U. María Silva C.I.: V-16.774.473

Tutora: MSc. Nancy Bolívar

San Carlos, 2025



UNIVERSIDAD NACIONAL  
EXPERIMENTAL DE LOS LLANOS  
OCCIDENTALES  
“EZEQUIEL ZAMORA”  
VICERRECTORADO DE INFRAESTRUCTURA  
Y PROCESOS INDUSTRIALES  
PROGRAMA CIENCIAS DEL AGRO Y MAR  
SAN CARLOS - VENEZUELA

San Carlos, 04 de abril de 2025

Ciudadanos:

**Profesor: César Calzadilla**

**Presidente y demás miembros de la Comisión Asesora del Programa de Ciencias del Agro y del Mar UNELLEZ San Carlos.** Presente. -

**ACEPTACIÓN DEL TUTOR**

Yo **Prof. Nancy Bolívar Mariño**, cédula de identidad N° V- 5.745.996, hago constar que he leído el Anteproyecto del Trabajo de Grado, titulado **“EVALUACIÓN DE LA POBLACIÓN DE LAS COLMENAS DE ABEJAS CON ALIMENTACIÓN SÓLIDA Y LÍQUIDA EN PERIODO DE LLUVIA EN COJEDES”** presentado por el (los) bachilleres **Manuel Vicente Pérez Silva**, titular de la Cédula de Identidad N° V- 13.734.050 y **María José Silva Colmenares**, titular de la Cédula de Identidad N° V-16.774.473, para optar al título de Ingeniero (a) en Producción Animal del Programa Ciencias del Agro y del Mar y acepto asesorar al (los) estudiantes, en calidad de tutor, durante el periodo de desarrollo del trabajo hasta su presentación y evaluación.

En la ciudad de San Carlos, a los 04 días del mes de abril del año 2025

**Prof. Nancy Bolívar**

**C.I. N° V-5.745.996**



**ACTA DE VEREDICTO FINAL DEL JURADO EXAMINADOR**

Nosotros, miembros del jurado del Trabajo final de Investigación Titulado:

**EFECTO DE UNA ALIMENTACIÓN ALTERNATIVA LÍQUIDA Y SÓLIDA EN COLMENAS DE  
ABEJAS MELÍFERAS DURANTE EL PERÍODO LLUVIOSO EN COJEDES**

Elaborado por:

**Manuel Pérez C.I.: 13.734.050**

**Maria Silva C.I.:16.774.473**

Como requisito parcial para optar al título de **INGENIERO EN PRODUCCIÓN ANIMAL**, del Programa Ciencias del Agro y del Mar del Vicerrectorado de Infraestructura y Procesos Industriales de la UNELLEZ – San Carlos, Cojedes, hacemos constar que hoy, (18) de (Julio) del 2025 a las (8:00 am), se realizó la presentación / defensa del mismo.

Durante la presentación, el Jurado Examinador verificó el cumplimiento de los Artículos 26 y 27 (literal b) de la **Norma Transitoria del Trabajo de Grado para las Carreras de Ingeniería y Medicina Veterinaria del Vicerrectorado de Infraestructura y Procesos Industriales de La UNELLEZ** Culminado el acto, se deliberó para totalizar la **Calificación Parcial (60%)** (Documento y la Presentación), obteniéndose el siguiente resultado:

EXPOSITOR	NOTA OBTENIDA (1 - 5)
<b>Manuel Pérez C.I.: 13.734.050</b>	<b>5</b>
<b>Maria Silva C.I.:16.774.473</b>	<b>5</b>

Dando fe de ello levantamos la presente acta, la cual finalizó a las ( )

Jurado Principal  
Prof. (a) César Calzadilla  
C.I. 8.303.091



Jurado Suplente  
Prof. (a) José Luis Ortiz  
C.I. 13.182.888

Jurado Principal  
Prof. (a) Carmona Paulys  
C.I. 21.136.900

Jurado Suplente  
Prof. (a) Jesús Farfán  
C.I. 9.888.651

Nota: Esta acta es válida con tres (03) firmas y un sello.

Jurados designados por la Comisión Asesora del Programa Ciencias del Agro y del Mar en Resolución N° 177/2025, Fecha: 08/07/2025; Acta N°: 455 EXTRAORDINARIA; PUNTO N°: 12

## *Agradecimientos*

En primer lugar, expresamos nuestro más sincero agradecimiento a Dios por darnos la fortaleza y sabiduría para culminar esta etapa académica.

A nuestra tutora MSc. Nancy Bolívar, por su invaluable orientación, paciencia y conocimientos brindados durante este proceso. Sus aportes fueron fundamentales para la realización de este trabajo.

A los profesores de la Universidad Nacional Experimental De los Llanos Occidentales “Ezequiel Zamora”, por su dedicación y formación, la cual ha sido clave en mi crecimiento profesional y personal.

A nuestra familia, especialmente a nuestros hijos Dyam Amazonas y David Andrés, mis padres, por su apoyo incondicional, motivación y amor en cada paso de mi formación. Sin ustedes, este logro no habría sido posible.

A mis amigos y compañeros de estudio, por su colaboración, consejos y momentos compartidos que hicieron de este camino una experiencia enriquecedora.

Finalmente, a quienes de una u otra forma estuvieron presentes en este proceso, ¡muchas gracias!

## ÍNDICE

ACEPTACIÓN DEL TUTOR .....	iii
Agradecimiento .....	v
LISTA DE TABLAS .....	viii
LISTA DE GRÁFICOS .....	viii
ÍNDICE DE ANEXOS .....	ix
RESUMEN .....	x
SUMMARY .....	xi
INTRODUCCIÓN .....	xii
CAPÍTULO I .....	13
EL PROBLEMA .....	13
I.1.1. Planteamiento del problema .....	13
I.1.2. Formulación del problema .....	16
I.1.3. Formulación de objetivos .....	16
I.1.3.1. Objetivo general.....	16
I.1.3.2 Objetivos Específicos .....	16
I.1.4. Justificación.....	17
I.1.5. Alcances y Limitaciones.....	19
I.1.6. Ubicación geográfica.....	19
CAPÍTULO II .....	21
MARCO TEÓRICO .....	21
II.1.1. Antecedentes de la investigación.....	21
II.1.2. Bases Teóricas .....	26
II.1.2.1. Abeja melífera (abeja de miel) .....	26
II.1.2.2. Clasificación social de las abejas .....	27
II.1.2.6 Apiario y Apicultura.....	27
II.1.2.7 Alimentación alternativa de las abejas .....	28
II.1.2.8 Alimentación de las abejas .....	28
II.1.2.9 Alimentos naturales de las abejas.....	28

II.1.2.10 Cosecha.....	28
II.1.2.11 Colmena de abejas .....	29
II.1.2.12 Productos de las colmenas.....	29
II.1.3. Definición de términos básicos .....	33
II.2.3. Bases legales.....	34
II.1.4. Formulación de sistema de hipótesis.....	35
II.1.5 Formulación de variables .....	37
<b>CAPÍTULO III .....</b>	<b>39</b>
<b>MARCO METODOLÓGICO .....</b>	<b>39</b>
III.1.1. Tipo de Investigación .....	39
III.1.2. Población y Muestra.....	40
III.1.3. Descripción de la Metodología .....	40
III.1.4. Descripción de los Procedimientos .....	41
III.1.5. Procedimientos .....	41
<b>CAPÍTULO IV .....</b>	<b>43</b>
<b>ANALISIS DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>44</b>
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>57</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>58</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>59</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>62</b>

## LISTA DE TABLAS

TABLA 1. Operacionalización de variables; <b>ERROR!</b>	<b>MARCADOR</b>	<b>NO</b>
<b>DEFINIDO.</b>		
TABLA 2. Observación libre o no estructurada.....		42
TABLA 3. Promedio semanal de cría operculada (cerrada) y no operculada (abierta por tratamiento .....	<b>;</b> <b>ERROR!</b>	<b>MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
TABLA 4. Posturas totales de cada tratamiento; <b>ERROR!</b>	<b>MARCADOR</b>	<b>NO</b>
<b>DEFINIDO.</b>		
TABLA 5. Cálculo de promedios por tratamiento; <b>ERROR!</b>	<b>MARCADOR</b>	<b>NO</b>
<b>DEFINIDO.</b>		
TABLA 6. Análisis de varianza de postura de colmena; <b>ERROR!</b>	<b>MARCADOR</b>	<b>NO</b>
<b>DEFINIDO.</b>		
Tabla 7. Prueba de media duncan de postura de colmena; <b>ERROR!</b>	<b>MARCADOR</b>	<b>NO</b>
<b>DEFINIDO.</b>		
TABLA 8. Cambio en peso (kg) por grupo; <b>ERROR!</b>	<b>MARCADOR</b>	<b>NO</b>
<b>DEFINIDO.</b>		
TABLA 9. Acumulación promedio de polen (cuadros) por semana .....	<b>;</b> <b>ERROR!</b>	<b>MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
TABLA 10. Análisis de la varianza (anavar) de medias repetidas .....	<b>;</b> <b>ERROR!</b>	
<b>MARCADOR NO DEFINIDO.</b>		

## LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1. Ubicación del área de estudio.....	20
GRÁFICO 2. Cuadro de muestra para medición .....	42
GRÁFICO 3. Postura de la reina cada 8 días (huevos/larvas por cuadro).....	<b>;</b> <b>ERROR!</b>
<b>MARCADOR NO DEFINIDO.</b>	

## ÍNDICE DE ANEXOS

### LISTA DE TABLAS

TABLA 11. Resultados Semana 1 .....	62
TABLA 12. Resultados Semana 2 .....	62
TABLA 13. Resultados Semana 3 .....	63
TABLA 14. Resultados Semana 4 .....	64
TABLA 15. Resultados Semana 5 .....	64
TABLA 16. Resultados Semana 6 .....	65
TABLA 17. Resultados Semana 7 .....	66

### EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS

FOTOGRAFÍA 3. Posturas del día .....	67
FOTOGRAFÍA 4. Cuadro con crías abiertas (operculadas) y cerradas (no operculadas) .....	68
FOTOGRAFÍA 5. Cuadro con reserva de polen .....	68
FOTOGRAFÍA 6. Cuadros con reserva de miel .....	69
FOTOGRAFÍA 7. Grupos de colmenas .....	69

Universidad Nacional Experimental De los Llanos Occidentales  
“Ezequiel Zamora”

Vicerrectorado en Infraestructura y Procesos Industriales  
Programa Ciencias del Agro y del Mar



**EFECTO DE UNA ALIMENTACIÓN ALTERNATIVA LÍQUIDA Y  
SÓLIDA EN COLMENAS DE ABEJAS MELÍFERAS DURANTE EL  
PERÍODO LLUVIOSO EN COJEDES**

**Autores:** T.S.U. Manuel Pérez  
T.S.U. María J. Silva  
**Tutora:** MSc Nancy Bolívar  
**Año:** 2025

**RESUMEN**

El presente trabajo de grado tiene como objetivo Evaluar el efecto de una alimentación alternativa líquida y sólida en colmenas de abejas melíferas (*Apis mellifera*) durante el período lluvioso en el Apiario 2H, sector Topo, municipio Tinaco, estado Cojedes. El estudio se basa en la necesidad de la alimentación de las abejas durante periodos de escasez de alimento en el medio. Dicha investigación se realiza bajo la metodología de investigación de campo, con un enfoque cuantitativo y con un diseño experimental. Una vez determinado el problema que se quiere afrontar se determinó una población de 30 colmenas de abejas, de las cuales se tomaran como muestra 10 colmenas que a su vez fueron divididas en tres grupos: Tratamiento “A” grupo testigo, 2 colmenas sin ningún tipo de alimentación, Tratamiento “B” 4 colmenas a las que se le aplico alimentación liquida (jarabe de agua con azúcar) y Tratamiento “C” se le aplico alimentación solida (panela o papelón), dicha procedimiento se realizó cada 8 días, durante siete (7) semanas, la aplicación de este tratamiento se busca medir el rendimiento en posturas diarias, crías abiertas y

cerradas. Cada tratamiento se aplicó a colmenas homogéneas en fuerza poblacional y masa inicial. En relación, al diagnóstico a las condiciones iniciales de las colmenas en cuanto a estado de la cría, postura de la reina y desarrollo poblacional antes de la suplementación alimenticia; se evidenció que las colmenas del grupo control presentaron ausencia de postura, reservas y desarrollo poblacional, confirmando la necesidad de suplementación durante el período lluvioso. Por consiguiente, tanto la alimentación líquida como la sólida mejoraron la postura de la reina en comparación con el control, lo que sugiere que la suplementación es clave durante el período lluvioso (cuando la disponibilidad de néctar y polen puede ser limitada).

**Palabras clave:** Postura, Perdido de lluvia, Alimentación sólida y líquida.

Universidad Nacional Experimental De los Llanos Occidentales

“Ezequiel Zamora”

Vicerrectorado en Infraestructura y Procesos Industriales

Programa Ciencias del Agro y del Mar



**Authors:** T.S.U. Manuel Pérez

T.S.U. María J. Silva

**Tutor:** MSc Nancy Bolívar

**Year:** 2025

## **EFFECT OF ALTERNATE LIQUID AND SOLID FEEDING ON HONEY BEE HIVES DURING THE RAINY PERIOD IN COJEDES**

### **SUMMARY**

The objective of this thesis is to evaluate the effect of alternative liquid and solid feeding on honeybee colonies (*Apis mellifera*) during the rainy season in Apiary 2H, Topo sector, Tinaco municipality, Cojedes state. The study is based on the need for bee feeding during periods of food scarcity in the environment. This research is conducted under a field research methodology, with a quantitative approach and experimental design. Once the problem to be addressed was determined, a population of 30 bee colonies was established, from which a sample of 10 colonies was taken and further divided into three groups: Treatment 'A' control group consisted of 2 hives with no type of feeding, Treatment 'B' involved 4 hives that were given liquid feeding (sugar syrup), and Treatment 'C' involved solid feeding (panela or papelón). This procedure was carried out every 8 days for seven (7) weeks. The application of this treatment aims to measure the performance in daily laying, open and closed brood. Each treatment was applied to hives that were homogeneous in population strength and initial mass. Regarding the diagnosis of the initial conditions of the hives in terms

of brood state, queen laying, and population development before the food supplementation; it was evident that the control group hives showed absence of laying, reserves, and population development, confirming the need for supplementation during the rainy period. Consequently, both liquid and solid feeding improved the queen's egg-laying compared to the control, suggesting that supplementation is key during the rainy season (when the availability of nectar and pollen may be limited).

