



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ
MANUEL FÉLIX LÓPEZ**

CARRERA DE PECUARIA

**INFORME DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR PREVIO A
LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE MÉDICO VETERINARIO**

MECANISMO: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TEMA:

**IMPLEMENTACIÓN DE ALTERNATIVAS SUPLEMENTARIAS
ENERGÉTICO-PROTEICAS Y SU EFECTO EN COLMENAS DE
*ABEJAS (Apis mellífera)***

AUTORES:

**MARY CARMEN ALAVA LOOR
KAREN ESTEFANÍA VÉLEZ ORMAZA**

TUTORA:

ECON. ROSA VICTORIA GONZÁLEZ ZAMBRANO, PhD

CALCETA, MARZO DE 2022

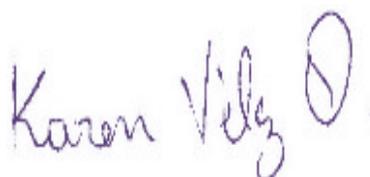
DECLARACIÓN DE AUTORÍA

MARY CARMEN ALAVA LOOR con cédula de ciudadana **1315909190** y **KAREN ESTEFANÍA VÉLEZ ORMAZA** con cédula de ciudadanía **1314942820**, declaran bajo juramento que el trabajo de integración curricular: **IMPLEMENTACIÓN DE ALTERNATIVAS SUPLEMENTARIAS ENERGÉTICO-PROTEICAS Y SU EFECTO EN COLMENAS DE ABEJAS (*APIS MELLÍFERA*)** es de nuestra autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o clasificación profesional, y que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración, concedemos a favor de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos, conservando a nuestro favor los derechos patrimoniales de autores sobre la obra, en conformidad con el Artículo 114 del código orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación.



MARY C. ALAVA LOOR
CC: 1315909190



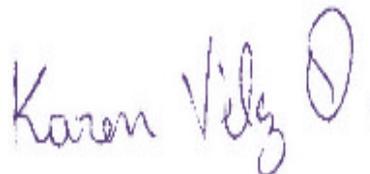
KAREN ESTEFANÍA. VÉLEZ ORMAZA
CC: 1314942820

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

MARY CARMEN ALAVA LOOR con cédula de ciudadanía **1315909190** y **KAREN ESTEFANÍA VÉLEZ ORMAZA** con cédula de ciudadanía **1314942820**, autorizamos a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, la publicación en la biblioteca de la institución del Trabajo de Integración Curricular titulado: **IMPLEMENTACIÓN DE ALTERNATIVAS SUPLEMENTARIAS ENERGÉTICO-PROTEICAS Y SU EFECTO EN COLMENAS DE ABEJAS (*APIS MELLÍFERA*)** cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra exclusiva responsabilidad y total autoría.



MARY CARMEN ÁLAVA LOOR
CC: 1315909190



KAREN ESTEFANÍA VÉLEZ ORMAZA
CC: 1314942820

CERTIFICADO DE TUTOR

ROSA VICTORIA GONZÁLEZ ZAMBRANO, certifica haber tutelado el Trabajo de Integración Curricular titulado: **IMPLEMENTACIÓN DE ALTERNATIVAS SUPLEMENTARIAS ENERGÉTICO-PROTEICAS Y SU EFECTO EN COLMENAS DE ABEJAS (*APIS MELLÍFERA*)**, que ha sido desarrollado por **MARY CARMEN ALAVA LOOR** y **KAREN ESTEFANÍA VÉLEZ ORMAZA**, previa a la obtención del título de Médico Veterinario, de acuerdo al **REGLAMENTO DE LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR DE CARRERAS DE GRADO** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

ECON. ROSA VICTORIA GONZÁLEZ ZAMBRANO, PHD
CC: 1305127050
TUTORA

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

Los suscritos integrantes del tribunal correspondiente declaramos que hemos **APROBADO** el Trabajo de Integración Curricular titulado: **IMPLEMENTACIÓN DE ALTERNATIVAS SUPLEMENTARIAS ENERGÉTICO-PROTEICAS Y SU EFECTO EN COLMENAS DE ABEJAS (*APIS MELLÍFERA*)**, que ha sido desarrollado por **MARY CARMEN ALAVA LOOR** y **KAREN ESTEFANÍA VÉLEZ ORMAZA**, previa a la obtención del título de Médica Veterinaria, de acuerdo al **REGLAMENTO DE LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR DE CARRERAS DE GRADO** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

M.V. Z. HEBERTO DERLYS MENDIETA CHICA, MG.
CC: 1306415132
PRESIDENTE

M.V. MARIA KAROLINA LÓPEZ RAUSCHEMBERG, Mg. Sc
CC: 1308698016
MIEMBRO

M.V. CARLOS ALFREDO RIVERA LEGTON, Mg. Sc
CC: 1311182602
MIEMBRO

AGRADECIMIENTO

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López que nos dio la oportunidad de una educación superior de calidad y en la cual hemos forjado nuestros conocimientos profesionales día a día.

A Dios por habernos guiado y bendecido para poder alcanzar nuestra meta.

A nuestros padres por ser los primordiales promotores de nuestros sueños, gracias por todos los días confiar y creer en nosotras.

A nuestra tutora, quién con sus conocimientos, experiencia y paciencia ha logrado en nosotras poder culminar con nuestra tesis, con su motivación nos ha impulsado a seguir construyendo nuevas metas.

Al Ing. Carlos Zamora y a su equipo técnico exitoso de apicultura, por apoyarnos durante el desarrollo de esta investigación.

A nuestros amigos y compañeros de aula que de alguna u otra manera nos ayudaron a sobrellevar la vida universitaria con sus risas, apoyo, motivación y solidaridad.

A todas las personas que estuvieron en nuestra formación profesional, algunas están aquí con nosotras y otras en nuestros corazones, les damos las gracias por todo su apoyo brindado.

LAS AUTORAS

DEDICATORIA

A Dios porque cada paso logrado hasta el día de hoy se ha dado gracias a su infinita misericordia y bendición.

A mis padres Doris y Stalin porque este logro a más de ser mío es de ellos, por su esfuerzo y perseverancia en impulsarme en cada etapa a pesar de las adversidades, un apoyo incondicional que no se compara con nada y con nadie, su guía constante me ha llevado hasta hoy a cumplir gran parte de mis metas.

A mi querida compañera de tesis por su paciencia, confianza y apoyo incondicional, en este proceso encontré una nueva hermana.

A mis mascotas por enseñarme el valor y el propósito real de esta hermosa profesión.

A mis abejas por su enorme labor en la naturaleza.

MARY C. ALAVA LOOR

DEDICATORIA

A Dios, por ser el motor de mi vida y guiarme en cada momento.

A mi Padre que desde el cielo me brinda luz y fuerza para seguir adelante.

A mi Madre por brindarme su apoyo incondicional, su amor y su paciencia en todo momento.

A mi estimada compañera de tesis por su motivación y todo su apoyo brindado.

A todas mis amistades incondicionales por apoyarme cuando más las necesito, por extender su mano en momentos difíciles y por el amor brindado cada día, de verdad mil gracias, siempre las llevo en mi corazón.

A mis abejas por enseñarme a descubrir un nuevo propósito en mi vida.

KAREN E. VÉLEZ ORMAZA

CONTENIDO GENERAL

CARÁTULA	i
DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN	iii
CERTIFICADO DE TUTOR.....	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL.....	v
AGRADECIMIENTO	vi
DEDICATORIA	vii
DEDICATORIA.....	viii
CONTENIDO GENERAL.....	ix
CONTENIDO DE TABLAS.....	xi
RESUMEN.....	xii
PALABRAS CLAVE	xii
ABSTRACT.....	xiii
KEY WORDS.....	xiii
CAPÍTULO I. ANTECEDENTES	1
1.1 PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	1
1.2 JUSTIFICACIÓN.....	2
1.3 OBJETIVOS.....	3
1.3.1 OBJETIVO GENERAL	3
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	3
1.4 HIPÓTESIS.....	3
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	4
2.1 APICULTURA	4
2.2 <i>ABEJAS Apis mellífera</i>	4
2.2.1 CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DE LA ABEJA MELLIFERA	4
2.3 ANATOMÍA DE LAS ABEJAS	5
2.3.1 CABEZA	5
2.3.2 TÓRAX	5
2.3.3 ABDOMEN.....	5
2.4 CICLO DE VIDA DE LA ABEJA	5
2.5 NUTRICIÓN DE LAS ABEJAS.....	6
2.5.1 REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES.....	6
2.6 FLORA MELÍFERA Y APÍCOLA.....	6
2.7 ALIMENTACIÓN ARTIFICIAL	8
2.8 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.....	8

