

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE ZOOTECNIA



**“EFECTO DE LA SOYA (*Glycine max*) EN EL DESARROLLO Y
PRODUCCIÓN DE COLMENAS DE ABEJAS
(*Apis mellifera*)” EN CAYALTI – LAMBAYEQUE**

T E S I S

Para Optar el Título Profesional de:

INGENIERO ZOOTECNISTA

PRESENTADO POR LA BACHILLER:

DIANA MARGOT, VIGO PASTOR

ASESOR:

Ing. M. CS. EDUARDO ALBERTO TAPIA ACOSTA

CAJAMARCA – PERÚ

-2022-



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

"Norte de la Universidad Peruana"

Fundada por Ley 14015 del 13 de febrero de 1962

FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS PECUARIAS

Ciudad Universitaria 2J-Anexos 1110



ACTA QUE PRESENTA EL JURADO CALIFICADOR DE LA SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO ZOOTECNISTA

De acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de Graduación y Titulación de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Pecuarias de la Universidad Nacional de Cajamarca, para optar el Título Profesional de **INGENIERO ZOOTECNISTA**, se reunieron virtualmente, siendo las 10 horas con 00 minutos del día 2 de junio del 2022, los siguientes Miembros del Jurado y el (los) Asesores.

- | | |
|---|------------|
| ➤ Ph.D. LUIS ASUNCIÓN VALLEJOS FERNÁNDEZ | PRESIDENTE |
| ➤ Mg.Sc. Ing. LINCOL ALBERTO TAFUR CULQUI | SECRETARIO |
| ➤ M.Sc. Ing. JORGE RICARDO DE LA TORRE ARAUJO | VOCAL |

ASESOR (ES):

DR. EDUARDO ALBERTO TAPIA ACOSTA

Con la finalidad de recepcionar y calificar la Sustentación de la Tesis titulada:

Efecto de la soya (Glycine max) en el desarrollo y producción de colmenas de abejas (Apis mellifera) en Cayalti - Lambayeque

La misma que fue realizada por el (la) Bachiller Diana Margot Vigo Pastor

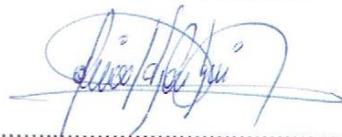
A continuación el Jurado procedió a dar por iniciado el acto académico, invitando al (los) Bachiller (es) a sustentar dicha tesis.

Concluida la exposición, los Miembros del Jurado formularon las preguntas pertinentes, luego el Presidente del Jurado invita a la participación del asesor y de los asistentes.

Después de las deliberaciones de estilo el Jurado anunció APROBAR por UNANIMIDAD con la nota de DIECISIETE (17).

Siendo las horas con minutos del mismo día el Jurado dio por concluido el acto académico, indicando las correcciones y modificaciones para continuar con los trámites pertinentes.


Ph.D. Luis Asunción Vallejos Fernández
Presidente


Mg.Sc. Ing. Lincol Alberto Tafur Culqui
Secretario


M.Cs. Ing. Jorge Ricardo de la Torre Araujo
Vocal


Dr. Eduardo Alberto Tapia Acosta
Asesor

DEDICATORIA

Esta tesis está dedicada a:

A mis padres Humberto y Edita quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir un sueño más, gracias por inculcar en mí, el ejemplo de esfuerzo y valentía.

A mi hermano Diomenes, a mis hermanas Dubali y Dilma; por el apoyo incondicional, durante todo este proceso, por estar conmigo en todo momento gracias. A toda mi familia porque con sus oraciones, consejos y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona y de una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y metas.

Diana Margot Vigo Pastor

AGRADECIMIENTO

El presente trabajo agradezco a Dios por ser mi guía y acompañarme en el transcurso de mi vida, brindándome paciencia y sabiduría para culminar con éxito mis metas propuestas a mí familia por estar siempre presentes.

Mi profundo agradecimiento ing. M. Cs. Eduardo Alberto Tapia Acosta, principal colaborador durante todo este proceso, quien, con su dirección, conocimiento, enseñanza y colaboración permitió el desarrollo de este trabajo.

De igual manera mis agradecimientos a la Universidad Nacional de Cajamarca, a toda la Facultad de Ciencias Pecuarias, a mis profesores, quienes con la enseñanza de sus valiosos conocimientos hicieron que pueda crecer día a día como profesional, gracias a cada una de ustedes por su paciencia, dedicación, apoyo incondicional y amistad.

Diana Margot Vigo Pastor

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO

I.	CAPÍTULO.....	1
1.	INTRODUCCIÓN.....	1
1.1.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
1.2.	JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA	2
II.	CAPÍTULO.....	3
2.	OBJETIVOS	3
2.1.	General	3
2.2.	Específicos	3
III.	CAPÍTULO.....	4
3.	HIPÓTESIS Y VARIABES.....	4
3.1.	Hipótesis	4
3.2.	Variables independientes	4
3.3.	Variables dependientes	4
IV.	CAPÍTULO.....	5
4.	REVISIÓN LITERARIA	5
4.1.	ANTECEDENTES DE LA APICULTURA.....	5
4.2.	<i>Apis mellifera</i>	5
4.2.1.	Clasificación taxonómica.	6
4.3.	CASTAS DE LA COLMENA	6
4.3.1.	Reina	6
4.3.2.	Obreras.....	7
4.3.3.	Zángano.....	8
4.4.	ETAPAS DE DESARROLLO DE LA ABEJA (<i>Apis mellifera</i>).....	9
4.4.1.	cría 1	9
4.4.2.	cría 2	9
4.4.3.	cría 3	9
4.5.	CICLO DE VIDA DE APIS MELLIFERA	9
4.6.	LA SOYA (<i>Glycine max</i>).....	10
4.6.1.	La soya como suplemento alimenticio	11

4.7.	MIEL DE ABEJA	14
4.7.1.	Composición de la miel	14
4.7.2.	Tipos de miel	15
4.7.2.	Beneficios y propiedades de la miel	15
4.8.	FLORA APÍCOLA	16
V.	CAPÍTULO	17
5.	MATERIALES Y MÉTODOS	17
5.1.	UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	17
5.2.	POBLACIÓN Y MUESTRA	19
5.3.	TIPO DE INVESTIGACIÓN	19
5.4.	DISEÑO ESTADÍSTICO O EXPERIMENTAL	19
5.4.1.	Tratamientos.....	20
5.4.2.	Croquis de distribución de las colmenas del trabajo de investigación	20
5.5.	Actividades realizadas.....	21
a)	Selección y Distribución de las Colmenas	21
b)	Preparación de la Harina de Soya (<i>Glycine max</i>).	21
c)	Preparación del Jarabe de Azúcar Rubia	21
d)	Preparación del Sustituto Alimenticio Proteico (jarabe de azúcar más harina de soya)....	21
e)	Para la Alimentación de las Abejas	22
f)	Suministro de la Dieta Alimenticia	22
5.6.	Parámetros a evaluar	22
a.	De la Cámara de cría.....	22
i.	Evaluación del “pollo”	22
ii.	Alimento de reserva.....	23
b.	Cámara De Producción.....	24
i.	Número de marcos con miel	24
ii.	Área de la celda operculada	24
iii.	Kg de miel (al final del experimento).....	25
5.7.	MATERIAL BIOLÓGICO Y DE CAMPO	26
5.8.	ANÁLISIS INTERPRETACIÓN DE DATOS	26
VI.	CAPÍTULO	27
6.	RESULTADOS Y DISCUSIONES	27
6.1.	De la Cámara de cría.....	27

6.1.1. Desarrollo del “pollo” (postura, larva y pupa)	28
6.1.2. Alimento de reserva.....	29
6.2. DE LA CÁMARA PRODUCCIÓN	30
6.2.1. Producción De Miel	31
6.2.2. Porcentaje de Área de Celda Operculada a los 90 días.....	31
VII. CAPÍTULO.....	32
CONCLUSIONES.....	32
RECOMENDACIONES.....	33
BIBLIOGRAFÍA.....	34
ANEXOS	38
Panel Fotográfico.....	46

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 . Ciclo de vida de las tres castas de <i>Apis mellifera</i>	10
Tabla 2. Composición nutricional de harina de soya por cada 100 g. y 200g.....	12
Tabla 3. Resultados de promedios de las variables dependientes evaluadas en la cámara de cría	27
Tabla 4. Resultados de promedios de las variables dependientes evaluadas en la cámara de producción	30

RESUMEN

El objetivo de la investigación, fue evaluar el efecto de la soya (*Glycine max*) en el desarrollo del pollo (huevos, larvas y pupas) en abejas (*Apis mellifera*) y producción de miel. El estudio se realizó en el valle del río Zaña (parte media de la cuenca) -Distrito de Cayalti provincia de Chiclayo Región Lambayeque, en el fundo “campo verde”, los tratamientos con harina de soya: T1 (0 g), T2 (100 g), T3 (200 g), las Variables evaluadas en la cámara de cría (Desarrollo del pollo, Alimento de reserva, Número de marcos de miel, Área de marco operculado); Cámara de producción (número de marcos con miel, área de celda operculada, Producción de miel según el tratamiento Kg.). Las unidades experimentales fueron 12 colmenas con alza, con 4 repeticiones. La evaluación de los parámetros se realizó cada 30 días (días 30,60,90). En los resultados, el T3 (200g de soya más jarabe) sobresalió en todos los indicadores evaluados; la producción de miel a los 90 días se vio influenciada según la significación de Duncan al ($p > 0.05$), donde se observa diferencias significativas en todos los indicadores de las variables de los tratamientos, siendo el T3 de mayor producción de miel con el 17.5 Kg. Comparado con los demás tratamientos: T0 con 13.75 kg. y T2 con 15.63 kg. El diseño estadístico fue DCA.

Palabras claves: Harina de Soya, Cámara de cría, Cámara de producción.

ABSTRACT

The aim of these research was to evaluate the effect of soybean (*Glycine max*) on the development of the chicken (eggs, larvae and pupae) in bees (*Apis mellifera*) and honey production. The study was carried out in the Zaña river valley (middle part of the watershed) -District of Cayalti, province of Chiclayo, Lambayeque Region, in "Campo Verde" farm, the treatments with soy flour: T1 (0 g), T2 (100 g), T3 (200 g), the variables evaluated in the brood chamber (Chicken development, Reserve food, Number of honey frames, Capped frame area); Production chamber (number of frames with honey, operculated cell area, Honey production according to treatment Kg.). The experimental units were 12 raised hives, with 4 repetitions. The evaluation of parameters was carried out every 30 days (days 30,60,90). In the results, T3 (200 g of soybean plus syrup) stood out in all the evaluated indicators; Honey production at 90 days was influenced according to Duncan's significance at ($p > 0.05$), where significant differences are observed in all the indicators of the treatment variables, with T3 having the highest honey production with 17.5 Kg. Compared with other treatments: T0 with 13.75 kg. and T2 with 15.63 kg. The statistical design was CDA.

