



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE
AMBATO**

**FACULTAD DE CIENCIAS
AGROPECUARIAS**



**CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA
Y ZOOTECNIA**

**“EFECTO DEL EXTRACTO DE PROPÓLEO SOBRE LA
CALIDAD DE LA CARNE Y RENDIMIENTO DE LA CANAL
EN CONEJOS (*Oryctolagus cuniculus*).”**

Trabajo de investigación previo a la obtención del grado de:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

AUTORA:

GRACE MICAELA FLORES FLORES

TUTOR:

DR. PEDRO DÍAZ

CEVALLOS – ECUADOR

2018

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

Yo GRACE MICAELA FLORES FLORES, portador de la cédula de identidad número: 180480074 - 4, libre y voluntariamente declaro que el Informe Final del Proyecto de Investigación titulado: **“EFECTO DEL EXTRACTO DE PROPÓLEO SOBRE LA CALIDAD DE LA CARNE Y RENDIMIENTO DE LA CANAL EN CONEJOS (*Oryctolagus cuniculus*)”** es original, auténtico y personal. En tal virtud, declaro que el contenido es de mi sola responsabilidad legal y académica, excepto donde se indican las fuentes de información consultadas”.

Grace Micaela Flores Flores

C.I.: 180480074- 4

DERECHOS DE AUTOR

Al presentar este Informe Final del Proyecto de Investigación titulado: **“EFECTO DEL EXTRACTO DE PROPÓLEO SOBRE LA CALIDAD DE LA CARNE Y RENDIMIENTO DE LA CANAL EN CONEJOS (*Oryctolagus cuniculus*).”** como uno de los requisitos previos para la obtención del título de grado de Médico Veterinario y Zootecnista, en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Ambato, autorizo a la Biblioteca de la Facultad, para que este documento esté disponible para su lectura, según las normas de la Universidad.

Estoy de acuerdo en que se realice cualquier copia de este Informe Final, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica potencial.

Sin perjuicio de ejercer mi derecho de autor, autorizo a la Universidad Técnica de Ambato la publicación de este Informe Final, o de parte de él”.

Grace Micaela Flores Flores

C.I.: 180480074- 4

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por guiar mi camino, a mi familia quienes a través de su apoyo hicieron posible que culmine esta etapa y a cada una de las personas que durante mi etapa estudiantil impartieron sus conocimientos para que cada día pudiera llegar a formarme como profesional.

De igual manera agradezco al Dr. Pedro Díaz por la perseverancia, exigencia y apoyo ante la presente investigación, de igual manera a la asesora y biometrista de tesis quienes me orientaron para la culminación de la presente Tesis. A la Doctora Davinia Sánchez y su grupo de investigación de la Universidad Nacional de Chimborazo por sus conocimientos y equipos que fueron usados en el experimento.

A mis amigos y personas que durante mi vida en la universidad me brindaron su amistad y de forma directa o indirectamente ayudaron en la culminación de esta tesis.

DEDICATORIA

La presente tesis está dedicada a mis padres José A. Tisalema y Fanny R. Malisa quienes con su esfuerzo, trabajo diario y apoyo incondicional han sido un pilar importante durante toda mi vida, alentándome a seguir constantemente, enfrentándome ante cada obstáculo que se presente para conseguir cada una de mis metas y objetivos de vida, además agradezco a mi hermana Jessica F. Flores por su apoyo y palabras de aliento.

A cada una de las personas que hicieron posible que pudiera llegar a finalizar esta etapa para iniciar con las siguientes en mi labor profesional.

INDICE DE CONTENIDOS

PORTADA.....	i
DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD	ii
DERECHOS DEL AUTOR	iii
HOJA DE APROBACIÓN	iv
AGRADECIMIENTOS	v
DEDICATORIA	vi
ÍNDICE DE CONTENIDOS	vii
ÍNDICE DE TABLAS	xi
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xiii
RESUMEN EJECUTIVO	xv
SUMARY.....	xvi
CAPÍTULO I.....	¡Error! Marcador no definido.
1. INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO II	¡Error! Marcador no definido.
REVISIÓN DE LITERATURA.....	¡Error! Marcador no definido.
2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.....	3
2.2. CATEGORIAS FUNDAMENTALES	7
2.2.1. Propóleo	7
Características del propóleo	8
Composición	8
Propiedades	8
Actividad Antioxidante	8
Actividad Antimicrobiana.....	9
Actividad Antifúngica.....	9
Cicatrizante y antiinflamatorio.....	9
Inmunomodulador	9
2.2.2. Calidad de la Carne	10
Pérdidas por oreo.....	10
Pérdida de agua	10
pH.....	10
Color de la carne	11

Textura de carne	11
Grasa	11
Tejido conectivo.....	11
Calidad de la canal	12
Canal caliente	12
Canal fría.....	12
Medidas de la canal.....	12
Quintos cuartos.	12
2.2.3. Generalidades del conejo.	13
Características de carne.....	¡Error! Marcador no definido.
Destete.....	¡Error! Marcador no definido.
Aceptación de carne	14
Taxonomía.....	14
Alimentación.....	15
Razas de carne.....	15
Nueva zelanda	15
California.....	15
Nueva Zelanda x Californiano.....	15
2.2.4. Costos de producción.....	16
CAPÍTULO III.....	16
3.1. HIPÓTESIS.....	17
3.2. OBJETIVOS	17
3.2.1. Objetivo general.....	17
3.2.2. Objetivos específicos	17
CAPÍTULO IV.....	¡Error! Marcador no definido.
4. MATERIALES Y MÉTODOS	18
4.1. UBICACIÓN DEL ENSAYO	18
4.2. CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR.....	18
4.3. EQUIPOS Y MATERIALES.....	19
4.3.1 Materiales experimentales.....	19
4.3.2 Instalación	19
4.3.3 Materiales de laboratorio.....	19
4.3.5 Equipos.....	20

4.4. FACTORES EN ESTUDIO	20
4.5. TRATAMIENTOS.....	21
4.5.1. Disposición de los tratamientos	22
4.6. DISEÑO EXPERIMENTAL	23
4.7. VARIABLES RESPUESTA.....	23
4.7.1. PESO VIVO VERDADERO	23
4.7.2. RENDIMIENTO DE LA CANAL	23
Rendimiento de la canal caliente.....	23
Rendimiento de la canal fría	24
Rendimiento de la canal caliente verdadero.....	24
Rendimiento de la canal fría verdadero	24
4.7.3. PÉRDIDAS POR OREO.....	24
4.7.4. PESO Y MEDIDAS DE LA CANAL	24
Longitud del lomo	24
Ancho de nalgas	25
Ancho de tórax	25
Circunferencia lumbar.....	25
Circunferencia tórax.....	25
Longitud de pierna interna	25
Longitud interna de canal.....	25
Grasa perirrenal y pélvica	25
4.7.5. DESPIECE	26
Costillar	26
Brazo	26
Pierna	26
Lomo	26
4.7.6. pH DE CARNE	26
4.7.7. COLOR DE CARNE	26
4.7.8. CAPACIDAD DE RETENCIÓN DE AGUA	27
4.7.9. PÉRDIDAS POR COCINADO	27
4.7.10. TEXTURA	28
4.7.11. COSTOS DE PRODUCCIÓN.....	28
4.12. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN	29

CAPÍTULO V	30
5.1 RESULTADOS	30
5.2 DISCUSIÓN	47
5.2.1 Pérdidas por oreo y congelación	47
5.2.2 Piezas de hemicanal	48
5.2.3 Evolución del color instrumental	48
5.2.4 Evolución de textura	52
5.2.5 Costos de producción	53
CAPÍTULO VI.....	54
6.1 Conclusiones.....	54
6.2 Bibliografía.....	55
6.3 Anexos.....	63
CAPÍTULO VII	76
PROPUESTA.....	76
7.1. Datos informativos.....	76
7.2. Antecedentes de la propuesta	76
7.3 Justificación.....	76
7.4. Objetivos.....	77
7.5. Análisis de factibilidad.....	77
7.5.1 Aspecto técnico.....	77
7.5.2 Aspecto financiero.....	77
7.5.3 Aspecto social y ambiental.....	77
7.6. Fundamentación.....	78
7.7. Metodología, modelo operativo.....	78
7.8. Administración.....	79

