

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA



**“EVALUACIÓN DE LA CONVERSIÓN ALIMENTICIA,
GANANCIA DE PESO EN VIVO Y RENDIMIENTO EN
CANAL DE CONEJOS (*Oryctolagus cuniculus*)
SUPLEMENTADOS CON PROPÓLEOS.”**

ABEL ALEJANDRO GRAMAJO SOTO

Médico Veterinario

GUATEMALA, AGOSTO DE 2013.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA



“EVALUACIÓN DE LA CONVERSIÓN ALIMENTICIA, GANANCIA DE PESO EN VIVO Y RENDIMIENTO EN CANAL DE CONEJOS (*Oryctolagus cuniculus*) SUPLEMENTADOS CON PROPÓLEOS.”

Trabajo de Graduación

PRESENTADO A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD

POR

ABEL ALEJANDRO GRAMAJO SOTO

Al conferírsele el título profesional de

Médico Veterinario

En el grado de Licenciado

GUATEMALA, AGOSTO DE 2013

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
JUNTA DIRECTIVA

DECANO:	MSc. Carlos Enrique Saavedra Vélez
SECRETARIA:	M.V. Blanca Josefina Zelaya de Romillo
VOCAL I:	Lic. Sergio Amílcar Dávila Hidalgo
VOCAL II:	MSc. Dennis Sigfried Guerra Centeno
VOCAL III:	M.V. Carlos Alberto Sánchez Flamenco
VOCAL IV:	Br. Mercedes de los Ángeles Marroquín Godoy
VOCAL V:	Br. Jean Paul Rivera Bustamante

ASESORES

LIC. ZOOT. MIGUEL ÁNGEL RODENAS ARGUETA.
LIC. ZOOT. EDGAR AMÍLCAR GARCÍA PIMENTEL.
M.A. CARLOS ENRIQUE CORZANTES CRUZ.

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con lo establecido por los reglamentos y normas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración el trabajo de graduación titulado:

“EVALUACIÓN DE LA CONVERSIÓN ALIMENTICIA, GANANCIA DE PESO EN VIVO Y RENDIMIENTO EN CANAL DE CONEJOS (*Oryctolagus cuniculus*) SUPLEMENTADOS CON PROPÓLEOS.”

Que fuera aprobado por la Honorable Junta Directiva de la Facultad de Medicina Veterinaria Y Zootecnia

Como requisito previo a optar al título profesional de:

MÉDICO VETERINARIO

DEDICATORIAS

A Dios

Por darme la vida y la sabiduría de cada día para poder alcanzar este logro que me ayuda a ser mejor persona para mi país.

A Fidel Gramajo Gonzales

Mi padre, por ser mi guía, fuerza y ejemplo a seguir, quien me enseñó a no rendirme y a luchar por mis sueños.

A Mirna Floricelda Soto López

Mi madre, que con su paciencia y amor me motivo a luchar por mis sueños y gracias a ella he podido alcanzar este sueño.

A Henry Fidel Gramajo Soto

Mi hermano, quien me apoyo a lo largo de la carrera y me motivo día a día para seguir adelante.

A Myrna Nahomy Gramajo Soto

Mi hermana, quien es el orgullo de mi vida y que me ha enseñado que con dedicación todo lo que uno desea en la vida se puede hacer realidad.

A Marvin Gramajo Soto

Mi pequeño hermano, que me ha dado a mí y a mi familia un ejemplo de amor incondicional y se ha convertido en una luz para mi vida.

A Celia Soto

Mi tía, mi segunda madre, quien me brindo todo su cariño y apoyo en mi carrera.

A mis abuelos

Abel Gramajo, Zoila, Jerónima (Q.P.D.) y Alejandro Soto (papito), por enseñarme la importancia que tiene el campo y los animales en la vida de un humano.

A Abby Quetzali López de León

Mi mejor amiga y pareja, quien me acompaño a lo largo de mi carrera y me brindo su paciencia y amor para luchar y salir adelante en cada dificultad.

A mis catedráticos

Quienes me brindaron su conocimiento y paciencia a lo largo de toda la carrera, gracias a ellos puedo desarrollarme como profesional.

A mis Asesores

Quienes me brindaron su apoyo incondicional y me guiaron para llegar a este punto de mi carrera.

A mis amigos y compañeros de promoción

Quienes compartieron conmigo su amistad y cariño a lo largo de todo este tiempo e hicieron que valiera la pena cursar en esta facultad.

A mi país

Quien me dio la oportunidad de pertenecer a el, y de poder desarrollar mi profesión para bien de toda la población.

**A la Universidad San Carlos
de Guatemala**

Mi casa de estudio que me da la oportunidad de ser un profesional y poder luchar cada día por el desarrollo de mi patria.

**A la Facultad de Medicina
Veterinaria y Zootecnia**

Por haberme dado la oportunidad de cursar en sus instalaciones y brindarme la enseñanza necesaria para ser un digno profesional.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por ser mi padre y guía en todos los procesos de mi vida y por darme la oportunidad de ser una persona de bien para mi país y el mundo.

A mi Familia, por cobijarme cada día de mi vida y darme la fuerza de voluntad para seguir adelante y luchar por mis sueños.

A Doña Felipa, por estar a mi lado a lo largo de mi vida y de brindarme su cariño incondicional cada día.

A Abby Quetzali López de León, por brindarme su cariño, amistad y amor y estar siempre a mi lado a pesar de todo y por acompañarme en estos años de carrera.

A Vilma Urrutia de Siliézar, *mi madrina por siempre*, por su cariño y por enseñarme que la amistad es un puente indestructible

A mis asesores de tesis, por compartir conmigo sus conocimientos y guiarme a alcanzar este logro en mi vida.

A mis catedráticos, quienes compartieron conmigo su sabiduría y me dieron las herramientas necesarias para poder servir como profesional a mi patria.

ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	HIPÓTESIS	3
III.	OBJETIVOS	4
3.1	General.	4
3.2	Específicos.....	4
IV.	REVISIÓN DE LITERATURA	5
4.1	Generalidades del conejo	5
4.1.1.	Producción de carne en relación a otras especies.	5
4.1.2	Fisiología de la Digestión.....	6
4.2	Alimentación y Nutrición del conejo.	7
4.2.1	Requerimientos nutricionales.	7
4.2.2.	Proteínas.	8
4.2.3	Carbohidratos y grasa.	9
4.2.4.	Fibra.	10
4.2.5.	Necesidades de energía.....	10
4.2.6.	Vitaminas.....	11
4.2.7.	Minerales.....	11
4.3.	El Propóleo.....	12
4.3.1.	Composición química.	13
4.3.2.	Actividad antioxidante.....	14
4.3.3.	Metabolismo Mineral.....	14
4.3.4.	Efectos secundarios	15
4.3.5.	Utilización en Medicina Veterinaria.....	15
V.	MATERIALES Y MÉTODOS	16
5.1.	Materiales.	16
5.1.1.	Localización.....	16
5.1.2.	Recursos Humanos.....	16
5.1.3.	Material biológico.....	16