Keywords: Soybean meal, breeding chamber, production chamber.

I. CAPÍTULO

1. INTRODUCCIÓN

Como señala Chulán (2017), la abeja *Apis mellifera* es un insecto de gran importancia económica en la actividad apícola, representa una gran fuente de riqueza por los múltiples beneficios que se obtiene a través de la explotación artesanal o industrial, además de proporcionarnos miel como producto principal. Con la apicultura también se produce polen, jalea real, propóleo y apitoxina en donde el Apicultor obtiene ingresos adicionales por la venta de núcleos, colmenas, reinas y alquiler de colmenas para polinización. La abeja es adaptada en nuestra región del Perú y no es nativa de América, ya que tiene como origen Europa y Asia.

Cuando el polen recolectado es escaso o simplemente cuando el alimento de reserva ha sido sustraído por el hombre desde las colmenas, es útil aplicar un suministro alimenticio sustituto, que ayude a las colonias a mantener procesos importantes, tales como su ritmo de crecimiento, la reposición de la cría, y principalmente la supervivencia de los insectos (Alvalres,2002).

En climas adversos hay escasez de floración, en esos casos se hace necesaria la alimentación artificial, el apicultor debe abastecer a las abejas de un alimento sustitutivo con el propósito de evitar déficits alimenticios, abandono o migración en búsqueda de otros sitios. El insumo harina de soya es catalogado como alimento proteico, razón por la cual es usado en la dieta de los individuos, con el objetivo de conocer las respuestas de la población en el colmenar.

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿La inclusión de harina de soya (*Glycine max*) incrementa el desarrollo y la producción de las colmenas de abejas (*Apis mellifera*) en Cayalti Lambayeque?

1.2. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

El presente trabajo de investigación tiene carácter eminentemente experimental por lo que nos permitirá evaluar la cámara de cría y la cámara de producción utilizando dietas alimenticias suplementadas con el insumo harina de soya, despertar la inquietud por investigar el efecto de este producto en el desarrollo y la producción de colmenas, capacitar a los apicultores de la zona para brindarles un aporte de conocimientos, contribuir en la polinización de los cultivos incrementando su producción así como también el de promover la práctica del uso de la dieta en tiempos de escaso alimento natural para las colmenas de *Apis mellifera*. En la región de Lambayeque la flora melífera en verano es escasa, y se produce el abandono de las colmenas por falta de alimento, se precisa entonces nutrir con un suplemento proteico diluido en Jarabe de Sacarosa.

II. CAPÍTULO

2. OBJETIVOS

2.1. General

Evaluar el efecto de la soya (*Glycine max*) en el desarrollo y producción de colmenas de abejas *Apis mellifera* en Cayalti Lambayeque.

2.2. Específicos

- Determinar el efecto de la soya (*Glycine max*) en el desarrollo de colmenas de abejas del pollo *Apis mellifera* en Cayalti Lambayeque.
- Determinar el efecto de la soya (*Glycine máx.*) en la producción de colmenas de abejas *Apis mellifera* en Cayalti Lambayeque.

III. CAPÍTULO

3. HIPÓTESIS Y VARIABES

3.1. Hipótesis

El suministro de harina de soya (*Glycine max*) influye sobre el desarrollo y la producción de colmenas de abejas *Apis mellifera* en Cayalti Lambayeque.

3.2. Variables independientes

Efecto de la harina de soya (*Glycine max*)

3.3. Variables dependientes

El desarrollo de colmenas de abejas *Apis mellifera* en Cayalti Lambayeque.

La producción de colmenas de abejas *Apis mellifera* en Cayalti Lambayeque.

Los indicadores de estudio a evaluar en cada una de las variables son los siguientes:

a. En la cámara de cría

1. Desarrollo del “pollo” en porcentaje (%)
2. Alimento de reserva
 - 2.1. Número de marcos de miel
 - 2.2. Área de marco operculado en porcentaje (%)

b. En la cámara de producción

1. Número de marcos con miel
2. Área de celda operculada a la cosecha (90) en porcentaje (%)
3. Producción de miel según el tratamiento Kg.

IV. CAPÍTULO

4. REVISIÓN LITERARIA

4.1. ANTECEDENTES DE LA APICULTURA

La Apicultura es la ciencia y arte que estudia el cultivo y manejo de la abeja melífera del género *Apis*, no obstante, también se consideran otras especies de himenópteros con potencial de polinización y de producción de miel. La especie *Apis mellifera* es de interés especial por ser la más productiva y como consecuencia, la más manejada en la apicultura a nivel mundial (Vidal,2012).

Actualmente los principales productos que se obtienen de la apicultura son miel, polen, jalea real, propóleos, veneno de abejas, siendo la miel el producto principal; la cual es empleada en la industria para la elaboración de bebidas, medicamentos, cosméticos y otros productos (Sagarpa,2004; citado por Hernández,2008).

4.2. *Apis mellifera*

El género *Apis*, comprende diversas especies de abejas, pertenece al orden de los himenópteros, que incluye insectos sociales como la abeja doméstica y la hormiga. Entre las diversas razas, la más productiva es sin duda la ligústica, apreciada en todo el mundo con el nombre de abeja itálica. Las abejas melíferas viven en una colonia permanente cuyo número varía en base al período estacional y a la fuerza específica de cada colonia. El número mínimo de una colonia es de unos 15,000 ejemplares en la estación fría y puede alcanzar los 100,000 en la estación de la recolección. Ninguna abeja puede sobrevivir al margen del grupo durante más de dos o tres días, lo cual explica el acentuado instinto gregario de estos himenópteros. En el interior de una colonia, se distinguen tres castas (Ravazzi ,2000).

Es la principal especie polinizadora empleada por el hombre, para aumentar la productividad de los cultivos, y además desempeña una importante función en el mantenimiento de la biodiversidad en todo el mundo (Rubiano,2016).

De los millones de insectos que habitan el planeta, las abejas son las más estudiadas. El estudio de su fisiología sensorial y morfología funcional ha ocupado varias generaciones de biólogos en el siglo XX. (Allevato,2005).

4.2.1. Clasificación taxonómica.

Según Borror (1976), en la clasificación taxonómica de la abeja *Apis mellifera* pertenece a

Phylum	: Arthropoda
Clase	: Insecta
Clasificación	: Hymenoptera
Superfamilia	: Apoidea
Familia	: Apidae
Sub-Familia	: Apinae
Género	: <i>Apis</i>
Especie	: <i>mellifera</i>
Nombre Científico:	<i>Apis mellifera</i>

4.3. CASTAS DE LA COLMENA

4.3.1. Reina

Es la abeja madre de la colonia, que es la encargada de producir huevos que darán origen a las generaciones futuras. Sus órganos reproductivos son desarrollados debido a la nutrición que recibe a base de jalea real, en su estado pleno puede poner hasta 3000 huevos diarios, aunque esta postura está regulada por la temperatura y la disponibilidad de alimento.

En una colmena solo existe una reina, después de emerger como adulto realiza un vuelo de reconocimiento cerca al apiario, del día 1 al día 5 de nacida, y entre los días 6 y 15 realiza los vuelos de fecundación que están sujetos al clima, no se realiza en días de lluvia; si el vuelo nupcial no se realiza antes de los 15 días de edad de la reina, su postura será solo de zánganos. Durante el vuelo de orientación la reina copula con 10 o más

machos, esto garantiza los espermatozoides para la producción de huevos que dan origen a nuevos individuos, la hembra fértil inicia su postura entre el día 2 y 4 después de aparearse (Mantilla,1997).

Salas (2000), menciona que las características más sobresalientes de la reina son:

- Abdomen más largo que sus alas
- Es la única hembra fecundada.
- Es el centro y vida de la colmena.
- Controla a la población por medio de feromonas reales.

4.3.2. Obreras

Constituyen casi la totalidad de la población y cumplen diversas funciones en la colmena, pudiéndose encontrar hasta más de ochenta mil individuos en una colonia fuerte en plena temporada. Ya que Son el elemento productor y directivo de la colmena. Se llaman así porque son las que realizan el trabajo de acuerdo a su edad, producen miel y cera, fabrican panales, colectan polen, limpian la colmena y mantienen el orden. Son infecundas y también son las más pequeñas del enjambre (Salas,2000)

Cuadro 1. Actividad de las obreras en la colmena según la edad

Edad (Días)	Actividades
1° al 3°	Hace la limpieza de los panales y de la colmena, aseando los huevos y las larvas.
4° al 12°	Elabora la alimentación que provee a las larvas, produce jalea real y cuida de la crianza de las nuevas reinas, siendo por esto llamada abeja nodriza.
13° al 18°	Durante este período produce la cera, construye panales y también participa en la crianza de nuevas reinas, a través de la construcción de celdas reales.
19° al 20°	Presta servicios de guardianía en la piquera de la colmena, defendiéndola de los enemigos.
21° al 45	Presta servicios externos en el campo, para recolectar néctar polen, propóleos y agua para atender las necesidades de la colonia, se le llama pecoreadora y exploradoras.

Fuente: Suasnavar (2014)

La abeja pecoreadora, transporta el néctar en su vesícula melífera, buche o falso estómago, en donde inicia su transformación a miel, durante el vuelo de retorno a la colmena. Dentro de la colonia la pecoreadora pasa el néctar a otras abejas, las cuales se encargan de terminar la elaboración de la miel; que luego depositan en las celdas del panal como miel tierna, pasando a su madurez después de operculada (Salas ,2000).

Las exploradoras, buscan fuentes de alimento y nuevas casas, son las obreras más viejas de la colmena. Cuando encuentran alimento, agua o nueva morada, regresan a la colmena y avisan a sus semejantes por medio de danzas (Lara, 2019).

4.3.3. Zángano

Son los machos de la colmena, nacen de un huevo no fecundado. Cumplen una doble función, fecundar a la reina y proporcionar calor al nido de cría. (Herrero, 2004).

Su vida es efímera, estos dependen en su totalidad de las obreras para su alimentación, además de depender del clima y la calidad del alimento para su desarrollo. (Duttmann, Castillo, Demedio y Verde, 2013).