**Keywords:** Egg-laying, Rain loss, Solid and liquid feeding.

## INTRODUCCIÓN

Las abejas (*Apis mellifera*) desempeñan un papel fundamental en los ecosistemas y en la agricultura debido a su contribución a la polinización, proceso esencial para la reproducción de muchas plantas y la producción de alimentos. Como todo organismo las abejas tienen necesidades nutricionales complejas, que dependen esencialmente de carbohidratos (miel, néctar), de proteínas (polen) así como de los lípidos, vitaminas y minerales para mantener diversas funciones metabólicas, crecimiento y el adecuado desarrollo de las larvas; es así que una dieta equilibrada, mejora la producción de miel, jalea real, entre otros productos, además garantizar el buen funcionamiento de su colonia con una población sana capaz de resistir enfermedades y agentes patógenos. Flores y Viloria (2005).

Sin embargo, en regiones tropicales, en las épocas de lluvia, las abejas se ven afectadas para recolección néctar y polen, estas condiciones climáticas adversas reducen la disponibilidad de flores, dificultando su actividad forrajera, además de dificultar el vuelo de las abejas, situación puede debilitar las colmenas, afectando su supervivencia y productividad.

En estos casos, los apicultores recurren a la alimentación alternativa, que consiste en suministrar requerimientos nutricionales como sustancias energéticas y en algunos casos, suplementos proteicos (Araujo y Echazarreta, 2001), esta práctica, garantiza una buena salud y productividad de las colmenas.

El objetivo de esta investigación es evaluar el efecto de una alimentación alternativa líquida y sólida en colmenas de abejas melíferas africanizadas (*Apis mellifera*) durante el período lluvioso en el Apiario 2H, sector Topo, municipio Tinaco, estado Cojedes, este apiario cuenta con una población total de 30 colmenas de abejas melíferas cuya reproducción (posturas), y por ende la producción de miel y de otros productos como el polen, propóleo, cera y jalea real, se ven afectada por las condiciones adversas durante el periodo de lluvia.

La investigación presentada se estructura en cuatro capítulos, siguiendo las normas establecidas por la Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidental “Ezequiel Zamora” para la presentación de trabajos de aplicación de conocimientos.

Capítulo I que comprende el planteamiento del problema, la formulación del problema, formulación de los objetivos, objetivo general y objetivos específicos; de igual manera, la justificación los alcances y limitaciones.

Capítulo II que lo integra los antecedentes de la investigación, bases teóricas y bases legales. Formulación de sistema de hipótesis, formulación del sistema de variables, operacionalización de variables.

Capítulo III que contiene el tipo de investigación, diseño de la investigación, técnicas de recolección de datos y técnicas de análisis de datos.

Capítulo IV que presenta los resultados y discusión.

Por último, conclusiones, recomendación, referencias bibliográficas y anexos.

## CAPÍTULO I

### EL PROBLEMA

#### I.1.1. Planteamiento del problema

La Apicultura se integra fácilmente con una buena cantidad de sistemas de vida y desarrollo, porque utiliza los mismos recursos para la conservación y reproducción de frutales y forestales recursos, por ejemplo: la silvicultura, la agricultura y las actividades de conservación. (Morros, Trujillo, y Bermúdez, 2021: s/n). Según Silva, Arcos y Gómez. (2006):

La práctica de la apicultura puede ser trashumante o migratoria, que es aquella en la cual las colmenas son transportadas a diferentes lugares, por varios períodos de tiempo o épocas del año, como por ejemplo en la época de una floración de determinada especie o por los fuertes cambios climáticos. Esta técnica también es utilizada en la polinización dirigida de cultivos agrícolas o plantaciones forestales (p. 20).

Hoy en día la apicultura enfrenta desafíos globales, como el cambio climático, la pérdida de biodiversidad y el uso de agroquímicos, que afectan la disponibilidad de recursos florales para las abejas melíferas (*Apis mellifera*) (IPBES, 2016). Durante períodos lluviosos, la floración disminuye, generando déficits nutricionales que debilitan las colonias y aumentan su susceptibilidad a enfermedades y parásitos como Varroa destructor (Neumann y Carreck, 2010). A nivel mundial, se han implementado estrategias de alimentación suplementaria para mitigar estos efectos, pero persisten interrogantes sobre la eficacia de dietas líquidas versus sólidas (Brodschneider y Crailsheim, 2010).

En Latinoamérica, la apicultura es clave para la polinización de cultivos y la producción de miel, pero enfrenta problemas similares debido a la variabilidad climática (Vandame y Palacio, 2010). En países tropicales como Venezuela, las lluvias intensas reducen la disponibilidad de néctar y polen, lo que exige alternativas

nutricionales para sostener la productividad de las colmenas (Pérez, Fernández y López, 2018).

Según Madonni (2018), la apicultura se basó en el uso de las abejas sin aguijón desde la época pre colombina hasta el año 1565. De hecho, el Cerro El Ávila de Caracas era llamado por los indígenas Guararia Repano (sitio de las abejas), dada la abundancia de estos insectos. Dentro de este contexto, Bedascarrasbure, Moja y Rodríguez (2020) refieren que: La alimentación artificial es una práctica frecuente, utilizada de manera estratégica a nivel mundial. Por consiguiente, en los últimos años, la intensificación de la producción agropecuaria y el cambio climático demandan cada vez más el uso de esta herramienta. Un alimento es una sustancia o mezcla de sustancias que, al ser ingerida por un individuo, le aporta a su organismo materiales y/o energía necesarios para su normal funcionamiento. Existen muchos alimentos, cada uno con distintas sustancias.

Las abejas melíferas pueden llegar a extender su área de pecoreo hasta 3 km alrededor de la colonia, dentro de los cuales seleccionan determinados recursos florales. Dicha selección de las fuentes florales estaría más asociada a la concentración de azúcares de los néctares que a la calidad nutricional de los pólenes ofrecidos por las plantas. La cantidad de polen colectado está relacionado con la disponibilidad en el ambiente, y con las necesidades nutricionales de la colonia, la cantidad de polen almacenado y con el área de cría. (Bedascarrasbure, Moja y Rodríguez, 2020).

La alimentación de las abejas durante períodos de escasez de alimento en el medio, es frecuente en apiarios comerciales, por lo cual el uso de la suplementación para superar esos períodos difíciles y no disminuir la producción es una práctica usual. Para evaluar los beneficios que brinda un producto para suplementar la alimentación de las abejas durante los períodos de escasez de alimento. (Bedascarrasbure, Moja y Rodríguez, *Ob cit.*)

Por otra parte, se sabe que las abejas en condiciones naturales no necesitan de la intervención humana para sobrevivir. Sin embargo, apiarios comerciales, los

apicultores les quitan a las abejas la mayor parte de sus reservas, dejándolas en condiciones no aptas para enfrentar las temporadas críticas, por lo tanto, los productores deben de auxiliar a las colonias de abejas con alimentación suplementaria. (Vaquero y Vargas, 2010: s/n).

En vista de que durante las lluvias estas puede lavar el néctar de las flores e impedir el vuelo de las abejas, lo que dificulta la recolección adecuada de las abejas, debido a la escasez de recursos naturales. En estos casos, los apicultores recurren a la alimentación artificial, que consiste en suministrar sustancias energéticas y en algunos casos, suplementos proteicos (Araujo y Echazarreta, 2001). Así mismo, esta práctica complementa parcialmente los requerimientos nutricionales de las colmenas y permite mantener la producción de las abejas durante períodos de escasa floración y condiciones climáticas adversas, garantizando una buena salud y productividad de las colmenas durante condiciones climáticas desfavorables. (Mendizábal, 2004).

En este sentido Vaquero y Vargas (*Ob. cit.*), indican que dos de los factores más importantes en la regulación de la población de las colonias de abejas son: la disponibilidad de recursos del entorno, y las reservas que la colonia posea. Así pues, vemos que las poblaciones disminuyen durante las temporadas de escasez de alimentos, lo cual permite a la colonia no agotar sus reservas, y poder llegar al siguiente ciclo de floración en condiciones adecuadas de población, para resurgir como una colonia muy poblada. Sin embargo, cuando hay necesidad de suministrar alimentos artificiales, hay que recordar que en lo que se refiere al polen y miel, hasta ahora ningún producto sustitutivo le es fisiológicamente superior.

A nivel regional en el estado Cojedes, la apicultura es una actividad económica relevante, pero sufre los impactos de la estacionalidad climática. Durante el período lluvioso (mayo–noviembre), las colmenas experimentan estrés nutricional debido a la escasez de floraciones (González y Díaz, 2019). La falta de alimentos naturales lleva a los apicultores a emplear suplementos como jarabes de azúcar o sustitutos de polen, pero no siempre se consideran sus efectos en la salud y productividad de las abejas (Ramírez *et al.*, 2020).

### **I.1.2. Formulación del problema**

Específicamente en el sector Topo, municipio Tinaco a 400 metros de la troncal 005 sentido Tinaco-Tinaquillo, con la siguiente coordenada 9.7320360, - 68.4161210, se encuentran el Apiario 2H, con una población total de 30 colmenas de abejas melíferas africanizadas (*Apis mellifera*) donde la reproducción (posturas), y por ende la producción de miel y de otros productos como el polen, propóleo, cera y jalea real, se ven afectada por las condiciones adversas durante el periodo de lluvia, generalmente desde de mayo a noviembre, época de escasez de floración y de recursos naturales, a consecuencia de esto se plantea la siguiente investigación: efecto de una alimentación alternativa líquida y sólida en colmenas de abejas (*A. mellifera*) durante el período lluvioso en Cojedes, en el Apiario 2H, sector Topo, municipio Tinaco, estado Cojedes, por lo cual surgen las siguientes interrogantes:

¿Cuál es el estado inicial de las colmenas de abejas africanizadas (*Apis mellifera*) en términos de cría, postura y población antes de aplicar alimentación suplementaria?

¿Cómo se comportan las colmenas de abejas (*Apis mellifera*), cuando se les aplica alimentación líquida y sólida en colmenas seleccionadas durante la época de lluvias?

¿Qué diferencias existen entre la alimentación líquida y sólida sobre la actividad reproductiva de las abejas, considerando indicadores como número de cuadros con cría, postura de la reina y peso de la colmena?

### **I.1.3. Formulación de objetivos**

#### **I.1.3.1. Objetivo general**

Evaluar el efecto de una alimentación alternativa líquida y sólida en colmenas de abejas melíferas africanizadas (*Apis mellifera*) durante el período lluvioso en el Apiario 2H, sector Topo, municipio Tinaco, estado Cojedes.

#### **I.1.3.2 Objetivos Específicos**

Realizar un diagnóstico a las condiciones iniciales de las colmenas en cuanto a estado de la cría, postura de la reina y desarrollo poblacional antes de la suplementación alimenticia.

Aplicar dos tipos de alimentación alternativa (líquida y sólida) en colmenas seleccionadas durante la temporada de lluvias.

Comparar el efecto de la alimentación líquida y sólida sobre la actividad reproductiva de las abejas, considerando indicadores como número de cuadros con cría, postura de la reina y peso de la colmena de abejas (*Apis mellifera*).

#### **I.1.4. Justificación**

##### Aspecto Legal

Es importante destacar, que según lo establecido por Universidad Nacional de Los Llanos Occidentales “Ezequiel Zamora” (UNELLEZ), en el plan de sistema de creación intelectual 2019-2025 del Vicerrectorado de Infraestructura y Procesos Industriales en la resolución del consejo académico N° CA 2019/045 acta N° 538, la investigación se enmarca dentro del área ciencias del agro y ambientales, específicamente en la línea de creación intelectual Aprovechamiento sustentable de la Diversidad Biológica, del sub área de conocimiento y saberes denominada Diversidad biológica (p. 5).

##### Aspecto social.

Los recursos sociales, tales como las redes y asociaciones de productores y comerciantes, son de fundamental importancia para el desarrollo de la apicultura. Las asociaciones locales del estado Cojedes, ponen a disposición de los apicultores los medios para que den a conocer su trabajo, ejerzan presión a favor de la protección de las abejas, organizan en colectividad la transformación de la miel y la cera de abeja, y tengan acceso al mercado.

##### Aspecto Económico.

La apicultura es una actividad agropecuaria orientada a la crianza de abejas, que se ha desarrollado a la par del surgimiento de las civilizaciones. Aunque es importante, el capital financiero no es esencial para iniciar la actividad de apicultura a un nivel sostenible, pero lo es para el desarrollo de una empresa. El acceso a los créditos es indispensable para administrar los centros de recolección y para que los comerciantes

puedan comprar la miel y la cera. Una buena comercialización depende del suministro adecuado de envases para la transformación y empaque.

#### Aspecto ambiental

La apicultura se integra fácilmente con una buena cantidad de sistemas de vida y desarrollo, porque utiliza los mismos recursos, por ejemplo: la silvicultura, la agricultura y las actividades de conservación. Garantiza una excelente ventaja adicional a la cosecha porque solamente las abejas son capaces de recoger el néctar y el polen, sin entrar en competencia con otros insectos o animales por estos recursos que, de no ser por ellas, serían inalcanzables para humanidad. La apicultura garantiza la continuidad en el tiempo de la naturaleza a través de la polinización de las plantas silvestres y cultivadas. Las plantas en flor y las abejas tienen una relación de perfecta armonía: las unas no pueden existir sin las otras.

Se debe agregar que, la apicultura es una actividad productiva considerada amigable con la naturaleza, debido a que su práctica no genera impactos significativos al ambiente, sino por el contrario contribuye a la conservación de la flora melífera y polinífera y aporta grandes beneficios en los agroecosistemas mediante la polinización y control biológico realizado por las abejas. Sin embargo, es indispensable aplicar algunas medidas básicas de manejo ambiental y aseguramiento de calidad, dado que implica la manipulación de animales vivos y la obtención de insumos inocuos para la industria alimenticia, farmacéutica y cosmetológica.

#### Aspecto cultural

La apicultura es una técnica de muy larga data, que se dedica al cuidado de las colmenas de abejas melíferas para la polinización de las cosechas, y la obtención de miel y otros productos como el polen, propóleo, cera de abeja y jalea real. En la actualidad su nivel de explotación es insuficiente, dado que no ha existido una adecuada masificación del conocimiento tecnológico en este rubro, siendo evidente una falta de personal calificado para un correcto manejo de las colmenas lo que

logran niveles de producción muy lejanos a la potencialidad de la flora adecuada para esta actividad.