5.1.4. Equipo.....	16
5.2. Metodología.....	17
5.2.1. Duración del experimento.....	18
5.2.2. Distribución del alimento.....	18
5.2.3. Pesaje de animales.....	19
5.2.4. Pesaje de los propóleos.....	19
5.2.5. Sacrificio y procesamiento de los conejos.....	19
5.2.6. Variables a evaluar.....	20
5.2.7. Diseño experimental.....	21
5.3. Análisis Económico.....	21
VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	22
6.1 Ganancia de Peso.....	22
6.2 Conversión Alimenticia.....	22
6.3 Rendimiento en canal.....	22
6.4 Análisis Económico.....	23
VII. CONCLUSIONES.....	25
VIII. RECOMENDACIONES.....	26
IX. RESUMEN.....	27
SUMMARY.....	29
X. ANEXOS.....	30
XI. BIBLIOGRAFÍA.....	37

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla No. 1	Producción de carne con relación al peso vivo.....	5
Tabla No. 2	Peso de razas productoras de carne.....	6
Tabla No. 3	Necesidades nutricionales del conejo de engorde.....	7
Tabla No. 4	Necesidades de proteína diaria en conejos.....	8
Tabla No. 5	Necesidades de energía diaria en conejos.....	10
Tabla No. 6	Composición promedio del propóleos.....	13
Tabla No. 7	Descripción de los tratamientos a evaluar.....	16
Tabla No. 8	Distribución del alimento.....	17

I. INTRODUCCIÓN.

La cunicultura en Guatemala se ha establecido en pequeña escala en las zonas del altiplano generalmente, donde la población ha ido desarrollando el hábito del consumo de la carne de conejo; lo contrario en la zona central donde el consumo es muy bajo. (2)

En nuestro medio no se ha desarrollado la cultura de crianza de conejos para consumo humano, sin embargo, en los últimos años se han observado progresos en la cunicultura guatemalteca a nivel industrial, con la característica de que por la poca cultura de crianza de esta especie, los alimentos que se encuentran en el país son básicamente los mismos usados para cada una de las distintas fases de desarrollo de los conejos; es por ello que se han realizado varios estudios con el fin de establecer opciones en la alimentación de los conejos, los cuales llevan como objetivo tanto aumentar la eficiencia en los parámetros productivos (ganancia de peso y rendimiento en canal), como disminuir los costos de producción para hacer de la cunicultura un negocio rentable.

En nuestro país, la producción de carne de conejo nos abre las puertas a la obtención de una fuente de proteína de alta calidad, además de complementar con las características de crianza de estos animales, las cuales son relativamente fáciles y ventajosas sobre la crianza de otras especies animales.

Con los avances en la nutrición y alimentación de los conejos, se trata de utilizar las materias primas que estén a nuestro alcance para crear opciones de utilidad en la explotación de conejos de engorde específicamente, es por ello que en este estudio se pretende utilizar el extracto alcohólico de propóleos en la

alimentación diaria del conejo, y de esta manera establecer si éste es de utilidad para alcanzar mejores parámetros productivos en el engorde, tanto a nivel industrial como a nivel de crianzas familiares, tomando en cuenta que los propóleos han sido utilizados ampliamente desde la antigüedad con diversas finalidades, y actualmente se investigan las acciones, efectos y posibles usos en biología y medicina, destacando su utilización como suplemento dietético y en la industria farmacéutica.

En el presente trabajo se revisan las pruebas disponibles sobre las propiedades del propóleos, la importancia y su utilización en la nutrición de especies animales promisorias, con el énfasis principal en la nutrición de conejos.

II. HIPÓTESIS.

- Los conejos suplementados con propóleos tendrán una mejor respuesta en la conversión alimenticia, ganancia de peso en vivo (g) y rendimiento en canal (%) que los conejos no suplementados.

III. OBJETIVOS.

3.1 General.

- Generar información sobre nuevas alternativas alimenticias en granjas de producción cunícola.

3.2 Específicos.

- Evaluar el efecto de la suplementación con propóleos en la alimentación de conejos de engorde sobre la conversión alimenticia, ganancia de peso en vivo (g), y rendimiento en canal (%).
- Evaluar económicamente el uso de propóleos en la alimentación de conejos de engorde, mediante la utilización de la tasa interna de retorno (TIR).

IV. REVISIÓN DE LITERATURA.

4.1 Generalidades del conejo

El conejo doméstico es originario de la parte occidental de la cuenca del mediterráneo (España y norte de África). Es un mamífero que pertenece a la familia de los *Lepóridos*, orden *Lagomorpha*, de cuatro patas con el cuerpo cubierto de pelos de varios colores, orejas largas, (según la raza) patas posteriores más largas que las anteriores y de cola muy corta. (6)

4.1.1. Producción de carne en relación a otras especies.

El conejo es el animal doméstico que tiene mayor capacidad para producir carne con relación a su peso vivo, como se aprecia en la tabla 1.

Tabla 1.

Producción de carne con relación al peso vivo.

Especie	Peso vivo (Kg.).	Media de animales producidos (por año).	Producción anual de carne (Kg).
Vaca	450	1 ternero	450
Oveja	45	3 Corderos.	135
Cerdo	140	17 lechones.	2380
Conejo	4.09	50-60 gazapos.	204.54-545.45

Fuente: Castellanos F. 2008.

Entre las más importantes razas productoras de carne se encuentran el gigante de Flandes, el nueva Zelanda blanca y el californiano. También el Azul de Bereven que se considera una raza apropiada para la explotación comercial. **(6)**.

El peso de estas razas productoras de carne varía como se muestra en la tabla 2.

Tabla No.2

Peso de razas productoras de carne.

Raza	Machos (Kg).	Hembras (Kg).
Nueva Zelanda.	4.0 a 5.0	4.6 a 5.4
Californiano.	3.6 a 4.5	3.8 a 4.7
Azul de Bereven.	3.6 a 4.8	4.6 a 5.0

Fuente: Castellanos F. 2008.

4.1.2 Fisiología de la Digestión.

1. El alimento consumido se digiere parcialmente en el estómago y pasa por el intestino delgado.
2. El alimento llega al ciego donde permanece unas 12 horas. Las bacterias del ciego digieren este alimento produciendo vitaminas y aminoácidos. Se digieren también la mayoría de la fibra que no puede ser digerida en otra parte del aparato digestivo. En el ciego, la masa alimenticia se transforma en bolitas húmedas y blandas.
3. El alimento pasa rápidamente a través del intestino grueso y es tomado directamente del ano por la boca del animal, iniciando su segundo ciclo digestivo. Mientras tanto, el nuevo alimento ha completado su digestión estomacal y pasa a través del intestino delgado.