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1.	CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DEL CONEJO.....	¡Error! Marcador no definido.4
TABLA 2.	CONDICIONES GEOGRÁFICAS	18
TABLA 3.	NÚMERO DE TRATAMIENTOS Y REPETICIONES.	21
TABLA 4.	VALORES ABSOLUTOS DE PESOS VIVOS AL SACRIFICIO, VERDADERO Y PESO DE LAS CANALES EN GRAMOS.....	30
TABLA 5.	VALORES RELATIVOS DEL RENDIMIENTO DE LAS CANALES EN PORCENTAJE.....	31
TABLA 6.	VALORES ABSOLUTOS DE LAS PERDIDAS POR OREO EN GRAMOS Y PORCENTAJE.....	31
TABLA 7.	VALORES DE HEMICANALES EN GRAMOS Y GRASA PERIRRENAL EN GRAMOS Y PORCENTAJE.....	32
TABLA 8.	VALORES ABSOLUTOS DE PIEZAS DE LA HEMICANAL IZQUIERDA EN GRAMOS.....	32
TABLA 9.	VALORES RELATIVOS DE PIEZAS DE LA HEMICANAL IZQUIERDA EN PORCENTAJE.....	33
TABLA 10.	VALORES ABSOLUTOS DE LAS MEDIDAS DE LA CANAL EN CENTÍMETROS	33
TABLA 11.	VALORES MEDIOS DEL BRAZO EN GRAMOS, EXCEPTO LA TOTALIDAD DE PESO DEL BRAZO.....	34
TABLA 12.	VALORES MEDIOS DE LA COMPOSICIÓN TISULAR DEL BRAZO EN GRAMOS Y PORCENTAJE.....	34
TABLA 13.	VALORES MEDIOS DE LA PIERNA EN GRAMOS Y PORCENTAJE.....	35
TABLA 14.	VALORES MEDIOS DE LOS COMPONENTES TISULARES DE LA PIERNA EN GRAMOS Y PORCENTAJE	35
TABLA 15.	VALORES MEDIOS DEL LOMO EN GRAMOS Y PORCENTAJE.....	36
TABLA 16.	VALORES MEDIOS DE LA COMPOSICIÓN TISULAR DEL LOMO EN GRAMOS Y PORCENTAJE.....	¡Error! Marcador no definido.
TABLA 17.	VALORES MEDIOS DE LA CAPACIDAD DE RETENCIÓN DE AGUA EN GRAMOS Y PORCENTAJE.....	¡Error! Marcador no definido.
TABLA 18.	PÉRDIDAS POR COCINADO DEL LOMO EN GRAMOS Y PORCENTAJE.....	¡Error! Marcador no definido.
TABLA 19.	VALORES MEDIOS DEL COSTILLAR EN GRAMOS Y PORCENTAJE	¡Error! Marcador no definido.

TABLA 20. VALORES MEDIOS DE LA COMPOSICIÓN TISULAR DEL COSTILLAR EN GRAMOS Y PORCENTAJE.....	¡Error! Marcador no definido.
TABLA 21. VALORES ABSOLUTOS DEL PESO DE LAS VÍSCERAS ROJAS EN GRAMOS Y PORCENTAJE.....	39
TABLA 22. VALORES RELATIVOS DE LAS VÍSCERAS ROJAS EN PORCENTAJE.....	39
TABLA 23. VALORES ABSOLUTOS DEL PESO DE VÍSCERAS BLANCAS EN GRAMOS.....	40
TABLA 24. VALORES RELATIVOS DE VÍSCERAS BLANCAS EN PORCENTAJE.....	40
TABLA 25. VALORES ABSOLUTOS DE LA EVOLUCIÓN DE PH EN EL MÚSCULO <i>Longissimus Dorsi</i>	41
TABLA 26. VALORES ABSOLUTOS DE LA EVOLUCIÓN DEL COLOR INSTRUMENTAL L* EN EL MÚSCULO RECTO ABDOMINAL Y MÚSCULO <i>Longissimus lumborum</i> MEDIDO EN NANÓMETROS (nm).....	41
TABLA 27. VALORES ABSOLUTOS DE LA EVOLUCIÓN DEL COLOR INSTRUMENTAL a* EN EL MÚSCULO RECTO ABDOMINAL Y MÚSCULO <i>Longissimus Lumborum</i> MEDIDO EN NANÓMETROS (nm).....	42
TABLA 28. VALORES ABSOLUTOS DE LA EVOLUCIÓN DEL COLOR INSTRUMENTAL b* EN EL MÚSCULO RECTO ABDOMINAL Y MÚSCULO <i>Longissimus Lumborum</i> MEDIDO EN NANÓMETROS (nm).....	42
TABLA 29. VALORES ABSOLUTOS DE LA EVOLUCIÓN DEL COLOR INSTRUMENTAL c* EN EL MÚSCULO RECTO ABDOMINAL Y MÚSCULO <i>Longissimus Lumborum</i> MEDIDO EN NANÓMETROS (nm).....	43
TABLA 30. VALORES ABSOLUTOS DE LA EVOLUCIÓN DEL COLOR INSTRUMENTAL H* EN EL MÚSCULO RECTO ABDOMINAL Y MÚSCULO <i>Longissimus Lumborum</i> MEDIDO EN NANÓMETROS (nm).....	44
TABLA 31. VALORES MEDIOS DE LA EVOLUCIÓN DE TEXTURA.....	44
TABLA 32. ANÁLISIS DE COSTOS DE PRODUCCIÓN DEL EXPERIMENTO.....	45
TABLA 33. ANÁLISIS DE COSTOS DE PRODUCCIÓN PARA EL TRATAMINETO T1.....	46

TABLA 34. ANÁLISIS DE COSTOS DE PRODUCCIÓN PARA EL TRATAMINETO T2.....	46
---	-----------

ÍNDICE DE ANEXOS

FIGURA 1. UBICACIÓN DEL GALPÓN.....	18
FIGURA2. DISPOSICIÓN DE TRATAMIENTOS.....	22
ANEXO 1. VALORES ABSOLUTOS DE LA EVOLUCIÓN DEL COLOR INSTRUMENTAL L* EN EL MÚSCULO RECTO ABDOMINAL Y MÚSCULO <i>Longissimus Lumborum</i> MEDIDO EN NANÓMETROS (nm)	63
ANEXO 2. VALORES ABSOLUTOS DE LA EVOLUCIÓN DEL COLOR INSTRUMENTAL a* EN EL MÚSCULO RECTO ABDOMINAL Y MÚSCULO <i>Longissimus Lumborum</i> MEDIDO EN NANÓMETROS (nm)	64
ANEXO 3. VALORES ABSOLUTOS DE LA EVOLUCIÓN DEL COLOR INSTRUMENTAL b* EN EL MÚSCULO RECTO ABDOMINAL Y MÚSCULO <i>Longissimus Lumborum</i> MEDIDO EN NANÓMETROS (nm)	65
ANEXO 4. VALORES ABSOLUTOS DE LA EVOLUCIÓN DEL COLOR INSTRUMENTAL c* EN EL MÚSCULO RECTO ABDOMINAL Y MÚSCULO <i>Longissimus Lumborum</i> MEDIDO EN NANÓMETROS (nm)	66
ANEXO 5. VALORES ABSOLUTOS DE LA EVOLUCIÓN DEL COLOR INSTRUMENTAL H* EN EL MÚSCULO RECTO ABDOMINAL Y MÚSCULO <i>Longissimus Lumborum</i> MEDIDO EN NANÓMETROS (nm)	67
ANEXO 6. CALCULO DE COSTOS DE PRODUCCIÓN.....	68
ANEXO 7. PRECIOS DE CARNE DE CONEJOS.....	71
ANEXO 8. ALIMENTACIÓN DE CONEJOS.....	71
ANEXO 9. EXTRACTO ETANÓLICO DE PROPÓLEO.....	71
ANEXO 10. PESAJE DE CONEJOS ANTES DEL SACRIFICIO.....	72
ANEXO 11. FAENAMIENTO DE CONEJOS	72
ANEXO 12. PESAJE DE PATAS Y MANOS.....	72
ANEXO 13. TOMA DE PH EN MÚSCULO <i>Longissimus Dorsi</i>.....	72
ANEXO 14. MEDICIÓN DE COLOR EN MÚSCULO RECTO ABDOMINAL... 	72
ANEXO15. EMPACADO DE CONEJOS EN FUNDAS.....	72

ANEXO 16. EVISCERACIÓN	73
ANEXO 17. PESAJE DE CORAZÓN, PULMONES Y TRÁQUEA.	73
ANEXO 18. PESAJE DE RIÑONES E HÍGADO.....	73
ANEXO 19. PESAJE DE INTESTINOS Y ESTÓMAGO.....	73
ANEXO 20. MEDICIÓN DE LA LONGITUD DEL LOMO	73
ANEXO 21. MEDICIÓN DE ANCHO Y CIRCUNFERENCIA DE TÓRAX	73
ANEXO 22. MEDICIÓN DE ANCHO Y CIRCUNFERENCIA DE NALGA.....	74
ANEXO 23. CORTE DE CANAL Y OBTENCIÓN DE HEMICANALES	74
ANEXO 24. MEDICIÓN DE LONGITUD INTERNA DE LA CANAL.	74
ANEXO 25. LONGITUD INTERNA DE LA PIERNA.....	74
ANEXO 26. PESAJE DE PIEZAS OBTENIDAS DE HEMICANAL IZQUIERDA	74
ANEXO 27. DISECCIÓN DE PIEZAS	74
ANEXO 28. COCCIÓN DE LOMO A BAÑO MARÍA.....	75
ANEXO 29. MEDICIÓN DE LOMO PARA OBTENCIÓN DE TEXTURA	75