2.9	SUPLEMENTOS ALIMENTICIOS PARA LAS ABEJAS	10
2.9.1	HARINA DE ALGARROBO (<i>prosopis juliflora</i>)	10
2.9.2	HARINA DE FREJOL DE PALO (<i>Cajanus cajan</i>).....	10
2.9.3	HARINA DE LENTEJA (<i>Lens esculenta</i>).....	11
2.9.4	HARINA DE MORINGA (<i>Moringa oleífera</i>).....	12
2.9.5	JARABE DE AZÚCAR	12
CAPITULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO.....		14
3.1	UBICACIÓN.....	14
3.2	CONDICIONES CLIMÁTICAS.....	14
3.3	DURACIÓN.....	14
3.4	FACTOR DE ESTUDIO.....	14
3.5	DISEÑO EXPERIMENTAL.....	15
3.6	UNIDAD EXPERIMENTAL.....	15
3.7	VARIABLES A MEDIR	16
3.8	ANÁLISIS ESTADÍSTICO	17
3.9	MANEJO DEL EXPERIMENTO	17
3.9.1	OBTENCIÓN DE LAS MATERIAS PRIMAS, PREPARACIÓN Y FORMULACIÓN DE LAS TORTAS.....	17
3.9.2	PREPARACIÓN DEL TERRENO Y DE LAS UNIDADES EXPERIMENTALES.....	17
3.9.3	ADMINISTRACIÓN DE LAS TORTAS ENERGÉTICO-PROTEICO Y RECOLECCIÓN DE DATOS.....	18
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....		19
4.1	PRUEBAS DE NORMALIDAD Y HOMOGENEIDAD.....	19
4.2	RENDIMIENTO DE LOS NÚCLEOS CON POBLACIÓN <i>APIS MELLIFERA</i>	20
4.2.1	POSTURA DE REINA (PR).....	20
4.2.2	PESO INICIAL (PI)-PESO FINAL (PF) VS ADAPTACIÓN DE NÚCLEOS (AN).....	21
4.2.3	CONSUMO DE ALTERNATIVAS (CA).....	22
4.2.4	EVALUACIÓN DE COSTOS POR TRATAMIENTO	22
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		24
5.1	CONCLUSIONES	24
5.2	RECOMENDACIONES	24
BIBLIOGRAFÍA.....		25
ANEXOS.....		29

CONTENIDO DE TABLAS

Tabla 2.1. Requerimientos alimenticios y nutricionales de las abejas	6
Tabla 2.2. Composición proximal de los nutrientes de la harina de algarrobo (<i>Prosopis juliflora</i>) (g/100g)	10
Tabla 2.3. Análisis proximal para harina cruda y precocida (<i>Cajanus cajan</i>) en %	11
Tabla 2.4. Composición nutricional harina de lenteja (<i>Lens esculenta</i>) para (100g)	11
Tabla 2.5. Composición química de la harina de moringa (<i>Moringa oleífera</i>)	12
Tabla 2.6. Información nutricional del azúcar moreno	13
Tabla 3.1. Condiciones climáticas	14
Tabla 3.2. Esquema del análisis de varianza (ADEVA)	15
Tabla 3.3. Distribución de unidad experimental	15
Tabla 3.4. Matriz operacional de las variables	16
Tabla 4.1. Prueba de normalidad (Shapiro-Wilk)	19
Tabla 4.2. KMO y prueba de Bartlett	19
Tabla 4.3. Prueba de Tukey 5% para rendimiento de los núcleos con población <i>Apis mellifera</i>	20
Tabla 4.4. Costo por 50g de suplemento en cada tratamiento	22

RESUMEN

El objetivo de la presente investigación fue evaluar diferentes alternativas suplementarias energético proteicas y su efecto en la población de las colmenas de abejas (*Apis mellifera*). La respectiva investigación se efectuó en la propiedad “Luna de Miel” ubicada en el sitio las Delicias, parroquia Calceta, Cantón Bolívar, provincia de Manabí-Ecuador. Las variables a estudiar fueron postura de reina (PR), Peso final de los núcleos (PF), Consumo de alternativas (CA), Adaptación de núcleos (AN). El experimento se desarrolló mediante un diseño completamente al azar (DCA), con tres tratamientos y seis repeticiones, se utilizaron 18 núcleos que fueron divididos en tres grupos: el primero se le administro torta a base de harina de moringa, de lenteja, jarabe de azúcar morena 2:1 (T1), el segundo recibió torta a base de harina de algarrobo, de frejol de palo y jarabe de azúcar morena 1:1 (T2) y el tercero como grupo testigo sin suplementación (T3). La administración de las tortas se realizó cada ocho días durante ocho semanas, entre abril, mayo y junio del 2021. Los datos experimentales fueron procesados mediante ADEVA y prueba de Tukey 5%. Para PR (sig.<0,00), PF (sig.<0,00), CA (sig.<0,00) y AN (sig.<0,02), en donde se evidencia que existe diferencia entre los tratamientos, lo que permite sugerir el T2, ya que tiene efectos positivos sobre el rendimiento de los núcleos y un menor costo económico. Además, los resultados muestran que hay poca adaptabilidad cuando no se administra ninguna suplementación.

PALABRAS CLAVE

Población de abejas, reproducción, adaptación de núcleos, suplementación.

ABSTRACT

The objective of this research was to evaluate different protein energy supplement alternatives and their effect on the population of bee hives (*Apis mellifera*). The respective investigation was carried out on the “Luna de Miel” property located at the Las Delicias site, Calceta parish, Bolívar Canton, Manabí province-Ecuador. The variables to be studied were queen posture (PR), final weight of the nuclei (PF), consumption of alternatives (CA), adaptation of nuclei (AN). The experiment was developed through a completely randomized design (DCA), with three treatments and six repetitions, 18 nuclei were used and divided into three groups: the first was administered cake based on moringa flour, lentil, syrup of brown sugar 2:1 (T1), the second received cake based on carob flour, pole beans and brown sugar syrup 1:1 (T2) and the third as a control group without supplementation (T3). The administration of the cakes was carried out every eight days for eight weeks, between April, May and June 2021. The experimental data were processed using ADEVA and the Tukey 5% test. For PR (sig.<0.00), PF (sig.<0.00), CA (sig.<0.00) and AN (sig.<0.02), where it is evident that there is a difference between the treatments, which allows us to suggest T2, since it has positive effects on the performance of the nuclei and a lower economic cost. Furthermore, the results show that there is little adaptability when no supplementation is administered.

KEY WORDS

Bee population, reproduction, adaptation of nuclei, supplementation.

CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

1.1 PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Desde hace años se conoce a la apicultura como el arte del mantenimiento y cría de abejas, buscando siempre obtener de esta actividad la miel, jalea real, cera, polen y propóleo (Prost y Medori, 1981). *Apis* es el género de mayor aceptación, estos seres vivos son bastante sociales, sus colonias están conformadas por aproximadamente 40000 individuos, las actividades de la colmena se la reparten de manera equitativa (FAO, 2004).

En Ecuador según Granda (2017), esta actividad ha sido realizada en zonas rurales en pequeña escala por pequeños y medianos apicultores; en la actualidad se llega a producir hasta 20 litros de miel al año en una sola colmena, pero cuando existe una buena floración y gran flujo de néctar la producción puede aumentar hasta 40 litros de miel.

De la estación climática depende la floración de una gran variedad de especies vegetales, esto se ve reflejado en que en ciertos meses las fuentes nectaríferas se presenten en abundancia, por otro lado, en la época invernal son grandes las variaciones, en donde se evidencia escases, lo cual afecta en el normal desarrollo productivo y reproductivo de la colmena, la puesta y desarrollo de las crías disminuye debido a la falta de alimento (Borbor, 2015).

Es de basto conocimiento que el polen y néctar son indispensable en la nutrición de la colmena, en el momento que se da un bajo suministro de los mismos, la postura de la reina es baja, en una colonia vigorosa de 40000 a 60000 individuos en condiciones de escases se reduce hasta contener no más en un rango de 15000 a 30000 abejas al final de la estación de reposo (Philippe, 2009).

El sector apícola del cantón Bolívar no cuenta con información basada en los usos de alternativas suplementarias nutricionales en épocas críticas para las colmenas de abejas (*Apis mellífera*), aspecto importante para la actividad apícola que se encuentra en desarrollo. Uno de los motivos por el cual el apicultor decide prescindir de las alternativas suplementarias (Harina de soya, harina de huevo, harina de suero de leche, jarabe de maíz) es precisamente la dificultad de

adquirir la materia prima para la elaboración de las mismas, las nuevas alternativas deben estar al alcance de los recursos propios de la zona.

Por la información declarada anteriormente, se plantea la siguiente interrogante:

¿Qué alternativa suplementaria energético-proteica podrá aumentar el crecimiento poblacional en las colmenas de abejas?

1.2 JUSTIFICACIÓN

La actividad apícola tiene un aporte muy importante en la conservación ambiental y la participación el papel que proporcionan las abejas al ecosistema. Más allá del bienestar que genera esta actividad al ecosistema, la apicultura como explotación genera una fuente de trabajo, que puede servir como una fuente de ingresos en la provincia de Manabí y por ende en el cantón Bolívar, e indiscutiblemente es una alternativa de negocio o empleo.

Álvarez (2002), indica que el suministro alimenticio artificial tiene que ayudar a fortalecer el rendimiento de las colonias, así también la reposición de cría, mantener y aumentar el ritmo de crecimiento de los individuos, procesos importantes dentro de una colmena, y así garantizar la supervivencia de las abejas dentro de un apiario. Las abejas son capaces de consumir fuentes de proteínas diferentes al polen cuando presentan escasez de este para cubrir parcialmente sus necesidades alimenticias (Montero *et al.*, 2012).

El conocimiento del uso de alternativas suplementarias energético-proteicas es una importante estrategia productiva en el sector apícola; esta técnica lo que busca es corregir las distorsiones que son producidas cuando se cosecha la miel y polen por parte del apicultor, además de intervenir como suplementación de las reservas de las colonias de abejas después de una cosecha o durante una época de gran escasez de alimento (Cervantes, 2010).

Este estudio tiene relevancia porque será referencia para que los apicultores mantengan los requerimientos nutricionales de las abejas mediante la utilización de alternativas suplementarias energético-proteicas con materias primas propias de la zona, la producción de miel se incrementará y por ende la productividad,

generando mayores ingresos al productor apícola, contribuyendo así a la tecnificación de la actividad.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Evaluar diferentes alternativas suplementarias energético-proteicas y su efecto en la población de las colmenas de abejas (*Apis mellifera*) en el sitio Las Delicias, Cantón Calceta, provincia de Manabí.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Determinar las alternativas energético-proteicas y su efecto en la postura de reina.

Demostrar el efecto de las fuentes nutricionales energético-proteicas en el crecimiento y adaptación poblacional de la abeja.

Identificar la alternativa suplementaria de mayor rentabilidad con base en el consumo de alimento y el costo de cada tratamiento.