### **I.1.5. Alcances y Limitaciones**

#### **I.1.5.1. Alcances**

Lo que se busca con la presente propuesta es evaluar el rendimiento en cuanto al número de individuos dentro de la colmena, aplicando la alimentación líquida y sólida, en el periodo de lluvia el cual tiene una duración de cuatro meses, siendo estos mismos los más críticos, ya que en este periodo es muy escasa la florescencia y la producción de néctar. Con esta investigación se podrá evaluar, el estímulo que causa en la abeja reina en cuanto a la cantidad de posturas diarias por cada tipo de alimento suministrado, así evitar el abandono o migración de las colmenas de abejas y preparar a las mismas para el tiempo de producción de la miel, polen, propóleo, cera de abeja y jalea real. De tal manera se busca proveer información sobre qué tipo de alimentación se puede aplicar en el periodo de lluvia.

#### **I.1.5.2 Limitaciones**

Entre las limitaciones del estudio se encuentra que los resultados aplican solo al periodo lluvioso estudiado; no reflejan efectos en otras estaciones.

### **I.1.6. Ubicación geográfica**

El apiario donde se realizará la investigación está ubicado Topo, municipio Tinaco, a 400 metros de la troncal 005 sentido Tinaco-Tinaquillo, con la siguiente coordenada 9.7320360, - 68.4161210.



**Gráfico 1. Ubicación del área de estudio**

Fuente: Adaptado de INE, (2013) y Google Map.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### II.1.1. Antecedentes de la investigación

En primer lugar, se presenta el estudio de Villamil (2024), titulado: “Impacto del cambio climático y su afectación a la producción y comercialización de miel de abeja en la comuna Quimis, cantón Jipijapa 2024”, tuvo como objetivo analizar el impacto del cambio climático y su afectación a la producción y comercialización de miel de abeja en la comuna Quimis, cantón Jipijapa.2024, ya que esta comuna es una de las principales encargadas de la producción de miel al igual que otros subproductos derivados de la misma.

Los factores que han intervenido en la producción de dichos productos son principalmente los cambios de temperatura del clima, ya que las altas y bajas temperaturas en distintas épocas del año afectan considerablemente la floración de los ceibos y otras flores o árboles de los cuales las abejas extraen el néctar, alterando el proceso de polinización de las abejas, al igual que su ciclo de vida, por lo cual está en riesgo la producción de miel en esta comuna.

Metodológicamente, fue un diseño de investigación mixta ya que se utilizó el diseño experimental para verificar los tipos de muestras de alimentación suplementaria para las abejas. Al igual que contó con un diseño no experimental, dado que se observó y se recopilo información textual de la cual se analizó la problemática del área de investigación. Los datos recopilados de la Asociación Apícola Aroma y Miel “ASOPROAPIMIEL” dio como resultado que la producción y la venta de miel en el periodo de 2019 a 2024, bajaron un 50% en los primeros años debido a la pandemia y a la influencia del cambio climático, mientras que desde el 2022 al 2024 aumentó en un 80%, esta actividad se sigue realizando y poco a poco aumenta la elaboración y comercialización de miel ya que actualmente aplican estrategias que les permite a los apicultores adaptarse a estos desafíos.

Es importante destacar que, el estudio citado se relaciona con la investigación puesto que la alimentación alternativa es una medida viable para mitigar los efectos negativos del cambio climático en la apicultura, además promueve el desarrollo sostenible al asegurar la continuidad de la producción de miel, la conservación de los ecosistemas y promueve la resiliencia de las comunidades rurales, es por eso que a través de esta investigación se promueve la implementación de alimentación alternativas como medidas de adaptación al cambio climático con el objetivo de promover el cuidado tanto de las abejas como de su hábitat, ofreciendo datos empíricos que pueden fortalecer programas de adaptación apícola frente a la variabilidad climática.

Seguidamente, Sagal (2023) presentó un estudio titulado: “Evaluación de diferentes niveles de alimento artificial con probiótico, para fortalecer la población de las colmenas de abejas (*Apis mellifera*) en el cantón Santiago de Méndez” para evaluar los beneficios que brinda un producto probiótico para suplementar la alimentación de las abejas durante los períodos de escasez de alimento, se instaló un ensayo en el Apiario de “Don Urbano Parra” ubicado en la Provincia Morona Santiago, Cantón Santiago de Méndez, en la Parroquia Chupianza, Ecuador.

Se establecieron cuatro tratamientos que consistían en diferentes concentraciones del producto probiótico (0, 25, 50 y 100%) mezclados con 900 ml de agua y 600 g de azúcar, suministrados mediante un alimentador tipo Doolittle. Se midieron doce diferentes parámetros de la colmena, y los resultados se estudiaron mediante análisis de varianza y pruebas de separación de medias. Los resultados indican que hubo diferencias estadísticamente significativas para el peso de los huevos a los 3 días y el peso de las larvas a los 5, 7 y 21 días; y fundamentalmente en el peso final de la colmena, esto para la dosis la mayor utilizada (0,15 g) del producto comparado con el testigo (sin el probiótico), no encontrando diferencias para las variables: peso inicial de la colmena, peso inicial de los bastidores con cera, peso inicial de marcos con cría, producción miel por bastidor, producción miel por colmena, peso final de marcos con cría por bastidor y peso final cría por colmena.

Estos resultados muestran que el producto probiótico genera efectos positivos sobre la colmena, mejorando algunos de sus parámetros, como el peso de la colmena, sin generar efectos adversos, por lo que podría ser evaluado contra un testigo sin suplementar o en mayores dosis que las evaluadas en esta investigación. Por lo que esta investigación tiene semejanzas con el presente estudio, ya que ellos utilizaron de agua con azúcar acompañado con el probiótico, proporcionando resultados satisfactorios.

Es de hacer nota que, en ambas investigaciones se plantean evaluar el efecto de una alimentación alternativa para abejas melíferas durante la época de escasez, a pesar que difieren en el número de tratamientos, ambas investigaciones se realizan comparación entre los tratamientos y un grupo control, en función de la reproducción (posturas) y producción de miel, jalea real, además de otros productos.

De igual manera, se presenta el estudio de Arias, González y Hernández (2022), que lleva por título: “Alimentación alternativa de abejas (*Apis mellifera* L.), usando suplementos proteicos durante la estación lluviosa, en el municipio de Cojutepeque, El Salvador, 2019” tuvo como finalidad evaluar los diferentes parámetros productivos en las abejas (*Apis mellifera* L.) con una alimentación diaria de suplementos proteicos; frente a la alimentación de jarabe de azúcar. Las formulaciones de los suplementos proteicos fueron T0 (100% jarabe), T1 (33% de teberinto, 33% de leche en polvo y 34% de jarabe), T2 (33% de morro, 33% de leche en polvo y 34% de jarabe) y T3 (17% de morro, 16% ajonjolí, 33% de leche en polvo y 34% de jarabe). Estableciendo como variables de estudio: nivel de postura, crecimiento poblacional por colmena (cría abierta y cría sellada), aceptación de suplemento proteico, producción de miel y cera. Para dicha investigación se utilizaron 20 colmenas y el diseño fue completamente al azar con cuatro tratamientos y cinco repeticiones.

Los resultados obtenidos muestran que la variable de postura el tratamiento T2 fue el mejor con un 4.5 postura·cuadros-1. La variable crecimiento poblacional (cría abierta) el mejor tratamiento fue el T2 con 4.0 crias·cuadros-1. La variable crecimiento poblacional (cría sellada) el mejor tratamiento fue el T0 con 8.8

crias-cuadros-1. La aceptación de los suplementos proteicos el T0 fue el más consumido por las abejas. El tratamiento que obtuvo una mayor producción de miel fue el T2 con 3.75 kg. La variable producción de cera el T2 presento mayor cantidad de cera con 0.97 kg. La alimentación con suplementos proteicos especialmente con el T2 es una alternativa que presenta buenos resultados en las variables y es más similar al T0.

En la investigación planteada por Arias, González y Hernández (*Ob cit.*) se resalta que una alimentación basada en un suplemento proteico, al igual que la presente investigación, en donde se evalúan el efecto de alimentos alternativos líquidos y sólidos, concuerdan en favorecer la reproducción (posturas), productividad de la abejas melíferas en épocas de sequías, también con dos tratamientos y un control, lo cual permite establecer relaciones entre los diferentes tipos de alimentos, en lo respecta al análisis de los datos para la obtención de los resultados se aplican estadísticos que permitan la significancia de los diferentes tratamientos.

Por otra parte, Siza (2021), elaboró un estudio denominado, “Revisión bibliográfica de las fuentes proteicas en la alimentación y desarrollo de colonias de abejas (*Apis mellifera*)”, donde se analizaron diversas fuentes proteicas vegetales como sustituto del néctar y polen de la alimentación y desarrollo en colonias de las abejas (*A. mellifera*) a través de revisiones bibliográficas, con el objetivo de recopilar información suficiente correspondiente a los alimentos que contengan: agua, carbohidratos, proteínas, aminoácidos, vitaminas, minerales, similar al alimento natural obtenido por ellas, teniendo en cuenta las variables de estudio de la colonia o familia como son: postura de reina (PR), peso de la población inicial (PPI), peso de la población final (PPF), producción de polen (PDNP), producción de miel (PDNM), consumo de alimento(CA) y costo por tratamiento(CT).

Este estudio se enfoca en alimentos elaborados de origen vegetal en base a los requerimientos nutricionales de las abejas, suministrado en épocas de temporadas bajas de floración, monocultivos sin rotar, fluctuaciones climáticas, exceso de agroquímicos etc. Con el fin de obtener alimentos a bajo costo y alto rendimiento en

producción mejorado con un estilo de vida saludable, ambiental y económico del apicultor de un valor estimado de USD 400 anual por colmena, en condiciones sanitarias óptimas y ubicadas en un amplio territorio de floración, clima estable y con el manejo de buenas técnicas apícolas. En conclusión, se recomienda utilizar harina de soya, arveja, etc., como ingrediente proteico en la elaboración de sustitutos de néctar y polen para las abejas por su alto rendimiento nutritivo y bajo costo a fin de evitar el síndrome de despoblamiento, fortaleciendo el sistema inmune, ante los agentes externos e internos durante su ciclo de vida.

Esta investigación elaborada por Siza (*Ob cit.*), es un importante aporte, ya que se trató de la recopilación de información sobre alternativas alimenticias que cumplan con los requerimientos nutricionales de las abejas (agua, carbohidratos, proteínas, aminoácidos, vitaminas y minerales), comparables a sus fuentes naturales. Donde evaluaron variables como: Postura de la reina (PR), Peso de la población inicial y final (PPI, PPF), Producción de polen (PDNP) y miel (PDNM), Consumo de alimento (CA)

Costo por tratamiento (CT), donde las dos primeras variables coinciden con las de este trabajo de investigación.

Por último, Ortega (2021): “La Alimentación Artificial Para La Cría De Las Abejas” Riobamba – Ecuador”. El presente proyecto de investigación, tuvo como objetivo estudiar la alimentación artificial para la cría de las abejas; se lo llevo a cabo mediante la búsqueda de información en diferentes bases de datos científicas. Las variables consultadas fueron: peso inicial de la colmena (kg), peso final de la colmena (kg), ganancia de peso (kg), consumo de alimento (kg), marcos con cría al inicio (promedio por cuadro), marcos con cría al final (promedio por cuadro), incremento poblacional (promedio por cuadros) y evaluación económica.

Los resultados de las investigaciones indican que iniciaron con pesos homogéneos y que al final de las mismas obtuvieron una ganancia de peso de 6,90 kg en colmenas alimentadas proteicamente con el 30% de harina de soya; en cuanto al consumo de alimento se reportó que el jarabe de azúcar fue el más consumido con 1.00 kg debido

a ser un alimento altamente palatable y conocido también por su aporte energético; para el crecimiento poblacional en las colmenas los investigadores evaluaron los cuadros con cría al inicio y al final obteniéndose un incremento de 5.00 cuadros en promedio con alimentación artificial mixta de 25 % Harina de maíz + 10 % miel + 45 % soya + 20 % de polen; mientras que la evaluación económica refleja que con la utilización del 30% de harina de soya se obtiene una relación beneficio/costo de \$ 4,70. La implementación de la alimentación artificial para la cría de las abejas en los apiarios favorece en el incremento de la producción de los productos apícolas como la miel, jalea real y polen, así como también en la formación de núcleos.

En lo que respecta, a los aportes de esta investigación referida a la revisión bibliográficas, en donde se reportan la importancia de alimentación suplementaria a base de proteínas en el ciclo vital de las abejas en colmenas, especialmente en periodos lluviosos, lo que representa un punto de apoyo para la presente investigación que evalúa el efecto de alimentación alternativa líquida y sólida en colmenas de abejas en el periodo lluvioso en el estado Cojedes.

## **II.1.2. Bases Teóricas**

### **II.1.2.1. Abeja melífera (abeja de miel)**

La abeja es un insecto social, productora de miel, reconocida como el insecto más valioso desde el punto de vista económico. Esta reputación se debe en parte a que produce miel y cera de abejas, pero la principal utilidad de la abeja mellifera es su papel en la polinización de los cultivos de grutas, nueces, hortalizas y vegetales forrajeros, así como plantas no cultivadas que impiden la erosión del suelo, al fijarse en él e impedir que sea arrastrado a los océanos. Flores y Viloria (2005).

En cuanto a sus taxonomía se tiene:

DOMINIO: Eucariota

REINO: Animal

FILO: Artrópodo

CLASE: Insecto

ORDEN: Himenóptero

SUB-ORDEN: Apoídea

FAMILIA: Apidae

GÉNERO: *Apis*

ESPECIE: *Apis mellifera* (productora de miel). Flores y Viloria (*Ob cit*).

#### II.1.2.2. Clasificación social de las abejas

Dentro de una colonia de abejas se pueden encontrar la abeja reina, los zánganos y las obreras, cada una de ellas cumple una función determinada:

##### II.1.2.2.1. La Reina

Es la madre de cada una de las abejas de la colonia y es responsable del funcionamiento intrínseco de toda la colmena. Su principal tarea es la de poner huevos y son las obreras las encargadas de alimentarla. Las reinas nacen en unas celdillas llamadas "realeras", que son mayores que las normales y en forma de bellota. Las obreras alimentan esta larva con jalea real lo que hace que sea fértil y se diferencie de las obreras normales. Sólo subsiste una reina por cada colmena.