4. El nuevo alimento llega al ciego e inicia su digestión bacteriana. El alimento que ha sido re ingerido, se somete a una nueva digestión estomacal.
5. Después de su segunda digestión, la masa alimenticia pasa por el intestino delgado, donde son absorbidos más nutrientes. Luego cruza sin entrar al ciego y pasa lentamente por el intestino grueso para transformarse en bolitas secas que son excretadas.
6. El nuevo alimento es ingerido por el conejo, por lo que se vuelve a repetir el ciclo. **(6)**.

4.2 Alimentación y Nutrición del conejo.

El alimento es la materia prima que se proporciona al animal para crecer, producir carne, pelo, leche y nuevas crías. Los nutrientes que deben incluirse son las proteínas, carbohidratos, grasas, vitaminas y minerales. **(6)**

4.2.1 Requerimientos nutricionales.

Se definen como las cantidades mínimas de nutrientes que deben estar presentes en la dieta para que los conejos puedan desarrollarse y reproducirse normalmente. **(6)**. En el conejo estas necesidades son muy específicas de la especie y varían según la etapa de producción, en nuestro caso nos interesa la fase de engorde, se presentan los requerimientos nutricionales para dicha fase, siendo estas: **(17)**.

Tabla 3.

Necesidades Nutricionales del Conejo en Engorde.

Nutriente.	Gazapos en engorde.
Energía digestible (Kcal).	2600
Proteína cruda (%).	15-16

Fibra bruta. (%)	10-14
Grasa bruta. (%)	2
Calcio. (%)	0.80
Fósforo. (%)	0.50
Lisina (%).	0.75
Met + Cis (%).	0.60
Arginina. (%)	0.80
Triptofano. V	0.18
Treonina. V	0.55
Valina. (%)	0.70
Isoleucina (%).	0.65
Histidina. (%)	0.35
Fen + Tir. (%)	1.20
Leucina. (%)	1.05

Fuente: Cheeke, P. 1987.

4.2.2. Proteínas.

A pesar que la calidad de la proteína es importante, es evidente que los conejos pueden cubrir sus necesidades en aminoácidos con raciones sencillas a base de forraje y subproductos de cereales. **(7).**

La gran mayoría de las recomendaciones sobre el nivel óptimo de proteína diaria se dan en términos de proteína bruta. **(2)**

Tabla No. 4

Necesidades de proteína diaria en conejos

Etapa	(%) de proteína bruta por Kg de alimento
Mantenimiento	12 a 13

Crecimiento	15 a 16
Gestación	15
Lactancia	17 1 8

Fuente: Cheeke, P. 1987.

Los conejos utilizan eficientemente las proteínas de los forrajes. La digestibilidad de la proteína de harina de alfalfa en cerdos y aves es inferior al 50% mientras que en los conejos, esta digestibilidad se encuentra entre el 70-75 %, y en el caso de los rumiantes la proteína de alfalfa y otros forrajes se convierten en el rumen en proteína microbiana de muy mala calidad. En los conejos, los aminoácidos de los forrajes se utilizan directamente, lo cual es importante ya que las proteínas foliares son de alta calidad (buen equilibrio aminoácido). La capacidad de los conejos para utilizar eficientemente la proteína de los forrajes guarda relación con el fenómeno de la cecotrofia, que consiste en la ingestión por los animales del contenido cecal (heces blandas o nocturnas). Ello permite la eficiente extracción de la proteína de los ingredientes de la ración. **(7).**

4.2.3 Carbohidratos y grasa.

Los carbohidratos y las grasas proporcionan al animal la energía química para realizar las funciones vitales, como la producción de calor corporal, crecimiento y producción de leche.

La inclusión de grasa eleva el contenido de energía de la ración y normalmente, tiende a disminuir el consumo, por lo que dependiendo del porcentaje en que se encuentran los otros nutrientes, se cubrirán o no las distintas necesidades. Normalmente se usan grasas animales que son más económicas en lugar de la grasa de origen vegetal. Se considera que una dieta con el 3 % y 4 % de grasa para conejos en los diferentes estadios fisiológicos es adecuado. **(2).**

4.2.4. Fibra.

El contenido de fibra mínimo necesario en la dieta diaria de los conejos varía de acuerdo con el tipo de fibra y del equilibrio de los demás nutrientes. El porcentaje mínimo de fibra recomendado, dependiendo de los estados fisiológicos, varía entre el 12 % y el 16%. El ideal para gazapos en crecimiento está entre 13 % y 14 % y para hembras lactantes entre el 11 % al 13%.**(18)**.

Sin embargo, la estrategia digestiva del conejo supone la selección de las pequeñas partículas en el ciego y la excreción rápida de las partículas de mayor tamaño, especialmente la fibra, en las heces. Parece una contradicción que los conejos sean herbívoros, consumiendo forrajes, sin embargo, digieran la fibra con poca eficiencia. No obstante, esta aparente anomalía se convierte en una eficaz estrategia digestiva para el uso eficiente de los alimentos groseros. **(7)**.

4.2.5. Necesidades de energía

Las necesidades de consumo de energía varían de acuerdo con la temperatura ambiental y con la condición fisiológica del animal. Las necesidades de energía para la especie se muestran en la siguiente tabla. **(2)**

Tabla No. 5

Necesidades de energía diaria en los conejos

Energía según estado fisiológico.	Kcal de ED/Kg de alimento*	Observaciones.
Mantenimiento	2,000 a 2,200	Son las necesidades para llevar a cabo los procesos vitales diarios
Crecimiento	2,500 a 2,600	Estas necesidades varía según el peso y la velocidad de crecimiento de los animales

Gestación	2,400 a 2,500	Aumentan a medida que se acerca el día del parto por el crecimiento rápido de los fetos en esta época.
Lactancia	2,500 a 3,000	Son mayores debido a la alta producción de leche en la coneja y el elevado contenido energético de esta leche (2,000 Kcal/Kg a 3,000 Kcal/Kg).

Fuente: Cheeke, P. 1987.

4.2.6. Vitaminas.

Las vitaminas del complejo B se obtienen mediante la cecotrofia, y además los ingredientes normales como la harina de alfalfa, cereales y subproductos de cereales, son buenas fuentes de las mismas. **(7)**.

4.2.7. Minerales.

Las necesidades de elementos minerales en el conejo son altas. En ciertas fases, estas necesidades se agudizan y en algunas ocasiones, se ponen de manifiesto por una alteración del comportamiento. **(6)**

Si un determinado elemento mineral es deficiente en la ración, se presentan síntomas característicos de dicha deficiencia. La sintomatología refleja la función metabólica del elemento. La deficiencia en calcio determina huesos defectuosos y desmineralizados, en tanto que la deficiencia en hierro origina anemia, ya que el hierro participa en la formación de la hemoglobina y en el transporte de oxígeno por sangre. **(7)**.

4.3. El Propóleos.

Descripción.

Se da el nombre de “*propolis*”, en griego significa defensor de la ciudad, entendida a esta como sinónimo de colmena, a una resina cética, de composición compleja y consistencia viscosa, que las abejas elaboran a partir de partículas resinosas de diferentes vegetales y que utilizan en la construcción, reparación y protección de la colmena. (4, 5).