1.4 HIPÓTESIS

La suplementación de la alternativa energético-proteica a base de harina de algarrobo (*Prosopis juliflora*) y harina de frijol de palo (*Cajanus cajan*), jarabe de azúcar morena 1:1, gelatina sin sabor y levadura de cerveza aumentan el crecimiento poblacional en colmenas de abeja (*Apis mellifera*).

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 APICULTURA

La apicultura es una actividad dirigida a la crianza, cultivo y manejo de abejas, paralelamente a la producción de miel, polen, cera, jalea real, propóleos y apitoxina como productos primordiales, además se puede obtener ingresos extras con la comercialización de núcleos y colmenas (Baquero y Baquero, 2015).

2.2 ABEJAS *Apis mellífera*

Las abejas melíferas son insectos pertenecientes al orden Himenóptera y a la familia Apidae, que abarca unas 40.000 especies de abejas y abejorros, incluyendo abejas sociales, pero también abejas parásitas y solitarias, dentro de las abejas melífera se encuentra el género *Apis*, que comprenden nueve especies de abejas melífera sociales. Estas especies se catalogan en tres linajes en función del tipo de nido y el tamaño de las abejas (Rubiano, 2016).

Es el insecto más importante para las especies vegetales de polinización entomófila, debido a su morfología, biología y a su conducta de recolección de alimentos y a su vida en colonia (Álvarez, 2002).

2.2.1 CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DE LA ABEJA MELLIFERA

Según Mendizabal (2005) describe que las abejas pertenecen al reino animal, por poseer las patas articuladas pertenecen a los artrópodos, son insectos con alas membranosas por lo que pertenecen al orden de himenópteros, a continuación, la clasificación taxonómica:

Reino: Animalia

Tipo: Artrópodos

Clase: Insecta

Orden: Himenópteros

Familia: Apidae

Género: *Apis*

Especie: *Mellifera*

2.3 ANATOMÍA DE LAS ABEJAS

Llorente (2016) indica que “las abejas al igual que la mayoría no tienen esqueleto interno lo cual consta de cabeza, tórax y abdomen, constituye un duro escudo exterior llamado exoesqueleto se encuentra compuesto por quitina lo que permite estabilidad y protección al cuerpo, tienen dos pares de alas, tres pares de patas articulares y un par de antenas”.

2.3.1 CABEZA

Donde se localizan los ojos, el cerebro y se unen las antenas, es de forma triangular en la reina y obreras, mientras que en los zánganos es redonda. La boca consta de: maxila, mandíbula, labio y una probóscide que cumple la capacidad de lamer y chupar el néctar, polen, agua, además de llevar a cabo con otras funcionalidades como: alimentar a la reina y a las larvas, limpieza de la colmena y como protección (Llorente, 2016).

2.3.2 TÓRAX

Esta constituido de tres segmentos los que se encuentran cubiertos de pelos, en particular en las abejas obreras para facilitar el transporte y recolección del polen y propóleos. Cuenta con dos pares de alas membranosas utilizadas para el vuelo, para crear diferentes sonidos y regular la temperatura interna de la colmena en climas calurosos, además se hallan articuladas tres pares de patas que sirven para la locomoción y limpieza (Vaquero y Vargas, 2010).

2.3.3 ABDOMEN

Se diferencia por varios segmentos retráctiles; dentro de éstos se encuentran los órganos reproductivos, digestivos, las glándulas ceríferas y el aguijón (Vaquero y Vargas, 2010).

2.4 CICLO DE VIDA DE LA ABEJA

Las abejas son insectos de metamorfosis completa, con un ciclo de vida que se desenvuelve de la siguiente forma: huevo, larva, prepupa, pupa y adulto; los tres primeros estados se desarrollan en las celdas de los panales, huevos y larvas denominadas como crías abiertas o desoperculada , las cuales son cuidadas por las abejas adultas, también protegen y alimentan a la cría hasta el final de su fase

larval, consecutivamente operculan o sellan la celda, accediendo la transformación de larva a pupa y finalmente en adulto, el cual surge por sí solo (Silva, 2005).

2.5 NUTRICIÓN DE LAS ABEJAS

Las abejas como otros seres vivos tienen requerimientos nutricionales para cumplir con su normal crecimiento y sobrevivencia, los mismos son suplidos con el polen y el néctar, estos aportan la energía y las proteínas necesarias (Álvarez, 2002).

2.5.1 REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES

Según Valega (2014) “estos insectos son pluricelulares, seres vivos transformadores de la materia y energía, por esta razón necesitan ingerir alimentos que contengan todos los nutrientes necesarios para que las funciones vitales se mantengan con total normalidad. Los hidratos de carbono, lípidos, agua y proteínas son los compuestos principales para el desarrollo y supervivencia de la colmena”.

En estos seres vivos las necesidades de nutrientes cambian según las fases de desarrollo en que se encuentren las estaciones del año, por ello es difícil establecer exactamente las necesidades nutritivas (Buñay, 2017). La jalea real tiene las propiedades necesarias para estimular el crecimiento en las primeras etapas de vida, en este caso después de la eclosión del huevo, luego cuando se convierte en larva consiguiendo así un desarrollo bastante sorprendente, este compuesto es aportado por las abejas nodrizas, las mismas alimentan a las crías con polen, amasado de miel y agua (Keller *et al.*, 2006).

Tabla 2.1. Requerimientos alimenticios y nutricionales de las abejas

Requerimientos nutricionales de la abeja	
Azucares	5-80 %
Compuestos nitrogenados	
Minerales	
Ácidos orgánicos	
Vitaminas (ácido ascórbico)	
Lípidos	1-5 %
Sustancias aromáticas	
Proteínas	15-30 %
Aminoácidos libres	10-13 %
Hidratos de carbono	
Sales minerales	2.5-3.5 %

Fuente: Borbor, 2015.

2.6 FLORA MELÍFERA Y APÍCOLA

La flora apícola es el grupo de especies vegetales que generan recursos que las abejas recolectan para su alimentación, es considerada la vegetación como el

insumo de mayor relevancia a considerar la organización de la actividad apícola, ya que la materia prima de la cual las abejas recolectan los recursos que usan para la preparación de su alimento y para la ejecución de las diversas tareas en la colmena, obteniendo así forma productos como el polen, la miel, el propóleo, entre otros que son aprovechados por el apicultor para beneficios propios, del medio ambiente y económicos (Montoya et al., 2017).

La producción de la flora se divide en dos condiciones: la primera de ellas es la flora de continuidad, que comprende a las especies que contribuyen al soporte de la colonia, sin embargo, no es capaz de conformar excedentes alimenticios sobre los panales por la carencia de sincronía vegetativa, débil cuantía o eventualidad. La segunda condición de producción es la flora convertible que, debido a las peculiaridades de sus secreciones, las abejas pueden construir, y de hecho establecen con ella, el grueso de sus reservas (Robles y Salvachúa, 2012).

Según Vásquez *et al* (2011) describen que la floración influye en el tipo de producción, pero además establece las pautas para el manejo de las colmenas que permiten optimizar el aprovechamiento de los recursos presentes en cada zona.

En Ecuador especialmente en la zona templada, la miel proveniente de especies introducidas, como el eucalipto (*Eucalyptus glóbulus*), cuando florecen producen una gran cantidad de miel, entre otras especies cultivadas, la alfalfa (*Medicago sativa*), los cítricos (*Citrus* sp), el aguacate (*Persea americana*), la mora (*Morus* sp) y (*Rubus* sp), el maíz (*Zea mays*), sobre todo en la costa ecuatoriana como una gran fuente de polen laurel (*Laurus nobilis*), banano (*Musa paradisiaca*); en los pastizales encontramos el trébol (*Trifolium* sp), el diente de león (*Taraxacum officinale*), el llantén de león (*Plantago major*) (Vásquez *et al.*, 2011).

La flora que se encuentra en la Provincia de Manabí es muy variada; en un reporte del Ministerio del Ambiente (MAE, 2015), se indica como principales variedades de la flora las siguientes: Frutillo (*Mountingia calabura*), Guanábana (*Anona muricata*), Ceibo (*Ceiba trichistandra*), Algarrobo (*Prosopis juliflora*), Cerezo (*Agnus jorullensis*), Porotillo (*Swartzia mattawsü*), Laurel (*Cordia alliodora*), Cactus (*Cereus* sp), Pitahaya (*Cereus triangularis*), Naranjillo (*Aspidosperma elatum*),

Almendro (*Terminalia charapa*), Saboya (*Megathyrsus maximus*), Papayo (*Carica papaya*).

2.7 ALIMENTACIÓN ARTIFICIAL

Sandoval y Calispa (2015) describen que “la alimentación artificial es el suplemento en la dieta de las abejas, la misma es producida por el apicultor con los siguientes propósitos: alimentación de estímulo, suplementación energética, alimentación para intensificar la postura de la reina y así fortalecer la colmena. Las fuentes de energía y proteína deben ser aportadas dependiendo el tipo de alimentación que se requiera, ya sea de estímulo o suplementaria”.

En cuanto a la abeja reina, la razón principal para administrar alimentación artificial es la de aumentar la postura diaria mediante la sustitución del néctar y polen, algunas opciones como: tortas proteicas, extractos de frutas, jarabes, entre otros. Para el desarrollo normal de la población se requiere el aporte de azúcares, vitaminas y proteínas (Sandoval y Calipa, 2015).

2.8 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Medina *et al*, (2018) en su estudio “Efecto de tres dietas energético-proteicas en la población de abejas y producción de miel en colonias de *Apis mellifera*”, las colonias fueron alimentadas con tres tratamientos diferentes a base de un suplemento elaborado con levadura de cerveza y polen, en combinación con jarabe de maíz de alta fructuosa al 55% (T1), jarabe de sacarosa (T2), jarabe de sacarosa invertido (T3). Las colonias alimentadas con el T1 produjeron significativamente más miel, los resultados sugieren que el uso del T1 en la alimentación artificial de las colonias de abejas melíferas estimula su crecimiento poblacional.