Viven aproximadamente tres meses, pero cuando la colonia no dispone de un suministro adecuado de alimentos, son expulsados de la colmena y las obreras van tras ellos, realizando la matanza masiva de los zánganos, para economizar las reservas. (Duttmann; Castillo; Demedió y Verde, 2013)

El cuerpo del zángano es más grueso, tiene una lengua muy corta y ojos grandes, con más facetas que las obreras, que se unen en la parte superior de la cabeza, reduciendo la cara a un pequeño triángulo. Las antenas presentan 12 segmentos. El tórax es cuadrado y de él salen grandes alas que cubren el abdomen redondo y velludo en su parte posterior y que está desprovisto de aguijón, así como las obreras su color puede variar en función de la raza. Las patas no presentan ninguna adaptación especial para la recolección del polen. (Polaino,2006)

4.4. ETAPAS DE DESARROLLO DE LA ABEJA (*Apis mellifera*)

4.4.1. cría 1

El primer día, el huevo es perpendicular al fondo del alveolo; luego, empieza a inclinarse hasta que, el tercer día, se tiende sobre el fondo y se rompe. Esta etapa se inicia de cero a los tres días. Es un bastoncillo de 1.5 mm de longitud y 0.3 mm de diámetros. (Guzmán,1990).

4.4.2. cría 2

Adherida al fondo del alvéolo, la larva crece rápidamente, enroscándose sobre si misma hasta que, al cabo de tres o cuatro días, sus extremidades se tocan. La etapa va del cuarto al noveno día (Ravazzi ,2000).

4.4.3. cría 3

Guzmán (1990) menciona que una vez operculada a celda, la larva hila su capullo, transformándose en pupa, para emerger por último como insecto perfecto, esta etapa dura 16 días en el caso de la reina ,21 días para la obrera y 24 días para el zángano.

4.5. CICLO DE VIDA DE APIS MELLIFERA

La abeja es un insecto de metamorfosis completa, con un ciclo de vida que se compone de cuatro etapas: huevo, larva con variación entre las castas, pupa o ninfa en condición operculada y edad adulta (Dewey,2010).

Para Biri (1979) el proceso de metamorfosis se produce después de la cópula, que tiene lugar durante el vuelo nupcial, la reina vuelve a entrar a la colmena, se dirige al centro del panal y comienza a poner un huevo en cada celdita, siguiendo un curso circular desde el centro hasta la periferia; pasa luego a la otra cara del panal y sigue la puesta de manera similar, terminando el primer marco pasa a los demás. El huevo es blanco, translúcido, ovalado; con un polo más agudizado, por medio del cual se adhiere a la pared de la celda. El huevo descansa sobre el fondo de la celda verticalmente en el primer día, el huevo de dos días está inclinado hacia una de las paredes de la celda; el huevo de tres días esta tumbado hacia el fondo de la celda. Pasados 3 días de incubación en el que ya alcanzado el desarrollo embrional, sale del huevo una pequeña larva enroscada como un arco, que al

crecer aumenta cada vez más su curvatura. Durante los tres primeros días, las larvas se nutren de jalea real (sea larvas de obreras o de zánganos) suministradas por las obreras nodrizas. Para las larvas de reina, sigue durante toda su vida larval la nutrición con jalea real, o sea cinco días y medio. Las demás larvas se nutren de miel y polen (papilla larval). Al sexto o séptimo día la larva está madura, su tamaño llena la celda, deja de comer y comienza un periodo de reposo, se envuelve en un capullo que teje; y por fuera las obreras operculadoras sellan la celda. Después de unos días se transforma en pupa. En esta etapa ya toma la forma del insecto. Se puede distinguir la cabeza, el tórax, el abdomen, las patas, las antenas y su color es blanco. Cuando los ojos empiezan a tomar el color marrón oscuro (podemos comprobarlo destapando algunas celdas selladas), significa que falta pocos días para el nacimiento de la abeja. El insecto nace rompiendo el opérculo de la celda.

Tabla 1: Ciclo de vida de las tres castas de *Apis mellifera*

Fases sucesivas	reina	obrero	zángano
De la evolución	tiempo días		
Huevo	3	3	3
Larva	6	6	7
Pupa	8	12	14
Total	17	21	24
longevidad	3-6 años	28-180 días	15-60 días

Fuente: Quispe (2014).

4.6. LA SOYA (*Glycine max*)

Desde un punto de vista alimenticio y comercial, la soja es una fuente importante de aceite y proteína de alta calidad. La composición media del grano de soja es: 40% de proteína, 20% de lípidos (por lo que se considera oleaginosa), 25% de hidratos de carbono, 5% de minerales y 10% de agua. Este grano posee un alto valor nutritivo, contiene un mayor porcentaje de proteínas de alta calidad en comparación con otras leguminosas. A diferencia de las otras leguminosas, que carecen del aminoácido lisina, en la soja se encuentran los ocho aminoácidos esenciales, pero es un poco deficitaria en metionina (Calvo, 2003)

La soja se suministra a las abejas como sustituto proteico en épocas invernales o muy cálidos; este insumo se puede elaborar como:

- torta proteica.
- jarabe de incentivo y uno de apoyo.
- producto natural que permite disminuir los niveles de nosemosis en las abejas.

Cuadro 2. Composición química de las semillas de soya

Componente (%)	Soya (1)
Humedad	6-9
Proteínas	41.3
Extracto eterio	28
Cenizas	4.6
Fibra cruda	5.1
Almidón (3)	0-47

Fuente: Gebre- Egziabher y Sumner (1983)

4.6.1. La soya como suplemento alimenticio

a. Harina de Soya (*Glycine max*)

La harina de soya es un polvo fino que se obtiene tras el tostado y molido de las semillas. Casi no contiene almidón, por lo que se usa para enriquecer en proteínas los piensos animales ya que además de ser de gran calidad, cuenta con un óptimo contenido de aminoácidos esenciales para un organismo vivo (De Luna,2006).Es una buena fuente de proteína, en particular lisina, conteniendo además cantidades importantes de otros nutrientes esenciales, tales como ácido linoleico y colina este insumo tiene alta proteína (47-48% PB) las harinas estándar (44% PB) resultan de la inclusión parcial de cascarilla en las harina de alta proteína (FEDNA, s.f.). En 1953 el Dr. De Groot determinó que los insectos necesitan en su alimentación los mismos diez aminoácidos que los mamíferos, y en niveles que van desde 1 al 4,5% de la proteína digestible.

Cuadro 3: Composición nutricional de harina de soya por cada 100 g. y 200g

Componentes	Por cada 100g.	Por cada 200g.
Agua	11.8	23.6
Carbohidratos	13.0	26.0
Fibra	17.30	34.6
Grasa	20.60	41.2
Proteínas	37.30	74.6

Fuente: De Groot, 1953 citado por Somerville, 2000.

Tabla 2: Aminoácidos esenciales que aporta la harina de soya para la abeja (*Apis mellífera*)

Aminoácidos	requerimiento
Valina	3 %
Treonina	4%
Metionina	1.5%
Leucina	4.5%
Isoleucina	4%
Fenilalanina	2.5%
Lisina	3%
Arginina	3%
Triptófano	1%

Fuente: De Groot, 1953 citado por Somerville, 2000.

El valor químico y nutrición de las harinas de soya varia en dependencia de su localidad, como se observar la harina de soya procedente de EE. UU tiene un mejor perfil de aminoácidos por unidad de proteína que las originarias de Argentina y Brasil (lisina 6,15;6,09 y 5.96; metionina 3,91;3,92 y 3,83 respectivamente).

b. Jarabe de azúcar

Root (1981), citado por Bernal (1999), manifiesta que la alimentación con jarabe de azúcar o miel, es practicada con dos fines: para evitar el hambre en las colonias y para estimular el desarrollo de cría en épocas del año en que no se obtiene miel de fuentes naturales. Además, señala que, para proveer de alimento a la colonia como estimulante de la puesta de la reina, a falta de miel, puede hacerse con azúcar en la proporción de 33 % de azúcar y 66 % de agua suministrado muy lentamente. Expresa asimismo que se suministra el jarabe en pequeñas dosis, para estimular la crianza y continua así hasta el momento de iniciarse la gran mielada en el campo.

Por su parte, Pesante (2008), sugiere proveer individualmente a cada colonia en desarrollo uno o dos litros de jarabe por semana (dependiendo del tamaño de la colonia), mientras se desee que se construyan panales o incrementar la población, ya que la alimentación también estimula la postura de huevos por parte de la reina, más de esta cantidad de jarabe por semana las abejas lo pueden almacenar como miel. El suministro de jarabe al 30% estimula la producción de cera y la postura de la reina. La alimentación artificial mediante jarabe (que contiene una proporción de 1 Kg de azúcar / litro agua) aumenta el número de cuadros de puesta (Prost, (1981)- citado por Bernal, 1999). Una vez introducido en la cámara de cría se rellena la bolsa con la cantidad de jarabe deseada, la cual queda a disposición de las abejas directamente. La bolsa deberá tener un tamaño tal, que, una vez agregada la cantidad de jarabe, esta pueda colocarse sobre los cabezales sin obstaculizar el cierre de la colmena. Una vez colocada en la colonia, se realizan un par de orificios en la cara superior de la bolsa para que las abejas tengan acceso al alimento (Palacio, 2009).

Almeida (1996), citado por Avilez y Araneda (2007), señala un consumo de 2400 ml de jarabe de azúcar fundamentalmente por su digestibilidad, como también menciona un pH de 5,6 y 7,9 en el jarabe de azúcar.

4.7. MIEL DE ABEJA

La miel es la sustancia natural dulce producida por la abeja *Apis mellifera* o por diferentes subespecies, a partir del néctar de las flores y de otras secreciones extra florales que las abejas liban, transportan, transforman, combinan con otras sustancias, deshidratan, concentran y almacenan en panales Ulloa, (2010) cita que la miel contiene aproximadamente 0.5% de proteínas, principalmente como enzimas y aminoácidos. Entre el 40-80% del nitrógeno total de la miel es proteína.

4.7.1. Composición de la miel

Lastra (2004) plantea que, la miel es una disolución muy concentrada de azúcares y otras sustancias en el agua, al tener un origen variado, es decir depende del tipo o tipos de flores que han contribuido con su néctar, es pues variada y no hay un sólo tipo de miel, pero en términos generales y tras un estudio estadístico su composición es la siguiente:

- a. **Agua:** Del 17,7 al 18,6 % del total.
- b. **Azúcares:** Prácticamente el resto, si se deseca la miel, el 95 a 99% es azúcares, de los que el 80 a 90% son hexosas, 38% de fructosa y 31% de glucosa, la sacarosa es de tan solo el 1,3% (a pesar de ser el azúcar predominante en el néctar), también hay disacáridos reductores (7,3% de maltosa)
- c. **Minerales:** Del 0,1 al 0,2 %, el potasio (K) el mayoritario, Cl, S, Na, P, Mg, Mn, Fe, Cu. Cuanto más oscura es la miel, más abunda en minerales.
- d. **Vitaminas:** Grupo B y C, muy poca, del 0,007 a 3,0 mg/100g.
- e. **Prótidos:** Muy pocos, aminoácidos libres y proteínas que proceden del polen (del 0,04 al 0,26%).
- f. **Enzimas:** Invertasa que pasa la sacarosa a glucosa y fructosa por hidrólisis. También aparece algo de amilasa. Proceden de las glándulas salivares de las abejas.
- g. **Ácidos orgánicos:** En cantidad inferior al 0,55, dan aroma y sirven para hacer hostil a la miel para el desarrollo de las bacterias, destaca el ácido glucónico, pero también hay trazas de acético, fórmico, láctico, cítrico, butírico, etc. La miel suele tener unos valores de pH cercanos a 3,6, lo que se corresponde con unos 22 meq. /Kg.