RESUMEN EJECUTIVO

La presente investigación tiene como objetivo evaluar el efecto del extracto etanólico de propóleo (EEP) sobre la calidad de la carne y rendimiento de la canal en conejos de engorde. El experimento fue realizado en la granja experimental cunícola de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Ambato utilizando 30 conejos destetados (35 días) de una raza mixta Nueva Zelanda con Californiano distribuidos aleatoriamente en 3 grupos que posterior a un periodo de adaptación de una semana, recibieron diariamente por vía oral y durante 35 días diferentes dosis de EEP: T (0) placebo, T (1) 25mg de EPP, T (2) 37,5 mg de EEP por animal. Al término del experimento fueron sacrificados obteniéndose como resultados que no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en cuanto a rendimiento de la canal (T0: 56.54%, T1: 53.90%, T2: 55.86%). Las pérdidas por oreo disminuyeron considerablemente (T0: 0.80g, T1: 0.70g, T2: 0.36g) y también pérdidas por congelación en las diferentes piezas: T2 brazo (0.78g), T2 pierna (2.13g), T2 lomo (3.80g), T1 costillar (3.82g), además se obtuvo incremento de peso del costillar del T2 (27.50 %) y del brazo del T1 (15.59 %). El pH fue evaluado con un pH-metro y se obtuvo un valor ligeramente mayor en el tratamiento T2 (pH: 6). El color fue evaluado con un colorímetro (Minolta Chromameter CR, Japón) empleando el sistema CIELab*, además, se observó un leve aumento no significativo en los valores obtenidos en el músculo *Longissimus lumborum* del T2: L*(53.88nm), a*(2.72 nm), b* (5.81 nm), c*(6.64 nm), H*(62.92 nm). La terneza de la carne fue mayor en el T2 (21.80 N/cm). Se concluye que la administración de 37,5 mg de EEP en el tratamiento T2 con un costo de \$ 0,59 para producir \$1 afecta favorablemente la calidad de la carne especialmente en la coloración y textura.

Palabras clave: propóleo, capacidad de retención de agua, textura de la carne, conejos, color, pH, rendimiento canal.

SUMMARY

The objective of this research is to evaluate the effect of ethanol extract of propolis (EEP) on meat quality and carcass yield in fattening rabbits. The experiment was carried out in the experimental rabbit farm of the Faculty of Agricultural Sciences, Technical University of Ambato. Thirty rabbits weaned (35 days old) of NZ x C mixed breed, randomly distributed in 3 groups that after a period of adaptation of a week, received different doses of EEP daily and orally for 35 days: T (0) placebo, T (1) 25mg EEP, T (2) 37.5 mg of EEP by animal. At the end of the experiment they were sacrificed, statistically significant differences were not found obtained in terms of carcass yield (T0: 56.54%, T1: 53.90%, T2: 55.86%). Ore losses decreased considerably (T0: 0.80g, T1: 0.70g, T2: 0.36g) and losses due to freezing in the different pieces: T2 arm (0.78g), T2 leg (2.13g), T2 tenderloin (3.80g), T1 rib (3.82g), additionally the rib weight increase of T2 (27.50) and the T1 arm (15.59) was obtained. The pH was evaluated with a pH meter and a slightly higher value was obtained in the T2 treatment (pH: 6). The color was evaluated with a colorimeter (minolta Chromameter CR, Japan) using the CIELab * system, in addition, a slight non-significant increase was observed in the values obtained in the *Longissimus lumborum* muscle of T2: L * (53.88 nm), a * (2.72 nm), b * (5.81 nm), c * (6.64 nm), H * (62.92 nm). The tenderness of the meat was better in T2 (21.80 N/cm). It is concluded that the administration of 37, 5 mg of EEP in the treatment T2 with a cost of \$ 0,59 tom produce \$1 favorably affects the quality of the meat, especially in the coloration and texture.

Key words: propolis, water retention capacity, meat texture, rabbits, colour, pH, carcass yield.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

La cunicultura es el proceso de reproducción, cría y engorde de conejos, en forma económica, orientada a obtener el máximo beneficio en la venta de sus productos y subproductos. Por la necesidad relativamente escasa de inversión inicial, la existencia de ciclos cortos rotatorios y el potencial mercado interno la explotación de conejos es una actividad pecuaria no tradicional muy interesante desde el punto de vista productivo-económico (Dirección de educación agraria, 2010).

Salas (2012) indica que la producción de carne de conejo nacional ha sido muy variable, pues depende directamente de los vaivenes del turismo extranjero que es el principal consumidor. El país no dispone de estadísticas confiables respecto a la producción de carne de conejo y consumo nacional; solo hay simples aproximaciones obtenidas mediante consulta directa a los principales productores. Además, en el caso de la producción de carne internacional, la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (por sus siglas en inglés FAO) estima que, a nivel global, la producción mundial es superior a 1 millón de toneladas métricas.

Oliveira (2000) menciona que la eficacia en la producción de conejos está determinada por la compleja interacción entre los factores ambientales y nutricionales. Los factores ambientales más destacados son la humedad y ventilación que influyen considerablemente en la producción cunícola. El impacto de estos factores ambientales sobre producción y reproducción depende no sólo de su grado de gravedad y duración sino también de la fase de vida, estado nutricional y grado de adaptación del individuo o raza.

Autores como Asar, Osman, Yakout & Safoat (2010), señalan que una de las posibles soluciones a la creciente escasez de problemas de producción de carne es mediante el uso de especies de pequeños rumiantes y semi-rumiantes, como conejos. Los conejos como animales de ciclo corto tienen la capacidad, al aumentar su producción, de satisfacer la futura demanda mundial de carne más alta. Además, se ha indicado que la industria mundial del conejo antes producía casi 1 millón de toneladas de carne de conejo para consumo humano, de las cuales (56%) provenían de granjas intensivas de conejo. Además, la carne de conejo se considera una fuente de proteína importante para el ser humano debido a la mayor calidad, menor contenido de grasa y colesterol. Otras ventajas del conejo como un animal productor de carne es que las dietas tienen un menor precio en comparación con otros animales.

El color es el factor que más afecta el aspecto de la carne y productos cárnicos durante su almacenamiento y el que más influye en la preferencias del cliente, por lo que la alteración del color bien puede ser la causa más importante que define la durabilidad de los productos pre empacados (Pérez Dubé & Andújar Robles, 2000).

Autores como Bedascarrasbure, Maldonado, Alvarez, & Rodríguez (2004), manifiestan que la composición química del propóleos variará de acuerdo a la flora de cada región; ya que posiblemente las resinas son sometidas a alguna transformación de tipo enzimática previo a su incorporación al propóleos. Muñoz, Linares & Narváez (2011) indican que el propóleo es una sustancia a la cual se le atribuyen características importantes como promotor de la salud; indicando además que ha sido empleado desde la antigüedad por los egipcios para embalsamar cadáveres; en Grecia y Roma era empleada por los médicos como agente antiséptico y cicatrizante, atribuyendo estas propiedades a sus componentes entre los que se destacan: los flavonoides, los ácidos famélicos, ácidos aromáticos y sus esteres. El objetivo de la presente investigación es evaluar el efecto del extracto de propóleo sobre la calidad de la carne y rendimiento de la canal en conejos (*Oryctolagus cuniculus*).”

CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

El propóleo se ha caracterizado por brindar amplios beneficios en el desarrollo de los animales gracias a sus diferentes componentes, manifestando Chaillou, Herrera, & Maidana (2004), que el bajo o alto contenido de cada uno de sus componentes es en dependencia de las distintas plantas botánicas usadas por las abejas para coleccionar las resinas que serán usadas para la elaboración de propóleo. La cantidad de resina que obtengan las abejas será el indicativo de la cantidad y calidad de sus componentes al momento de preparar el extracto etanólico de propóleo encontrándose un porcentaje de hasta 50% de fenoles contenidos para la posterior formación de resina (Delgado, Andrade & Ramírez (2015). Debab, Toumi & Dif (2016) manifiestan que el tipo de compuestos que se encuentren contenidos en el propóleo va a depender de la manera en que se extrae y prepare, ya que los extractos etanólicos de propóleo procesados comercialmente presentan mayor cantidad de compuestos fenólicos, propiedades oxidativas y de otros componentes, debido al medio de conservación y mayor cuidado al momento de realizar su proceso de extracción y elaboración del extracto de propóleo.