Villegas, (2019) registró en su investigación “Respuesta biológica y económica de abejas *Apis mellifera* a una fuente proteica con base en harina de zapallo *Cucurbita moschata*” que la incorporación de un suplemento nutricional a base de harina de Zapallo mostró un efectivo incremento sobre el área de cría de las colmenas, y por ende el fortalecimiento y crecimiento de la población, en cuanto a los costos frente a la postura de reina, la inversión generó beneficios en el incremento productivo y

fortalecimiento de las mismas, obteniendo un aumento de postura del 102%, 122%, 138% y 123%.

Vázquez et al., (2019) en su investigación “Elaboración de un alimento balanceado para abejas (*Apis mellifera*) a base de fuentes proteicas” se determinó que la formulación a base de 60,36% de azúcar estándar, 19,31% levadura de cerveza, 7,24% harina de frijol, 0,72% aceite vegetal, 4,83% agua, 7,24% miel de abeja, 0,05% minerales y 0,24% promotor L mostró un consumo del 100%, fue nutricionalmente balanceada, no tóxica, estable y representó un costo favorable por sus ingredientes que aportaron a las abejas una nutrición más integral frente a los otros tratamientos.

Avilez y Pinargote (2019) en su estudio “Suplementación proteica para el mantenimiento y fortalecimiento a las colmenas (*Apis mellifera*)” se evaluó el efecto en la suplementación proteica (16 –19 –22 -25%) con 16 colmenas de abejas, en donde el T2 19% a base de polen, azúcar, harina de soya y miel, mostró un menor costo y un promedio de infestación de enfermedades bastante bajo en época de escasez de alimento.

De León, (2018) determinó en su estudio “Utilización de tres fuentes de proteína vegetal no tradicional, en la alimentación de abejas (*Apis mellifera*) y su efecto en la producción de miel y en el flujo de abejas” en donde se utilizó jarabe de azúcar 2:1 en todos los tratamientos, en cuanto a la base proteica para el T1 harina de Guandul, para el T2 harina de Chaya, el T3 con harina de Prosopis, y un tratamiento control sin ningún tipo de suplementación. En el caso del tratamiento T3 en comparación con el TC, produce mayor flujo de abejas y aumenta la producción de miel durante la cosecha; para la evaluación económica los tratamientos a base de harina de algarrobo y harina de Gandul, presentaron una mejor relación entre la inversión y el retorno de dinero con un retorno marginal del 151,98% y 109,97%.

Según Avilez y Araneda (2007) en su trabajo “Estimulación de la puesta en abejas (*Apis mellifera*)” probaron 5 tipos de suplementación artificial (1: jarabe de azúcar) (2: miel, polen seco y azúcar) (3: miel, sustituto lácteo y azúcar) (4: miel, quinua y azúcar) (5: miel, soya y azúcar) y el tratamiento control (polen natural que

recolectaban las abejas en época de floración. Se utilizaron 30 colonias de abejas (*Apis mellifera L.*). Los resultados mostraron que el tratamiento menos consumido fue el de quinua y el más consumido fue el de jarabe. Sin embargo, en la producción de miel no mostró diferencia entre los tratamientos. No se observaron diferencias estadísticamente significativas en postura. La estimulación alimenticia no causó efectos importantes sobre la producción o la salud.

2.9 SUPLEMENTOS ALIMENTICIOS PARA LAS ABEJAS

2.9.1 HARINA DE ALGARROBO (*Prosopis juliflora*)

La harina de algarrobo (*Prosopis juliflora*) se elabora a partir de las vainas maduras del algarrobo, las cuales permiten obtener una harina muy dulce, con sabor muy parecido al cacao, pero con diferente composición nutricional ya que no contiene cafeína, teobromina, ácido oxálico, ni exceso de grasas o sodio y tampoco requiere aditivos para el consumo (Tabasco, 2013).

Se destaca la presencia de un 40-50% de azúcares naturales (fructuosa, glucosa, maltosa y sacarosa). Posee mucho hierro, calcio, magnesio, fósforo, zinc, silicio, manganeso y cobre, destacándose el gran contenido de potasio y bajo contenido de sodio. La algarroba tiene por lo general un 11% de proteínas siendo muy rica en triptófano; a nivel de vitaminas tiene buena presencia de A, B1, B2, B3, C y D, además no posee gluten y tiene pocas grasas (3%), pero de excelente calidad (Sánchez, 2016).

Tabla 2.2. Composición proximal de los nutrientes de la harina de algarrobo (*Prosopis juliflora*) (g/100g)

Hna. algarrobo	Lípidos	Cenizas totales	Fibra	Proteína Total	Hidratos de Carbono
%	3,23±0.05	2,6±0.3	25,5±2	10,2±2	62,0±3%

Fuente: Boeri *et al*, 2017.

2.9.2 HARINA DE FREJOL DE PALO (*Cajanus cajan*)

Según Romero y Albornoz (2004) aseveran, que la harina de frejol de palo (*Cajanus cajan*) se selecciona el grano, para realizar secado y proceder hacer la molienda y el tamizado. De manera general el guandul es un alimento nutricionalmente balanceado, presenta una distribución de nutrimentos muy cercano a las

recomendaciones, proteínas 15 – 25 %, energéticos (carbohidratos y grasas) 60 – 70 %, reguladores (vitaminas y minerales) 15 – 25%.

Su bajo contenido graso resulta ser ventajoso ya que el consumidor actual busca alimentos bajo en lípidos, su contenido de fibra indica que es un alimento integral; bajo contenido de azúcares totales puede hacer disminuir o desaparecer los problemas de flatulencias tan normales en frijoles comunes (Romero y Albornoz, 2004).

Tabla 2.3. Análisis proximal para harina cruda y precocida de frejol de palo (*Cajanus cajan*) en %

Parámetro	Harina cruda	Harina precocida
Proteína cruda (N X 6.25)	23,28	26,34
Grasa (Extracto Etéreo)	1,88	1,32
Fibra Cruda	9,33	2,9
Carbohidratos totales	60,04	63,78
Cenizas	5,47	5,66
Calcio (mg/100g)	31,81	15,8
Hierro (mg/100g)	10,42	8,77
Fósforo (mg/100g)	460,6	414

Fuente: Romero y Albornoz, 2004.

2.9.3 HARINA DE LENTEJA (*Lens esculenta*)

Es un producto obtenido de la molienda de semillas seleccionadas de lenteja (*Lens esculenta*). Presenta una coloración marrón clara, su textura es en polvo, con olor y sabor característicos, generalmente se la mezcla con otras harinas para preparar productos panificados brindando más contenido proteico a la mezcla. Se destaca que la harina de lenteja contiene una alta cantidad de proteínas, hidratos de carbono y fibra vegetal. Además, no posee gluten dentro de su composición (Venegas y Remache, 2016).

Tabla 2.4. Composición nutricional harina de lenteja (*Lens esculenta*) para (100 g)

Indicadores	Medidas
Energía total	302 kcal
Proteínas	24,3 g
Hidratos de carbono	40,5 g
Azúcares	1,5 g
Grasas	1,6 g
Fibras	17 g

Fuente: Venegas y Remache, 2016.

2.9.4 HARINA DE MORINGA (*Moringa oleífera*)

Las hojas de *Moringa oleífera* se han considerado en numerosas investigaciones como el vegetal con el más alto valor nutricional entre 120 tipos de especies alimenticias analizadas. Tienen un valor concentrado en proteína, vitaminas y minerales, además tiene la cualidad de contener todos los aminoácidos esenciales. En las hojas secas de moringa se pueden encontrar la existencia de un mayor valor nutricional que en las hojas frescas (COOPI, 2011; como se citó en Moran y Calderón, 2016).

Tabla 2.5. Composición química de la harina de moringa (*Moringa oleífera*)

Indicadores	%
Materia seca	93,3
Proteína bruta	25,6
Extracto etéreo	3,1
Fibra bruta	23,1
Cenizas	11,4
Extracto libre nitrógeno	37,1

Fuente: Llanes *et al.*, 2016.

2.9.5 JARABE DE AZÚCAR

Este suplemento energético es elaborado mediante la mezcla de agua con sacarosa, en la alimentación de abejas melíferas este producto es la principal fuente de carbohidratos, se utiliza en una proporción de 1:1 (volumen: peso) (Somerville, 2005).

En una explotación apícola la alimentación con jarabe de azúcar en relación 2:1 (1 de agua, 2 de azúcar) es dosificada para el fortalecimiento de las colmenas y mantenerlas con una buena población, usualmente esta dosis es utilizada cuando hay escasez de néctar y polen (Sandoval y Calispa, 2015).

El azúcar moreno es un azúcar de la sacarosa que tiene un color marrón, sin refinar o parcialmente refinado formado por cristales de azúcar residual de la melaza o producto de la adición de melaza al azúcar blanco refinado. Incluye el 3,5% (azúcar moreno claro) al 6,5% (azúcar moreno oscuro) de melaza; el producto es húmedo debido a la naturaleza y puede ser procesado para obtener variantes más

manejables en los procesos industriales (Arnau, 2012; como se citó en López, 2013).

Tabla 2.6. Información nutricional del azúcar moreno

Indicadores	Medidas
Hidratos de carbono	93,3%
Calorías	373
Vitamina A	50 V.I.
Ácido Pantoténico	0,50mg
Vitamina B1	0,10mg
Vitamina B2	0,20mg

Fuente: (Arnau, 2012; como se citó en López, 2013).

CAPITULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO

3.1 UBICACIÓN

La respectiva investigación se efectuó en la propiedad “Luna de Miel” ubicada en el sitio las Delicias, en la parroquia Calceta, Cantón Bolívar, provincia de Manabí-Ecuador, situada geográficamente entre las coordenadas 0°51’48.53” de Latitud Sur y 80°12’10.05” de Longitud Oeste con 45 msnm (Google Earth, 2020).

3.2 CONDICIONES CLIMÁTICAS

Tabla 3.1. Condiciones climáticas

Variables	Valor
Humedad relativa (HR %)	83%
Temperatura máxima (TMAX °C)	31,9
Temperatura mínima (TMIN °C)	20,5
Temperatura Actual (TA °C)	27,0
Evaporación mm	102,3
Anemómetro K/H	510,8
Heliofanía	134,0

Fuente: Estación Meteorológica de la ESPAM-MFL, abril 2021.

3.3 DURACIÓN

La presente investigación se desarrolló en seis meses, distribuidos en cuatro meses de trabajo de campo y dos meses para el procesamiento de datos. Inició el uno de marzo y culminó el 30 de julio del 2021.

3.4 FACTOR DE ESTUDIO

Aplicación de dos alternativas suplementarias energético-proteicas, con una administración total de 72 tortas, de las cuales 36 serán para T1 y 36 para T2.

T0: Tratamiento testigo (sin suplementación).

T1: Para 50g de torta: 6g harina de lenteja, 15g harina de moringa, 0,50g levadura de cerveza, 3g gelatina sin sabor, 0,83g canela, 0,15ml promotor L, 24,52ml jarabe de azúcar morena 2:1.

T2: Para 50g de torta: 5g harina fréjol de palo, 13g harina de algarrobo, 6g levadura de cerveza, 0,50g gelatina sin sabor, 0,83g canela, 0,15ml promotor L, 24,52ml jarabe de azúcar morena 1:1.

3.5 DISEÑO EXPERIMENTAL

El experimento se desarrolló mediante un diseño completamente al azar (DCA), con 3 tratamientos y 6 repeticiones, como unidades experimentales colmenas de *Apis Mellífera* que totalizan 18 colmenas.

Tabla 3.2. Esquema del análisis de varianza (ADEVA)

Fuentes de variación	Grado de libertad
Tratamiento	T-1 = 2
Error	T(R-1) = 15
Total	T.R-1 = 17

3.6 UNIDAD EXPERIMENTAL

Se utilizaron 18 colmenas (material experimental), de las cuales por cada tratamiento (T) se usó 6 colmenas, cada colmena representó una repetición (R).

Tabla 3.3. Distribución de unidad experimental

Tratamientos	Repeticiones	Colmenas
T0	R1	1
	R2	1
	R3	1
	R4	1
	R5	1
	R6	1
T1	R1	1
	R2	1
	R3	1
	R4	1
	R5	1
	R6	1
T2	R1	1
	R2	1

	R3	1
	R4	1
	R5	1
	R6	1
TOTAL, DE COLMENAS		18

3.7 VARIABLES A MEDIR

Tabla 3.4. Matriz operacional de las variables

Variables	Tipo de variable	Conceptualización	Definiciones operacionales	Instrumento	Medición
Postura de reina	Cuantitativa	Cantidad de huevos colocados en celdas en un determinado tiempo.	Se contó las celdas con cría abierta de tres marcos por colmena cada ocho días.	Cámara Pinza para marcos Trajes de protección Ahumador	Números enteros
Peso de colmena	Cuantitativa	Peso de cada colmena con la inclusión del núcleo, y la diferencia de la colmena vacía (caja, entretapa, tapa, marcos con cera, piquera).	Se pesó los núcleos con la población total de cada colmena al inicio, por semanas y al final de la experimentación	Balanza Cuaderno Calculadora Trajes de protección Ahumador Cuaderno Esferos	Kg
Consumo de alimento	Cuantitativa	Ingestión y almacenaje de las tortas por las abejas.	Se calculó la diferencia del alimento ofertado y rechazado.	Balanza Fundas Cuaderno Calculadora Trajes de protección Ahumador	g
Adaptación de núcleos	Cuantitativa	Cantidad de núcleos adaptados al final de la experimentación	Se contó la cantidad de núcleos presentes en cada tratamiento al final de la experimentación	Cuaderno Esferos	Números enteros

3.8 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los datos de las variables respuestas se compilaron en campo mediante un registro en libretas, luego se transcribieron los mismos en un programa de hojas de cálculo Excel (Office, 2019).

Los datos experimentales se procesaron y se sometieron a los siguientes análisis estadísticos:

Para las variables se realizó un ADEVA, previamente se comprobó los supuestos de homogeneidad de varianza (Prueba de Bartlett) y normalidad de los errores (Prueba de Shapiro-Wilks). Para el análisis de los datos se utilizó el software estadístico (InfoStat, 2020). En caso de existir diferencias significativas, se procederá a la comparación de medias por medio de la prueba de Tukey al 5%.

3.9 MANEJO DEL EXPERIMENTO

3.9.1 OBTENCIÓN DE LAS MATERIAS PRIMAS, PREPARACIÓN Y FORMULACIÓN DE LAS TORTAS

Las materias primas se adquirieron mediante la compra a través de un distribuidor de estos productos. Para la preparación de las tortas energético-proteicas, cada ración se formuló por el método simple tanteo.

3.9.2 PREPARACIÓN DEL TERRENO Y DE LAS UNIDADES EXPERIMENTALES

La adquisición de los núcleos se realizó mediante la compra de los mismos al Ing. Carlos Zamora apicultor, la provisión de reinas fecundadas por medio del apicultor Carlos Zama.

Se inspeccionó el área donde se realizó el trabajo de investigación, en el cual se estableció como área de observación dos kilómetros a la redonda, en donde se encontró diversidad de flora como: Algarrobo (*Prosopis juliflora*), Guachapelí (*Albizia guachapele*), Cabo de hacha (*Machaerium mille*), Jaboncillo (*Sapindus saponaria*), Pechiche (*Vitex cymosa*), Frutillo (*Solanum ovalifolium*), Guasmo (*Inga edulis*), Maíz (*Zea mays*).

Luego se procedió a limpiar, ordenar y ubicar bases para la colocación de las colmenas. Se hizo una rotulación en las colmenas vacías con el tratamiento a aplicar. Se realizó el pesaje individual de cada caja vacía (tapa, caja, marcos con cera), y el equivalente de las reservas de miel al inicio antes de la colocación de los núcleos para sacar el peso total de estos elementos.

Los operarios se colocaron trajes de protección y utilizaron ahumadores en cada intervención o manipulación de las colmenas. Una vez listo el área, se instalaron las bases y luego se colocaron los núcleos, después de dos días se le colocó a cada uno su respectiva reina, este procedimiento se efectuó 15 días previo a la colocación de los tratamientos para la adaptación de los núcleos. Las colmenas se pesaron antes de la suministración de los tratamientos.

3.9.3 ADMINISTRACIÓN DE LAS TORTAS ENERGÉTICO-PROTEICO Y RECOLECCIÓN DE DATOS

Luego se le administró las tortas correspondientes a cada tratamiento, esto se realizó cada ocho días durante 8 semanas, para el cálculo de postura de la reina se consideró el estado larval o de "cría abierta" cada ocho días con ayuda de una cámara, se capturaron fotografías de cada lado de dos marcos por colmena a las 17:00 p.m., luego se le aplicó una nueva porción de tratamiento, se retiraba y pesaba el sobrante, esto se realizaba a las 17:30 p.m. El peso individual de cada colmena incluyendo la población de abejas se realizó cada ocho días a las 18:30 p.m.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 PRUEBAS DE NORMALIDAD Y HOMOGENEIDAD

Tabla 4.1. Prueba de normalidad (Shapiro-Wilk)

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Postura de Reina	0,86	18	0,71
Peso inicial (kg)	0,95	18	0,52
Peso final (kg)	0,70	18	0,60
Adaptación de Núcleos	0,46	18	0,60
Consumo de alimentos	0,16	12	0,78

En la tabla 4.1. se ilustra los resultados obtenidos de la prueba de normalidad, en la que se empleó la significancia obtenida en la prueba de Shapiro-Wilk que al manipular datos menores a 50 se debe emplear dicha prueba. Se plantea que la significancia mayor a 0,05 deriva que los datos provienen de una distribución normal.

En la prueba de homogeneidad se aplicó la prueba del test de KMO y prueba de Bartlett en donde se estipula: si $\gamma < 0$, entonces asumiendo que M está distribuida aproximadamente como una distribución chi cuadrada, la prueba arroja muchos resultados significativos comprobándose lo establecido con la prueba que se refleja en la siguiente tabla.

Tabla 4.2. KMO y prueba de Bartlett

Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.		0,77
Prueba de esfericidad de Bartlett	Chi-cuadrado aproximado	53,83
	Gl	6
	Sig.	0,00

4.2 RENDIMIENTO DE LOS NÚCLEOS CON POBLACIÓN *Apis mellifera*

En la siguiente tabla se reflejan los valores para determinar si la suplementación de las alternativas energético proteicas tuvieron efectos positivos o negativos en el rendimiento de los núcleos, se analizaron las variables planteadas, de esta manera demostrar cuál de las alternativas fue la mejor con relación al consumo y costo de cada tratamiento.

Tabla 4.3. Prueba de Tukey 5% para rendimiento de los núcleos con población *Apis mellifera*.