Los propóleos son una mezcla diversa de compuestos químicos que le confieren una consistencia resinosa, aromática y pegajosa. Su color es variable, verde, amarillo-verdoso, rojo o café oscuro, dependiendo de sus constituyentes y su madurez. Es insoluble en agua y soluble en alcohol. A temperaturas de congelación se cristaliza como un caramelo y a temperaturas altas toma una consistencia chiclosa. En la colmena, se encuentran en huecos, fisuras, celdillas y en las paredes internas (15).

Ampliamente utilizado desde la antigüedad con diversas finalidades, actualmente se investigan las acciones, efectos y posibles usos de propóleos en biología y medicina, destacando su utilización como suplemento dietético y en la industria farmacéutica. (3, 4, 5,13).

Con el posterior desarrollo de la química farmacéutica, y al igual que ocurrió con los tratamientos fitoterapéuticos, el propóleos dejó prácticamente de utilizarse. Recientemente, se observa un resurgir en su uso y actualmente se investigan sus acciones, efectos y posibles usos en biología y medicina, entre los que destacan su aplicación como suplemento dietético y en la industria farmacéutica. (3, 4, 13,15).

4.3.1. Composición química.

Los constituyentes que forman a los propóleos son muy heterogéneos y dependerán de las diversas sustancias exudadas por las especies vegetales que las abejas visitan. Dichos compuestos no son indispensables para la vida de la planta y se les conoce como metabolitos secundarios. Los propóleos crudos de la colmena están formados por resinas, aceites aromáticos, cera y polen. (10 y 20).

En los propóleos (Tabla 6) se han aislado más de 180 compuestos. Sus principales componentes son resinas y bálsamos que contienen flavonoides y ácidos fenólicos o sus ésteres (50%); contenidos muy variables de ceras (7.5-35%) que afectarán a los componentes restantes; aceites volátiles (10%); polen (5%) e impurezas (4.4-19.5%). Además contienen pequeñas cantidades de terpenos, taninos, restos de la secreción de las glándulas salivares de las abejas y posibles contaminantes. Los compuestos activos son los flavonoides que incluyen flavonas, flavonoles, flavononas y flavonoles. (8,15).

Tabla 6.

Composición promedio del propóleos.

Composición.	Porcentaje (%).	Compuestos, características y observaciones.
Resinas.	45-55	Flavonoides, ácidos fenólicos y ésteres.
Ceras.	7.55 a 35.	Mayoría cera de abeja, también de origen vegetal.
Aceites esenciales.	5-10.	Volátiles.
Ácidos grasos.	5.	La mayoría proceden de la cera y el resto dependen del origen botánico.

Polen.	5.	Proteínas del polen y aminoácidos libres. Predominan arginina y prolina.
Otros compuestos orgánicos y minerales.	5.	14 oligoelementos Fe y Zn son los más abundantes, otros: Au, Ag, Cs, Hg, K, Sb. Cetonas. Lactonas. Quinonas. Esteroides. Ácido benzoico y ésteres. Vitaminas: B1, B2, B3, B6. Pequeñas cantidades procedentes principalmente del polen, azúcares.

Fuente: Bracho, J.C. 2003.

4.3.2. Actividad antioxidante.

El propóleo ejerce efectos antioxidantes en el colon, disminuyendo la concentración de hidroxidrolasas lipídicas, como algunos de sus componentes se absorben y pasan a la circulación, actúan como antioxidantes hidrofílicos y aumentan la concentración tisular de vitamina C. (20).

4.3.3. Metabolismo Mineral.

El propóleo produce, una ganancia de peso, que justifica su utilización como fortificante, además de mejorar la utilización digestiva del hierro, favorecer el metabolismo fosfocálcico y mantener en niveles adecuados el del magnesio. En las ratas anémicas mejora la eficiencia en la regeneración de la hemoglobina y la utilización digestiva del calcio y del magnesio, lo que atenúa los efectos adversos de la deficiencia férrica sobre el metabolismo de estos minerales. (12).

4.3.4.Efectos secundarios

El propóleo es relativamente atóxico, dosis diarias de 1400 mg/Kg no causa efecto negativo en ratones, aunque masticar grandes cantidades de propóleos en bruto puede producir náuseas y trastornos digestivos (15), a los apicultores a menudo les produce dolor de cabeza al inspeccionar las colmenas (19) y no son infrecuentes las reacciones alérgicas (4), en particular al cafeato de isoprenilo. (11).

4.3.5.Utilización en Medicina Veterinaria.

En medicina veterinaria se utiliza para cicatrizar heridas y en el tratamiento de muchas patologías, tales como diarreas, abscesos, quemaduras, dermatosis, mastitis, coccidiosis y eimeriasis de los conejos, etc. también para mejorar la ganancia de peso de los terneros lactantes y de las gallinas ponedoras.(1,15).

V. MATERIALES Y MÉTODOS.

5.1. Materiales.

5.1.1. Localización.

El estudio se llevó a cabo en la Granja Nahomy, ubicada en el caserío Chicamen, San Lucas Sacatepéquez, que pertenece al departamento de Sacatepéquez. Posee topografía irregular, ya que pertenece al complejo montañoso del Altiplano Central. Las alturas oscilan entre 2000 y 2200 metros sobre el nivel del mar, además de una cobertura vegetal superior al 60% y una temperatura ambiente que oscila de los 12° a los 17° centígrados y una humedad relativa de 85%.

5.1.2. Recursos Humanos.

- Investigador.
- Asesores de tesis.

5.1.3. Material biológico.

30 conejos machos híbridos nueva Zelanda*California de 28 días de edad y procedentes de camadas homogéneas (mismo sexo, misma edad, mismo cruce racial y semejante peso al destete).

5.1.4. Equipo.

- Galera.
- 30 jaulas.

- 30 comederos.
- 30 bebederos.
- Concentrado comercial.
- Propóleos.
- Balanza Analítica.
- Balanzas de reloj.
- Calculadora.
- Papel.
- Lápices y lapiceros.
- Computadora.
- Cuchillería.
- Mesa de trabajo.

5.2. Metodología.

Se utilizaron 30 conejos machos híbridos Nueva Zelanda * California de 28 días de edad y procedentes de camadas homogéneas, mismo sexo, misma edad, mismo cruce racial y semejante peso al destete. Dichas unidades experimentales, se distribuyeron en 3 grupos de 10 unidades cada uno, en donde se emplearon 3 tratamientos diferentes, los que se presentan en la siguiente tabla:

Tabla No.7

Descripción de los tratamientos a evaluar.

Tratamiento 1. (Control).	Tratamiento 2.	Tratamiento 3.
100% de alimento comercial. (<i>Ad libitum</i>).	Alimento comercial <i>Ad libitum</i> + 0.5 g de extracto de propóleos/Kg de peso vivo.	Alimento comercial <i>Ad libitum</i> + 1 g de extracto de propóleos/Kg de peso vivo.