##### II.1.2.2.2. Los Zánganos

Los zánganos nacen de huevos sin fecundar, son de mayores dimensiones que la obreras, abdomen más cuadrado y ojos grandes y contiguos. Sus funciones aparte de fecundar a la reina son bastante discutidas, pero se piensa que ayudan a mantener el calor en la colmena y también repartirían el néctar.

##### II.1.2.2.3. Las Obreras

Las obreras son las verdaderas trabajadoras de la colmena, desde que nace una obrera va pasando por distintas tareas dentro de la colmena: hacer cera, limpiar, alimentar, guardianas, y por último pecoreadoras.

#### II.1.2.6 Apiario y Apicultura

Es la unidad de producción conformada por las colmenas con las abejas y el entorno donde las abejas recolectan el néctar de las flores. Es el cuidado y la cría de abejas para obtener de ella diversos productos, fabricados por ella como miel, cera de abeja, polen, propóleo, jalea real etc. (Flores y Viloria, 2005).

#### II.1.2.7 Alimentación alternativa de las abejas

El aprovechamiento de las abejas ha avanzado considerablemente en los últimos años, introduciendo grandes modificaciones, entre las que destaca la alimentación artificial. El apicultor se ha visto obligado a completar los alimentos naturales de las abejas, ya que éstos suelen ser insuficientes tanto desde el punto de vista cualitativo como cuantitativo, con lo que ha conseguido aumentar la rentabilidad y seguridad de la colmena. (Flores y Viloria, *Ob cit.*).

#### II.1.2.8 Alimentación de las abejas

Las abejas consumen miel y polen, alimentos ricos en materias azucaradas y proteínas, que les proporcionan sustancias necesarias para generar energía y elementos indispensables para el crecimiento. La miel y el polen, sobre los que se hace un pequeño comentario a continuación, son pues los alimentos naturales de las abejas. (Flores y Viloria, *Ob cit.*).

#### II.1.2.9 Alimentos naturales de las abejas

La relación planta-abeja, éstas también se benefician al obtener de las plantas el néctar y el polen que son los alimentos naturales que les sirven para mantener sus colonias y sobrevivir. Por otro lado, las abejas también obtienen de las plantas sitios de anidación o refugio, y también resinas que las abejas colectan para impermeabilizar o reforzar sus nidos. (Flores y Viloria, *Ob. cit.*).

#### II.1.2.10 Cosecha

En toda colmena, las abejas almacenan miel para su alimentación y de las crías, por lo tanto, al apicultor proporciona espacio suficiente a las abejas para que éstas almacenen mayor cantidad de la que necesitan. Para conseguir esto se colocan alzas (cámara de miel) sobre el nido o cámara de cría, las cuales las abejas llenarán. Tan pronto la miel está madura, las abejas tapan las celdas con una capa de cera delgada llamada opérculo, indicio que tiene el apicultor para retirar las alzas y proceder a la extracción de la miel.

#### II.1.2.11 Colmena de abejas

Una colmena es un espacio construido o dispuesto por el ser humano como albergue del enjambre de abejas. Son viviendas artificiales que pueden ser de paja trenzada, madera, corcho o cerámica fundamentalmente, aunque actualmente predominan las colmenas construidas a base de plástico. Dentro de una colmena se distinguen varias partes:

- a) Base o fondo: Constituye la parte baja de la colmena, se pueden situar la piquera (apertura por la cual salen y entran las abejas) y el tablero de vuelo.
- b) Cámara de cría: Es un cajón donde se sitúan los cuadros, se coloca la reina y los estados inmaduros (huevo, larva y pupa).
- c) Alzas: Son cajones llenos con cuadros o panales donde se va a situar la miel elaborada por las abejas.
- d) Entre tapa y tapa: Techo que cierra la colmena. (Flores y Viloria (*Ob cit.*)

#### II.1.2.12 Productos de las colmenas

##### II.1.2.12.1 Miel

Es el producto dulce elaborado por las abejas a partir del néctar de las flores y de exudaciones de otras partes vivas de las plantas. Las abejas recogen estos ingredientes, los transforman y combinan con otras sustancias específicas y almacenan la miel en la colmena. La miel se compone esencialmente de diferentes azúcares, predominantemente glucosa y fructosa. Además, contiene proteínas, aminoácidos, enzimas, ácidos orgánicos, sales minerales, polen y otras sustancias.

Su producción depende de la flora melífera de la zona, periodo del año, temperatura, humedad, altitud del terreno, y luminosidad. Contiene todos los elementos nutritivos requeridos por las abejas. La cosecha de néctar es más abundante en la primavera, cuando la temperatura está entre 27° y 34° C., el cielo está cubierto y existe gran humedad en el ambiente.

Composición de la miel en promedio (100g):

- a) Hidratos de carbono: 75-80%
- b) Fructosa: 38,4%
- c) Glucosa: 30,3%
- d) Sacarosa: 1,3 %
- e) Maltosa: 7,3%
- f) Azúcares superiores: 1,5%
- g) Humedad: 17%.
- h) Nitrógeno: 0,04%.
- i) Proteínas: hasta 0,40%.
- j) Minerales: 0,17% a 1%
- k) Zinc
- l) Magnesio
- m) Potasio
- n) Molibdeno
- o) Yodo
- p) Hierro
- q) Cobre
- r) Silicio
- s) Calcio
- t) Sodio
- u) Hierro
- v) Fósforo
- w) Vitaminas: B1, B2, B3, B5, B6, A, E, K y C.
- x) Ácidos libres: 34,79%.
- y) pH: entre 3,5 y 4,5.
- z) Kcal (100g): 304-400. (Flores y Viloria, *ob. cit.*).

#### II.1.2.12.2 Polen

Es el elemento fecundante masculino de las flores. Se encuentra en forma de granitos que son recogidos por las abejas y transportados a la colmena. Con él preparan estos insectos una papilla, en cuya composición entra además de la miel, agua, néctar y la saliva de las propias abejas. Esta papilla sirve de alimento a las larvas durante cierto período de su desarrollo. (Flores y Viloria, *Ob cit.*).

Contiene los siguientes principios nutritivos:

- a) Proteínas: 20 por 100.
- b) Hidratos de carbono: 25-40 por 100.
- c) Aminoácidos esenciales.
- d) Vitaminas.

Las abejas utilizan el polen para alimentar a la cría los tres últimos días, de los seis de cría enroscada, y también para nutrir a las abejas jóvenes. Sólo éstas, llamadas nodrizas, producen, por medio de sus glándulas, jalea real durante los 10 primeros días de vida para alimentar a las larvas; si les falla el suministro de polen, dejan de producir jalea real. En cambio, la abeja vieja se alimenta a base de miel. Si la colmena está formada por abejas jóvenes y larvas, necesitará aporte de polen. (Flores y Viloria, *Ob cit*).

#### II.1.2.12.3 Cera

Es otro producto apícola tradicional. Es una sustancia segregada por las mandíbulas ceríferas de las abejas domésticas en los segmentos 4, 5,6 y 7º en posición ventral, en el segundo periodo de su fase adulta, justo después de ser nodrizas (almacenistas). Es una sustancia de composición muy compleja con un elevado número de átomos de carbono.

Es segregada en forma líquida solidificándose a la temperatura interior de la colonia en forma de escamas. Es de bajo peso, pero resiste tracciones o pesos relativamente importantes. La cera actualmente tiene poca importancia como aprovechamiento apícola. (Flores y Viloria, *Ob cit.*).

#### II.1.2.12.4 Propóleo

Está formado por las propias abejas por la recolección de resinas de especies arbóreas y su mezcla con cera en la colmena. El propóleo evita pérdidas de calor durante el invierno al depositarse sobre las grietas del nido o colmena. Reducen la piquera y aíslan las partículas extrañas que se depositan dentro de la colonia para evitar su descomposición. (Flores y Viloria, *Ob cit.*).

Generalmente el propóleo colectado en la colmena es compuesto de:

- a) 50% de resinas y bálsamo vegetal.
- b) 30% de ceras.
- c) 10% de aceites esenciales y aromáticos.
- d) 5% de otras sustancias.

#### II.1.2.12.5 Jalea real

Sustancia cremosa y blanquecina segregada por las abejas obreras, se erige como un verdadero tesoro de la naturaleza. Este elixir dorado, el alimento exclusivo de la abeja reina, concentra una asombrosa sinergia de compuestos bioactivos que prometen una salud vibrante y un bienestar integral. Contiene los siguientes principios nutritivos:

- a) Proteínas: Constituyen una porción significativa, incluyendo la familia de las proteínas mayores de la jalea real, ricas en aminoácidos esenciales cruciales para diversas funciones corporales.
- b) Carbohidratos: Principalmente azúcares simples como la fructosa y la glucosa, que proporcionan energía natural.
- c) Lípidos: Ácidos grasos únicos, destacando por su abundancia el ácido 10-hidroxi-2-decanoico (10-HDA), un componente distintivo con notables atributos.
- d) Vitaminas: Contiene una variedad de vitaminas del grupo B (B1, B2, B6, B8, B9, B12), vitamina C, vitamina E y vitamina A, esenciales para el metabolismo y la función celular.
- e) Minerales y Oligoelementos: Aporta minerales como potasio, calcio, magnesio, zinc y hierro, importantes para el equilibrio electrolítico y diversas reacciones enzimáticas.
- f) Compuestos Bioactivos: Incluye flavonoides, polifenoles, enzimas y pequeñas cantidades de hormonas naturales, que contribuyen a sus efectos terapéuticos. (Flores y Viloria, *Ob cit*).

#### II.1.2.12.6 Apitoxina (veneno de abeja)

El veneno de abejas o apitoxina es una sustancia que producen las abejas en dos glándulas y acumulan en un saco que forma parte del aparato defensivo. Como el aguijón es arponado, cuando se produce la picada, en animales de piel flexible, queda atrapado, y los esfuerzos de la abeja por liberarse hacen que se desprenda ese saco con el veneno acumulado y los músculos que lo rodean.

Los músculos van a seguir contrayéndose un tiempo, lo que empuja al veneno desde el saco donde está almacenado al conducto que hay en medio del aguijón, y de allí penetra en el sujeto picado. Esta sustancia tiene como objetivo la defensa de la colmena, y está presente en las abejas obreras, también en la reina, aunque “atrofiado” (sin púa); el zángano no tiene aparato defensivo. (Ivars, 2024).

#### II.1.3. Definición de términos básicos

**Abeja reina:** La hembra fértil de la colonia, encargada de poner huevos y producir feromonas que mantienen la unidad de la colmena.

**Abejas obreras:** Hembras infértils que realizan todas las tareas de la colmena (recolectar néctar, cuidar larvas, limpiar, defender, etc.).

**Zánganos:** Abejas machos cuya única función es fecundar a la reina virgen. No tienen aguijón y mueren después del apareamiento.

**Colmena:** Estructura artificial (de madera, plástico, etc.) donde vive una colonia de abejas. Puede ser tradicional (como las colmenas Langstroth o Kenianas) o natural (panales silvestres).

**Panal:** Estructura de cera construida por las abejas, formada por celdas hexagonales donde se crían las larvas y se almacenan miel y polen.

**Néctar:** Líquido azucarado que las abejas recolectan de las flores y transforman en miel mediante enzimas y deshidratación.

**Polen:** Partículas recolectadas de las flores, fuente de proteínas para la alimentación de las larvas y abejas jóvenes.

**Propóleo:** Mezcla resinosa que las abejas obtienen de árboles o plantas y usan para sellar grietas, desinfectar la colmena y protegerla de bacterias.

**Jalea real:** Secreción nutritiva producida por las obreras jóvenes para alimentar a las larvas y a la reina adulta.

**Enjambre:** Grupo de abejas (incluida una reina) que abandona la colmena original para formar una nueva colonia.

Apicultor: Persona que se dedica a la cría y cuidado de abejas para obtener miel, polen, cera, etc.

Ahumador: Herramienta que genera humo para calmar a las abejas durante las revisiones de la colmena.

Cosecha de miel: Proceso de extracción de miel de los panales, generalmente mediante centrifugación (extractor).

Floración: Período en que las plantas producen flores, esencial para la recolección de néctar y polen.

Piquera: Entrada de la colmena por donde las abejas ingresan y salen.

### **II.2.3. Bases legales**

El presente estudio se fundamenta en el marco jurídico vigente de la República Bolivariana de Venezuela, comenzando por la:

Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999), en su artículo 127, en el cual establece:

Es un derecho y un deber de cada generación proteger y mantener el ambiente en beneficio de sí misma y del mundo futuro. Toda persona tiene derecho individual y colectivamente a disfrutar de una vida y de un ambiente seguro, sano y ecológicamente equilibrado. El Estado protegerá el ambiente, la diversidad biológica, ..., los procesos ecológicos, [...].

De igual manera, en su artículo 299: “El régimen socioeconómico ..., protección del ambiente, productividad y solidaridad, a los fines de asegurar el desarrollo humano integral y una existencia digna y provechosa para la colectividad...”

Y en su artículo 305, en donde se establece que:

El Estado promoverá la agricultura sustentable como base estratégica del desarrollo rural integral a fin de garantizar la seguridad alimentaria de la población; entendida como la disponibilidad suficiente y estable de alimentos en el ámbito nacional y el acceso oportuno y permanente a éstos por parte del público consumidor. La seguridad alimentaria se alcanzará desarrollando y privilegiando la producción agropecuaria interna, entendiéndose como tal la proveniente de las actividades agrícola, pecuaria, pesquera y acuícola. La producción de alimentos es de interés nacional y fundamental para el desarrollo económico y social de la Nación...

Seguidamente:

Ley Orgánica del Ambiente, en el Capítulo II de las Disposiciones Especiales, en su artículo 48, el cual establece que: “A los fines de la conservación de los ecosistemas, recursos naturales y de la diversidad biológica, serán objeto de medidas prioritarias de protección”. En el párrafo 4 especifica que: “Las especies de la fauna silvestre con potencialidad para la zoocría y aquellas especies de plantas y animales que puedan ser utilizadas para el mejoramiento genético”.

En cuanto a las leyes ordinarias se tiene la Ley Gestión de la Diversidad Biológica, en el Título III de la conservación de la diversidad biológica, Capítulo I De la conservación in situ de la Diversidad Biológica, en su artículo 22, establece que: “A los fines de la conservación de la diversidad biológica, serán objeto prioritario de conservación in situ”, en el párrafo 5: “Las especies de plantas y animales potencialmente domesticables o aquellas que puedan ser utilizadas para el mejoramiento genético”.