Variables	TRATAMIENTOS				
	T0	T1	T2	F	Sig.
PR	797,02 ^B	1276,94 ^{AB}	1455,96 ^A	9,36	0,00
PI	2,40 ^A	2,36 ^A	2,34 ^A	0,22	0,80
PF	1,08 ^B	2,74 ^A	2,80 ^A	9,17	0,00
AN	3 ^B	6 ^A	6 ^A	5,00	0,02
CA	-----	35,00 ^A	39,67 ^B	12,58	0,00

AB: Medias con letras diferentes en filas difieren significativamente (sig.>0,05). PR: postura de la reina. PI: Peso inicial (kg). PF: peso final(kg). AN: adaptación de los núcleos. CA: consumo de alternativas (g). T0: tratamiento testigo (sin alternativas suplementarias, obtención de alimento natural con la flora existente en el área). T1: tratamiento a base de harina de lenteja, harina de moringa y jarabe de azúcar 2:1. T2: tratamiento a base de harina de frejol de palo, harina de algarrobo y jarabe de azúcar 1:1.

4.2.1 POSTURA DE REINA (PR)

De las evidencias que se muestran en la tabla 4.3. en cuanto a esta variable se estableció que existe diferencias significativas (sig.<0,00), en T2 se obtuvo un promedio de 1455,96 celdas de cría abierta, por otro lado, el T1 (tratamiento a base de harina de lenteja, harina de moringa y jarabe de azúcar 2:1) y el T0 (tratamiento testigo (sin alternativas suplementarias, obtención de alimento natural con la flora existente en el área) con promedios de 1276,94 y 792,02 celdas con cría abierta. Determinando de esta manera que la suplementación a base de harina de frejol de palo, harina de algarrobo y jarabe de azúcar 1:1 (T2) tiene un mayor efecto positivo en la postura de reina.

Se puede constatar que existe diferencias evidentes en cuanto a los grupos que se les suministro las alternativas frente al grupo testigo, en cuanto al número de celdas con crías abiertas, este hecho se sustenta en base a lo descrito por Montero y colaboradores (2011), indica que durante la época de invierno si el apicultor no somete a las colmenas a una ingesta de alimentos artificial estas tienden a experimentar una reducción bastante fuerte en el número de huevos, larvas, pupas, y adultos.

4.2.2 PESO INICIAL (PI)-PESO FINAL (PF) VS ADAPTACIÓN DE NÚCLEOS (AN)

Con respecto a esta variable, en la tabla 4.3. se estableció que no existe diferencias significativas ($\text{sig.} < 0,80$) en tal sentido en T0 con un promedio de 2,40kg, T1 con 2,36kg y en T2 con promedio de 2,34kg.

Se puede observar en la variable de peso final que los datos difieren significativamente, dicho de otro modo, el T2 demostró ser el mejor en rendimiento en cuanto al peso final de la población con un promedio de 2,80kg, por otro lado, el T1 con un promedio de 2,74kg fue igual de efectivo que el T2.

Por último, el T0 obtuvo un bajo rendimiento arrojando un promedio de 1,08kg de población, al comparar estas evidencias, se denota que están ciertamente conectadas con la variable adaptación de núcleos, el T0 obtuvo al final de la investigación 3 núcleos adaptados, en comparación con el T1 y T2 con 6 núcleos adaptados cada uno, con relación a lo antes mencionado, Montero (2011) describe que cuando la fuente de energía y proteína no son suficientes, las abejas no pueden producir reservas de miel y polen, viéndose afectada la cantidad de cría y el crecimiento poblacional hasta llegar a su paralización o abandono de la colmena.

Dentro de este marco, en una investigación realizada por Chávez y Samaniego (2015) Adaptación de enjambres nativos de abejas (*Apis mellifera*), en la que suplementaron cuatro dietas de alimentación, sus resultados reflejan que tuvieron efectos positivos en la parte productiva y reproductiva del T2 con respecto a la variable patrones de postura 39,11, con una dosis de pasta de soya con azúcar, en comparación al T1 con 11,34 reproducción patrones de postura

como tratamiento testigo. Además, demostraron que los enjambres con mayor adaptación se evidenciaron en el T2 3,0 frente al T1 0,0 enjambres adaptados en el tiempo de investigación.

4.2.3 CONSUMO DE ALTERNATIVAS (CA)

En la Tabla 4.3. se puede observar que tanto el T1 y T2 son estadísticamente significativos (sig.<0,00), los mismos obtuvieron promedios de 35g y 39,67g de alimento consumido. Montero y colaboradores (2012), refieren que las abejas son capaces de consumir fuentes de energía y proteína diferentes a la miel y el polen cuando presentan escasez de los mismos, es importante mencionar que la presente experimentación fue realizada en época invernal.

En la presente investigación se logró evidenciar que el tratamiento a base de harina de algarrobo, harina de frejol de palo y jarabe de azúcar 1:1 tuvo mayor aceptación, en tal sentido aquello se sustenta porque estas harinas tienen en común que sus niveles de grasa son bajos, la harina de algarrobo contiene 11% y el frejol de palo un 26% de proteína (Sánchez, 2016; Romero y Albornoz, 2004).

4.2.4 EVALUACIÓN DE COSTOS POR TRATAMIENTO

Se compararon los costos de la materia prima utilizada en cada tratamiento, con respecto al T2 a base de harina de frejol de palo, harina de algarrobo y jarabe de azúcar 1:1 fue de 0,20ctvs cada una, con un costo de tratamiento total durante toda la investigación de 9,65ctvs, es la más económica en relación con el T1, si bien es cierto que ambos mostraron efectividad en los rendimientos de los núcleos, el T2 es económico y a la vez influye positivamente.

Tabla 4.4. Costo por 50 gramos de suplemento en cada tratamiento

Materia prima	Unidad de medida	Costo unitario	T1		T2	
			Cantidad	Costo (\$)	Cantidad	Costo (\$)
H. Moringa	Kg	8,00	15g	0,12	0	0,00
H. Lenteja	Kg	2,00	6g	0,01	0	0,00

H. Algarrobo	Kg	8,30	0	0,00	13g	0,11
H. Frejol de Palo	Kg	3,40	0	0,00	5g	0,02
Levadura de cerveza	Kg	3,50	0,5g	0,00	6g	0,02
Gelatina sin sabor	lb	15,00	3g	0,05	0,5g	0,01
Canela Molida	lb	10,00	0,83g	0,01	0,83g	0,01
Jarabe de azúcar 1:1	lt	1,35	0	0,00	24,52ml	0,03
Jarabe de azúcar 2:1	lt	1,40	24,52ml	0,03	0	0,00
Promotor L	lt	28,00	0,15ml	0,00	0,15ml	0,00
<hr/>						
Costo total unidad torta (50g)				0,23		0,20
<hr/>						

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

La alternativa suplementaria a base de harina de algarrobo, harina de frejol de palo y jarabe de azúcar morena en proporción 1:1, tiene efectos positivos sobre los núcleos de población en iniciación, aumenta y mantiene la postura de reina durante periodos de temperada invernal.

El establecimiento de los núcleos en época invernal tiene un bajo desarrollo y poca adaptabilidad cuando no se administra ninguna suplementación, por otro lado, las alternativas suplementarias si fueron efectivas en cuanto al peso de la colmena y adaptación de la población en los núcleos.

El T2 (Torta de harina algarrobo (*Prosopis juliflora*) y harina de frijol de palo (*Cajanus cajan*), jarabe de azúcar morena 1:1, gelatina sin sabor y levadura de cerveza) obtuvo un menor costo económico en el tratamiento total, esto acompañado de un 79% en consumo de alimento y un aumento de la población del 19%, por lo que se constituyó en la alternativa de mayor rentabilidad.

5.2 RECOMENDACIONES

Dar a conocer a los pequeños y medianos productores apícolas las alternativas de alimentación artificial en tiempos de épocas críticas con materias primas de la zona, para un mayor rendimiento en formación de núcleos.

Implementar el uso de las tortas de alimentación artificial, como suplemento energético-proteico con la consideración de probar su utilización en colmenas grandes.

Propiciar este tipo de investigaciones con el involucramiento de otras variables a analizar con fines de incentivar al sector productivo para que considere la utilización de estas alternativas que ayudan al bienestar y productividad de las abejas.

BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez, T. (2002). Suplementación proteica en abejas, alimentadas con harina de lupino y harina de soya. Tesis previa a la obtención del título de Licenciado en Agronomía. Valdivia Chile: Universidad Austral de Chile.
- López, C. (2013). Proyecto de factibilidad para la producción de azúcar morena en la Parroquia de Balsapamba del Cantón San Miguel Provincia de Bolívar. Tesis previa a la obtención del título de Ingeniero Comercial. Quito-Ecuador: Universidad Politécnica Salesiana Sede Quito.
- Avilez, J. y Araneda, X. Estimulación de la puesta en abejas (*Apis mellifera*). Redalyc. Córdoba. Vol 56 (216). pp. 885-893. <https://n9.cl/7i45b>
- Avilez, Y., Pinargote, E. (2019). Suplementación proteica para el mantenimiento y fortalecimiento a las colmenas de abejas (*Apis mellifera*). Recinto Aguas Frías-Mocache. Proyecto de investigación previo a la obtención del título de Ingeniero Zootecnista. Quevedo-Ecuador. Universidad Técnica Estatal de Quevedo.
- Baquero, S; Baquero, C. (2015). Proyecto productivo de apicultura para la población víctima del conflicto armado en el municipio de Tibacuy. Cundinamarca. (proyecto de grado). Corporación universitaria minuto de Dios especialización gerencia de proyectos Girardot.
- Boeri, P., Piñuel, L., Sharry, S., Barrio, D. (2017). Caracterización nutricional de la harina integral de algarroba de la norpatagonia Argentina. Rev. de la fac. Agron. La Plata. Vol 116 (1). pp. 129-140. <https://n9.cl/drmi>
- Borbor, J. (2015). Respuestas de las abejas (*Apis mellifera*) a diferentes alternativas de alimentación en la comuna de Olón, provincia Santa Elena (tesis de pregrado). Universidad Estatal Península de Santa Elena. La Libertad, Ecuador.
- Buñay, M. (2017). Efectos de la alimentación artificial en abejas *Apis mellifera* mediante la utilización de leche en polvo desnatada y jarabe de azúcar. (tesis de grado). Riobamba- Ecuador.
- Cervantes, G. (2010). Incidencia de la alimentación suplementaria en la producción y productividad de la apicultura (*Apis mellifera*). Tesis previa la obtención del Título de Ingeniero Agropecuario. Ibarra-Ecuador: Universidad Técnica del Norte.
- Chávez, C. y Samaniego, M. 2015. Adaptación de enjambres nativos de abejas (*Apis mellifera*) con cuatro dietas de alimentación en cantón Quinindé. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Ecuador. p. 64.
- De León, C. (2018). Utilización de tres fuentes de proteína vegetal no tradicional, en la alimentación de abejas (*Apis mellifera*) y su efecto en la producción

de miel y en el flujo de abejas. Tesis de pregrado. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala.