Fuente: Elaboración Propia.

5.2.1. Duración del experimento.

El presente estudio tuvo una duración de 47 días, el cual inicio desde el destete de los conejos (28 días de edad) hasta los 75 días de edad.

5.2.2. Distribución del alimento.

En la tabla No. 8 se detalla cómo se ofreció el alimento a cada uno de los grupos de conejos.

Tabla No. 8

Distribución del alimento.

Edad (días)	Tratamiento 1.	Tratamiento 2.		Tratamiento 3.	
	Control. Alimento (g).	Alimento (g).	Propóleos. g/Kg PV/ día.	Alimento (g).	Propóleos. g/Kg PV/ día.
28-35	<i>Ad libitum</i>	<i>Ad libitum</i>	0.5 (Ajuste inicial).	<i>Ad libitum</i>	1 (Ajuste inicial).
36-43	<i>Ad libitum</i>	<i>Ad libitum</i>	0.5 (Ajuste semanal).	<i>Ad libitum</i>	1 (Ajuste semanal).
44-51	<i>Ad libitum</i>	<i>Ad libitum</i>	0.5 (Ajuste semanal).	<i>Ad libitum</i>	1 (Ajuste semanal).
52-59	<i>Ad libitum</i>	<i>Ad libitum</i>	0.5 (Ajuste semanal).	<i>Ad libitum</i>	1 (Ajuste semanal).
60-67	<i>Ad libitum</i>	<i>Ad libitum</i>	0.5 (Ajuste semanal).	<i>Ad libitum</i>	1 (Ajuste semanal).
68-75	<i>Ad libitum</i>	<i>Ad libitum</i>	0.5 (Ajuste semanal).	<i>Ad libitum</i>	1 (Ajuste semanal).

Fuente: Elaboración Propia.

5.2.3. Pesaje de animales.

El pesaje de los conejos se realizó de manera individual, introduciendo al conejo dentro de una canasta metálica la cual se colocó sobre la balanza de reloj previamente tarada. (Anexo No. 9)

El peso inicial se tomó desde el día en que se inició la alimentación con propóleos. Se pesaron a los conejos semanalmente, con el objetivo de obtener la ganancia de peso promedio y semanal, hasta alcanzar el día del sacrificio que fue a los 47 días luego del destete, donde de igual manera se pesó a los conejos para obtener los datos finales que se utilizaron para el análisis de las variables establecidas a evaluar.

5.2.4. Pesaje de los propóleos.

Luego de conocer los respectivos pesos semanales de los conejos, se llevó a cabo el ajuste de las dosis de propóleos, para lo que se utilizó una balanza analítica en donde se introdujo una pequeña parte de la masa de propóleos, el cual debía de coincidir con la dosis correspondiente para cada tratamiento, (Anexo No. 10), dicha práctica se llevó a cabo en el Laboratorio de Bromatología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Estos fragmentos ya pesados de los propóleos se dieron diariamente en la ración de los conejos, conservados en un bote con tapadera para evitar su contaminación. (Anexo No. 11).

5.2.5. Sacrificio y procesamiento de los conejos.

Este se realizó al día 47 post destete, brindándoles un ayuno de 12 horas, ofreciendo sólo agua. El sacrificio se realizó de la siguiente manera:

- Suspensión en el aire del conejo por medio de un lazo por las patas traseras.
- Insensibilización del animal por el conocido “golpe de conejo”, que consiste en sujetar al conejo por las orejas, dando un golpe certero en la nuca (detrás de las orejas), o en la frente.
- Yugulación: consiste en cortarle la cabeza o la vena yugular al conejo y dejarlo suspendido por las patas traseras hasta esperar su desangrado total.
- Luego se procedió a quitar la piel y realizar una incisión de la cresta del pubis hasta el cartílago xifoides para abrir el conejo y proceder a retirar los órganos internos. (Anexo No. 12).

5.2.6. Variables a evaluar.

- **Ganancia de peso en vivo (Kg) (GPV):** Fue determinada al final del período de engorde, o sea transcurridas las 6 semanas del proceso de engorde y antes de ser sacrificados. La fórmula a utilizar consiste en: **Peso final – Peso inicial.**
- **Conversión alimenticia (CA):** Fue determinada por medio del total del alimento comercial consumido en la etapa de engorde dentro del peso al sacrificio, utilizando la siguiente fórmula:
CA (Kg) = alimento consumido (Kg) / peso al sacrificio (Kg).
- **Peso en canal (Kg) (PC):** este se determinó por medio del peso al sacrificio menos el peso de la cabeza, piel y vísceras.
- **Rendimiento en Canal (%) (RC):** Esta variable se determinó, dividiendo el peso de la canal entre el peso al sacrificio, utilizando la siguiente fórmula:
RC= PC (Kg) / GPV (Kg) * 100

5.2.7. Diseño experimental.

Para el desarrollo de esta investigación se utilizó el diseño completamente al azar, con tres tratamientos y diez repeticiones, siendo la unidad experimental un conejo. Los resultados fueron sometidos a un análisis de varianza (ANDEVA) y los tratamientos que presentaron una diferencia significativa se sometieron a una prueba de comparación de medias de Tukey.

- **Modelo estadístico.**

$Y_{ij} = \mu + T_i + \epsilon_{ij}$; $i = 1, 2, 3$ tratamientos.

$J = 1, 2, 3, \dots, 10$ repeticiones.

En donde:

Y_{ij} = Variables a la respuesta asociada a la ij -ésima unidad experimental.

μ = efecto de la media general.

T_i = Efecto del i -ésimo de tratamiento.

ϵ_{ij} = Error experimental asociada a la ij -ésima unidad experimental.

5.3. Análisis Económico.

La evaluación económica se realizó mediante el cálculo de la Tasa Interna de Retorno, tomando como base los presupuestos parciales de cada uno de los tratamientos y los costos inherentes de los mismos. (Anexo No. 13).

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

6.1 Ganancia de Peso

Los resultados encontrados en esta variable se indican en el anexo No. 1. En donde podemos observar que el tratamiento No. 1 presento una ganancia promedio de 1.39 Kg; el tratamiento 2 una ganancia promedio de 1.13 Kg y el tratamiento 3 una ganancia promedio de 1.59 Kg. Se determinó de esta manera que existe una diferencia estadística altamente significativa ($P < 0.001$), siendo el tratamiento No. 3 (1 gr de propóleos por Kg de peso vivo) el que presentó mejores resultados, seguido del tratamiento 1 y el 2 respectivamente.