La resistencia a enfermedades en los animales ayuda a mantener un buen estado de salud que garantizará el desarrollo de los mismos, el cual se lo puede garantizar gracias a la propiedad inmunomoduladora que ofrece el propóleo. Informes de Wagh (2013) señala que permite potenciar la actividad del sistema inmune específico e inespecífico al estimular la línea de defensa como son los macrófagos y linfocitos para activar el proceso de fagocitosis ante cualquier alteración que se presente en el organismo. Reafirmando Sforcin (2007) que la regulación de la actividad de los macrófagos se debe a la acción de los flavonoides del propóleo actuando directamente sobre la producción de citoquinas activadas ante un proceso inflamatorio.

Indicando Viuda, Ruiz, Fernández & Pérez (2008) que los fenoles son los principales componentes que permite potencializar la acción de sus propiedades especialmente como antioxidantes y antibacterianos en el caso de las plantas y es por eso que se han iniciado estudios para emplearlos como aditivos en la alimentación animal. La actividad antioxidante que posee el propóleo según investigaciones de Sartori et al., (2012) indican que se debe a su contenido de flavonoides, identificado en ratas las mismas que recibieron 50 mg/kg influyendo el propóleo en la eliminación de los radicales libres que provocan la oxidación al actuar en los procesos oxidativos de sus tejidos. Ayudan en la remodelación de tejidos al inhibir la oxidación y disminuir la producción de eicosanoides (Peña, 2008) además los polifenoles impiden el proceso de lipoperoxidación, y por la actividad que realiza al momento de captar al hidroxilo y al hierro evitan el proceso de catálisis que favorecerá después el daño celular (Bermúdez, Reyes & León, 2000).

Señalando Sebasti (2003) que los bioflavonoides contenidos en el propóleo al proteger al ácido ascórbico en determinado tiempo llegan a asociarse para que se active el proceso antioxidativo y de protección del organismo ya que detienen la peroxidación lipídica después del sacrificio de los animales esta propiedad antioxidante evita la formación de radicales libres lo cuáles suelen provocar la degradación de tejidos que provocan el mal olor de la carne, pérdida de agua y por ende alteración en el color de la carne. Acotando Cardinault, Cayeux & Percie Du Sert (2012) que por medio de la participación de sus antioxidantes como lo son los polifenoles también se evita la peroxidación lipídica de determinados órganos como: cerebro, pulmón, riñón e hígado al regular las enzimas catalasas que ayudan para evitar el proceso de oxidación.

Añadiendo Gutiérrez (2012) que el propóleo baja los niveles de las bases volátiles nitrogenadas impidiendo que se dé la degradación de la carne gracias a su poder antioxidante. Acotando Isla, Nieva Moreno, Sampietro & Vattuone (2001) que estas acciones se deben a que el propóleo impide la actividad de la oxidación lipídica ya que actúa durante el inicio y propagación del proceso de oxidación.

Autores como Ichi et al., (2009) mencionan que al administrar en la alimentación porcentajes altos de grasa y 0,05 % o 0,5% de propóleo, se evidenció que los animales generan menor cantidad de tejido adiposo disminuyendo los triglicéridos y colesterol. Se a convertido en un referente para bajar los niveles de colesterol, glucosa y por ende de insulina inducido por dietas con altos contenidos de grasa ayudando así en el metabolismo lipídico y obteniendo mayor masa muscular (Koya et al ,2009). Indicando investigaciones de Lisboa, Díaz, Guisado, Guisado & López (2013) que al usar de 2% de concentración de propóleos en dietas para la alimentación de ratas se evidenció que bajó los niveles de colesterol y glucosa lo que hace que baje la oxidación de las proteínas del animal al inmovilizar los componentes radicales que dañan lo tejidos celulares.

El propóleo por medio de su amplia gama de macronutrientes, micro nutrientes y además de sus flavonoides que al ser ingeridos por el animal permiten su rápida absorción lo cual tiene gran atribución a los beneficios que desencadenará en las características productivas y reproductivas de los animales mejorando el peso corporal en hembras gestantes y en sus crías al nacimiento, aumenta la prolificidad y calidad de la leche (Attia et al 2015). Además según estudios realizados en peces se determinó que aumenta los niveles de proteína y lípidos acompañados de un mejor resultado en su crecimiento (Deng et al 2011). Indicando Bae, Park, Lee, Okorie & Bai (2012) que al suplementar en una dieta 0,25% -0,5% de propóleos, favorece a los animales en la alimentación manteniendo una adecuada resistencia a enfermedades, teniendo en cuenta que el nivel de propóleo a usarse para la alimentación va a ser menor y para crear mayor respuesta inmune serán niveles superiores. Reafirmando Mahmoud, Cheng & Applegate (2016) que la adición de propóleo en la alimentación de animales los ayuda a incentivar su crecimiento y ganancia de peso gracias a una mejor conversión alimenticia por consumo diario. En estudios realizados por Khojasteh & Shivazad (2006) en pollos indican que al usar 250 mg de extracto alcohólico de propóleo no se observó alguna alteración por emplear altas dosis, pero si se observó que ayuda a mejorar la conversión alimenticia y a reducir la tasa de mortalidad.

Autores como Tatli, Seven, Yilmaz & Simsek (2008), indican que el uso del extracto etanólico de propóleo en pollos favoreció el rendimiento de la canal e incrementó la ganancia de peso y por lo tanto se obtuvo mayor contenido de carne a nivel de los músculos. El nivel de grasa obtenida englobando la grasa de infiltración tiende a elevarse según el peso del animal y la edad en la que fue sacrificado logrando así mejorar las características de la carne desde el punto de vista organoléptico y de calidad (López, Fructuoso & Mateos, 2011).

De acuerdo a investigaciones de Hascik, Garlik, Knazovicka, Kacaniova, & Omer, (2012), el uso de propóleo en dosis de 200 mg/kg en pollos tiene efectos en el pH del músculo de la pechuga, donde obtuvieron un pH= 5,86 el cual es aceptable, corroborando con datos de Soler, Mateos, Safón, Soler, & Garcés, (2011) quienes indican que el pH normal en la carne de pollos puede llegar hasta 5,95 por lo tanto el propóleo pudo actuar para mantener la calidad de la carne la misma que está directamente relacionada con la coloración y terneza de la carne ya que no es considerado como carne exudativa el pH que obtuvieron en determinada investigación.

Dabija & Eremia (2008) manifiestan que el propóleo presenta grandes cantidades de aminoácidos dependiendo del grupo de carbono que lo compone, plantas de origen y la estación climática, de acuerdo a esto los grupos de aminoácidos que se encuentra con mayor prevalencia representando el 41,45 por ciento, fueron los monoaminomonocarbónicos como isoleucina (0,21 mg/g) y cerina (0,478 mg/g); con 25,53% los aminoácidos monoaminodicarbónicos (ácido aspártico y ácido glutámico); 11,39% heterocíclicos I; 7,47% diaminomonocarbónico (arginina, lisina) y 5,92% Aromáticos (pneuilalanina, tirosina). Corroborando Hascik et al (2016) que al usar 400 mg/kg-1 de propóleo en pollos de engorde como suplemento en la dieta alimenticia induce un aumento significativo de algunos aminoácidos, a nivel de los músculos del muslo incrementando especialmente el ácido glutámico (8,21 g - 100g⁻¹), ácido aspártico (5,48 g - 100 g⁻¹), arginina (4,50 g - 100 g⁻¹), mientras que a nivel de los músculos del pecho ácido glutámico (11,81 g - 100 g⁻¹), ácido aspártico (7,87 g -100 g⁻¹), arginina (6,17 g - 100g⁻¹), y alanina (4,8 g - 100 g⁻¹) siendo un referente importante para la calidad de la carne del animal.

Además la vitamina E ayuda estabilizando la acción de la oxidación lipídica y a bajar también los niveles del ácido tiobarbitúrico que suelen repercutir en la coloración de la carne tras la oxidación, modificando sus tejidos y actuando en la mioglobina (Muñío et al 2012). Señalando Casanova (2016) que la oxidación de la mioglobina está directamente relacionada con la coloración de la carne ya que cuando actúa la oximioglobina obtenemos una coloración rojiza que es la aceptada por los consumidores en dependencia de la cantidad de oxígeno que capte pues al tener un menor nivel de oxígeno por acción de la metamioglobina se tornará con un color oscuro marrón indicativo de la degradación de la carne.

Según investigaciones de Yamane, Williams & Barry (1995) el propilenglicol se caracteriza por ser un disolvente utilizado en formulaciones tópicas y proporcionar un efecto sinérgico sobre la capacidad promotora de los terpenos, además es un alcohol precursor de alto contenido energético 21MJ EB/Kg (Nicodemus et al 2005). Añadiendo Nielsen & Ingvarsen (2004) que en estudios realizados en vacas lactantes se obtuvo el incremento de balance energético incrementando la producción lechera y bajando la grasa láctea, no influye en la alimentación pero puede bajar la ingesta por baja palatabilidad.