FAO (Organización de las Naciones Unidas de la Alimentación y la Agricultura) (2004). Conservation and management of pollinators for sustainable agriculture – the international response. In: Freitas BM, Pereira JOP (eds.) Solitary bees: conservation, rearing and management for pollination. Imprensa Universitária. Fortaleza, Brasil. p. 19-2.

Granda, R. (2017). Análisis del potencial de la actividad apícola como desarrollo socioeconómico en sectores rurales (tesis de pregrado). Universidad San Francisco de Quito. Quito, Ecuador.

Keller, I., Fluri, P., Imdorf, A. (2006). El desarrollo de la colonia y el papel del polen en su nutrición. 1 ed. N. 55. p 17 -28.

Llorente, J. (2016). Anatomía externa de las abejas. Fundación amigos de las abejas (15 de diciembre del 2020). <https://n9.cl/hz5yr>

Llanes, J., Toledo, J., Sarduy, L., (2016). Evaluación de la harina de moringa (*Moringa oleífera*) en *Clarias gariepinus*. Revista Cubana de Investigaciones Pesqueras. 1(33). p. 53-58. <https://n9.cl/b805w>

MAE. (2015). Preservación del Medio Ambiente. (En línea). Ecuador. Consultado el 09 de febr. 2021. Disponible en: <https://n9.cl/0fei51>

Medina, C., Guzmán, E., Saldívar, S., Aguilera, J. (2018). Efecto de tres dietas energético-proteicas en la población de abejas y producción de miel en colonias de *Apis mellifera*". Nova Scientia. 10(20), 1-12. <https://n9.cl/fbmzo>

Mendizabal, F. (2006). Abejas, Manuales esenciales. (tesis de grado). Buenos Aires, Argentina: Albatros.

Montero, A. (2011). Dietas artificiales en la crianza de la abeja, (*Apis mellifera*). Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima. Perú. Recuperado de <https://n9.cl/mktr>

Montero, A.; Martos, A.; Chura, J. (2012). Dietas artificiales en la crianza de la Abeja Melífera, *Apis mellifera* L. Revista La Molina. 1(73). <https://n9.cl/mzyg8>

Mora, Y., Calderón, M. 2016. Elaboración de una harina de maíz (*Zea mays*) fortificada con polvo de moringa (*Moringa oleífera*) para aumentar su valor nutricional. Tesis de investigación previa la obtención del Título de Ingeniero Agroindustrial. La Libertad-Ecuador: Universidad Dr. José Matías Delgado.

- Montoya, B., Baca, A., y Gamboa, B. (2017). Flora melífera y su oferta de recursos en cinco veredas del municipio de Piendamó, Cauca. <https://n9.cl/rcdx0>
- Philippe, J. (2009). Guía del apicultor. 1 ed. Madrid, España. Mundi-Prensa.
- Prost J, Medori P. (1981). Apicultura, conocimiento de la abeja y manejo de colmena. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.
- Robles, y Salvachúa, J. (2012). Iniciación de la apicultura. España: Mundi Prensa. (En línea). Ecuador. Consultado el 12 de febr. 2021. Disponible en: www.mundiprensa.ec
- Romero, J y Albornoz, M. (2004). Utilización de la harina de guandul (*Cajanus cajan* linneo) para incrementar el aporte proteico en la elaboración de pastas alimenticias. En línea. Consultado 14 de febr.202. Disponible en: <https://n9.cl/wp6d5>
- Rubiano, V. (2016). Análisis virológicos y epidemiológicos del síndrome de despoblamiento de las colmenas en España: estudio de causas y consecuencias. Tesis doctoral. Madrid: Universidad Complutense de Madrid.
- Sandoval, Z y Calispa, A. (2015). Buenas Prácticas Apícolas (Agrocalidad). 1 ed. Ecuador.
- Silva, G. (2005). Guía ambiental apícola. En línea. Consultado 15 de febr. 2021. Disponible en: <https://n9.cl/29soz>
- Somerville, D. (2005). Fat Bees skinny bees, a manual on honey bee nutrition for beekeepers. A report for the Rural Industries Research and Development Corporation 05/054.
- Vargas, C. (2010). Guía del Apicultor Moderno. Integrantes de la colmena. Ed. De Vecchi, S.A. Barcelona – España. No. 127
- Vaquero, J., Vargas, P. (2010). Guía práctica sobre manejo de colmenas (15 de diciembre del 2020). Disponible en: <https://n9.cl/3s1hy>
- Vallega, O. (2014). Requerimientos, Acopio, Transformación y Reservas de Los Alimentos en la Colmena. En línea. Consultado el 15 de dic. 2020. Disponible en: <https://n9.cl/8bgd8>
- Vásquez, R., Ballesteros, H., Castañeda, S., Riveros, L., Ortega, C., Calvo, N. (2011). Polinización dirigida con abejas *Apis mellifera*: Tecnología para el mejoramiento de la producción de cultivos con potencial exportador. Bogotá: Corpoica.

- Vázquez, A. Guerrero, F. Cardona, D. 2019. Elaboración de un alimento balanceado para abejas (*Apis mellifera*) a base de fuentes proteicas. *Revista Ciencia Administrativa*. 1(1). 130-140. <https://n9.cl/dtf6t>
- Venegas, N y Remache, A. (2016). Desarrollo de una galleta libre de compuestos alérgenos a base de granos y cereales no tradicionales ecuatorianos. (En línea). Ecuador. Consultado el 12 de febr. 2021. Disponible en: <https://n9.cl/cbsjj>
- Villegas, K. (2019). Respuesta biológica y económica de abejas *Apis mellifera* a una fuente proteica con base en harina de zapallo *Cucurbita moschata* [Tesis para titulación Zootecnista, Universidad Abierta y a Distancia Escuela de Ciencias agrícolas, pecuarias y del medio ambiente]. Repositorio Institucional Universidad Abierta y a Distancia.
- Sánchez, J. 2016. Proyecto de factibilidad para la creación de una empresa procesadora y comercializadora de harina de algarroba, en la ciudad de Loja. Loja, EC. Consultado, 18 de ene. 2021. Formato PDF. Disponible en: <https://n9.cl/q0om9>
- Sandoval, Z y Calispa, A. (2015). Buenas Prácticas Apícolas (Agrocalidad). 1st ed. Ecuador.
- Tabasco, L. (2013). Propiedades de la harina de algarroba. (En línea). Consultado, 22 de ene. 2021. Disponible en: <https://n9.cl/byx7d>

ANEXOS

Anexo N°1: Formulación de las tortas



Anexo N°2: Adquisición de los núcleos



Anexo N°3: Preparación del terreno



Anexo N°4: Rotulación de colmenas



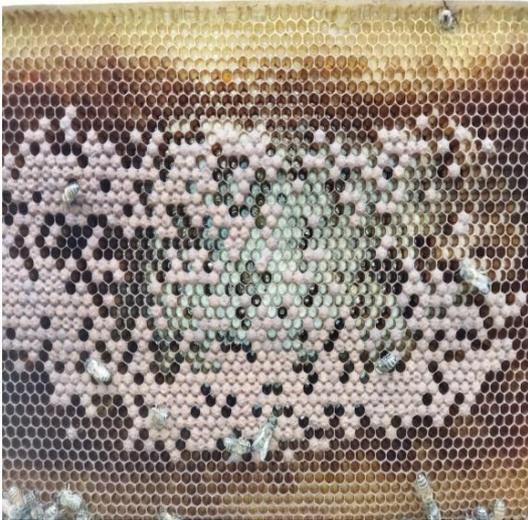
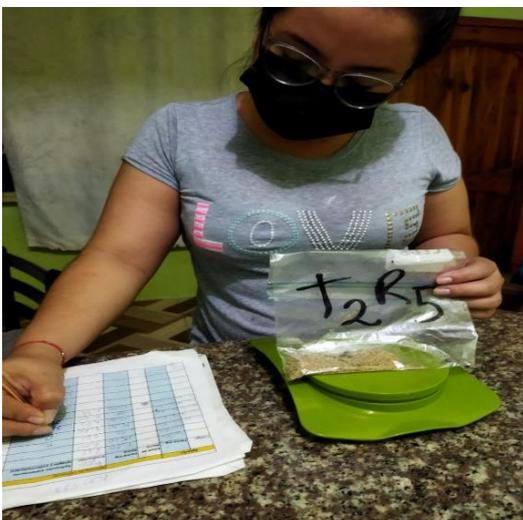
Anexo N°5: Pesaje caja vacía



Anexo N°6: Directrices de vestimenta



Anexo N°7: Colocación de núcleos**Anexo N°8: Provisión de reinas****Anexo N°9: Peso antes de iniciar tratamiento****Anexo N°10: Tortas para los tratamientos****Anexo N°11: Aplicación del T1****Anexo N°12: Aplicación del T2**

Anexo N°13: Postura de la reina**Anexo N°14: Peso durante el tratamiento****Anexo N°15: Peso del sobrante****Anexo N°16: Culminación del experimento**

Anexo N°17: Análisis energético-proteico del Tratamiento 1.