4.7.2. Tipos de miel

Mono floral: Las abejas toman el néctar del mismo tipo de flor (algarrobo, naranjo, palto)

De bosque: Las abejas absorben las secreciones dulces de insectos chupadores de sabia (cochinillas o pulgones)

Multifloral: Las abejas toman el néctar de flores de diferentes especies (montaña, desierto o de la sierra)

Mielato: Es procedente de pinos con su particular sabor. Según Carbó (2019) tanto las mieles de multiflora como de monoflorales, presentan en general un olor y sabor característico de este. Sin embargo, las mieles monoflorales tiene características organolépticas muy valoradas por el consumidor, que se relacionan directamente por su procedencia botánica predominante.

Color. El color de la miel se puede encontrar desde un tono muy claro hasta casi negra. La característica del color se relaciona directamente con el contenido de minerales, polen y compuesto fenólicos. Las mieles oscuras poseen un alto contenido de fenoles y, por ende, una alta capacidad antioxidante (Ulloa; Mondragón: Rodríguez: Reséndiz & Rosas, 2010).

4.7.2. Beneficios y propiedades de la miel

Considerando lo expuesto por Alegría & Oporta (2019) es muy importante conocer que la miel de abeja se debe consumir, debido al alto contenido nutricional que posee, es por ende que investigaciones han demostrado que es uno de los alimentos que se debe tener en una dieta, pero debe de ser controlada y no consumir en abundancia:

regula el azúcar en la sangre, reduce el estrés metabólico, ayuda al hígado a estar sano, promueve la recuperación del sueño, para el estreñimiento, mejora la función cerebral, ayuda al acné y otros problemas cutáneos. minimiza las alergias, heridas, quemaduras y úlceras, regula el proceso hormonal, estimulante en el sistema inmunológico.

4.8. FLORA APÍCOLA

La flora apícola se conoce como el conjunto de especies vegetales que producen o segregan sustancias o elementos que las abejas recolectan para su provecho. Generalmente estas son néctar, polen, propóleos o mielada y de ellas depende el rendimiento, calidad y diferenciación que tener los productos de la colmena. Las abejas normalmente presentan ciertas preferencias por algunas especies debido a la morfología de las flores y a la disponibilidad y calidad del néctar, polen o exudados presentes en las mismas. Por esto es importante conocer cuáles de esas especies son aprovechadas por las abejas, ya que de ello depende el origen botánico de las mieles y pólenes que hacen parte de los productos de los apicultores (Restrepo, 2012).

Cuadro 4. Plantas que recorren con mayor frecuencia las abejas en la flora apícola de Cayalti -Lambayeque.

Nombre común	Nombre científico	Nombre común	Nombre científico
Algarrobo	<i>Ceratonia siliqua L.</i>	Chilca	<i>Baccharis salicifolia</i>
Faique	<i>Acacia macracantha</i>	Guaba	<i>Inga feuilleei</i>
Pájaro bobo	<i>Tessaria integrifolia,</i>	Limón	<i>Citrus aurantiifolia</i>
Sauce	<i>Salix chilensis</i>	Guayaba	<i>Psidium guajava</i>
Zapote	<i>Pouteria sapota</i>	Toronja	<i>Citrus paradisi, Macf</i>
Choloque	<i>Sapindus saponaria</i>	Lima	<i>Citrus aurantiifolia</i>
Caña de azúcar	<i>Saccharum officinarum</i>	Naranja	<i>Citrus sinensis</i>
Guanábana	<i>Annona muricata, L.</i>	Tamarindo	<i>Tamarindus indica</i>
Plátano	<i>Musa paradisiaca</i>	Mamey	<i>Calocarpum mammosum</i>
Palta	<i>Persea americana</i>	Pitahaya	<i>Hylocereus undatus</i>
Coco	<i>Cocos nucifera</i>	Papaya	<i>Carica papaya, L.</i>
Ciruella	<i>Spondias purpurea</i>	Maracuyá	<i>Passiflora edulis</i>
Mango	<i>Mangifera indica</i>	Melón	<i>Cucumis melo</i>
Moringa	<i>Moringa oleífera</i>	Sandilla	<i>Citrullus lanatus</i>
Cansa boca	<i>Bunchosia armeniaca</i>	Noni	<i>Morinda citrifolia</i>
Cerezo	<i>Prunus cerasus</i>	Soya	<i>Glycine max</i>
Maíz	<i>Zea mays L.</i>	Calabaza	<i>Curcubita moschata</i>
Zapallo	<i>Cucurbita máxima</i>	Camote	<i>Ipomoes batatas, L.</i>
Cebolla	<i>Allium cepa L</i>	Tomate	<i>Solanum lycopersicum</i>
Frejol de árbol	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Habilla	<i>Phaseolus vulgaris</i>
Caigua	<i>Cyclanthera pedata</i>	Berro	<i>Nartutium fontanum</i>
Achira	<i>Canna indica</i>	Ruda	<i>Ruta graveolens</i>
Culantro	<i>Eryngium foetidum, L</i>	Llantén	<i>Plantago major</i>
Cadillo	<i>Bidens pilosa</i>	Cerraja	<i>Sonchus oleraceus</i>
Atajo	<i>Amaranthus quitensis</i>	Alfalfa	<i>Medicago sativa</i>
Cucarda	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>		

V. CAPÍTULO

5. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

El área de estudio se localizó en el valle del río Zaña (parte media de la cuenca) - Distrito de Cayalti provincia de Chiclayo Región Lambayeque, en el fundo “campo verde “entre las coordenadas:

Latitud Sur	: 6° 53' 32" S
Longitud Oeste	: 79° 33' 43.2" W
Altitud	: 70 m.

Climatología

Su clima es “Semi tropical”, su temperatura es de 33 °C, en estaciones de excesivo verano y en el invierno disminuye a 22 °C. El promedio de precipitación es de 36 mm. Las lluvias casi siempre se presentan en febrero y marzo.

Figura 1. Ubicación Geográfica del lugar del experimento, Distrito de Cayalti
Provincia de Chiclayo – Lambayeque

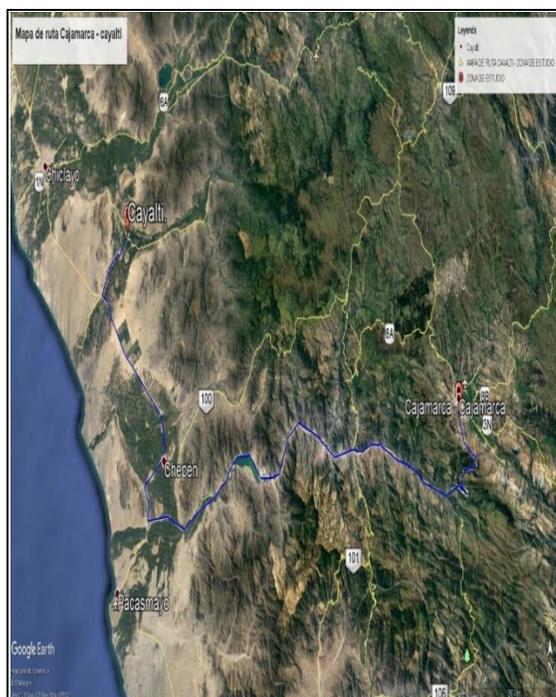
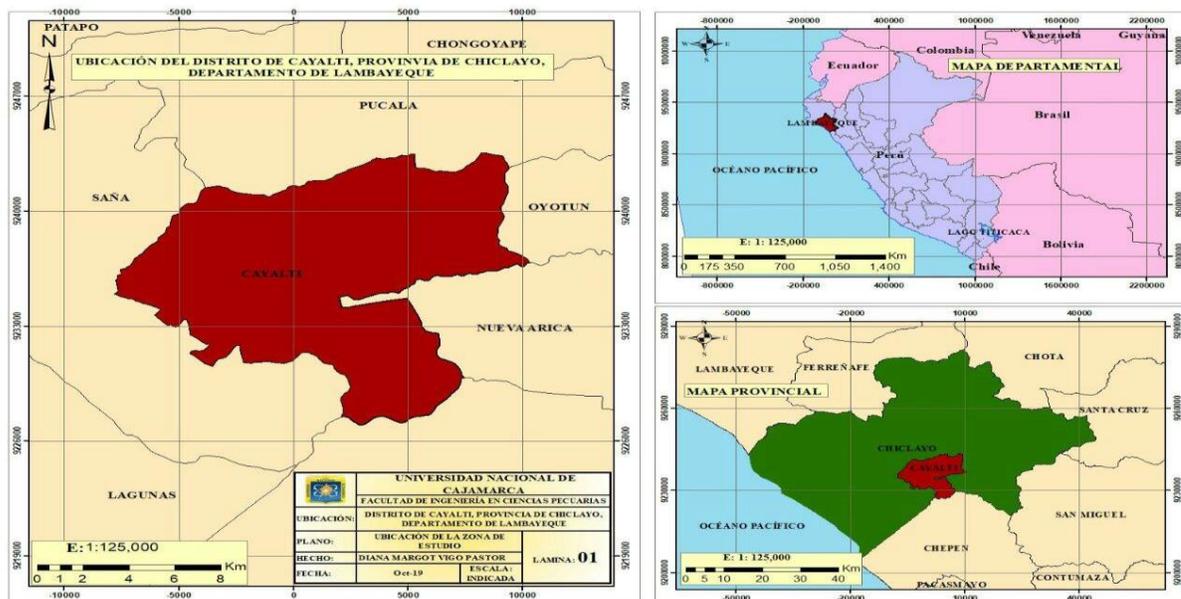


Figura 2. Mapa Ruta de la ciudad de Cajamarca a Chiclayo – Lambayeque

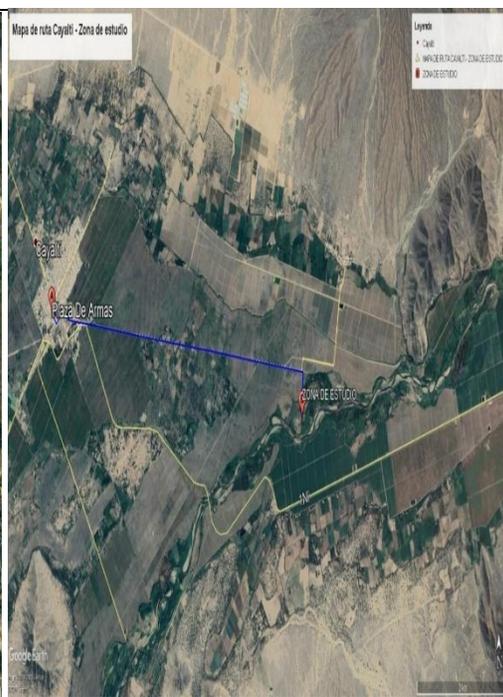


Figura3. Mapa Ruta del Distrito Cayalti hacia la Zona de experimento

Fuente: Google Earth. 2019

5.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

Población objetivo: apiario de colmenas.