2.2 CATEGORÍAS FUNDAMENTALES

2.2.1 Propóleo

El propóleo es una sustancia resinosa, balsámica, de color verde pardo, castaño o incluso casi negro (dependiendo de su origen botánico), sabor acre, frecuentemente amargo, y olor agradable y dulce, de forma que cuando se quema exhala una fragancia de resinas aromáticas (Pérez & Jimeno, 1987).

A. Características del propóleo

Generalmente la transformación del propóleo es realizado por las abejas y engloba un importante proceso donde se incluye para su preparación la cera que producen en el colmenar y las enzimas de las abejas, actuando principalmente la enzima 1,3-glicosidasa proveniente de las glándulas salivares de las abejas (Bastos, Guzmán, Figueroa, Tello, & Scoaris, 2011).

B. Composición

El propóleo es una sustancia constituida por una gran variedad de compuestos químicos, su composición no es estable y varía según la fuente de procedencia, se caracteriza por tener:

- 55% resinas y bálsamos aromáticos
- 30% ceras
- 10% aceites esenciales
- 5% granos de polen (Tolosa & Cañizares,2002)

Su composición química es una mezcla compleja de compuestos que incluyen ácido benzoico, ésteres, ácido fenólico sustituido, ésteres, terpenoides y flavonoides agliconas, los mismo que suelen actuar ocasionalmente para desencadenar las propiedades benéficas del propóleo (Tosi, Donini, Romagnoli & Bruni, 1996).

C. Propiedades

Debido a su amplia variedad de componentes ofrece distintas propiedades que son utilizadas para productos terapéuticos como en la medicina convencional (Farré, Frasquet & Sánchez, 2004).

- **Actividad Antioxidante**

La capacidad antioxidante de la miel y propóleo se debe principalmente a los compuestos fenólicos y flavonoides, los mismos que se presentan un alto grado de correlación entre estas sustancias y la capacidad antioxidante de la miel (Viuda , Ruiz,

Fernández & Pérez , 2008). Estos mecanismos se deben a su actividad anti radicalaria (radicales alcoxi y, en menor grado, superóxido) y al efecto inhibitor sobre el ión cuproso, iniciador de la oxidación de las lipoproteínas de baja densidad (Farré, Frasquet & Sánchez, 2004).

- **Actividad Antimicrobiana**

La actividad antibacteriana está asociada con el contenido de flavonoides y derivados de ácidos caféicos y sustancias como los terpenos, el tratamiento con propóleos resultó en citoplasma desorganizado, membranas citoplasmáticas y paredes celulares, lo que causó bacteriolisis parcial, e inhibió la síntesis de proteínas (Mavri et al 2012).

- **Actividad Antifúngica**

El diluyente del própolis, aceite, etanol, propilenglicol o glicerina influye en su actividad antifúngica, frente a numerosas especies como *Candida albicans*, *Aspergillus niger*, *Botrytis cinerea*, *Ascosphaera apis* y *Plasmopara vitícola* (Farré et al 2004).

- **Cicatrizante y antiinflamatorio**

El ácido caféico es el responsable de inhibir la dihidrofolato reductasa, reduciendo la producción de interleuquinas y prostaglandinas. Es capaz de estimular la cicatrización ya que mediante la inhibición de la degranulación de células cebadas contribuye a la reducción del exudado inflamatorio (Morales, 2000).

- **Inmunomodulador**

Estimula la liberación del factor inhibitor de la migración de los leucocitos y estimula la actividad de los macrófagos a casi el doble y aumenta el número de linfocitos incrementándose la respuesta inmune (Morales, 2000).

2.2.2 Calidad de la carne

Las propiedades sensoriales por las cuales los consumidores juzgan principalmente la calidad de la carne son por su apariencia, textura, así como su aroma y sabor, de las cuales la más importante es la apariencia, porque influye fuertemente en la decisión del consumidor. Dentro de los factores que determina la calidad de la carne también hay que considerar su valor nutritivo. No obstante el papel nutritivo de la carne es controvertido ya que generalmente se considera que contribuye a un exceso de grasa, colesterol y de ácidos grasos saturados (Hernández, 2006).

A. Pérdidas por oreo

El periodo de oreo tiene por objetivo permitir los procesos de transformación de músculo a carne, del mismo modo el enfriado de canales garantiza la seguridad e inocuidad alimentaria al inhibir el crecimiento bacteriano (Rivera, 2016).

- **Pérdida de agua**

Las pérdidas de agua están relacionadas con la caída del pH producida durante el período post mortem, cuanto mayor y más rápida es esta caída, mayor es la pérdida de agua como consecuencia de la desnaturalización (pérdida de su estructura) de las proteínas sarcoplásmicas. Una de las ventajas que presenta el conejo con respecto a otros productos ganaderos, es que no se han observado problemas asociados a la caída del pH durante el oreo sarcoplásmicas (Hernández, 2006).

B. pH

Uno de los cambios en el proceso de conversión a carne es la acidificación de los músculos post mortem, variación en el grado y la extensión de su acidificación influyendo sobre el color de la carne y la capacidad de retención. Caídas del pH rápidas producen carnes con menos capacidad de retención de agua y más suaves; un pH inferior a 6 en los primeros 45 minutos post mortem conduce a carnes pálidas y exudativas en cerdos y vacunos (Rivera, 2016).

C. Color de la carne

El color de la carne depende de la cantidad y estado físico químico de la mioglobina el pigmento natural de la carne. En el músculo vivo la mioglobina proporciona una coloración brillante o púrpura según esté cargada o no de oxígeno, mientras que las bajas concentraciones de oxígeno se oxidan a metamioglobina, de color parduzco (P. Hernández, 2006).

D. Textura de carne

También denominada como dureza de la carne, se encuentra determinada por la estructura que conforman los diferentes componentes de la misma tales como las proteínas, la grasa y el tejido conectivo, así como por la cantidad y calidad de estos componentes. De este modo la composición y organización estructural sumadas a los cambios bioquímicos post mortem son elementos importantes al describir el mecanismo que define la textura final de un corte de carne (Chacón, 2004).

- **Grasa**

La grasa suele depositarse intramuscularmente en forma abundante en los animales bien alimentados y como resultado se produce un debilitamiento del tejido conectivo intramuscular mejorándose en teoría la textura general (Chacón, 2004).

- **Tejido conectivo**

Se encuentra compuesto de dos fracciones principales: el colágeno y la elastina. La elastina corresponde a la fracción del tejido conectivo con propiedades más elásticas y suele encontrarse prioritariamente en aquellos músculos que presentan mucha actividad. la textura gracias a la estabilidad de los enlaces internos de las moléculas de tropo colágeno y de las moléculas de colágeno individuales entre sí (Chacón, 2004) .

E. Calidad de la canal

La carcasa o canal se define como el cuerpo del animal, sangrado, pelado y eviscerado separando la cabeza en el nivel de la articulación atlanto -occipital y sin miembros que se cortan a nivel de las articulaciones carpo metacarpiano y tarsometatarsiano (Bravo, Fabres, Schnettler & Sepúlveda, 2010). Según recopilación de información de Hernández, (2015) el rendimiento de la canal será evaluado por medio de dos variantes de la canal:

- **Canal caliente**

El peso de la canal caliente es el peso obtenido tras el sacrificio y separadas de los componentes no carcásicos o quintos cuartos del animal, en cerdo y cuyes se conserva la cabeza y la piel mientras, que para animales como corderos ovinos se retira la cabeza (Hernández, 2015).

- **Canal fría**

Es el peso obtenido tras su refrigeración a una temperatura de 4 °C por 24 horas, uno de sus objetivos es inhibir el crecimiento bacteriano (Hernández, 2015).

F. Medidas de la canal

Las medidas de la canal nos permiten conocer la composición de animales vivos, a través de medidas lineales como ancho y longitud estas medidas son: largo de espalda, perímetro torácico, longitud corporal, que eran evaluadas como un medio de seguimiento de la composición corporal (Hernández, 2015).

G. Quintos cuartos

Según datos de Sánchez, Castro, Rivero, Argüello & Morales de la Nuez (2016) manifiestan que al sacrificar a un animal, además de la canal se obtienen una serie de subproductos también aprovechables, que se conocen comúnmente como el quinto

cuarto. Es decir, es toda parte comestible o no comestible del animal sano que no sea parte de la canal. En el caso del conejo se deduce que el quinto cuarto corresponde a: sangre, piel, las partes distales de la cola, patas (delanteras y traseras), contenido gastrointestinal y urogenital, también se incluye la cabeza, el hígado, los riñones, cuello, pulmones, esófago, tráquea, timo y el corazón.

2.2.3 Generalidades del conejo

El conejo es un mamífero roedor que en libertad se alimenta exclusivamente de hierbas y granos. Como otros animales herbívoros tiene la facultad de utilizar las fibras vegetales y residuos de cosecha, transformándolos en productos valiosos como la carne, por lo que su reproducción y consumo está recomendado para áreas reducidas en donde otras especies domésticas no pueden producirse (Vásquez, 2011).