INFORME DE ENSAYOS

Fecha de Informe:	17/06/2021	Orden:	2918	N° de Informe:	2763-21	Página:	1/1
-------------------	------------	--------	------	----------------	---------	---------	-----

INFORMACION DEL CLIENTE:							
Nombre:	VELEZ ORMAZA KAREN ESTEFANIA						
Dirección:	CALLE CHILE Y GRANDA CENYINO FRENTE AL HOSPITAL						
Teléfono:	0909657334	Persona de Contacto:	SRTA. KAREN VELEZ	E. Mail:	wvelezkaren120@gmail.com		

DATOS DE LA MUESTRA							
Tipo de Alimento:	ALIMENTO PARA ANIMALES	Fecha de Recepción:	07/06/2021				
Tipo de Producto:	ALIMENTOS PARA ANIMALES	Cód. de Laboratorio:	AA-C-21-07-06-21				
Cantidad Recibida:	1 de 200 g.	Muestras:	Realizado por el cliente				
Condición:	Normales, Fuda plástica						

INFORMACION PROPORCIONADA POR EL CLIENTE:							
Nombre:	TRATAMIENTO 1 (T1)						
Fecha de Elab.:	--	Fecha de Exp.:	--				
Contenido Declarado:	--	Lote:	--	Forma de conservación:	Ambiente		
Presentaciones:	--						
Material de envase:	--						

RESULTADOS							
ANÁLISIS QUÍMICOS							
Fecha de Análisis	08/06/2021		Página R 38-5.10:	21818			
Condiciones ambientales:	Temperatura:		22°C - 33°C		Humedad Relativa: 24% - 62%		
Contenido Encontrado:	--						
Parámetros	Unidad	Resultados	Incertidumbre	Requisitos	Técnica	Método de Referencia	
Azúcares totales por inversión	g/100g	42,43	--	--	Volumétrico	MMQ-108	
Cenizas*	g/100g	2,96	± 0,06	--	Gravimétrico	AOAC 21TH 2019, 942.05	
Grasa	g/100g	2,44	--	--	Gravimétrico	MMQ-27 AOAC 21TH 2019, 920.39 C MODIFICADO	
Proteína (N x 6,25)*	g/100g	23,35	± 0,40	--	Kjeldahl	MMQ-141 AOAC 21TH 2019, 954.01 MODIFICADO	

(*) Parámetros acreditados por AZLA

OBSERVACION

Se podrán realizar modificaciones a este documento, hasta 6 meses después de su emisión, las mismas que deberán ser respaldadas, por un requerimiento de las autoridades de salud o por un sustento técnico válido, de acuerdo al criterio del laboratorio.

Estos resultados corresponden exclusivamente a la muestra analizada.

La contra muestra se almacena en el laboratorio por 1 mes

Prohibida su reproducción total o parcial, sin previa autorización de LABORATORIOS AVVE S.A.

Las observaciones y opiniones no se encuentran dentro del Alcance de Acreditación

Los registros generados por el análisis de la(s) muestra(s) son mantenidas en los archivos del laboratorio por 5 años

Válido solo el Informe Original

Los resultados se aplican a la muestra tal cual como fue recibida.

Incertidumbre: * La estimación de la incertidumbre expandida reportada está basada en una incertidumbre típica multiplicada por un factor de cobertura $K = 2$, proporcionando un nivel de confianza de aproximadamente 95 %, de acuerdo con los requisitos de la Norma ISO/IEC 17025.

Q.F. Paola Avilés
Jefe Dpto. Físico Químico

Datos de Contacto:
Dirección Laboratorio Matría: Parque Industrial California 1, Calle Arq. Modesto Luque Rivadeneira,
Edificio Comercial 3 Local 4-A Km. 11 1/2 vía a Daqui.
PSJ. Matría: (5934) 2103206. Teléfonos Parque California 1: 2103017 / 2103028 ext. 230 Cel: 0996078018

Dirección Laboratorio de Microbiología: Parque Industrial California 2, Bodega D44
Km. 11 1/2 vía a Daqui.
Teléfono: (5934) 2 100365 ext. 101. Teléfonos Parque California 2: 2 103199 ext. 443

E-mail: margarit.aviles@laboratoriosavve.com
cristianes.campos@laboratoriosavve.com
paola.aviles@laboratoriosavve.com
loraine.aviles@laboratoriosavve.com

www.laboratoriosavve.com

Laboratorios AVVE

Anexo N°18: Análisis energético-proteico del Tratamiento 2.I



Garantizamos su confianza

*Laboratorio de ensayo acreditado por el SAE con acreditación
N° SAE IEN 05-004*



INFORME DE ENSAYOS

Fecha de Informe:	17/06/2021	Orden:	2919	N° de Informe:	2764-21	Página:	1/1
-------------------	------------	--------	------	----------------	---------	---------	-----

INFORMACIÓN DEL CLIENTE:

Nombre: VELEZ GRMAZA KAREN ESTEFANIA
 Dirección: CALLE CHILE Y GRANDA CENTENO FRENTE AL HOSPITAL
 Teléfono: 8989857134 Persona de Contacto: SRTA. KAREN VELEZ E. Mail: vlezkaren1205@gmail.com

DATOS DE LA MUESTRA

Tipo de Alimento:	ALIMENTO PARA ANIMALES	Fecha de Recepción:	07/06/2021
Tipo de Producto:	ALIMENTOS PARA ANIMALES	Cód. de Laboratorio:	AA-C-23-07-06-21
Cantidad Recibida:	1 de 200 g.	Muestreo:	Realizado por el cliente
Condición:	Normales, Punda plástica		

INFORMACIÓN PROPORCIONADA POR EL CLIENTE

Nombre: TRATAMIENTO 2 (T2)

Fecha de Elab.:

Contenido Declarado: -- -- Lete: -- Fecha de Exp.:

Presentación: -- Forma de conservación: Ambiente

Material de envase: --

RESULTADOS

ANÁLISIS QUÍMICOS

Fecha de Análisis:	08/06/2021	Página R 38-S.10:	21819
Condiciones ambientales:		Temperatura:	22°C - 33°C
Contenido Encontrado:	--	Humedad Relativa:	24% - 62%

Parámetros	Unidad	Resultados	Incertidumbre	Requisitos	Técnicas	Método de Referencia
Azúcares totales por inversión	g/100g	46,87	--	--	Volumétrico	MMQ-100
Cenizas*	g/100g	1,02	± 0,02	--	Gravimétrico	AOAC 21TH 2019, 942,05
Grasa	g/100g	0,79	--	--	Gravimétrico	MMQ-27 AOAC 21TH 2019, 920,39 C MODIFICADO
Proteína (N x 6,25)**	g/100g	25,43	± 0,46	--	Kjeldahl	MMQ-141 AOAC 21TH 2019, 954,01 MODIFICADO

(*) Parámetros acreditados por el SAE
(**) Parámetros acreditados por A2LA

OBSERVACIÓN

Se podrán realizar modificaciones a este documento, hasta 6 meses después de su emisión, las mismas que deberán ser respaldadas, por un requerimiento de las autoridades de salud o por un sustento técnico válido, de acuerdo al criterio del laboratorio.

Estos resultados corresponden exclusivamente a la muestra analizada.

La contra muestra se almacena en el laboratorio por 1 mes

Prohibida en reproducción total o parcial, sin previa autorización de LABORATORIOS AVVE S.A.

Las observaciones y opiniones no se encuentran dentro del Alcance de Acreditación

Los registros generados por el análisis de la(s) muestra(s) son mantenidas en los archivos del laboratorio por 5 años

Válido solo el Informe Original

Los resultados se aplican a la muestra tal cual como fue recibida.

Incertidumbre: * La estimación de la incertidumbre expandida reportada está basada en una incertidumbre típica multiplicada por un factor de cobertura K = 2, proporcionando un nivel de confianza de aproximadamente 95 %, de acuerdo con los requisitos de la Norma ISO/IEC 17025



Q.F. Paola Avilés
Jefe Dpto. Físico Químico

Dirección Laboratorio Mérito: Parque Industrial California 1, Calle Arg., Modelo Luque Píndara-veles, Edificio Comandante 3 Local 4-A Km. 11 1/2 vía a Daule, F1103017 / 2103020 est. 200 Cal. 0986076018

Dirección Laboratorio de Microbiología: Parque Industrial California 2, Bodega D44 Km. 11 1/2 vía a Daule, Teléfono: (593) 2 103065 est. 101. Teléfono Parque California 2: 2 103190 est. 443

E-mail: margot.aviles@laboratoriosavve.com
 contrataciones.compras@laboratoriosavve.com
 paola.aviles@laboratoriosavve.com
 lorena.aviles@laboratoriosavve.com
 www.laboratoriosavve.com

REV 08/05/11

 Laboratorios AVVE

802-S.10 Rev.06 25/10/19

Anexo N°19: Análisis estadístico de la suplementación energético-proteico en colmena de abejas.

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Postura de Reina	Inter-grupos	1393131,396	2	696565,698	9,360	,002
	Intra-grupos	1116337,182	15	74422,479		
	Total	2509468,578	17			
Peso Inicial (kg)	Inter-grupos	,011	2	,005	,223	,803
	Intra-grupos	,364	15	,024		
	Total	,375	17			
Peso Fina (Kg)	Inter-grupos	11,514	2	5,757	9,166	,003
	Intra-grupos	9,421	15	,628		
	Total	20,934	17			
Adaptación de Núcleos	Inter-grupos	1,000	2	,500	5,000	,022
	Intra-grupos	1,500	15	,100		
	Total	2,500	17			
Consumo de Alimentos	Inter-grupos	65,333	1	65,333	12,582	,005
	Intra-grupos	51,927	10	5,193		
	Total	117,260	11			