6.2 Conversión Alimenticia.

En el análisis realizado para la variable de conversión alimenticia (Anexo 2), se determinó que no existe diferencia estadística significativa ($P > 0.2197$) entre los 3 tratamientos, sin embargo, el tratamiento No. 3 con una conversión alimenticia de 2.06:1 es el que obtuvo mejores resultados, seguido del tratamiento No. 1 con una conversión alimenticia de 2.23:1 y por último el de menor rendimiento, el tratamiento No. 2 con una conversión alimenticia de 2.53:1

6.3 Rendimiento en canal.

Con respecto a la variable de rendimiento en canal, (Anexo 3), se determinó que existe una diferencia estadística altamente significativa ($P < 0.0001$) entre los 3 tratamientos evaluados; siendo el tratamiento No. 3 con 59.12% de rendimiento en canal, fue el que obtuvo mejores resultados en la investigación, seguido del

tratamiento No. 2 con un rendimiento en canal del 48.75% y por último el tratamiento No. 1 con un 35.61% de rendimiento en canal.

6.4 Análisis Económico.

En literatura se menciona que los propóleos contienen 7 de los 8 aminoácidos esenciales (9), y en un estudio realizado por Durk, E, (1997) y Krell, R. (1996), se menciona que los propóleos están compuestos por 5% de polen el cual, en los animales activa el engorde, acrecienta la fecundidad y retarda la aparición de cáncer, también parece aportar una sustancia catalítica, es decir que aumenta la eficacia de la ración (19). Además, los propóleos son inocuos y junto con el polen se les ha constatado el efecto de acelerador del crecimiento (14). Tomando en cuenta que dentro de la composición del propóleos la presencia de arginina, que es un aminoácido que está ligado a la producción de la hormona del crecimiento, de los tejidos y músculos, en el mantenimiento y reparación del sistema inmunológico; y la prolina, aminoácido que está involucrado en la producción de colágeno y tiene gran importancia en la reparación y mantenimiento de músculos y huesos. (18), los cuales dentro del cuerpo son fundamentales para la formación de tejidos sanos que promuevan un rápido y mejor crecimiento.

Sofiysky, W. (2008), menciona que los propóleos contribuyen a favorecer la acción estimulante del sistema inmunológico, aunado a lo que menciona Magallanes V. (s.f), que el sinergismo de todos los componentes de los propóleos intervienen para que exista un buen funcionamiento del organismos de los animales tratados.

Es por ello que el tratamiento No. 3 con una dosis de 1 gr por Kg de peso vivo obtuvo los mejores resultados los cuales según Magallanes V. (s.f), los aminoácidos, vitaminas y sustancias catalíticas que estructuran el polen y los

propóleos se manifiestan en el organismo de los animales que han consumido una dosis significativa, mejorando su metabolismo y reflejándolo en sus respectivos parámetros productivos, que en nuestro caso serían: la ganancia de peso vivo, conversión alimenticia y rendimiento en canal. Por lo que se acepta la hipótesis planteada en el presente estudio.

En el caso del análisis económico del estudio por medio de la tasa interna de retorno, se puede observar que el tratamiento C, con un gasto de Q.205.40, fue el que generó más gastos, versus el tratamiento B con un gasto de Q. 135.61 y el tratamiento A con Q. 96.09; el gasto mayor fue básicamente por la implementación del propóleos, ya que consumieron una cantidad mayor, pero como anteriormente se describe, es el que alcanzó mejores resultados en los parámetros productivos evaluados tales como: peso en vivo, conversión alimenticia y rendimiento en canal, haciendo que el ingreso al final del período fuera mayor, con un total de Q. 286.00 y una ganancia neta de Q. 80.59, versus el tratamiento B con un ingreso de Q. 211.20, una ganancia neta de Q. 75.59, y el tratamiento A con un ingreso de Q. 152.68, una ganancia neta de Q. 56.58; lo que evidencia una ganancia mayor en el tratamiento C, siendo este el mejor al evaluarlo económicamente.

VII. CONCLUSIONES.

1. La utilización de los propóleos en la suplementación de la alimentación de conejos a razón de 1 gr/Kg peso vivo (tratamiento No. 3), fue la dosis que obtuvo los mejores resultados en cuanto a ganancia de peso en vivo, conversión alimenticia y rendimiento en canal.
2. Es económicamente rentable dar una suplementación de 1gr de propóleos por Kg de peso vivo, dado que se obtienen mejores parámetros productivos (ganancia de peso en vivo, conversión alimenticia y rendimiento en canal), lo que aumenta los ingresos y la ganancia neta en la crianza de conejos de engorde.
3. La utilización de propóleos en la suplementación de la alimentación en conejos de engorde, demostraron ser inocuos y no causaron ningún efecto adverso a la vida de los animales, lo que lo hace ser un producto que se puede utilizar con mucha confianza para dichos fines.

VIII. RECOMENDACIONES.

1. Se recomienda la suplementación de propóleos a razón de 1 gr/Kg de peso vivo en conejos, para mejorar los parámetros productivos en granjas de engorde.
2. Darle continuidad a la investigación de este tema con dosis más altas, para poder enriquecer con nuevos resultados que apoyen o descarten la funcionalidad de los propóleos en la alimentación de conejos de engorde.

IX. RESUMEN.

Se evaluó el efecto de la suplementación con propóleos en la alimentación de conejos en engorde sobre la conversión alimenticia, ganancia de peso en vivo (g), y rendimiento en canal (%); además se realizó una evaluación económica del uso de propóleos en la alimentación de conejos de engorde, mediante la utilización de la tasa interna de retorno (TIR).

Se utilizaron 30 conejos híbridos de las razas Nueva Zelanda * California, iniciando el estudio a los 28 días de edad hasta el día 75 de vida, para ser sacrificados.

Se comparan tres tratamientos con diferentes dosis de propóleos, tratamiento A, sin la suplementación de propóleos a la dieta, tratamiento B, 0.5 gr de propóleos por Kg de peso vivo al día y el tratamiento C, con 1 gr de propóleos por kg de peso vivo al día; todos ellos suplementados en alimento concentrado *ad-libitum*.

Los mejores resultados fueron obtenidos en el tratamiento C, alcanzando pesos en vivo promedio de 1.59 kg; una conversión alimenticia de 2.06:1 y rendimientos en canal del 59.12%.

En la evaluación económica por medio de la tasa interna de retorno se evaluó el tratamiento C como el mejor, debido a que aunque los costos fueron mayores (Q. 205.40), los ingresos por el aumento de los rendimientos en canal

fueron superiores (Q. 286.00), generando una ganancia neta de Q. 80.59 siendo el que brindó un mejor margen de ganancia al final del período.

SUMMARY.

The effect of the supplementation was evaluated with propóleos in the supply of rabbits in put on weight on the food conversion, profit of live weight (g), and performance in channel (%); in addition an economic evaluation of the use was realized of propóleos in the supply of rabbits of put on weight, by means of the utilization of the internal rate of return (TIR).

30 hybrid rabbits of the races used New Zealand * California, initiating the study to 28 days of age until the 75th of life, to be sacrificed.