Población muestra: Se utilizó 12 colmenas con alza.

5.3. TIPO DE INVESTIGACIÓN

La investigación es de carácter experimental, el diseño estadístico utilizado fue Completamente al Azar (DCA), Para determinar las diferencias estadísticas entre tratamientos.

5.4. DISEÑO ESTADÍSTICO O EXPERIMENTAL

El diseño experimental fue completamente al Azar (D.C.A) con tres tratamientos y cuatro repeticiones. con un total de 12 unidades experimentales. Los resultados obtenidos de las variables analizadas fueron sometidas a un análisis de varianza (ANVA) y la comparación de medias de los tratamientos se corrió con la prueba de Duncan al 0.05%. El Análisis estadístico se realizó en el programa *info stat* 3.5.1

A: Repeticiones

Cuadro 5. Diseño Completamente al Azar

		Tratamientos		
	R1	R2	R3	R4
Tratamiento I	T1	T2	T1	T3
Tratamiento II	T3	T1	T2	T1
Tratamiento III	T2	T3	T3	T2

5.4.1. Tratamientos

Se utilizo tres tipos de tratamientos con dosis distintas

Cuadro 6. Descripción y clave de los tratamientos para evaluar su efecto sobre la desarrollo y producción en *Apis mellifera*. en Cayalti – Lambayeque.

Tratamientos	Clave	dosis en harina de soya (G. max)
Tratamiento 1	T ₁	0 (testigo)
Tratamiento 2	T ₂	100 grs. de harina de soya mas jarabe
Tratamiento 3	T ₃	200 grs. de harina de soya mas jarabe

5.4.2. Croquis de distribución de las colmenas del trabajo de investigación

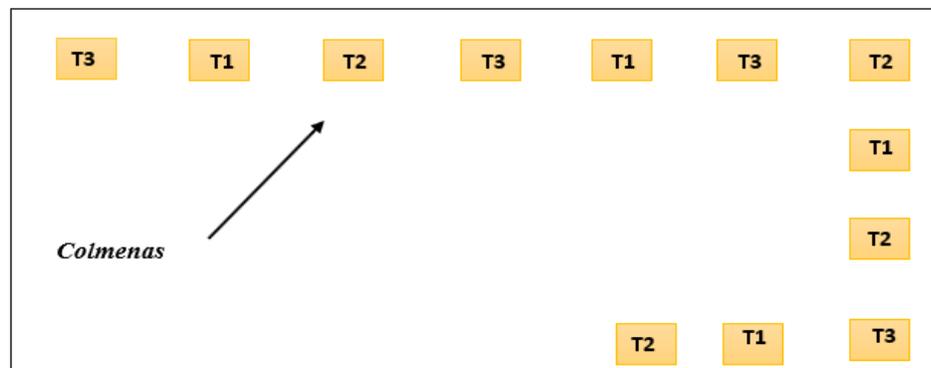


Fig.4. Apiario, Cayalti-Lambayeque.

Características de vida para las abejas

El apiario cuenta con cerco de alambre y púas de faique para prevenir cualquier incidente con las personas y animales, cuyo perímetro es de 600 m² metros en forma rectangular, las colmenas están ubicado en una parte plana con 50% de sombra natural de bosque de faique y algarrobo cerca a una fuente de agua.

5.5. Actividades realizadas

a) Selección y Distribución de las Colmenas

Se utilizaron 12 colmenas con abejas de la raza criolla, cada colonia conto con dos cámaras, una de cría (primer piso) y producción de miel (segundo piso)

Las colmenas se distribuyeron de la siguiente manera:

- 04 colmenas fueron el testigo (dieta a base de jarabe de azúcar – 500 ml.
- 04 colmenas fue alimentadas con jarabe a base de azúcar rubia con un 10 % de harina de soya (*Glycine max*)
- 04 colmenas han sido alimentadas con jarabe a base de azúcar rubia con un 20 % de harina de soya (*Glycine max*)

b) Preparación de la Harina de Soya (*Glycine max*).

Se adquirió 8 kg. de grano de soya en el mercado de Cayalti, se procedió a escoger algunas impurezas, luego se tostó en un tiesto a fuego lento con el fin de disminuir el porcentaje de grasas, se deja enfriar por un determinado tiempo para posteriormente hacer la molida en un molino manual de granos y proceder a dar uso, este procedimiento se llevó a cabo cada 10 días.

c) Preparación del Jarabe de Azúcar Rubia

En una olla se hirvió dos litros de agua luego se procedió a añadir cuatro kg de azúcar a razón de 1:2 es decir 1 L de agua por 2 kg de azúcar, mantener en cocción durante 20 min a fuego lento, removiendo constantemente hasta obtener un líquido espeso; luego dejar enfriara a T° de 37 °C a 40 °C.

d) Preparación del Sustituto Alimenticio Proteico (jarabe de azúcar más harina de soya)

Se procedió a pesar en una balanza la harina de soya de acuerdo a los tratamientos para luego adicionar 100 g y 200 g del insumo por cada 500 ml. de jarabe de acuerdo al tratamiento removiendo lentamente hasta obtener una mezcla homogénea.

e) **Para la Alimentación de las Abejas**

Se utilizó bolsas de polietileno (8 x 12 pulg.), las cuales fueron llenadas con 500 mil del alimento por cada tratamiento, la aplicación respectiva se efectuó con una jarra milimetrada utilizada para la medida exacta de la dosis, luego se vació a las bolsas de plástico el contenido, esta operación se realizó cada 10 días durante 90 días.

f) **Suministro de la Dieta Alimenticia**

Se suministro a base de jarabe de azúcar al testigo y jarabe más harina de soya a los tratamientos 2 y 3, en 9 oportunidades cada 10 días, las cuales se colocaron dentro de la cámara de producción sacando un marcó de cada colmena según los tratamientos designados. Para un mejor aprovechamiento del alimento por parte de las abejas, este se proporcionó tibio y las bolsas de plástico fueron pinchadas con un alfiler.

5.6. **Parámetros a evaluar**

a. **De la Cámara de cría.**

b.

i. **Evaluación del “pollo”**

Se evaluó cada 30 días el desarrollo de la postura huevo, larva y pupa (pollo) en cada una de las colmenas. En un total de 3 revisiones en todo el experimento. Con la ayuda de una wincha, se midió la altura y el largo (cm) a 6 bastidores por ambas caras y se obtuvo un promedio del Área del pollo por marco en cada unidad experimental.

Finalmente se calculó el área expresada en porcentaje que ocupó el “pollo” con respecto al panal, se determinó utilizando la siguiente formula de la elipse.

$$A = \pi \times r_1 \times r_2$$

Donde: A: área
Π: 3.1416
r₁, r₂: radio.

Área que ocupa el pollo (huevo, larva y pupa de abejas) con respecto al panal

Ejemplo $A = 3.1416(18.25\text{cm})(8.5\text{cm})$
 $A = 487.34\text{cm}^2$

Cálculo del porcentaje (%)

Área del marco = 840 cm² (b x a)

840cm ²	→	100%
487.34cm ²	→	x%

x = 58.02%

ii. Alimento de reserva

Se evaluó lo siguiente:

- **Número de Marcos de Miel**

En cada observación se contó el número de marcos por tratamiento a los 30 días.

- **Área de Marco Operculado**

Con una wincha se midió la base y altura de 4 marcos por ambas caras en cada colmena es decir 16 marcos por tratamiento de alimento de reserva cada 30 días, se obtuvo un promedio por bastidor y luego se calculó el área y finalmente el porcentaje con la siguiente fórmula.

$$A = b \times h$$

Cálculo del área (A)

Ejemplo.

$$B = 26.5 \text{ cm}$$

$$H = 14 \text{ cm}$$

$$A=26.5 \text{ cm} \times 14\text{cm}$$

$$A=371\text{cm}^2$$

Cálculo del porcentaje (%)

$$\text{Área del marco} = 840 \text{ cm}^2$$

$$\begin{array}{l} 840 \text{ cm}^2 \quad \longrightarrow \quad 100 \% \\ 371 \text{ cm}^2 \quad \longrightarrow \quad x \end{array}$$

$$\mathbf{X= 44.16 \%}$$

El 44.16 % del marco esta operculado

c. Cámara De Producción

i. Número de marcos con miel

En cada observación se realizó un conteo de 8 marcos por tratamiento a los 30, 60 y 90 días (cosecha)

ii. Área de la celda operculada

Se midió 8 marcos ambas caras del panal a los 90 días y se obtuvo un promedio por bastidor y luego se calculó el área y por último el porcentaje con la subsecuente formula.

$$A = b \times h$$

Cálculo del área (A)

Ejemplo.

$$B=40 \text{ cm}$$

$$H=19 \text{ cm}$$

$$A=40 \text{ cm} \times 19\text{cm}$$

$$A=760\text{cm}^2$$

Cálculo del porcentaje (%)

Área del marco = 840 cm²

840cm² → 100%

760cm² → x %

X= 90.5%

iii. Kg de miel (al final del experimento)

Trascurridos los 90 días del experimento se procedió a la cosecha de las colmenas por tratamiento, con la ayuda de una llave universal se extrajeron los marcos de forma manual, Desabejar, sacudiendo en cuadro dentro del perímetro de la cámara de producción usando un cepillo para barrido de las abejas de los panales con miel. Luego retirar los marcos de la cámara de alza hacia una caja transportadora para luego llevarlo al lugar de acopio ,en seguida se realiza el desoperculado utilizando ya sea un tenedor o desoperculador para retirar toda la capa de cera que se encuentra sobre las celdas de la miel madura ,esto proceso se realiza en ambas caras del marco, a continuación se hace la extracción del producto utilizando una maquina especial denominada centrifuga de material metálico inoxidable, Esta técnica facilitan la reutilización de los marcos y su extracción se lo hace en un tiempo que va de 5 a 20 minutos dependiendo del tipo de máquina que se use , luego se realiza la filtración y decantación esto se debe a que la miel será separada de las impurezas (piezas de cera dejados en el proceso desoperculación) o de lo que cae de los marcos, luego se procede envasar en balde de 20 L por cada tratamiento de la unidad experimental, finalmente se hace el pesado del producto que fue cosechado de cada tratamiento ,de allí se obtuvo el peso promedio por cada tratamiento que se expresó en kg.