A. Características de carne

La carne de conejo es magra, con más proporción de proteínas (19-25 %) que otras carnes. Su proporción de grasa es del 5 %, con un contenido apreciable de ácidos grasos esenciales poli insaturados y con uno de los contenidos más bajos en colesterol (50mg/100 g, similar al de la carne de pavo). Es una de las carnes con menor contenido en energía (160-200 Kcal/100 g), considerándose ligera y dietética. La carne de conejo es blanca y tiene una gran ternura y jugosidad.

Su sabor es débil y agradable (González & Caravaca, 2003). Comparada con la de otras especies animales, la carne de conejo es más rica en proteínas, en determinadas vitaminas y en minerales. Por el contrario, es más pobre en grasas, la grasa de depósito del conejo se caracteriza por su bajo contenido de ácidos esteárico y oleico, y por una alta proporción de ácidos grasos esenciales poli insaturados: linoleico y linolénico (Lebas, Coudert, De Rochambeau, & Thébault, 1996).

B. Destete

El destete produce en los gazapos un fuerte impacto que se manifiesta entre los 5 y 15 días de haberse realizado, con alteraciones diarreicas que, en ocasiones, los llevan hasta la muerte (Salas, 2012). La ganancia diaria durante el cebo puede variar entre 30 y 50 g/día, considerando sólo el pienso consumido y el crecimiento de los gazapos entre el destete y el sacrificio, el índice de conversión se sitúa entre 3 y 3,5. El índice de conversión en la producción de carne de conejo, con el pienso que consumen los animales de reposición, es de 3,7-3,9 (Pozo, Rodríguez & Romero, 2012).

C. Aceptación de carne

En los países latinos tradicionalmente consumidores de conejo, la aceptación de la carne de este animal no plantea problemas gracias a la aceptación de sus productos y subproductos por parte de las personas. El consumo de carne de conejo puede fomentarse mejor cuando la población tiene costumbre de comer carne de animales muy distintos, que proceden de la caza por ejemplo como en el caso del África negra en general. En cambio, las poblaciones que tienen una alimentación carente de variaciones tendrían mayores reparos en aceptar este nuevo producto por sus costumbres alimenticias (Lebas, Coudert, De Rochambeau, & Thébault, 1996).

D. Taxonomía

TABLA 1. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DEL CONEJO

	Características
Reino	Animalia
Phylum	Cordata
Clase	Mamífero
Orden	Lagomorfos
Familia	Leporidae
Género	Oryctolagus
Especie	<i>Cuniculus</i>
Subespecies	O.c cuniculis

Fuente: Romero & Legorretea, (2005).

E. Alimentación

Como otros animales domésticos el conejo tiene necesidad de una ración equilibrada que le aporte los nutrientes necesarios para el mantenimiento de su cuerpo, el crecimiento y la reproducción. Estos nutrientes son los carbohidratos, las grasas, proteína, las vitaminas, los minerales y el agua (Pay, Pay & Pontes, 1978).

F. Razas de carne

- Nueva Zelanda

Su peso ideal (adulto) es de 4.5 Kg en el macho y 5.0 Kg en la hembra, siendo la raza que, hoy en día, se cría con más intensidad. Además, tienen un rendimiento en canal notable; pesan en promedio de 1.6 a 1.8 Kg al sacrificio (Pozo et al 2012).

- California

Es una raza creada en E.E.U.U, partiendo de la raza Rusa cruzada con la raza Chinchilla para dar una buena estructura cárnica, a la vez de una excelente densidad de pelo. El conejo adulto presenta un peso ideal en el macho de 4.1 Kg y de 4.3 Kg en la hembra y es una raza de un buen rendimiento en canal con fina textura y sabrosa carne (Pozo et al, 2012).

- Nueva Zelanda x California

El cruce de razas de conejos ha ido mejorando considerablemente, como es el caso de las dos razas representativas de carne Nueva Zelanda y California dando buenos resultados ya que se obtiene más número de gazapos nacidos con un mejor peso de las crías al nacimiento lo que conlleva a un adecuado peso al destete con relación a sus razas parentales (Gallego, 2016).

2.2.4. Costos para producción

Al crear nuevas formas en el proceso de producción se incrementará directamente la calidad de las instalaciones y de la producción con mejores resultados. Dentro de los costos de producción los costos variables van a ir en dependencia de la explotación, tecnología usada y cantidad de animales que se maneje. Las ganancias ante la inversión se verán reflejadas en los costos cárnicos que ofrece en este caso la carne de conejo y sus subproductos en relación a la evolución del precio de los mismos (Muguerza, Navarra, Conejo, & F, 1994).

CAPÍTULO III

HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

3.1 HIPÓTESIS

El uso de propóleo influirá positivamente en la calidad de la carne y rendimiento de la canal en conejos (*Oryctolagus cuniculus*).

3.2 OBJETIVOS

3.2.1 Objetivo general

- Evaluar el efecto del propóleo sobre la calidad de la carne y rendimiento de la canal en conejos (*Oryctolagus cuniculus*).”

3.2.2 Objetivos específicos

- Determinar la dosis de propóleo más efectiva y su posible incidencia sobre las características de la canal y algunos parámetros de calidad de la carne.
- Determinar los costos de producción de los tratamientos usando propóleo.

CAPÍTULO IV

MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 UBICACIÓN DEL EXPERIMENTO

El presente proyecto se realizó en la Provincia de Tungurahua, cantón Cevallos, sector Querochaca, ubicado en el sector centro sur de la provincia a 14 Km de la ciudad de Ambato (Mapa google, 2016).

FIGURA 1. UBICACIÓN DEL GALPÓN



Fuente: Google maps, (2016).

4.2 CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR

TABLA 2. CONDICIONES GEOGRÁFICAS

Características
Altitud: 2 864 msnm
Latitud: 01° 22' 20'' de latitud Sur y 78° 36' 22'' de longitud Oeste
Temperatura media: 13-16° °C
Humedad relativa: 60 – 75 %
Precipitación: 517.8 mm media anual
Clima: Cálido – templado

Fuente: Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI), 2016.

4.3 EQUIPOS Y MATERIALES

4.3.1 Materiales Experimentales

- 30 Conejos raza Nueva Zelandia x California
- Extracto etanólico de propóleo amazónico (EEP)

4.3.2 Reactivos

- Propilenglicol
- Solución etanólica

4.3.3 Instalación

- 30 jaulas
- 30 comederos
- 30 bebederos de nipple
- Desinfectante
- Balanceado comercial
- Forraje
- Jeringas descartables de 1ml
- Pala
- Carretilla
- Escobas
- Baldes
- Indumentaria (botas, overol)
- Materiales de escritorio (esferos, cuaderno)

4.3.4 Materiales de laboratorio

- Guantes de manejo
- Papel aluminio
- Papel absorbente
- Equipo de disección
- Cinta métrica
- Regla de 30 cm
- Pie de rey
- Fundas plásticas
- Envases plásticos

- Bandejas
- Vasos de precipitación
- Vidrio reloj

4.3.5 Equipos

- Cámara para color CR-300 Minolta Chromameter Osaka
- Medidor de pH
- Balanza de precisión
- Selladora al vacío
- Congelador
- Baño María

4.4 FACTORES EN ESTUDIO

La investigación se centró en la administración oral de propóleo diluido en propilenglicol mediante la técnica establecida por Ríos (2017) a razón de 50 mg/ml distribuidos de la siguiente manera:

- T0: 0,75 ml Propilenglicol como placebo.
- T1: 0,25ml Propilenglicol + 0,50 ml Extracto de Propóleo en propilenglicol.
- T2: 0,75 ml Extracto de propóleo en propilenglicol.

50 mg propóleo → 1ml

X ← 0,50 ml

X= 25 mg Propóleo

50 mg propóleo → 1ml

X ← 0,75 ml

X= 37,5 mg Propóleo

4.5 TRATAMIENTOS

Se realizó en conejos destetados de 35 días de edad con peso de 900 – 1000 gramos, dividiéndolos en 3 grupos con 10 animales cada uno.