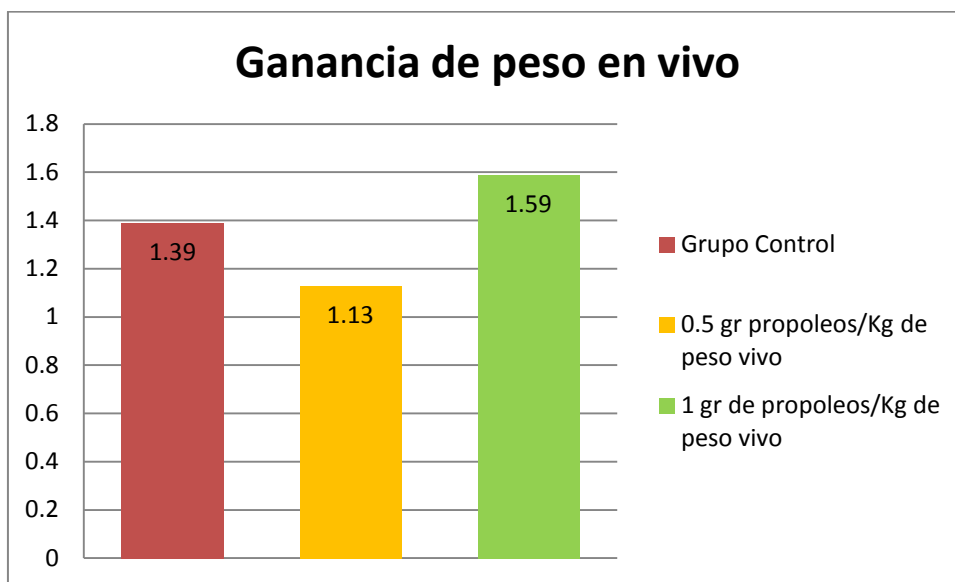
Three treatments are compared with different doses of propóleos, treatment To, without the supplementation of propóleos to the diet, treatment B, 0.5 gr of propóleos for Kg of weight I live from one day to the next and the treatment C, with 1 gr of propóleos for kg of weight I live from one day to the next; all of them supplemented in concentrated food ad libitum.

The best results were obtained in the treatment C, reaching live weight I mediate of 1.59 kg; a food conversion of 2.06:1 and performances in channel of 59.12 %.

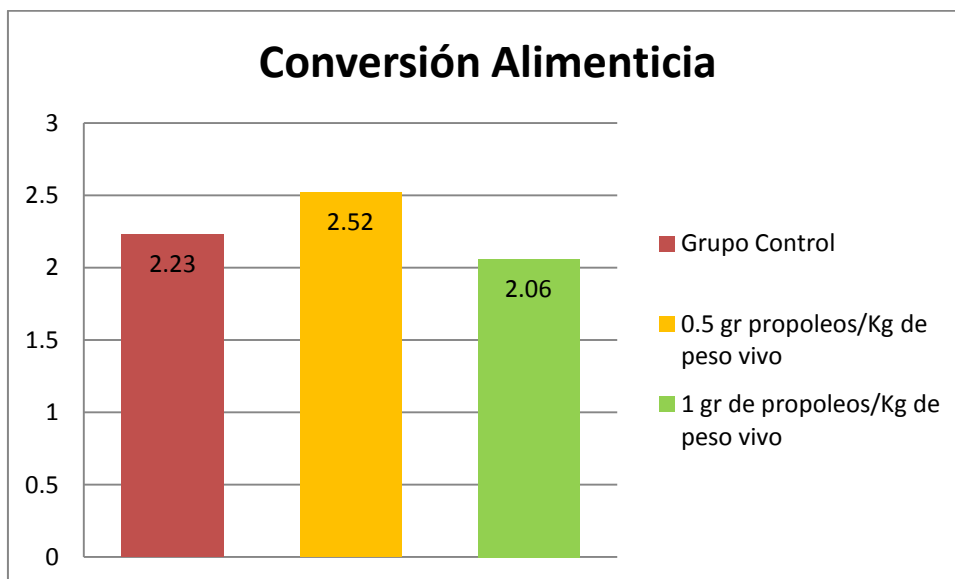
In the economic evaluation by means of the internal rate of return there was evaluated the treatment C as the best due to the fact that though the costs were major (Q. 205.40), the income for the increase of the performances in channel was top (Q. 286.00), generating a net profit of Q. Being 80.59 the fact that I offer a better profit margin at the end of the period.

X. ANEXOS.

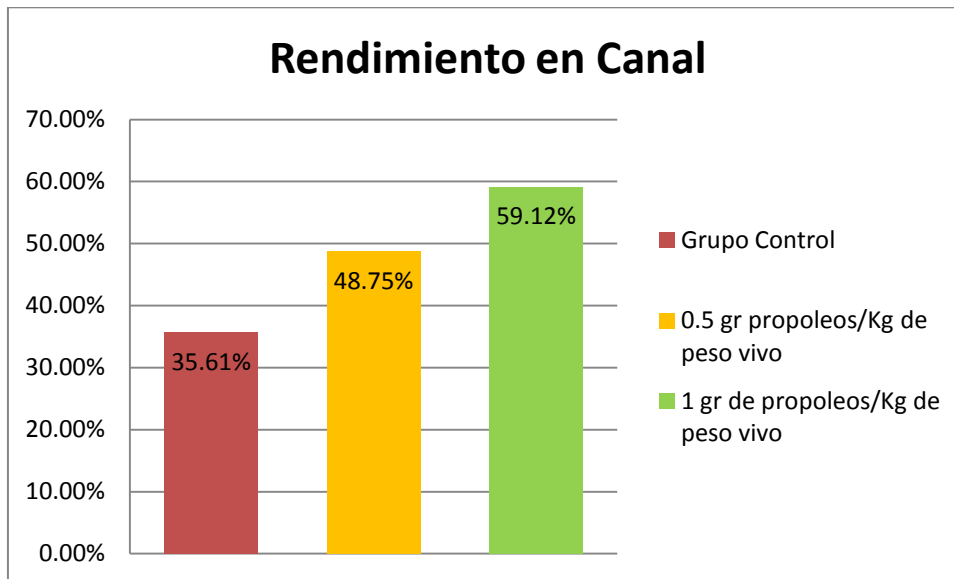
Anexo No. 1. Resultados de la ganancia de peso en vivo de los tres tratamientos evaluados en la Granja Nahomy, en el mes de junio del 2,012.



Anexo No. 2. Resultados de la conversión alimenticia en los tres tratamientos evaluados en la Granja Nahomy, en el mes de junio del 2,012.



Anexo No. 3. Resultados del rendimiento en canal en los tres tratamientos evaluados en la Granja Nahomy, en el mes de junio del 2,012.



Anexo No. 4. Análisis de varianza para la ganancia de peso en vivo.

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III).

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo	1.02	2	0.51	9.92	<0.001
trat	1.02	2	0.51	9.92	<0.001
Error	1.03	20	0.05		
<u>Total</u>	<u>2.06</u>	<u>22</u>			

Nota: P<0.001, indica que existe diferencia altamente significativa.

Anexo No. 5. Prueba de Tukey para la variable de ganancia de peso en vivo.