5.7. MATERIAL BIOLÓGICO Y DE CAMPO

12 colonias de *Apis mellifera*, dispuestas en cajas de tipo Langstroth.

Cuadro 7. materiales utilizados en el experimento

Insumos	Herramientas	Materiales campo	Equipo gabinete
Soya (<i>Glycine Max</i>)	Cepillo	Mameluco	Balanza analítica
Azúcar	desoperculador	Careta	Computadora
Agua	Baldes 20 l	Guantes	Calculadora
	Palanca	Ahumador	Tamiz (colador)
	Extractor	Viruta	Transportador de marcos
	Wincha		Libreta de campo
	Alfiler		Bolsas, mosquetero

5.8. ANÁLISIS INTERPRETACIÓN DE DATOS

Se realizó el Análisis de Varianza al 0.05 % para cada variable, así como la prueba de DUNCAN al 0.05 % de significancia, para comparar los tratamientos en estudio con el testigo, y determinar el mejor tratamiento; el programa utilizado fue Info - Stat:5.3.1.

VI. CAPÍTULO

6. RESULTADOS Y DISCUSIONES

6.1. De la Cámara de cría

Se realizó las variables en estudio para determinar si a suplantación tuvo un influencia positiva o negativa en el desempeño de cada unidad experimental y conocer de esta manera cuál de las dosis es mejor.

Tabla 3. Resultados de promedios de las variables dependientes evaluadas en la cámara de cría

Tto.	% Área del “pollo” a 30 días	% Área del “pollo” a los 60 días	% Área del “pollo” a los 90 días	N° de marcos con miel a los 30 días	N° de marcos con miel a los 60 días	N° de marcos con miel a los 90 días	% Área de marco operculado a los 30 días	% Área de marco operculado a los 60 días	% Área de marco operculado a los 90 días
T3	47.96 ^c	49.47 ^c	50.06 ^c	3.50 ^a	3.50 ^a	3.75 ^a	67.41 ^c	68.83 ^c	73.32 ^c
T2	45.94 ^b	43.8 ^b	47.46 ^b	3.25 ^a	3.25 ^{ab}	3.75 ^a	54.26 ^b	49.25 ^b	66.79 ^b
T1	32.13 ^a	34.92 ^a	34.58 ^a	2.25 ^b	2.50 ^b	3.00 ^b	40.46 ^a	41.65 ^a	47.00 ^a
Probabilidad	0.0001	0.0001	0.0001	0.0064	0.0249	0.0442	0.0001	0.0001	0.0001
C.V	14.48	12.97	12.50	16.22	17.01	11.66	11.39	7.62	7.62

Letras diferentes en la misma columna son significativamente diferentes para la prueba de Duncan ($p < 0.05$)

6.1.1. Desarrollo del “pollo” (postura, larva y pupa)

En cuanto a estos indicadores de porcentaje de área de “pollo” a los 30,60 y 90 días se estableció que existen diferencias significativas estadísticamente tal como se observa en la tabla 03 siendo el T3 que más sobre salió a los 30,60 y 90 días en el experimento; estos resultados concuerdan con Skowronek (1979) citado por Olivos (2010), indica que las colmenas en condiciones bajas no se proveen de polen y néctar necesario para mantener su colonia lo que una provisión artificial de suplemento proteico ayuda a estimular el desarrollo de la misma .

Al respecto por la información recolectada se logra verificar que la soya es el suplemento proteico que patee mayor y rápida adaptabilidad por parte de las abejas ,ya que posee una calidad proteica favorable en una utilización como sustituto del polen .Se debe indicar que el presente ensayo fue utilizado durante una época invernal donde se pudo observar que los niveles de postura entre los tratamientos T1 y T2 mantienen promedios similares .Este hecho, según Rahman y Chundry (1991),citado por Alvis y Aranera (2007),la reina disminuye la postura hasta en un 18 % debido al cambio de climático esto explicara el porqué de los promedios se mantienen. Un estudio realizado por Villanueva. Y (2019) afirma que existen diferencias significativas ($p < 0.01$) en la interacción de días por tratamiento, donde se observa que al inicio el pollo es similar en los tres grupos ,pero a medida que transcurre el tiempo, el pollo del testigo (T1)es menor en comparación al grupo de soya (T2)y el chocho (T3),siendo este el que tiene mayores valores de pollo en comparación con los otros dos grupos de lo que es demostrado al final (60 días)donde el mayor valor fue para el grupo de abejas alimentadas con el chocho ,seguido por el grupo alimentado con la soya y por el ultimo el grupo testigo, lo cual La dieta que incluye el insumo soya en la pasta tuvo mejor desempeño respecto a las otras dos, quedando la pasta con haba en tercer orden de mérito. En general, los tratamientos que más influyeron positivamente en el número de huevos a los 30 y 60 días fueron pasta de soya más jarabe de sacarosa y pasta de polen más jarabe de sacarosa, en ese orden de mérito, respectivamente.

Las dietas que incluyen pasta son más ricas en nutrientes respecto a dietas constituidas solamente por jarabe de sacarosa. En este sentido, cuando hay alimento rico en azúcares, proteínas, vitaminas y sales minerales, en la colmena, las obreras producen mayor cantidad de jalea real para alimentar a la reina y ésta en consecuencia activa sus ovarios generando un mayor número de huevos, lo cual concuerda con lo manifestado por Martos (1998), Prost (2001), y la Asociación de Apicultores de Tenerife (2009).

6.1.2. Alimento de reserva

a). Número de Marcos con Miel a los 30,60 y 90.

Al comparar el número de marcos de los distintos tratamientos hemos constatado que existen diferencias estadísticamente significativas se puede observar en el T3 y T2 con el suministro a base harina de soya fueron los mejores en rendimiento a diferencia del T1 cómo se observa en la tabla 03.

Según Urrutia. A (2013) el análisis estadístico de los datos obtenidos en reserva de miel, demuestra que el tratamiento T0: 23.91 (Azúcar), reporto las mejores reservas de miel, así mismo se observa que los tratamientos T1: 8.5 (Jugo de Marañón), T2: 7.11 (Jugo de Mango) y T3: 6.21 (Jugo de Morro) son estadísticamente iguales

Por otra parte, (Mace, 1983) menciona que una buena cosecha de miel dependerá de la cantidad de néctar que se encuentra disponible en la zona. En esto se confirma también, que la alimentación artificial es indispensable para mejorar las reservas de miel durante el periodo de escases de néctar y polen. (Nogueira, 1953. Gonzales, 1991. Ramírez, Ortiz, 1995)

Piccalaico H.(2019) observó que el incremento de las reservas tanto de miel como de polen fue progresivo, esto es: de mal, regular, bueno, muy buena y excelente, siendo el indicador de observación el arco de miel y polen, como respuesta a la presencia de floración; se observó también que en las tres últimas visitas técnicas con alimentación que se realizaron las reservas de miel y polen ascendieron a condición buena y en las colmenas del T0 a regular con una tendencia a subir, puesto que el periodo de floración iniciaba.

b). Porcentaje de Área de Marco Operculado a los 30 ,60 y 90

En el Análisis del ANOVA existen diferencias significativas entre ellos, siendo T2 y T3 con un mayor promedio a los 30 ,60 y 90 días de evaluación tal como se muestra en la tabla 03 esto se debe a que el insumo proteico les aporta energía, fuerza y vigorosidad a los individuos para mantener una buena población dentro de la colmena en escasos de alimento natural.

6.2. DE LA CÁMARA PRODUCCIÓN

Tabla 4. Resultados de promedios de las variables dependientes evaluadas en la cámara de producción

Tratamientos	Número de marcos con miel a los 30 días	Número de marcos con miel a los 60 días	Número de marcos con miel a los 90 días	% Área de marco operculado a los 90 días	Kg. de miel a los 90 días
T3	5.75 ^a	6.50 ^a	8.00 ^a	88.06 ^a	17.50 ^a
T2	5.25 ^{ab}	6.50 ^a	7.50 ^a	87.35 ^a	15.63 ^b
T1	4.75 ^a	5.25 ^b	6.50 ^b	77.69 ^b	13.75 ^c
Probabilidad	0.0572	0.0158	0.0044	0.0001	0.0001
C.V	9.52	9.09	6.43	7.92	4.49

Letras diferentes en la misma columna son significativamente diferentes para la prueba de Duncan ($p < 0.05$)

6.2.1. Producción De Miel

Los datos obtenidos de los tratamientos en producción de miel (Kg) se aprecian en la tabla 04 en el anexo 14 se presentan los valores de los tratamientos durante los 90 días del experimento al efectuarse el Análisis de varianza ($p < 0.05$) se muestran diferencias significativas a favor de T3 y T2 siendo los que resaltan en mayor cantidad en kg. siguiendo el T1 con menor promedio en kg.

Para Córdoba (2017), No mostro diferencia significativa ($P > 0.0870$) en el ADEVA respecto a la producción de miel. Los promedios mensuales de los tratamientos fueron de 0.65 kg de miel para T0, 1.03 kg de miel para las colmenas alimentadas con tortas a base de harina de soya (T1) y 0.933 kg de miel para las colmenas alimentadas con tortas a base de harina de arveja y lenteja.

6.2.2. Porcentaje de Área de Celda Operculada a los 90 días

Con respecto al porcentaje de área de celda operculada a los 90 días de evaluación por tratamiento si hay diferencia significativa entre los tratamientos ($p < 0.05$) por lo que se realizó una prueba de comparación de medias a través de la prueba de Duncan, en donde el tratamiento T3 (200g de harina de soya) fue estadísticamente superior a los otros tratamientos, seguido por el tratamiento T2 (100g harina de soya) y por último el tratamiento el T1 (0 g de harina de soya) o grupo testigo.