TABLA 3. NÚMERO DE TRATAMIENTOS Y REPETICIONES

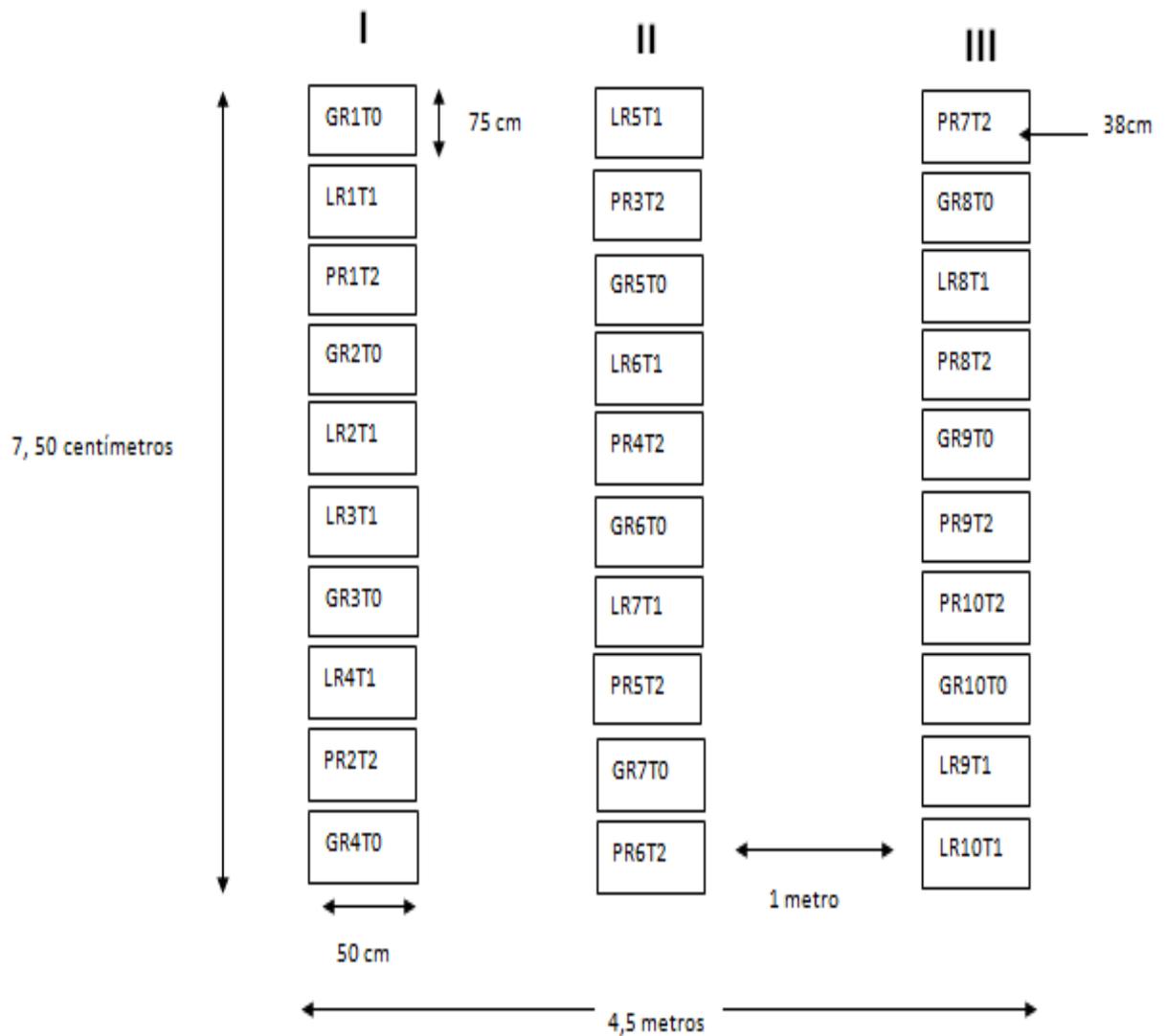
TRATAMIENTOS	TRATAMIENTOS CON REPETICIONES	ANIMALES
T0 (0,75 ml Propilenglicol)	T0 R1	1
	T0 R2	1
	T0 R3	1
	T0 R4	1
	T0 R5	1
	T0 R6	1
	T0 R7	1
	T0 R8	1
	T0 R9	1
	T0 R10	1
T1 (0,25ml Propilenglicol + 0,50ml Extracto de propóleo)	T1 R1	1
	T1 R2	1
	T1 R3	1
	T1 R4	1
	T1 R5	1
	T1 R6	1
	T1 R7	1
	T1 R8	1
	T1 R9	1
	T1 R10	1
T2 (0,75 ml Extracto de propóleo)	T2 R1	1
	T2 R2	1
	T2 R3	1
	T2 R4	1
	T2 R5	1
	T2 R6	1
	T2 R7	1
	T2 R8	1
	T2 R9	1
	T2 R10	1

4.5.1 DISPOSICIÓN DE LOS TRATAMIENTOS

Las siguientes letras corresponden a los tratamientos administrados según la ubicación de los conejos en las jaulas.

- G: Propilenglicol
- L: Propilenglicol + propóleo
- P: Propóleo
- R: Repeticiones
- T: Tratamiento

FIGURA 2. DISPOSICIÓN DE TRATAMIENTOS



4.6 DISEÑO EXPERIMENTAL

En la presente investigación se aplicó un diseño completamente al azar (DCA), con 3 tratamientos y 10 repeticiones. Para el procesamiento estadístico de los datos se realizó el análisis simple (ANOVA) con el programa estadístico STATGRAPHICS Centurion XVI versión 16.1.18 y la prueba de Tukey al 5 %, para evaluar los niveles de significancia.

4.7 VARIABLES RESPUESTA

4.7.1 PESO VIVO VERDADERO

Los animales fueron pesados antes y después del faenamiento según la técnica de Rivera (2016) mediante dislocación cervical a nivel de la articulación atlanto-occipital. Seguidamente se realizó una incisión en la parte longitudinal del abdomen para extraer los órganos de la cavidad torácica y abdominal para ser pesados. El aparato digestivo lleno fue representado por el estómago, ciego e intestinos; mientras que el contenido gástrico se consiguió como lo indica Bautista, López & Ortiz, (2015) tras la diferencia del aparato digestivo lleno menos el aparato digestivo vacío. Y el peso vivo verdadero se obtuvo según la fórmula de las investigaciones de (Sánchez et al., 2016).

$$PVV = \text{Peso vivo sacrífico} - \text{Contenido gastrointestinal}$$

4.7.2 RENDIMIENTO DE LA CANAL

Después del faenamiento se pesó las canales y se realizó los respectivos cálculos para la obtención de los rendimientos de las canales los cuales se muestran a continuación mediante los criterios investigativos de Hernández (2015):

- **Rendimiento de la canal caliente (RCC)**

El peso de la canal caliente se lo dividió para el peso vivo al sacrificio y se lo multiplicó por 100.

- **Rendimiento de la canal fría (RCF)**

Peso de la canal después de ser sometido a congelación dividido para el peso vivo al sacrificio y su resultado se lo multiplicó por 100.

- **Rendimiento del canal caliente verdadero (RCCV)**

Rendimiento de la canal caliente dividida entre el peso vivo verdadero y multiplicado para 100.

- **Rendimiento de la canal fría verdadero (RCFV)**

Rendimiento de la canal fría dividida para el peso vivo verdadero y multiplicado para 100.

4.7.3 PÉRDIDAS POR OREO

Una vez extraídos todos los órganos se pesó la canal a los 15 minutos de realizado el faenamiento y se obtuvo el peso de la canal caliente (PCC), se los sometió a congelación a 4 °C durante 24 horas para obtener el peso de la canal fría (PCF) y mediante la diferencia del rendimiento de la canal caliente y fría se logró obtener las pérdidas por oreo. El valor porcentual de las pérdidas por oreo se lo obtuvo al dividir las pérdidas por oreo para el rendimiento de la canal caliente y su resultado multiplicado por 100 de acuerdo a las especificaciones de Sánchez et al, (2016).

$$PPO = \text{Rendimiento canal caliente} - \text{Rendimiento canal fría}$$

$$\% PPO = \frac{PPO}{\text{Rendimiento canal caliente}} \times 100$$

4.7.4 PESO Y MEDIDAS DE LA CANAL

Para la medición de la canal se utilizó una cinta métrica, regla de 30 centímetros y un pie de rey guiándose con las investigaciones de Hernández, (2015) para obtener las siguientes medidas:

- **Longitud del lomo**

Esta medida se tomó con la cinta métrica desde la articulación atlanto-occipital hasta la articulación sacro-coccígea.

- **Ancho de nalgas**

Fue medido con el pie de rey entre ambos trocánteres mayores del fémur.

- **Ancho de tórax**

Utilizando la regla pie de rey se midió a nivel del borde caudal de las escápulas.

- **Circunferencia lumbar**

Se colocó la cinta alrededor de las nalgas en el nivel de máxima anchura de los trocánteres mayores.

- **Circunferencia Tórax**

Se usó una cinta métrica y se la colocó alrededor de la apófisis espinosa de la octava vértebra torácica y de los cartílagos xifoides del esternón, justo detrás del olecranon.

Para las medidas internas se realizó un corte sagital en la columna vertebral para conseguir la hemicanal izquierda y derecha, además se retiró la grasa perirrenal y pélvica para medir las hemicanales.

- **Longitud de la pierna interna**

Se midió externamente en la hemicanal izquierda desde la superficie de la articulación tarsometatarsal hasta el trocánter mayor del fémur (Hernández,2015).