En su artículo 25 el cual estable: “EL Estado promoverá la protección de los ecosistemas naturales y los hábitats necesarios para el mantenimiento de las poblaciones de especies silvestres, fuera de las áreas bajo régimen de administración especial”.

Complementariamente, este trabajo se apoya en las Normas Técnicas Venezolanas COVENIN, particularmente aquellas relacionadas con la producción apícola, la calidad de los productos y subproductos de la colmena, y las buenas prácticas en la alimentación y manejo de colmenas, como la COVENIN 1047-80.

#### **II.1.4. Formulación de sistema de hipótesis**

Para Arias (2011), “ante la presencia de cualquier problema o incógnita, toda persona está en capacidad de suponer, sospechar y de buscar probables explicaciones. Tales conjeturas se denominan hipótesis” (p. 52). Hipótesis es una suposición que expresa la posible relación entre dos o más variables, la cual se formula para responder tentativamente a un problema o pregunta de investigación.

La alimentación suplementaria líquida durante el periodo de lluvias en el Apiario 2H, sector Topo, municipio Tinaco del estado Cojedes, mejora significativamente la actividad reproductiva y el desarrollo de las colmenas en comparación con la alimentación sólida, en condiciones climáticas adversas.

### **Hipótesis alternativas**

Para Arias (*Ob cit.*): “Son aquellas que plantean opciones distintas a la hipótesis de trabajo o de investigación.” (p. 53). Las hipótesis alternativas del presente estudio son las siguientes:

- a. Las colmenas alimentadas con jarabe líquido presentarán un mayor número de cuadros con cría (postura) en comparación con las alimentadas con suplementos sólidos, debido a la rápida disponibilidad energética que estimula la actividad de la reina.
- b. Las colmenas que reciben alimentación líquida acumularán mayores reservas de miel y polen, reflejándose en un incremento de peso significativo respecto a las alimentadas con suplementos sólidos.
- c. Durante las lluvias, las abejas alimentadas con suplementos líquidos mostrarán menor mortalidad y mayor actividad de pecoreo en comparación con las que reciben alimento sólido, debido a la menor exigencia en el procesamiento del alimento.

### **Hipótesis nula**

Según Arias, (*Ob cit.*): “Es la que niega lo supuesto en la hipótesis de investigación. En el caso de comparación de grupos, expresa que no existen diferencias significativas entre los resultados obtenidos por éstos. Así mismo es contraria a la hipótesis no direccional.” (p.53)

- a. Las colmenas alimentadas con jarabe líquido no presentarán un mayor número de cuadros con cría (postura) en comparación con las alimentadas con suplementos sólidos, debido a la rápida disponibilidad energética que estimula la actividad de la reina.

- b. Las colmenas que reciben alimentación líquida no acumularán mayores reservas de miel y polen, reflejándose en un incremento de peso significativo respecto a las alimentadas con suplementos sólidos.
- c. Durante las lluvias, las abejas alimentadas con suplementos líquidos no mostrarán menor mortalidad y mayor actividad de pecoreo en comparación con las que reciben alimento sólido, debido a la menor exigencia en el procesamiento del alimento.

## **II.1.5 Formulación de variables**

### **II.1.5.1. Variables**

Arias, (*Ob cit.*), refiere: “Variable es una característica o cualidad; magnitud o cantidad, que puede sufrir cambios, y que es objeto de análisis, medición, manipulación o control en una investigación.” (p. 53).

### **II.1.5.1. Variables Dependientes**

Hay que mencionar, además las variables dependientes “Aquellas que se modifican por acción de la variable independiente. Constituyen los efectos o consecuencias que se miden y que dan origen a los resultados de la investigación.” (Arias, *Ob cit.*) p.59.

En tal sentido, las variables dependientes son las siguientes: Número de cuadros con cría operculada y no operculada, Tasa de postura de la reina cada 8 días (huevos/larvas por cuadro), Peso total de la colmena (antes y después del tratamiento), Reservas de miel y polen en cuadros.

### **II.1.5.1. Variables Independientes**

De acuerdo con Arias, (*Ob cit.*):

Causas que generan y explican los cambios en la variable dependiente. En los diseños experimentales la variable independiente es el tratamiento que se aplica y manipula en el grupo experimental. Ejemplo: la dieta a la que es sometido un grupo de pacientes obesos. (p. 59)

Tipo de alimentación alternativa

Grupo control sin suplementación (solo recursos naturales).

Cantidad de alimento suministrada por colmena/semana.

**Tabla 1. Operacionalización de variables**

**Objetivo General:** Evaluar el efecto de una alimentación alternativa líquida y sólida en colmenas de abejas melíferas africanizadas (*Apis mellifera*) durante el período lluvioso en el Apiario 2H, sector Topo, municipio Tinaco, estado Cojedes.

Objetivos específicos	Variable	Dimensión	Indicador	Técnica	Instrumento
Realizar un diagnóstico a las condiciones iniciales de las colmenas en cuanto a estado de la cría, postura de la reina y desarrollo poblacional antes de la suplementación alimenticia	Condiciones iniciales de la colmena	Estado de las crías	Presencia de crías por cuadro	Observación directa	Cuaderno de campo y registro fotográfico
		Postura de la reina	Presencia o ausencia de huevos	Observación directa	Cuaderno de campo y registro fotográfico
		Reservas de miel y polen en cuadros	Presencia o ausencia miel y polen en cuadros	Observación directa	Cuaderno de campo y registro fotográfico
Aplicar dos tipos de alimentación alternativa (líquida y sólida) en colmenas seleccionadas durante la temporada de lluvias.	Tipos de alimentación alternativa	Con alimentación sólida	Cantidad consumida del alimento	Observación directa	Cuaderno de campo y registro fotográfico
		Con alimentación líquida	Cantidad consumida del alimento	Observación directa	Cuaderno de campo y registro fotográfico
		Sin alimentación	Cantidad consumida del alimento	Observación directa	Cuaderno de campo y registro fotográfico
Comparar el efecto de la alimentación líquida y sólida sobre la actividad reproductiva de las abejas, considerando indicadores como número de cuadros con cría, postura de la reina y peso de la colmena de abejas ( <i>A. mellifera</i> ).	Efecto de la alimentación líquida y sólida sobre la actividad reproductiva de las abejas	Estado de las crías	Presencia de crías por cuadro	Observación directa	Cuaderno de campo y registro fotográfico
		Postura de la reina	Presencia o ausencia de huevos	Observación directa	Cuaderno de campo y registro fotográfico
	Peso de la colmena	Peso inicial Peso final		Observación directa	Cuaderno de campo y registro fotográfico

Fuente: Elaboración propia, 2025.

## CAPÍTULO III

### MARCO METODOLÓGICO

Esta investigación está sustentada bajo el paradigma positivista y según Hernández, Fernández y Batista (2014), sustenta a la investigación que tenga como objetivo comprobar una hipótesis por medios estadísticos o determinar los parámetros de una determinada variable mediante la expresión numérica. En cuanto al enfoque de la investigación es cuantitativo porque los datos de trabajo son numéricos y se basan en valores reales. De acuerdo a lo referido por Hernández *et al.* (2014), un enfoque cuantitativo usa la recolección de datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías.

#### **III.1.1. Tipo de Investigación**

Este trabajo de grado es un tipo de investigación de campo debido a que se recolectan los datos de forma directa que, según Arias (*Ob cit.*), la define como “un tipo de investigación que se caracteriza por la recolección directa de datos de la realidad” (p.31). Dichos datos se pueden obtener a través de la observación directa que se basa en la observación y recopilación de datos directamente del entorno en el que ocurren los fenómenos, y también mediante entrevistas.

El enfoque de la investigación es la cuantitativa que según Hernández, Fernández y Batista (2014), requiere el uso de instrumentos de medición y comparación, que proporcionan datos cuyo estudio necesita la aplicación de modelos matemáticos y estadísticos, se fundamenta en el cientificismo y el racionalismo; el conocimiento está basado en hechos; la objetividad es la manera de alcanzar conocimiento utilizando medición exhaustiva y teoría.

La investigación experimental es un proceso que consiste en someter a un objeto o grupo de individuos, a determinadas condiciones, estímulos o tratamiento (variable

independiente), para observar los efectos o reacciones que se producen (variable dependiente) (Arias *Ob cit.*),

### **III.1.2. Población y Muestra**

#### **III.1.2.1 Población**

Según Rivas (2022), “La población el conjunto de todos los individuos u objetos de estudio. En este conjunto se toman datos referentes de ciertas características de un grupo de individuos u objetos, A veces resulta nada fácil obtener un total de los individuos u objetos observados, en especial si son demasiados numerosos” (p. 2). Para la solución de este problema se toma una muestra representativa del conjunto de estudio. La población total del apiario es de treinta (30) colmenas.

#### **III.1.2.1 Muestra**

Es una porción o un subconjunto que se extrae de una población, con el fin de conocer las características de dicha población. La muestra nos permite facilitar y simplificar el estudio que se desea realizar. Está compuesta por un número más manejable que son seleccionados al azar, este número tiene que ser representativo a la hora de hacer el estudio ya que hemos definido ambos términos, vamos a ver la diferencia que existe entre población y muestra (Rivas, *Ob cit.*). La muestra consta de 10 colmenas las cuales representan el 30% de la población.

### **III.1.3. Descripción de la Metodología**

El estudio se estructuró bajo un diseño experimental completamente al azar con medidas repetidas en el tiempo, evaluando tres tratamientos: control (sin suplemento), alimentación líquida y alimentación sólida. Cada tratamiento se aplicó a colmenas homogéneas en fuerza poblacional y masa inicial. De a Hernández, Fernández y Baptista (*Ob cit.*): “Un experimento es una situación de control en la cual se manipulan deliberadamente una o más variables independientes (causas) con el fin de analizar sus efectos sobre una o más variables dependientes (consecuencias)” (p. 128).

### **III.1.4. Descripción de los Procedimientos**

Al momento de iniciar las primeras lluvias y al revisar las colmenas observando la falta de miel y la poca actividad de las abejas, es el indicio más claro para proceder a la suplementación alimenticia de las abejas. Se realizará un inventario previo con abejas en colmenas para establecer las condiciones iniciales. Para medir el rendimiento en posturas diarias, crías abiertas y cerradas, se tomarán: tres (3) cuadros de cada colmena tratadas, que representaría el 30%, se repetirá este proceso por cada colmena que se le suministre la suplementación alimenticia.

Para medir la producción de miel se tomarán: tres (3) cuadros de cada colmena tratadas, que representaría el 30%, se repetirá este proceso por cada colmena que se le suministre la suplementación alimenticia. Se observará si existe algún agente externo que cause algún tipo de enfermedades que afecten a las colmenas tratadas. La medición se realizará al momento de aplicar la suplementación la cual se efectuará cada ocho (8) días.

### **III.1.5. Procedimientos**

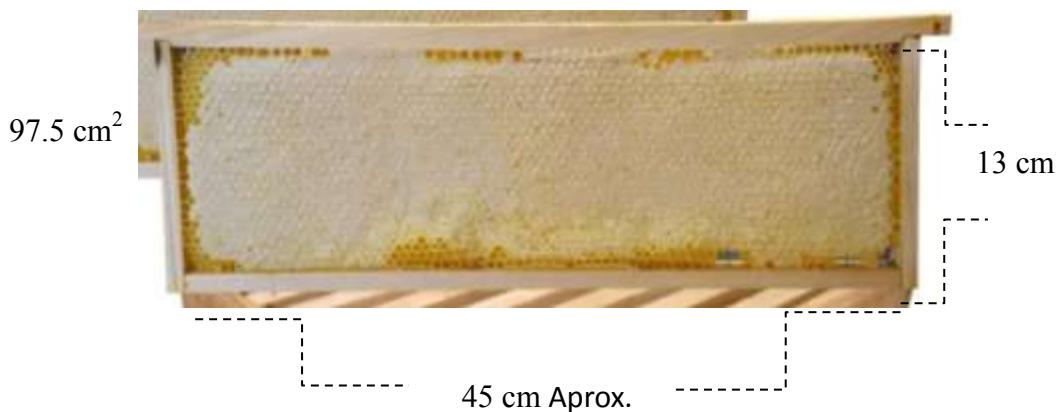
Seguidamente población de 30 Colmena, de las cuales se tomaron 10 colmenas como muestra, la misma estará dividida en 3 grupos o muestras, que estará distribuido de la siguiente manera:

**Tratamiento A:** Grupo testigo (2 Colmenas), no recibirá ningún tipo de alimentación.

**Tratamiento B:** (4 Colmenas), se le suministrara alimentación liquida (jarabe de azúcar); un (1) kilo de azúcar a un litro de agua.

**Tratamiento C:** (4 Colmenas), se le suministrará alimentación sólida (panela o papelón).

Finalizado el periodo de lluvia se medirá la cantidad de abejas en cada colmena. Se compararán los resultados para evaluar el rendimiento de cada tipo de alimentación.



**Gráfico 2. Cuadro de muestra para medición**

Fuente: Elaboración propia, 2025.

### III.1.6. Instrumentos utilizados

#### Técnicas

Arias, (*Ob. cit.*) señala: “Se entenderá por técnica de investigación, el procedimiento o forma particular de obtener datos o información”. (p. 67). Por otra parte, la técnica a utilizar fue la observación.

La observación es una técnica que consiste en visualizar o captar mediante la vista, en forma sistemática, cualquier hecho, fenómeno o situación que se produzca en la naturaleza o en la sociedad, en función de unos objetivos de investigación preestablecidos. (p. 69)

#### Instrumentos

Arias (*Ob. cit.*) afirma: “Un instrumento de recolección de datos es cualquier recurso, dispositivo o formato (en papel o digital), que se utiliza para obtener, registrar o almacenar información”. (p. 68). El instrumento que se utilizará es la observación libre o no estructurada.

*Observación libre o no estructurada Tabla 1. Hoja de anotación semanal*

Al respecto, Arias (*Ob cit.*) menciona: “Es la que se ejecuta en función de un objetivo, pero sin una guía prediseñada que especifique cada uno de los aspectos que deben ser observados” (p. 70).