VII. CAPÍTULO

CONCLUSIONES

- En la presente investigación se pudo determinar que la suplementación proteica a base de harina de soya en las abejas *Apis mellifera* presenta un incremento efectivo en las colmenas
- Se constató que la a alimentación artificial tuvo efecto en el crecimiento poblacional de abejas (*Apis mellifera*) con el jarabe de azúcar más harina de soya.
- En conclusión, el pollo se incrementó con el tratamiento (T3), a base de harina de soya pretostada (200 g) diluida en jarabe (500 ml.) de azúcar.
- Finalmente se obtuvo mayor producción de miel con el tratamiento T3 (200g), harina de soya con un 17.5 Kg por colonia.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda utilizar jarabe de azúcar como alimento artificial de estímulo y harina de soya suplemento proteico para desarrollo de la población de abejas (*Apis mellifera*) en épocas de escasez de alimento natural o flora apícola.
- Se recomienda realizar trabajos de investigación con alimentación artificial de abejas (*Apis mellifera*) utilizando otros insumos disponibles en nuestra zona.
- Evaluar la alimentación artificial de abejas (*Apis mellifera*) en diferentes épocas del año.

BIBLIOGRAFÍA.

- Alegría, N., & Oporta, F.** (2019). Beneficios medicinales y ambientales que contribuye a la producción de la miel de abeja (Tesis de pregrado). Nicaragua: Universidad Centroamericana
- Almeida, E. y Barbosa, R.** 1982. Alimentación estimulante con suplemento de proteína, efectos en la producción de miel. *Apiacta* 17 (3-4): 120-121.
- Allevato, M.** (2005). Picaduras de abejas. *Actuizaciones terapéuticas dermatológicas*, XXVIII (40), 40-43. Obtenido de http://www.atdermae.com/pdfs/atd_28_01_04.pdf
- Alvares, T.** (2002). Suplementación proteica en abejas, alimentadas con harina de lupino y harina de soya. Chile.
- Avilez, X, Araneda, J. (2007).** Estimulación de la puesta en abejas (*Apis mellifera*). *Arch Zootec* 56, 885-893.
- Bernal, R.A. 1999.** Alimentación artificial de abejas utilizando jugos naturales en épocas de sequía. Tesis para obtener el título de Ingeniero Zootecnista. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Facultad de Ciencias Pecuarias. Escuela de Ingeniería Zootécnica. Riobamba Ecuador. 56p.<http://cdm15999.contentdm.oclc.org/cdm/compoundobject/collection/Benson/id/4173/rec/20>
- Biri, M. 1979.** Cría moderna de las abejas: Manual práctico. Barcelona, VECCHI. 287p
- Borrer, D. 1976.** An introduction to the study of insects. 4th ed. The Ohio State University, USA. 852 p.
- Burgos, A. (2012).** Comparación de la producción de polen con tres fuentes alternativas de proteína en la dieta de *Apis mellifera*. Tesis de grado presentada como requisito para la obtención del título de Médico Veterinario Zootecnista. Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UCE. 94 p.
- Carbó, N. (2019).** Comportamiento en mieles monoflorales y multiflorales. València: Universidad Politécnica de València.
- Ceksteryte V, J Racys. 2006.** The quality of syrups used for bee feeding before winter and their suitability for bee wintering. *J Apicult Sci* 50, 5-14. Cornell University. 614 p.
- Chulán, S. (2017).** Situación de la Apicultura en Cajatambo. Lima -Perú.
- Calvo, D.A. (mayo, 2003).** La Soya: Valor dietético y nutricional. Curso: Equilibrio alimentario en los escolares. Recuperado de: http://www.diodora.com/documentos/nutricion_soja.htm
- Cerezo, F. (2014).** Producción de miel de abeja. Edición Tupackatari. Fautapo. 6 – 21.

- Córdova, M. (2017).** Evaluación de fuente proteica en la alimentación de las abejas (*Apis mellifera*). Ecuador.
- De Groot A. 1953.** Protein and amino acid requirements of the honeybee (*Apis mellifica* L.). laboratory of comparative Physiologi, University, Utrecht.
- De Luna, A. (2006).** Valor nutritivo de la proteína de Soya. Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes.
- Duttmann, C., Castillo, G., Demedio, J., & Verde, M. (2013).** La apicultura y factores que influyen en producción, calidad, inocuidad y comercio de la miel. León, Nicaragua: UNAN-León. Obtenido en.
<http://www.inta.gob.ni/biblioteca/images/pdf/guias/guia%20de%20apicultura.pdf>
- Del Hoyo, M. Mielgo, P. D. y Vidondo, P. 2010.** Prueba de impacto en el desarrollo del área de cría del producto BEEFOOD. APILAB SRL División Técnica. Buenos Aires, Argentina.
<http://www.apilab.com/INDE-PEE-%2015-009.pdf>
- De la Cruz, 1993.** Determinación de la importancia apícola de las especies botánicas de la zona de Penachi-Lambayeque. Tesis de Maestría. Universidad Nacional Agraria La Molina. 143 pp.
- FEDNA, (s.f.),** Harina de soja 44% PB. Fecha de consulta: 11 de noviembre de 2016. Disponible en:
http://www.fundacionfedna.org/ingredientes_para_piensos/harina-de-soja-44-pb
- Gebre-Egziabher Y Sumner (1983).** Principios de Apicultura. Universidad Autónoma Chapingo. México. 70pp.
- Gutarra, I.; Torres, J. (2004).** “Estudio de Mercado de la Miel en Ucayali”, AIDER, Ucayali. Perú, 22 pp.
- Guzmán, C.P. 1990.** principios de Apicultura. Universidad Autónoma Chapingo. México. 75pp.
- Haydak, M. 1934.** Changes in total nitrogen content during the life of the imago of the worker honey bee. Journal Agricultural Research. Washington D.C. 49: 21-28.
- Haydak M. 1943.** Pollen and pollen substitute in the nutrition of honeybee. Minnesota Technical Bulletin 160, May 11.
- Hernández, M.I. 2008.** Evaluación de la respuesta a la alimentación artificial de las abejas (*Apis mellifera*), en la región de la costa de Oaxaca. Tesis para obtener el Grado de Licenciado en Zootecnia. Universidad del Mar. Campus Puerto Escondido. Puerto Escondido, Oaxaca, México. 47 p
- Herrero, F. (2004).** Las abejas y la miel. León, España: Caja España. Obtenido de
<http://www.saber.es/web/biblioteca/libros/las-abejas-y-la-miel/las-abejas-y-la-miel.pdf>

- Lara, L. 2019.** Biología, Taxinología y Terapéutica de especies venenosas de interés veterinario. Nicaragua - UNA
- Lastra, M. 2004.** los beneficios del colmenar. Espana. P.69.
- Lopez, H. 2014.** “Efecto de la alimentación artificial en el crecimiento poblacional de abejas (*Apis mellifera*) en la zona de Yurimaguas”. Yurimaguas. Perú
- Marchelli, M. y García, S. 2010.** Manual de Buenas Prácticas Apícolas. Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria (OIRSA). San Salvador, El Salvador. 44p
- Mace, H. 1983.** Manual completo de apicultura. Trad. Emeterio Elu Acha. MX, Continental. 150 p
- Mace, H. (1991).** Manual Completo De Apicultura. Primera edición. México, Edit. Continental, 200 - 289
- Mantilla, C. 1997.** Principios de apicultura africanizada, 1ª ed. Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín, Facultad de Ciencias.
- Murakami, J. (2011).** Guía práctica de técnicas apícolas. Lambayeque. 6-43.
- Murakami, J & J. Mujica. 1992.** Manual de Apicultura. Fundación para el Sistema agroecológico de Manejo comunal en la Costa Norte del Perú. Lima. 141 p
- Nogueira, N, P. 1953.** A Criacao de Abelhas Sem Ferrao. Chacaras Quintaes, BR, 350 p
- Palacio, M A. 2009.** Alimentación natural. En: Curso de Actualización en Sanidad Apícola. Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA)
http://www.senasa.gov.ar/Archivos/File/File3076-File2960-mat-act-san_apicola.pdf
- Palomino. (2006).** Manual Práctico del Apicultor. Madrid, España: Cultura S.A.
- Persano, L.A. 2002.** Apicultura práctica. Hemisferio Sur S.A. Buenos Aires, Argentina. 297 pp.
- Pesante, D. 2008.** Manejo de la Colmena. En: Introducción a la Apicultura Tropical. Universidad de Puerto Rico. Mayagues Puerto Rico P 1- 40. <http://academic.uprm.edu/dpesante/4016/09-manejo-colmena.PDF>
- Phillips EF. 1927.** The Utilization of carbohydrates by honeybees. J Agric Res 35, 385-428.
- Prost, P. 1985.** Apicultura. Madrid, España. Mundi Prensa.
- Quispe, A. 2014.** Apicultura (diapositiva). Cajamarca, Perú. 85 diapositivas.
- Rahman, W. UR and M.I. Chaudhry. (1991).** Management studies to overcome adversities in bee culture. Pakistan J. of Forestry. 41:130-134.
- Ravazzi, G. 2000.** Curso de Apicultura. De Vecchi. Barcelona. 126pp
- Restrepo S, JC. 2012. 2012.** Flora apícola: determinación de la oferta floral apícola como mecanismo para optimizar producción, diferenciar productos de la colmena y mejorar la competitividad. (en línea). Bogotá, Instituto Humboldt. Consultado 15 set. 2016. Disponible en

http://www.unicomfacauca.edu.co/revista/sites/default/files/I%2BT%2BC%202013_21_26.pdf.

- Rubiano, M. (2016).** Análisis virológico y epidemiológico del síndrome de despoblamiento de las colmenas en España: estudio de causas y consecuencias. Universidad Complutense de Madrid, Departamento de sanidad animal, Facultad de Veterinaria. Madrid, España: Universidad Complutense de Madrid. Obtenido de <https://eprints.ucm.es/38831/1/T37638.pdf>
- Salas, R. 2000.** Manual de apicultura para el manejo de abejas africanizadas. Programa para el desarrollo de la pequeña y mediana industria apícola en Honduras. Honduras. EAP-Zamorano. 20 - 65
- Schopflocher, R. 2000.** Apicultura Lucrativa. 1ª ed. Buenos Aires: Albatros.
- Sepulveda, J. 1980.** Apicultura. Barcelona, España. Aedos. 419 p.
- Somerville D. 2000.** Honey bee nutrition and supplementary feeding. NSW Agriculture, Australia, Pp 1-8.
- Somerville D, D Collins. 2007.** Field trials to test supplementary feeding strategies for commercial honeybees. Rural Industries Research and Development Corporation, Australia, Pp 1-51.
- Shimanuki, H. y Herbert, E. 1986.** An artificial protein diet for bee colonies. proceedings of the XXXth International Congress Of Apiculture, Nagoya, Japon. 985. 330-334.
- Suasnavar, M. (2014).** Manual de apicultura. ACODIHUE. Guatemala C.A. 6 - 30.
- Skoworonek w.1979** effect of feedig carbohydrates and proteins onthe production of wax development of, honeybee colonies. Pszcelnicze zeszyty Naukowe 23,29-42.
- Vidal, E. 2012.** Historia de la Apicultura en México. Selecciones Veterinarias México. Boletín de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Año 12, Vol. 12. N° 1. <http://expresionesveterinarias.blogspot.com/2012/02/historia-de-la-apiculturaen-mexico.html>.
- Villanueva, B. (2019).**” Efecto del chocho (*Lupinus mutabilis sweet*) y la soya (Glicina Max 1.) como sustituto del polen en el desarrollo de la colmena de abejas *Apis mellifera* “Fundo Tartar Pecuario de Facultad de Ciencias Veterinaria de la Universidad Nacional de Cajamarca.
- Ulloa, J. A., Mondragón, P. M., Rodríguez, R., Reséndiz, J. A. y Rosas-Ulloa, P. (2010).** La miel de abeja y su importancia. Revista Fuente, 2(4), 11-18. Recuperado el 8 de noviembre de 2017 de: <http://fuente.uan.edu.mx/publicaciones/01-04/2.pdf>
- Urrutia. A (2013),** alimentación en abejas (*Apis mellifera*) a base de jugos de morro (*crescentia alata*), mango (*mangifera indica l*) y marañón (*anacardium occidentale*), santa clara.