Test:Tukey Alfa:=0.05 DMS:=0.29457

Error: 0.0516				
gl: 20				
<u>trat</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>		
3	1.6	7	A	
1	1.39	7	A	
<u>2</u>	<u>1.09</u>	<u>9</u>		<u>B</u>

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0.05$)

Anexo No. 6. Análisis de varianza para la variable de conversión alimenticia.

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo	0.92	2	0.46	1.64	0.2197
trat	0.92	2	0.46	1.64	0.2197
Error	5.59	20	0.28		
<u>Total</u>	<u>6.51</u>	<u>22</u>			

Nota: $P > 0.2197$, indica que no existe diferencia estadística significativa.

Anexo No. 7. Análisis de varianza para la variable de rendimiento en canal.

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo	1945.2	2	972.58	50.67	<0.0001
trat	1945.2	2	972.58	50.67	<0.0001
Error	383.89	20	19.19		
Total	<u>2329.1</u>	<u>22</u>			

Nota: P<0.0001 indica que existe diferencia altamente significativa.

Anexo No. 8. Prueba de medias de Tukey para la variable de rendimiento en canal.

Test: Tukey Alfa:=0.05 DMS:=5.68184

Error: 19.1945 gl: 20					
<u>trat</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>			
3	59.13	7	A		
2	48.8	9		B	
<u>1</u>	<u>35.62</u>	<u>7</u>			<u>C</u>

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0.05$)

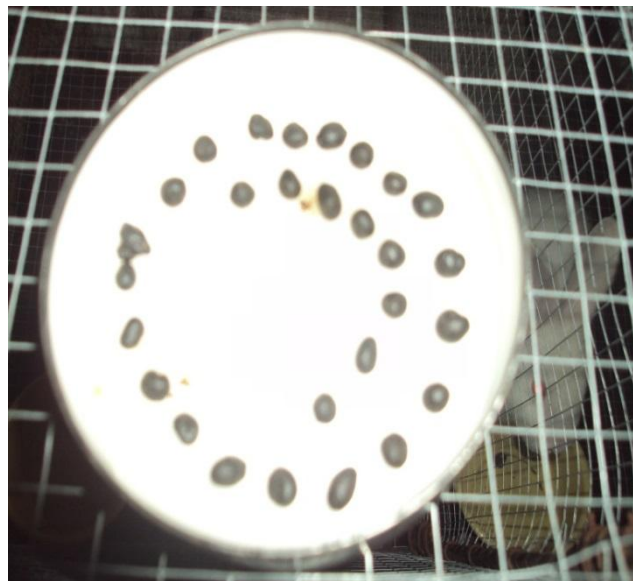
Anexo No. 9. Pesaje de los conejos.



Anexo No. 10. Utilización de la balanza analítica.



Anexo No. 11. Almacenamiento de las dosis de propóleos debidamente pesados.



XI. BIBLIOGRAFÍA.

1. Banskota, AH; Tezuka, Y; Kadota S. 2001. Recent progress in pharmacological research of propolis. *Phytother* 15(7):561- 567.
2. Batz, A. 2008. Reproducción y manejo reproductivo en Conejos. Facultad de medicina veterinaria y zootecnia, Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala, Guatemala. 35 p.
3. Bracho, J.C. 2003. Calidad de propóleos de origen argentino: Propiedades organolépticas. 20 p.
4. Burdock, GA. 1998. Review of the biological properties and toxicity of bee propolis (propolis). *Food Chem Toxicol* 36(4):347-363.
5. Cañas, S. 2002. Els Productes del Rusc. *Mètode*. No. 33:51-55.
6. Castellanos F. 2008. Manuales para la educación agropecuaria: conejos. Distrito Federal, MX. Trillas. 118p.
7. Cheeke, P. 1987. Alimentación y nutrición del conejo. Zaragoza, ES. ACRIBIA.
8. Eight International Symposium on trends in Biomedicine in Finland: allergy, oxidants and antioxidants, and human health. (1997, Finlandia). 1997. The Ability of bee products to modulate human immuno system. Durk, E. Finlandia. s.p.

9. El propoleo o propolis. Revista en línea. Alimentación sana (s/f). (en línea) consultado el: 18 de marzo del 20. Disponible en <http://www.alimentacionana.com.ar/informaciones/novedades/propoleo.htm>
10. Farré, R; Frasset, I; Sanchez, A. 2004. El propolis y la salud. *Ars farmacéutica*. No. 45: 21-43.
11. Hansson, C; Ezzelarab, M; Sterner, O. 1995. Oxidative activation of the propolis hapten isoprenyl caffeate. *Acta Derm Venereol*. 75(1):34-36.
12. Haro, A; López, A; Lisbona, F; Barrionuevo M; Alferez, M; Campos, M. 2000. Beneficial effect of pollen and/or propolis on the metabolism of iron, calcium, phosphorus, and magnesium in rats with nutritional ferropenic anemia. *J Agric Food Chem*. 48(11):5715-5722.
13. Huleihel, M; Ishano, V. 2001. Effect of propolis extract on malignant cell transformation by moloney murine sarcoma virus. *Virology*. 46(8):1517-26.
14. Instituto Interamericano de la Cooperación para la Agricultura, IICA: programa nacional de desarrollo alimentario, PRONAGRO, Secretaría de Agricultura y Ganadería. 2009. Manual de enfermedades Apícolas. IICA. Tegucigalpa, Honduras.
15. Krell, R. 1996. Value-added products from beekeeping. FAO. No. 124.
16. Magallanes, V. (s/f), Manual práctico de apicultura, habitantes de una colmena y revisión de las colmenas. Ed. El Carmen, Lima- Perú.
17. Perea, A. 2008. Evaluación de cuatro formas de presentación de bloques multinutricionales en la alimentación de conejos de engorde

(*Oryctolagus cuniculus*) Amatitlán, Guatemala. Licenciado Zootecnista. Amatitlán, GT. Universidad San Carlos de Guatemala. 36 p.

18. Qué son los aminoácidos esenciales. 2008. (En línea). Consultado el: 15 de marzo del 2013. Disponible en: <http://www.marketing-productos-nutricion.com/quees-aminoacidos.htm>
19. Root, A. I. (2000). ABC y XYZ de la apicultura: Enciclopedia de la cría científica y práctica de las abejas. Edit. Nueva edición. Buenos Aires, Argentina.
20. Silici, S; Kutluca, S. 2005. Chemical composition and antibacterial activity of propolis collected by three different races of honeybees in the same region. *J Ethnopharmacology*. No. 99: 69-79.
21. Sofiysky, W. 2008. Guía medicinal de los productos apícolas. Ed. YAMA. Quito-Ecuador.
22. Sun, F; Hayami, S; Haruna, S; Ogiri, Y; Tanaka, K; Yamada, Y. 2000. In vivo antioxidative activity of propolis evaluated by the interaction with vitamins C and E and the level of lipid hydroperoxidases in rats. *J Agric Food Chem*. No. 48(5):1462-1465.