**Tabla 2. Hoja de anotación semanal**

FECHA: _____			CUADROS CON CRIAS		CUADRO CON RECERVA		PESO DE LA COLMENA		
Nº	COLMENA GRUPO	Nº DE CUADRO	POSTURAS DEL DÍA	ABIERTOS	CERRADOS	MIEL	POLEN	INICIO	FINAL

---

Fuente: Elaboración propia, 2025.

**Ver Hoja de anotación semanal en anexos. Tablas 3 a la tabla 9.**

### **III.1.7. Recolección de datos.**

En la semana uno (1), antes de la aplicación de la alimentación se realizó un diagnóstico previo a las colmenas, tomando en consideración las condiciones en cuanto a presencia de reina en cada grupo, posturas del día, cuadros con crías abiertas y cerradas y reserva de miel y de polen. Luego cada semana se realizó la alimentación en horas de la mañana (8:00 a.m), se observaban todos los parámetros, el pesaje se realizó de igual manera.

Se tomaron todas las anotaciones para luego realizar los análisis de datos.

## CAPÍTULO IV

### ANALISIS DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

Luego de la recopilación de datos del experimento llevado a cabo en El apíario 2H ubicado en Topo, municipio Tinaco, se evaluaron las siguientes variables: Número de cuadros con cría operculada y no operculada, Tasa de postura de la reina cada 8 días (huevos/larvas por cuadro), Peso total de la colmena (antes y después del tratamiento) y reservas de miel y polen en cuadros. A continuación, se presentan los resultados estadísticos para cada una de las variables en estudio.

#### A. Número de cuadros con cría operculada (cerrada) y no operculada (abierta)

Se registraron los cuadros con cría abierta (no operculada: huevos/larvas) y cerrada (operculada: pupas).

**Tabla 3. Promedio semanal de cría operculada y no operculada por tratamiento**

Semana	Grupo	Cría Abierta (Promedio)	Cría Cerrada (Promedio)
1	Control	0.25	0
	Alimentación Líquida	3.00	2.75
	Alimentación Sólida	2.25	2.25
2	Control	0	0
	Alimentación Líquida	3.00	2.00
	Alimentación Sólida	3.75	2.25
3	Control	0	0
	Alimentación Líquida	2.5	2.25
	Alimentación Sólida	3.0	2.0
4	Control	0	0
	Alimentación Líquida	2.75	2.0
	Alimentación Sólida	4.25	2.0
5	Control	0	0
	Alimentación Líquida	3.0	2.25
	Alimentación Sólida	4.25	2.0
6	Control	0	0
	Alimentación Líquida	3.375	2.25
	Alimentación Sólida	5.25	2.25

	Control	0	0
7	Alimentación Líquida	4.5	2.25
	Alimentación Sólida	5.75	2.5

Fuente: Elaboración propia, 2025.

El grupo control mostró valores nulos o decrecientes debido a la falta de alimento, confirmando la dependencia de las abejas de recursos externos en épocas lluviosas. Las colmenas de control mostraron una ausencia total de cría desde la semana 2, indicando estrés o falta de recursos durante el período lluvioso. Colapsaron entre las semanas 4 y 5 debido a la falta de alimento, evidenciando la importancia de la suplementación en épocas críticas.

### Estadísticos descriptivos

Media (promedio)

Para cada tratamiento y tipo de cría (abierta u operculada), se tienen los valores semanales  $x_1, x_2, \dots, x_n$  ( $n=8$ ) ( $n=8$  semanas):

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

$\bar{x}$  = es el promedio de posturas en cuadros.

$x_i$  = representa cada observación válida ( $\neq 0$ ).

$n$  = es el número de colmenas activas por tratamiento.

### Desviación estándar muestral

Mide la dispersión de las  $n$  observaciones alrededor de  $\bar{x}$

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

Primero, se debe obtener los promedios y las desviaciones estándar. Seguidamente, se realizó un análisis de la varianza (ANAVAR) de un factor que compare tratamientos (Control, Líquido, Sólido) en cría operculada o no operculada. Una vez procesada la fórmula, se evidenció que la alimentación líquida tuvo un

incremento sostenido en cría operculada (promedio:  $2.5 \pm 0.8$  cuadros/semana), mientras que la no operculada fluctuó ( $3.2 \pm 1.1$ ). Esto sugiere que el jarabe de azúcar estimuló la postura, pero con variabilidad en el desarrollo larvario. La alimentación sólida tuvo mayor estabilidad en cría operculada ( $2.8 \pm 0.6$ ) vs. no operculada ( $3.0 \pm 1.0$ ), indicando que la panela proporcionó energía sostenida. La alimentación (líquida o sólida) evitó el colapso de la cría observado en el control. La alimentación líquida tuvo un pico de cría abierta en la semana 1, mientras que la sólida mostró mayor estabilidad en semanas posteriores.

B. Tasa de postura de la reina cada 8 días (huevos/larvas por cuadro)

**Tabla 4. Posturas totales de cada tratamiento**

Tratamiento	Postura	Porcentaje (%)
Control	1,5	0,58
Alimentación Líquida	126,5	48,65
Alimentación Sólida	132	50,77
<b>Total</b>	<b>260</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia, 2025.

En lo que respecta a las colmenas con alimentación líquida y sólida mostraron significativamente mayor postura que las colmenas control (sin alimentación suplementaria). Las colonias sin suplementación apenas generaron postura (1,5/260), lo cual evidencia un fuerte impacto negativo de las lluvias en la productividad reproductiva sin intervención nutricional. Ambas estrategias suplementarias (líquida y sólida) fueron responsables de más del 99 % de la postura total. La alimentación sólida presentó una leve ventaja en cuadros con cría (+5.5), lo que podría atribuirse al aporte proteico más directo de la panela o papelón. Para determinar la tasa de postura de la reina cada 8 días, se extrajeron los datos de posturas (cuadros con cría) para cada colmena en cada grupo:

**Tabla 4. Posturas (cuadros con cría) para cada colmena en cada tratamiento**

Tratamiento	Nº de colmenas	Posturas (promedio por colmena)
-------------	----------------	---------------------------------

Control	10	0.5, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
Alimentación líquida	19	5, 4, 3, 3, 5.5, 5, 3.5, 3, 5.5, 5, 3.5, 3, 6, 5, 4, 4.5, 6, 6, 5, 5, 6, 6, 5, 5, 0, 0, 0, 0
Alimentación sólida	19	4, 4, 3, 5, 4, 5, 4, 5, 4, 5, 4, 5, 5, 5, 4, 5, 6, 5, 6, 6, 6, 5, 6, 6, 0, 0, 0, 0

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Nota: Algunas colmenas del grupo de control y otros grupos muestran valores de “0” al final, por abandono o pérdida de la colmena.

**Tabla 5. Cálculo de promedios por tratamiento**

Tratamiento	Promedio de posturas (cuadros)	Desviación estándar
Control	0.15	±0.35
Alimentación líquida	3.82	±1.78
Alimentación sólida	4.21	±1.62

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Nota: Se excluyeron los valores “0” de colmenas abandonadas para evitar sesgo.

En cuanto al control, la postura nula desde la semana 2, evidenciando estrés nutricional. Líquida: Pico en semana 7 (6 huevos/cuadro), con mayor eficiencia en la proporción 1:1 azúcar: agua Sólida: La alimentación sólida mostró mayor persistencia en la postura (hasta la semana 7). Consistencia (4–5 huevos/cuadro), sugiriendo que la panela libera energía gradualmente. Al respecto Winston (1987) señala que las abejas priorizan el consumo de alimentos sólidos en condiciones húmedas, lo que explicaría su mejor desempeño.

**Tabla 6. Análisis de varianza de postura de colmena**

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	F	P valor
Entre Grupos	120.5	2	60.25	15.6	<0.001
Dentro Grupos	92.0	21	4.38		
<b>Total</b>	<b>212.5</b>	<b>23</b>			

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Este resultado proviene de aplicar un ANAVAR de un factor (Análisis de Varianza) para comparar las medias de postura de colmenas entre los tres tratamientos: control, alimentación líquida y alimentación sólida. Para ello, se realizó el siguiente procedimiento:

1. Definir las variables

Variable dependiente: número de cuadros de postura por colmena.

Factor o tratamiento: tipo de alimentación (Control, Líquida, Sólida).

N total: 24 colmenas activas (según los grados de libertad:  $23+1 = 24$ ).

2. Calcular las Sumas de Cuadrados (SS)

a. SS Total

$$SS_{Total} = \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2$$

Donde

$\bar{x}$  es la media global de todas las colmenas activas.

Resultado: 212.5

b. SS Entre grupos (Tratamientos)

$$SS_{Tratamientos} = \sum_{j=1}^k n_j (x_j - \bar{x})^2$$

$N_j$  = número de colmenas por tratamiento.

$X_j$  = media del tratamiento  $j$ .

$K$  = número de tratamientos = 3

Resultado: 120.5

Esto representa cuánto varían las medias de los grupos respecto a la media global.

c. SS Dentro (Error)

$$SS_{Error} = SS_{Total} - SS_{Tratamientos} = 212.5 - 120.5 = 92.0$$

Variabilidad interna de los grupos (cómo varían las colmenas dentro de cada tipo de alimentación).

3. Grados de Libertad (df)

Entre grupos:  $k-1=2$

Dentro grupos:  $N-k=21$

Total:  $N-1=23$

4. Cuadrados medios (MS)

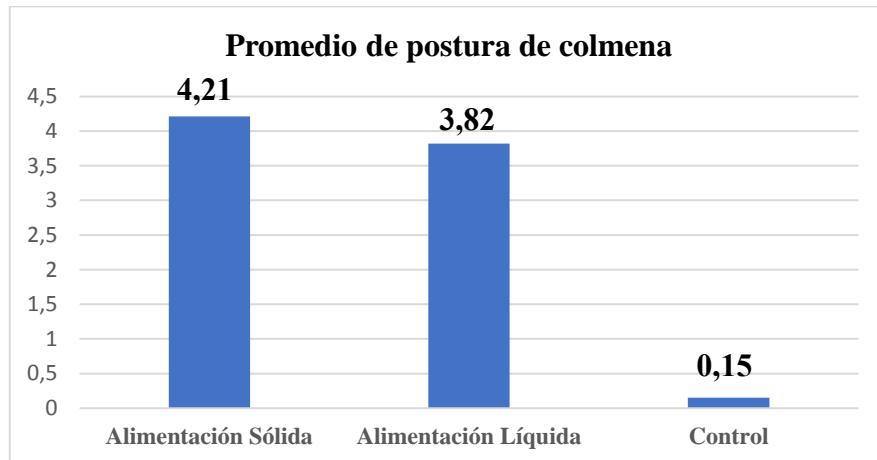
$$MS_{Tratamientos} = \frac{SS_{Tratamientos}}{df_{Tratamientos}} = \frac{120.5}{2} = 60.25$$

$$MS_{Error} = \frac{SS_{Error}}{df_{Error}} = \frac{92.0}{21} \approx 4.38$$

Así, el resultado  $F(2, 21) = 15.6$ ,  $p$  extremadamente bajo  $< .001$  demuestra que existe diferencia estadísticamente significativa en el número de cuadros de postura entre al menos dos de los grupos de alimentación (control, líquida y sólida). En cuanto a la postura de la colmena, el estadístico  $F$  de 15.6 es considerablemente mayor que 1, lo que confirma que la variabilidad entre grupos es mucho mayor que la variabilidad dentro de los grupos. La suma de cuadrados entre grupos (120.5) representa aproximadamente el 56.7% de la variación total (212.5), lo que indica que el tipo de alimentación explica más de la mitad de la variabilidad observada en la postura de las colmenas.

Los resultados sugieren que el tipo de alimentación (líquida vs sólida) tiene un impacto significativo en la actividad de postura de las abejas melíferas durante el

período lluvioso en Cojedes. Esto podría deberse a diferencias en la disponibilidad nutricional, facilidad de consumo o metabolización de los diferentes tipos de alimento.



**Figura 1. Postura de la reina cada 8 días (huevos/larvas por cuadro)**  
Fuente: Elaboración propia, 2025.

Los datos obtenidos fueron sometidos a análisis en el programa IBM SPSS Statistics versión 25 observándose que el P-valor es igual a 0.001, cifra superior a 0.05, por lo tanto, estadísticamente los tratamientos fueron iguales entre ellos. Obteniéndose valores promedio para cada tratamiento que oscilan entre 4.21 y 0.15 (Figura 1).

**Tabla 7. Prueba de media Duncan de postura de colmena**

Tratamiento	Promedio (Cuadros)	Duncan
Control	0.15	a
Alimentación Líquida	3.82	b
Alimentación Sólida	4.21	b

Fuente: Elaboración propia, 2025.

La prueba de rango múltiple de Duncan se utiliza después de un ANAVAR significativo para identificar cuáles medias difieren entre sí, agrupándolas por letra. El MS\_error (cuadrado medio dentro del grupo) de la tabla ANAVAR= 4.38;

Nivel de significancia = 0.05.

Rango ordenado de medias

Promedio (cuadros) Alimentación sólida= 4.21

Promedio (cuadros) Alimentación líquida= 3.82

Promedio (cuadros) Control= 0.15

Cálculo del rango mínimo significativo (RMS)

$$RMS = d \cdot \sqrt{\frac{MS_{error}}{n}}$$

Donde:

MS<sub>error</sub>=4.38

n=7

d: valor crítico de Duncan según el número de comparaciones (r) y los grados de libertad del error (puede oscilar entre 2.7–3.0 para r=2–3, df=21,  $\alpha=0.05$ )

Se asume d=2.9

Entonces:

$$RMS \approx 2.9 \cdot \sqrt{\frac{4.38}{7}} \approx 2.9 * 0.79 \approx 2.29$$

### Comparación de diferencias entre medias

Se comparan las diferencias absolutas entre medias:

Sólida vs. Líquida=  $|4.21 - 3.82| = 0.39 < 2.29$  |4.21 - 0.15| = 4.06 > 2.29 → **No significativa**

Sólida vs. Control=  $|4.21 - 0.15| = 4.06 > 2.29$  |4.21 - 0.15| = 4.06 > 2.29 → **Significativa**

Líquida vs. Control=  $|3.82 - 0.15| = 3.67 > 2.29$  |3.82 - 0.15| = 3.67 > 2.29 → **Significativa**

### **Resultado: Grupos de Duncan**

Se asignan letras para indicar qué grupos no difieren significativamente entre sí: Líquida y sólida comparten la letra b, porque no hay diferencia significativa entre ellas, pero ambas sí difieren del grupo a (control).