ANEXOS

ANEXO 1. Análisis de la Varianza de pollo a los 30 días de evolución

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
% AREA.POLLO	216	0.58	0.57	14.48

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	10681.87	2	5340.93	144.32	<0.0001
TRATO.	10681.87	2	5340.93	144.32	<0.0001
Error	7882.71	213	37.01		
Total	18564.58	215			

Test: Duncan Alfa=0.05

Error: 37.0080 gl: 213

TRATO.	Mediasn	E.E.	
T3	47.96 72	0.72	A
T2	45.94 72	0.72	B
T1	32.13 72	0.72	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)

ANEXO 2. Análisis de la Varianza de pollo a los 60 días de evolución

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
% AREA.POLLO	216	0.54	0.54	12.97

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	7737.13	2	3868.56	126.00	<0.0001
TRATO.	7737.13	2	3868.56	126.00	<0.0001
Error	6539.77	213	30.70		
Total	14276.90	215			

Test: Duncan Alfa=0.05

Error: 30.7031 gl: 213

TRATO.	Medias	n	E.E.	
T3	49.47	72	0.65	A
T2	43.80	72	0.65	B
T1	34.92	72	0.65	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)

ANEXO 3. Análisis de la Varianza de pollo a los 90 días de evolución

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
% AREA.POLLO	216	0.61	0.60	12.50

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	9894.77	2	4947.39	163.19	<0.0001
TRATO.	9894.77	2	4947.39	163.19	<0.0001
Error	6457.57	213	30.32		
Total	16352.34	215			

Test: Duncan Alfa=0.05

Error: 30.3172 gl: 213

TRATO.	Medias	n	E.E.	
T3	50.06	72	0.65	A
T2	47.46	72	0.65	B
T1	34.58	72	0.65	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

ANEXO 4. Análisis de la Varianza Numero de marcos alimento reserva a los 30 días en cámara de cría

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Nº MAR CAMARA CRIA	12	0.67	0.60	16.22

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	4.67	2	2.33	9.33	0.0064
Tratamiento	4.67	2	2.33	9.33	0.0064
Error	2.25	9	0.25		
Total	6.92	11			

Test: Duncan Alfa=0.05

Error: 0.2500 gl: 9

Tiramientos	Medias	n	E.E.	
T3	3.75	4	0.25	A
T2	3.25	4	0.25	A
T1	2.25	4	0.25	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

ANEXO 5. Análisis de la Varianza de numero de marcos a los 60 días en cámara de cría

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Nº. de Marc cría	12	0.56	0.46	17.01

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	3.50	2	1.75	5.73	0.0249
Trata	3.50	2	1.75	5.73	0.0249
Error	2.75	9	0.31		
Tota l	6.25	11			

Test: Duncan Alfa=0.05

Error: 0.3056 gl: 9

Trata	Medias	n	E.E.
T3	3.75	4	0.28
T2	3.50	4	0.28
T1	2.50	4	0.28

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

ANEXO 6. Cuadro de Análisis de la Varianza Numero de marcos a los 90 días en cámara de cría

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Nº de Marc cría	12	0.50	0.39	11.66

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1.50	2	0.75	4.50	0.0442
Trata	1.50	2	0.75	4.50	0.0442
Error	1.50	9	0.17		
Total	3.00	11			

Test: Duncan Alfa=0.05

Error: 0.1667 gl: 9

Trata	Medias	n	E.E.
T3	3.75	4	0.20
T2	3.75	4	0.20
T1	3.00	4	0.20

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

ANEXO 7. Análisis de la Varianza % del área marco operculado alimento de reserva 30 días

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
% del área marco operculado.	24	0.79	0.76	11.39

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	2905.77	2	1452.89	38.34	<0.0001
TRAT	2905.77	2	1452.89	38.34	<0.0001
Error	795.83	21	37.90		
Total	3701.60	23			

Test: Duncan Alfa=0.05

Error: 37.8965 gl: 21

TRAT	Medias	n	E.E.	
T3	67.41	8	2.18	A
T2	54.26	8	2.18	B
T1	40.46	8	2.18	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

ANEXO 8. Análisis de la Varianza % del área marco operculado alimento de reserva 60 días

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
% del área marco operculado.	24	0.90	0.89	7.62

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	3145.52	2	1572.76	95.59	<0.0001
TRAT	3145.52	2	1572.76	95.59	<0.0001
Error	345.51	21	16.45		
Total	3491.03	23			

Test: Duncan Alfa=0.05

Error: 16.4529 gl: 21

TRAT	Medias	n	E.E.	
T3	68.83	8	1.43	A
T2	49.25	8	1.43	B
T1	41.65	8	1.43	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

ANEXO 9. Cuadro de Análisis de la Varianza en % del área marco operculado alimento de reserva 90 días

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
% del área marco operculado	24	0.86	0.85	7.62

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	3005.49	2	1502.75	66.53	<0.0001
TRA	3005.49	2	1502.75	66.53	<0.0001
Error	474.32	21	22.59		
Total	3479.82	23			

Test: Duncan Alfa=0.05

Error: 22.5869 gl: 21

TRA	Medias	n	E.E.	
T3	73.32	8	1.68	A
T2	66.79	8	1.68	B
T1	47.00	8	1.68	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

ANEXO 10. Análisis de la Varianza de Numero de marcos a los 30 días en cámara de producción

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
N. mar. Cam. prod.	12	0.47	0.35	9.52

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	2.00	2	1.00	4.00	0.0572
TRAT	2.00	2	1.00	4.00	0.0572
Error	2.25	9	0.25		
Total	4.25	11			

Test: Duncan Alfa=0.05

Error: 0.2500 gl: 9

TRAT	Medias	n	E.E.	
T3	5.75	4	0.25	A
T2	5.25	4	0.25	A B
T1	4.75	4	0.25	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

ANEXO 11. Análisis de la Varianza de Numero de marcos a los 60 días en cámara de producción

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
N. mar. Cam. prod.	12	0.60	0.51	9.09

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	4.17	2	2.08	6.82	0.0158
Tratamientos	4.17	2	2.08	6.82	0.0158
Error	2.75	9	0.31		
Total	6.92	11			

Test: Duncan Alfa=0.05

Error: 0.3056 gl: 9

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
T3	6.50	4	0.28	A
T2	6.50	4	0.28	A
T1	5.25	4	0.28	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

ANEXO 12. Análisis de la Varianza de Numero de marcos a los 90 días en cámara de producción

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
N. mar. Cam. prod	12	0.70	0.63	6.43

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	4.67	2	2.33	10.50	0.0044
Tratamientos	4.67	2	2.33	10.50	0.0044
Error	2.00	9	0.22		
Total	6.6	11			

Test: Duncan Alfa=0.05

Error: 0.2222 gl: 9

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
T3	8.00	4	0.24	A
T2	7.50	4	0.24	A
T1	6.50	4	0.24	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

ANEXO 13. Análisis de la Varianza Numero de marcos operculados a los 90 días cosecha

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Área en % m. O.C	96	0.34	0.33	7.92

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	2146.45	2	1073.23	24.06	<0.0001
Tratamiento	2146.45	2	1073.23	24.06	<0.0001
Error	4148.91	93	44.61		
Total	6295.36	95			

Test: Duncan Alfa=0.05

Error: 44.6120 gl: 93

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
T3	88.06	32	1.18	A
T2	87.35	32	1.18	A
T1	77.69	32	1.18	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

ANEXO 14. Análisis de varianza para el peso de miel en kg por colmena a los 90 días cosecha.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
peso kg	12	0.86	0.83	4.49

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	28.13	2	14.06	28.52	0.0001
trata	28.13	2	14.06	28.52	0.0001
Error	4.44	9	0.49		
Total	32.56	11			

Test: Duncan Alfa=0.05

Error: 0.4931 gl: 9

trata	Medias	n	E.E.	
t3	17.50	4	0.35	A
t2	15.63	4	0.35	B
t1	13.75	4	0.35	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Panel Fotográfico



Fig.7. Tostado de la soya



Fig.8. Molido de la soya pretostada



Fig.9. Harina de soya



Fig.10. Azúcar rubia



Fig.11. Preparación del jarabe de azúcar



Fig.12. Jarabe más harina de soya



Fig.13. suministro del tratamiento



Fig.14.Revisión de cámara de cría (pollo)



Fig.15.vista del área de pollo

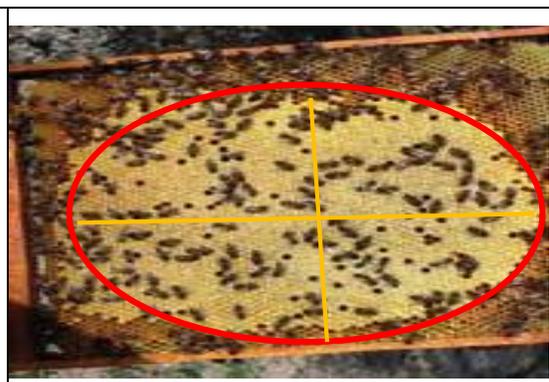


Fig.16. Forma q se encuentra el pollo



Fig. 17. Marcos para cosecha del (T3)



Fig. 18. Medida de la base del panel del (T3)



Fig. 19. Medida de la altura del panel



Fig. 20. Desoperculación de panales



Fig.21.Cosecha de miel



Fig.22.Centrifugando los panales



Fig.23.Depositando la miel- cosecha



Fig.24.Elaboracion y encerado de marcos