Si se analiza Duncan con una significancia de 5% (0.05). A través de esta prueba, se demuestra al estudiar la variable Postura de colmena, el tratamiento que obtuvo a mayor cantidad de cuadro fue el T1 (Alimentación Sólida) y T2 (Alimentación Líquida), así mismo, se puede observar que el control es igual a 0.15. (Tabla 3). No hubo diferencia significativa entre la alimentación líquida y sólida (ambas pertenecen al mismo grupo “b”).

C. Peso total de la colmena (antes y después del tratamiento)

**Tabla 8. Cambio en peso (kg) por grupo**

Grupo	Inicio ( $\bar{x}$ )	Final ( $\bar{x}$ )	Diferencia
Control	16.00	0.00	-16.00
Alimentación Líquida	23.50	26.88	+3.38
Alimentación Sólida	24.00	27.63	+3.63

Fuente: Elaboración propia, 2025.

En ambos tratamientos las colmenas suplementadas aumentaron de peso, con mejor desempeño en la alimentación sólida (+3.63 kg vs. +3.38 kg alimentación líquida). Las colmenas control colapsaron y perdieron todas sus abejas. Al respecto, Standifer (1980) indica “el peso de la colmena es un indicador directo de la eficacia de la alimentación suplementaria”.

D. Reservas de Miel y Polen

**Tabla 9. Acumulación promedio de polen (cuadros) por semana**

Tratamiento	Polen	Miel

Control	0.00	0.00
Alimentación Líquida	44.5	0.00
Alimentación Sólida	43.5	0.00

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Se puede visualizar que no hubo almacenamiento de miel. Las lluvias inhibieron pecoreo, pero sí de polen en colmenas suplementadas. En cuanto al polen, hubo mayor acumulación en el T1 alimentación líquida (44.5) vs. T2 alimentación sólida (43.5). Free (1993) sugiere que las abejas usan el polen suplementario para criar más abejas, no para almacenarlo. El polen es fuente esencial de proteínas, lípidos y vitaminas, necesarias para la cría de larvas y producción de jalea real. Las colonias con alimentación sólida parecen estimular más la acumulación de polen, posiblemente por contener compuestos que favorecen el pecoreo o aportan directamente proteínas vegetales (Simbaqueba y Suárez, 2021). La ausencia de miel acumulada puede explicarse por el uso de carbohidratos líquidos como fuente energética inmediata para sostener vuelos y termorregulación, sin que sean almacenados como miel (Tucuch-Haas et al., 2020).

### Prueba de Hipótesis

Hipótesis general: La alimentación suplementaria líquida durante la temporada de lluvias en el Apiario 2H, sector Topo, municipio Tinaco del estado Cojedes, mejora significativamente la actividad reproductiva y el desarrollo de las colmenas en comparación con la alimentación sólida, en condiciones climáticas adversas. Para evaluarla, se aplicó un ANAVAR de medidas repetidas, considerando variables como:

- Cuadros con postura (actividad reproductiva)
- Peso de la colmena (desarrollo)
- Acumulación de polen y miel

**Tabla 10. Análisis Estadístico ANAVAR de medias repetidas**

Variable	F	gl	p	Interpretación
----------	---	----	---	----------------

Postura	18.4	2, 60	<0.001	Significativo
ΔPeso	6.9	2, 60	0.003	Significativo
Polen	4.1	2, 60	0.021	Significativo

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Post-hoc Tukey:

- Control vs Líquida:  $p < 0.001$
- Control vs Sólida:  $p < 0.001$
- Líquida vs Sólida:  $p = 0.47 \rightarrow$  no significativa

La tabla corresponde a un ANAVAR de medidas repetidas aplicado a tres variables (Postura, ΔPeso y Polen) para evaluar si existen diferencias entre tratamientos alimenticios a lo largo del tiempo o entre grupos. Los tratamientos (Control, Líquida, Sólida) son el factor principal. Las variables (Postura, Peso, Polen) fueron medidas en múltiples unidades o momentos, lo que implica dependencia dentro de los sujetos o colmenas. El análisis busca verificar si hay diferencias significativas en estas variables entre tratamientos.

Valor  $p$

Se calcula en función del estadístico F y los gl usando la distribución F:

Si  $p < 0.05 \rightarrow$  diferencia significativa.

Si  $p < 0.001 \rightarrow$  diferencia altamente significativa.

Como el ANAVAR detectó diferencias significativas en todas las variables, se aplicó Tukey HSD para identificar qué pares de tratamientos son responsables de esas diferencias.

### Interpretación técnica

Postura: el tratamiento influye fuertemente ( $F = 18.4, p < 0.001$ ).

ΔPeso: hay efecto moderado del tratamiento ( $F = 6.9, p = 0.003$ ).

Polen: también varía significativamente entre grupos ( $F = 4.1, p = 0.021$ ).

En ambos tratamientos mejoran significativamente la postura y el desarrollo frente al control. Sin embargo, no se detecta diferencia estadística entre alimentación líquida y sólida, lo que no valida la hipótesis general.

Hipótesis alternativa a. Las colmenas alimentadas con jarabe líquido presentarán un mayor número de cuadros con cría (postura) en comparación con las alimentadas con suplementos sólidos, debido a la rápida disponibilidad energética que estimula la actividad de la reina.

Hipótesis nula a. Las colmenas alimentadas con jarabe líquido no presentarán un mayor número de cuadros con cría (postura) en comparación con las alimentadas con suplementos sólidos, debido a la rápida disponibilidad energética que estimula la actividad de la reina.

**Datos observados:**

- Grupo control: promedio de postura  $\approx$  0.5 a 1.5 cuadros
- Alimentación líquida: promedio entre 3 y 6 cuadros
- Alimentación sólida: promedio entre 3 y 6 cuadros

En ambas estrategias superan ampliamente al grupo control. Sin embargo, no hay diferencia significativa entre líquida y sólida en número de cuadros con cría. Se concluye que: La Hipótesis alternativa “a” es rechazada. Hipótesis nula “a” aceptada.

Hipótesis alternativa b. Las colmenas que reciben alimentación líquida acumularán mayores reservas de miel y polen, reflejándose en un incremento de peso significativo respecto a las alimentadas con suplementos sólidos.

Hipótesis nula b. Las colmenas que reciben alimentación líquida no acumularán mayores reservas de miel y polen, reflejándose en un incremento de peso significativo respecto a las alimentadas con suplementos sólidos.

**Datos observados:**

- Miel: 0 en todos los tratamientos (T1 y T2) incluyendo el control
- Polen: ligeramente mayor en tratamiento (T2) sólido (hasta 3 cuadros)

- Peso: incremento leve en ambos tratamientos (T1 y T2); control sin variación o pérdida.

No se acumula miel en ningún tratamiento. El polen es ligeramente superior en el tratamiento (T2) sólido. El peso final muestra incrementos similares en ambos tratamientos (T1 y T2). Conclusión: Hipótesis alternativa “b” rechazada. Hipótesis nula “b” aceptada.

Hipótesis alternativa c: Durante la época de lluvias, las abejas a la cuales se suministró alimento alternativo (T1) líquidos mostrarán menor mortalidad y mayor actividad de pecoreo en comparación con las que reciben alimento sólido, debido a la menor exigencia en el procesamiento del alimento.

Hipótesis Nula c. Durante la época de lluvias, las abejas a la cuales se suministró alimento alternativo (T1) líquidos no mostrarán menor mortalidad y mayor actividad de pecoreo en comparación con las que reciben alimento sólido, debido a la menor exigencia en el procesamiento del alimento.

No se registraron variables directas de mortalidad ni actividad de pecoreo; por lo tanto, no se puede evaluar esta hipótesis con los datos disponibles. Conclusión: Hipótesis alternativa “c” no evaluable Hipótesis nula “c” no evaluable.

## CONCLUSIONES

De acuerdo a los objetivos planteados se tienen las siguientes conclusiones:

Inherente a realizar un diagnóstico a las condiciones iniciales de las colmenas en cuanto a estado de la cría, postura de la reina y desarrollo poblacional antes de la alimentación; todos los grupos estaban en igualdad de concisiones, al trascurrir de los días específicamente a la tercera y cuarta semana las colmenas del grupo control presentaron ausencia, confirmando la necesidad de alimentación durante el período lluvioso. Por consiguiente, tanto la alimentación líquida como la sólida mejoraron la postura de la reina en comparación con el control, lo que sugiere que la alimentación es clave durante el período lluvioso (cuando la disponibilidad de néctar y polen puede ser limitada).

En relación, a la aplicación dos tipos de alimentación alternativas (líquida y sólida) en colmenas seleccionadas durante la temporada de lluvias, se obtuvo que ambos tratamientos T1 y T2 (líquida y sólida) estimularon la postura y evitaron pérdida de peso, mostrando eficacia frente a condiciones climáticas adversas.

Al comparar el efecto de la alimentación líquida y sólida sobre la actividad reproductiva de las abejas, considerando indicadores como número de cuadros con cría, postura de la reina y peso de la colmena de abejas (*A. mellifera*), no se encontró diferencia significativa entre alimentación líquida y sólida en cuadros de cría ni en peso. La alimentación sólida mostró ligera ventaja en acumulación de polen, posiblemente por su perfil proteico más complejo.

Aunque las colmenas alimentadas no mostraron diferencias extremas en reservas de miel (debido posiblemente a la época lluviosa), se observó que las

colmenas con alimentación sólida tuvieron mayor acumulación de polen vs. líquida. La alternativa sólida mostró una ligera ventaja en acumulación de polen frente a la líquida, mientras que ninguna estrategia logró estimular la reserva de miel bajo condiciones lluviosas. Esto sugiere que las fuentes energéticas fueron utilizadas de forma inmediata, sin que quedaran disponibles para almacenamiento. Así, la alimentación alternativa sólida puede considerarse más efectiva para promover acumulación de polen, indicador indirecto de actividad reproductiva y salud de la colonia.

## **RECOMENDACIONES**

- Implementar alimentación líquida en épocas lluviosas para estimular la cría.
- Evaluar concentraciones óptimas de jarabe para mejorar acumulación de miel.
- Monitorear humedad en colmenas, ya que puede afectar el almacenamiento.
- Evaluar costos y practicidad ya que la alimentación sólida puede ser más estable en humedad, pero la líquida podría ser más económica.
- Monitorear variables adicionales, tales como: peso de la colmena, supervivencia de abejas, y cantidad de crías para un análisis más completo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Araujo, J. y Echazarreta C. (2001). *Fuentes de proteína para suplementos de abejas*. Tepic, Nayarit, México D. F. México.
- Arias, F. (2011). *El Proyecto de Investigación. Introducción a la metodología científica*. Sexta Edición. Editorial Episteme. Caracas. Venezuela.
- Arias, J.; González, F. y Hernández, R. (2022). *Alimentación alternativa de abejas (Apis mellifera L.) usando suplementos proteicos durante la estación lluviosa, en el municipio de Cojutepeque*, El Salvador, 2019.
- Bedascarrasbure M., Moja J. Y Rodríguez G. (2020), *Nutrición y alimentación de las abejas*, Buenas Prácticas Apícolas Para La Alimentación Artificial [En línea]. Disponible en <https://es.scribd.com/document/537184673/MOD-2-Buenas-Practicas-en-Alimentacion-de-Abejas>
- Brodschneider, R., y Crailsheim, K. (2010). *Nutrición y salud en las abejas melíferas*. Apidologie, 41(3), 278–294. <https://doi.org/10.1051/apido/2010012>
- Flores R., Viloria A. (2005) *Apicultura*. Módulo De Aprendizaje, Cuaderno De Estudio, 1<sup>ra</sup> Edición 2005 Copyright INCE. [En línea]. Disponible en <https://goo.su/WcAFq>
- Free, J. (1993). *La organización social de las abejas melíferas*. Londres: Chapman y Hall.
- González, M., y Díaz, R. (2019). *Impacto climático en la disponibilidad de recursos florales para abejas en Cojedes, Venezuela*. Revista de Investigaciones Apícolas, 12(2), 45–58.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. Sexta edición por McGraw-Hill / Interamericana Editores. México D. C. México.
- Instituto Nacional de la Economía Social. (2018). *Historia e importancia de la Apicultura*. Blog. México. [En línea]. Disponible en: <https://www.gob.mx/inaes/articulos/historia-e-importancia-de-la-apicultura>

IPBES. (2016). The assessment report on pollinators, pollination and food production. Secretaría del IPBES.

Ivars J. (2024). *Apitoxina, La Tienda Del Apicultor Slu.* [En línea]. Disponible en: <https://www.latiendadelapicultor.com/blog/apitoxina-que-es-y-como-extrair-veneno-de-abeja/> [Consulta: mayo 5, 2025]

Madonni, J. (2018). *Apicultura sin Fronteras.* Revista Internacional de Apicultura. [En línea]. Disponible en: [https://www.apiservices.biz/documents/articulos-es/apicultura\\_sin\\_fronteras/AsF-96.pdf](https://www.apiservices.biz/documents/articulos-es/apicultura_sin_fronteras/AsF-96.pdf) [Consulta: mayo 3, 2025]

Mendizábal, F. (2004). *Abejas, manuales esenciales.* Editorial Albatros Saci. Buenos Aires, República de Argentina.

Morros, E., Trujillo I. y Bermúdez, A. (2021). *La Apicultura como estrategia de conservación y manejo de agua y suelo en la Cuenca Media del río Ospino, estado portuguésa.* Fundación Programa Andes Tropicales. [En línea]. Disponible en: <https://ppdvenezuela.org/documentos/pdfs/ACAE0.pdf> [Consulta: mayo 3, 2025]

Neumann, P., y Carreck, N. L. (2010). *Desorden del colapso de colonias de abejas melíferas (CCD).* Revista de Investigación Apícola, 49(1), 1–3. <https://doi.org/10.3896/IBRA.1.49.1.01> [Consulta: mayo 3, 2025]

Comisión Venezolana de Normas Industriales. (1984). *Miel de abejas.2 Norma venezolana 191-84*

Ortega, C. (2021) *La Alimentación Artificial Para La Cría De Las Abejas,* Escuela Superior Politécnica De Chimborazo Facultad De Ciencias Pecuarias Carrera De Ingeniería Zootécnica, Riobamba – Ecuador. [En línea]. Disponible en: <https://goo.su/gyQaW> [Consulta: mayo 3, 2025]

Pérez, J., Fernández, A., y López, H. (2018). *Efectos de la alimentación suplementaria en colmenas durante la temporada de lluvias en zonas tropicales.* Apicultura Tropical, 15(1), 23–35.

Ramírez, L., Silva, M., y Rojas, E. (2020). *Alternativas nutricionales para abejas en épocas de escasez: Revisión de experiencias en Venezuela.* Revista Científica UDO Agrícola, 20(1), 12–25.

Rivas, Y. (2022) *Población y muestra: definición y diferencias.* [En línea]. Disponible en: Población y muestra: definición y diferencias con un ejemplo

Sagal, T. (2023). *Evaluación de diferentes niveles de alimento artificial con probiótico, para fortalecer la población de las colmenas de abejas (*Apis mellifera*) en el cantón Santiago de Méndez.* Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Macas. [En línea]. Disponible en: <https://goo.su/RDTcE> [Consulta: abril 5, 2025].

Silva, D., Arcos, A. y Gómez, J. (2006). *Guía ambiental apícola*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt. Bogotá. Colombia.

Siza, M. (2022). *Revisión bibliográfica de las fuentes proteicas en la alimentación y desarrollo de colonias de abejas (Apis mellifera L.)*, Universidad Técnica De Ambato Facultad De Ciencia E Ingeniería En Alimentos Y Biotecnología Carrera De Ingeniería Bioquímica. Ambato – Ecuador. [En línea]. Disponible en: <https://goo.su/nMM0zOd> [Consulta: abril 2, 2025].

Standifer, L. (1977). *Alimentación suplementaria de colonias de abejas melíferas*. Anales de la Sociedad Entomológica de América, 70(5), 663–666.

Tucuch, J.; Rangel, M.; Casanova, F.; Ruiz, E.; Utrera, F.; Tucuch, C., y Burgos, J. (2020). *Alimentación suplementaria alternativa de Apis mellifera L. durante la época de escasez en Yucatán, México*. Ecosistemas y Recursos Agropecuarios, 7(3), e2601.

UNELLEZ (2019). Áreas, Sub-áreas y Líneas de Creación Intelectual contenidas en el Plan del Sistema de Creación Intelectual 2019-2025 del Vicerrectorado de Infraestructura y Procesos Industriales de la UNELLEZ (PSCI 2019-2025 VIPI/UNELLEZ), aprobado mediante Resolución del Consejo Académico N° CA 2019/045, Acta N° 538, del 26-04-2019 Extraordinario. Punto N° 14.

Vaquero J., Vargas P. (2010.) *Guía Técnica De nutrición Apícola* [En línea]. Disponible en: <https://goo.su/NgIIJ> [Consulta: abril 6, 2025].

Vandame, R., y Palacio, M. A. (2010). *Salud preservada de las abejas melíferas en América Latina: ¿un equilibrio frágil debido a la agricultura y apicultura de baja intensidad?*, 41(3), 249–263. [publicación en línea]. En: <https://doi.org/10.1051/apido/2010025> [Consulta: abril 5, 2025].

Venezuela. (1999). Asamblea Nacional de la República Bolivariana de Venezuela. *Constitución de la República Bolivariana de Venezuela*. Gaceta Oficial N° 5.453 Extraordinario de fecha 24 de marzo 2000.

Venezuela. 2006. Asamblea Nacional de la República Bolivariana de Venezuela. *Ley Orgánica del Ambiente*. Gaceta Oficial N° 5.833 Extraordinario de fecha 22 de diciembre 2006.

Venezuela. 2008. Asamblea Nacional de la República Bolivariana de Venezuela. *Ley Gestión de la Diversidad Biológica*. Gaceta Oficial N° 39.070 Extraordinario de fecha 01 de diciembre 2008.

Villamil, A. (2024) *Impacto del cambio climático y su afectación a la producción y comercialización de miel de abeja en la comuna Quimis, cantón Jipijapa 2024*.

## ANEXOS

Datos obtenidos durante la investigación por semanas en el Apiario 2H, sector el Topo, municipio Tinaco estado Cojedes.

**Tabla 2. Resultados Semana 1**

SEMANA # 1 - 12/05/2025			CUADROS CON CRIAS		CUADRO CON RESERVA		PESO SEMANAL DE LA COLMENA		
Nº	Grupo	Nº De Colmena	Posturas	Abiertos	Cerrados	Miel	Polen	Inicio	Final
1	CONTROL	10	0,5	0	0	0	0	15	15
2	CONTROL	10	1	0	0,5	0	0	17	17
1	ALIMENTACION LIQUIDA	19	5	3	2	0	1	25	25
2	ALIMENTACION LIQUIDA	19	4	3	4	0	0,5	25	25
3	ALIMENTACION LIQUIDA	19	3	1	2	0	2	23	23
4	ALIMENTACION LIQUIDA	19	3	5	3	0	0,5	21	21
1	ALIMENTACION SOLIDA	19	4	4	3	0	0,5	23	23
2	ALIMENTACION SOLIDA	19	4	3	2	0	0,5	24	24
3	ALIMENTACION SOLIDA	19	3	1	2	0	3	25	25
4	ALIMENTACION SOLIDA	19	5	1	2	0	2	24	24

Fuente: Elaboración propia, 2025

**Tabla 3. Resultado Semana 2**

SEMANA # 2 - 19/05/2025	CUADROS CON CRIAS	CUADRO CON	PESO SEMANAL
-------------------------	-------------------	------------	--------------

								RESERVA	DE LA COLMENA
Nº	Grupo	Nº De Colmena	Posturas	Abiertos	Cerrados	Miel	Polen	Inicio	Final
1	CONTROL	10	0	0	0	0	0	15	14
2	CONTROL	10	0	0	0	0	0	17	15
1	ALIMENTACION LIQUIDA	19	5,5	4	3	0	2	25	26,5
2	ALIMENTACION LIQUIDA	19	5	3	2	0	1,5	25	26
3	ALIMENTACION LIQUIDA	19	3,5	2	1	0	2	23	23
4	ALIMENTACION LIQUIDA	19	3	3	2	0	2	21	21,5
1	ALIMENTACION SOLIDA	19	4	4	3	0	1	23	23
2	ALIMENTACION SOLIDA	19	5	4	2	0	1	24	26
3	ALIMENTACION SOLIDA	19	4	3	1	0	2	25	26
4	ALIMENTACION SOLIDA	19	5	4	3	0	1	24	26

Fuente: Elaboración propia, 2025.

**Tabla 4. Resultados Semana 3**

SEMANA # 3 - 26/05/2025			CUADROS CON CRIAS			CUADRO CON RESERVA		PESO SEMANAL DE LA COLMENA	
Nº	Grupo	Nº De Colmena	Posturas	Abiertos	Cerrados	Miel	Polen	Inicio	Final
1	CONTROL	10	0	0	0	0	0	14	14
2	CONTROL	10	0	0	0	0	0	15	13
1	ALIMENTACION LIQUIDA	19	5,5	4	2	0	1	26,5	26,5
2	ALIMENTACION LIQUIDA	19	5	3	2	0	1,5	26	26,5
3	ALIMENTACION LIQUIDA	19	3,5	2	1	0	2	23	23
4	ALIMENTACION LIQUIDA	19	3	3	2	0	2	21,5	21,5
1	ALIMENTACION SOLIDA	19	4	4	3	0	1	23	23
2	ALIMENTACION SOLIDA	19	5	4	2	0	1	26	26

3	ALIMENTACION SOLIDA	19	4	3	1	0	2	26	26
4	ALIMENTACION SOLIDA	19	5	4	3	0	1	26	26

Fuente: Elaboración propia, 2025.

**Tabla 5. Resultado Semana 4**

SEMANA # 4 - 02/06/2025			CUADROS CON CRIAS		CUADRO CON RESERVA		PESO SEMANAL DE LA COLMENA		
Nº	Grupo	Nº De Colmena	Posturas	Abiertos	Cerrados	Miel	Polen	Inicio	Final
1	CONTROL	10	0	0	0	0	0	14	13
2	CONTROL	10	0	0	0	0	0	13	0
1	ALIMENTACION LIQUIDA	19	5,5	4	3	0	1,5	26,5	26,5
2	ALIMENTACION LIQUIDA	19	5	3	2	0	0	26,5	26
3	ALIMENTACION LIQUIDA	19	3,5	2	1	0	1	23	23
4	ALIMENTACION LIQUIDA	19	3	3	2	0	1	21,5	21,5
1	ALIMENTACION SOLIDA	19	4	4	3	0	0	23	23
2	ALIMENTACION SOLIDA	19	5	4	2	0	0	26	26
3	ALIMENTACION SOLIDA	19	4	3	1	0	1	26	26
4	ALIMENTACION SOLIDA	19	5	4	3	0	1	26	26

Fuente: Elaboración propia, 2025.

**Tabla 6. Resultado Semana 5**

SEMANA # 5 - 09/06/2025			CUADROS CON CRIAS		CUADRO CON RESERVA		PESO SEMANAL DE LA COLMENA		
Nº	Grupo	Nº De Colmena	Posturas	Abiertos	Cerrados	Miel	Polen	Inicio	Final

1	CONTROL	10	0	0	0	0	0	13	0
2	CONTROL	10	0	0	0	0	0	0	0
1	ALIMENTACION LIQUIDA	19	6	4	3	0	2	26,5	27
2	ALIMENTACION LIQUIDA	19	5	3	2	0	2	26	26,5
3	ALIMENTACION LIQUIDA	19	4	2	2	0	1	23	23,5
4	ALIMENTACION LIQUIDA	19	4	3	2	0	2	21,5	22,5
1	ALIMENTACION SOLIDA	19	4	4	3	0	2	23	24,5
2	ALIMENTACION SOLIDA	19	5	4	2	0	1	26	26
3	ALIMENTACION SOLIDA	19	4	3	1	0	1	26	26
4	ALIMENTACION SOLIDA	19	5	4	3	0	1	26	26

Fuente: Elaboración propia, 2025.

**Tabla 7. Resultados Semana 6**

SEMANA # 6 - 16/06/2025			CUADROS CON CRIAS		CUADRO CON RESERVA		PESO SEMANAL DE LA COLMENA		
Nº	Grupo	Nº De Colmena	Posturas	Abiertos	Cerrados	Miel	Polen	Inicio	Final
1	CONTROL	10	0	0	0	0	0	0	0
2	CONTROL	10	0	0	0	0	0	0	0
1	ALIMENTACION LIQUIDA	19	5	3	2	0	2	27	27
2	ALIMENTACION LIQUIDA	19	6	4	2	0	2	26,5	28
3	ALIMENTACION LIQUIDA	19	4	2	2	0	1	23,5	23,5
4	ALIMENTACION LIQUIDA	19	4,5	3	2	0	2	22,5	23
1	ALIMENTACION SOLIDA	19	5	4	3	0	2	24,5	24,5
2	ALIMENTACION SOLIDA	19	5	4	2	0	3	26	27
3	ALIMENTACION SOLIDA	19	5	4	2	0	2	26	28
4	ALIMENTACION SOLIDA	19	6	4	2	0	3	26	28

Fuente: Elaboración propia, 2025.

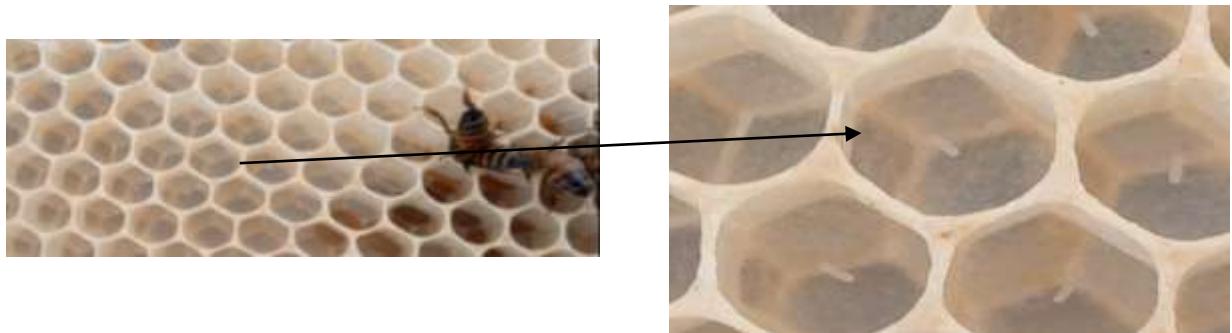
**Tabla 8. Resultados Semana 7**

SEMANA # 7- 23/06/2025			CUADROS CON CRIAS		CUADRO CON RESERVA		PESO SEMANAL DE LA COLMENA		
Nº	Grupo	Nº De Colmena	Posturas	Abiertos	Cerrados	Miel	Polen	Inicio	Final
1	CONTROL	10	0	0	0	0	0	0	0
2	CONTROL	10	0	0	0	0	0	0	0
1	ALIMENTACION LIQUIDA	19	6	4	2	0	3	27	28
2	ALIMENTACION LIQUIDA	19	6	4	3	0	2	28	29
3	ALIMENTACION LIQUIDA	19	5	3	2	0	2	23,5	25
4	ALIMENTACION LIQUIDA	19	5	3	2	0	2	23	24,5
1	ALIMENTACION SOLIDA	19	6	4	3	0	3	24,5	25
2	ALIMENTACION SOLIDA	19	5	4	2	0	2	27	27
3	ALIMENTACION SOLIDA	19	6	4	2	0	3	28	29
4	ALIMENTACION SOLIDA	19	6	4	2	0	3	28	29

Fuente: Elaboración propia, 2025.

## EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS

Descripción: en las fotografías se observan presencia de posturas del día  
Fecha: 19 de mayo 2025.



**Fotografía 3. Posturas del día**

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Descripción: en esta fotografía se observan presencia de cuadro con crías abiertas (operculadas) y cerradas (no operculadas).  
Fecha: 26 de mayo 2025.



**Fotografía 4. Cuadro con crías abiertas (operculadas) y cerradas (no operculadas)**

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Descripción: en esta fotografía se observan presencia de cuadro con reserva de polen.

Fecha: 02 de junio 2025.



**Fotografía 5. Cuadro con reserva de polen**

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Descripción: en esta fotografía se observan presencia de cuadro con reserva de miel.

Fecha: 30 de junio 2025.



**Fotografía 6. Cuadros con reserva de miel**

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Descripción: en esta fotografía se observan las colmenas de los grupos de experimento.



**Fotografía 7. Grupos de colmenas**

Fuente: Elaboración propia, 2025.