- **Longitud interna de la canal**

Fue medido desde el borde craneal del manubrio del esternón hasta el borde craneal del pubis, en la hemicanal izquierda (Hernández,2015).

- **Grasa perirrenal y pélvica**

Tomando como referencia a Pla et al (1998) la grasa fue extraída de la cavidad pélvica, y se consiguió la grasa perirrenal izquierda y derecha que sumadas formaron la grasa perirrenal total y para obtener el porcentaje de la grasa se utilizó la siguiente fórmula:

$$\% \text{ GRASA PERIRRENAL TOTA} = \frac{\text{Grasa perirrenal y pélvica total}}{\text{Peso canal fría}} \times 100$$

DESPIECE

Se tomó la hemicanal izquierda como referente para realizar la disección de las siguientes piezas:

- **Costillar**

Desde la primera vértebra cervical hasta la unión de la doceava vertebra torácica y primera vértebra lumbar.

- **Brazo**

Todo lo que corresponde desde la escápula, húmero, cúbito, radio.

- **Pierna**

Entre la quinta y sexta vértebra lumbar con un corte perpendicular que contenga fémur, tibia, peroné e isquion.

- **Lomo**

Desde la primera a vértebra lumbar hasta la unión de la quinta y sexta vértebra lumbar. El porcentaje del peso de cada pieza fue de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$\%PIEZA = \frac{\text{Peso pieza}}{\text{Peso hemicanal izquierda}} \times 100$$

Cada pieza fue pesada y después se separó grasa subcutánea, grasa intermuscular, músculo, huesos y despojo (vasos sanguíneos, tendones, pelo, cartílago) los mismo que fueron pesados en balanzas de precisión para después ser relacionados en base al peso inicial de su respectiva pieza (Sánchez-Macías et al, (2016).

4.7.5 pH DE CARNE

Como indica el procedimiento de Hernández (2006) y Pla et al (1998) para obtener el pH se introdujo el pH –metro en el músculo *Longissimus dorsi* y se procedió a tomar datos del mismo a los 15 minutos, 45 minutos y a las 24 horas post mortem.

4.7.6 COLOR DE CARNE

Como muestran las investigaciones de Pla et al (1998) se colocó un colorímetro (CR-300 Minolta Chromameter Osaka, Japón) en el músculo recto abdominal y *Longissimus lumborum* para iniciar el proceso y recolectar datos de color a los 15

minutos, 45 minutos y 24 horas después del faenamamiento. Para la caracterización y valoración de datos se siguió las siguientes coordenadas de color: L*, a*, b*, c*, y H:

- L* (luminosidad): De 0 (negro) a 100 (blanco),
- a* (rojo-verde): Positivo (a*>0, rojo) o Negativo (a*<0, verde)
- b* (amarillo-azul): Positivo (b*>0, amarillo) o Negativo (b*<0, azul)
- c* (Índice de saturación o cromaticidad)
- H* (Tonalidad)

(Sánchez-Macías et al, 2016).

4.7.7 CAPACIDAD DE RETENCIÓN DE AGUA

Para medir la capacidad de retención de agua se utilizó la técnica de Grau y Hamm (1953), la misma que fue modificada por Sierra (1973) y Sánchez-Macías et al (2016) para lo cual primero se tomó 0,3 g del músculo del lomo, después fue colocado entre dos papeles filtro para ser sometido a una presión de 2250 g durante 10 minutos y cuando transcurrió el tiempo indicado se procedió a pesar la muestra. La diferencia del peso inicial de la muestra de lomo y del peso después de la presión dio el resultado de la capacidad de retención de agua según especificaciones de Gimeno, Sánchez & Alfraca (1990). La fórmula usada para el cálculo de los datos fue la siguiente:

$$\%CRA = \frac{0,3 \text{ g lomo} - \text{Peso } 0,3 \text{ después presión}}{0,3 \text{ g lomo}} \times 100$$

4.7.8 PÉRDIDAS POR COCINADO

Se procedió a colocar el lomo sin los 0,3 g extraídos anteriormente en fundas de cierre hermético para después exponerlos a baño maría durante 30 minutos a una temperatura de 70 °C, de igual manera como lo manifiesta Gimeno, Sánchez & Alfraca (1990), cada lomo fue sacado de las fundas y secado con papel absorbente para después ser pesados, las pérdidas fueron evaluadas mediante el peso antes y después de cocinarlos por medio de la siguiente fórmula:

$$\%PPC = \frac{\text{Peso lomo antes cocción} - \text{Peso después cocción}}{\text{Peso lomo antes cocción}} \times 100$$

4.7.9 TEXTURA

Para conocer la textura se tomó como referencia la técnica de Gimeno, Sánchez & Alfraca (1990), para lo cual se usó el lomo cocinado anteriormente y se realizó pequeños cortes con un bisturí siguiendo las líneas de dirección de las fibras musculares para cortar una porción de 1centímetro de ancho por 2 centímetros de largo los mismo que fueron medidos con el pie de rey y después se colocó la porción medida en el texturómetro siguiendo el Test de Warner-Bratzler descrito por Ramírez (2004) dónde intervienen las fuerzas de tensión de corte, siendo cortadas las muestras de la presente investigación a una velocidad de prueba de 0,5 mm/s y velocidad de retroceso de 0,5 mm/s.

4.7.10 COSTOS DE PRODUCCIÓN

Para la obtención de la totalidad de costos de producción se identificó los costos directos (variables) e indirectos (fijos). Dentro de los costos directos se ubicó los gastos en mano de obra, materia prima (alimentación), los animales usados en el experimento y en los costos indirectos se encuentra los independientes de la producción. Después se sumó cada grupo de costos y la sumatoria final de cada grupo dio la obtención del costo total de producción.

Se obtuvo el costo de propóleo para cada tratamiento de la siguiente manera:

- Para sacar el número de dosis, se dividió la cantidad de propóleo que se obtiene en 100 g (12g) para la dosis (25g o 37,5 g) que se administró en cada tratamiento.
- Una vez conocido el número de dosis que se puede extraer se dividió dicha cantidad para los 35 días que duró el experimento y se obtuvo el número de animales que se puede administrar.
- Después para identificar la cantidad exacta de propóleo a necesitarse se multiplicó los 12 gramos de propóleo fijos por el número de animales del grupo y se lo dividió para el número de animales obtenidos en la anterior fórmula.
- Se multiplicó los 100 gramos de propóleo por la cantidad de propóleo obtenida en la ecuación anterior y se divide para los 12 gramos que se sacan de los 100 gramos iniciales.

- Para conocer el costo de propóleo se multiplicó el precio fijo del propóleo por la cantidad de propóleo a necesitarse y se la divide para los 100 gramos base de propóleo.

Para conocer la cantidad de alcohol necesaria a utilizarse en el propóleo se multiplicó 1000ml de alcohol para el número total de dosis a usarse en el experimento y se lo divide para el número de dosis que se obtuvo anteriormente. El costo del alcohol se lo sacó usando la cantidad de alcohol obtenido anteriormente se la multiplica por el costo del alcohol y se lo divide para 1000 ml de alcohol. Por último, para conocer el costo del EEP para cada tratamiento se sumó el valor del costo del propóleo y del alcohol.

Los costos unitarios para establecer el precio a la venta se lo realizaron de la siguiente manera:

- Se dividió el costo de producción de cada tratamiento para el número de animales, y se obtuvo el costo unitario.
- El precio a la venta se estableció al multiplicar el costo unitario por el 100 por ciento de utilidades y se lo divide para 80 que es el restante de lo que se quiere ganar y se obtiene el precio a la venta.

4.12 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

Los datos recolectados fueron ingresados y procesados en el programa estadístico STATGRAPHICS. Centurion XVI versión 16.1.18, donde se realizó un análisis de varianza (ANOVA) simple de acuerdo al modelo experimental.

CAPÍTULO V

5.1 RESULTADOS

A continuación, se describen los resultados obtenidos durante el proceso de la presente investigación.

PESOS VIVOS AL SACRIFICIO, VERDADERO Y PESO DE CANALES

En la tabla 4 se presentan los valores absolutos de peso vivo sacrificio y peso de las canales con las diferentes dosis suministradas de propóleo. Como se evidencia en los tratamientos no se obtuvo valores estadísticamente significativos en los parámetros evaluados ($p>0.05$).

TABLA 4. VALORES ABSOLUTOS DE PESOS VIVOS AL SACRIFICIO, VERDADERO Y PESO DE LAS CANALES EN GRAMOS.

Parámetro	T0	T1	T2	D.S	C.V%	EEM	VALOR P
PVS(g)	2366,00	2329,90	2475,27	297,58	12,43	53,45	0,5191
PVV(g)	2053,80	1991,55	2157,97	278,05	13,43	49,94	0,3940
PCC(g)	1356,50	1271,30	1390,27	187,73	14,00	33,72	0,3435
PCF(g)	1337,70	1255,40	1381,27	185,62	13,99	33,34	0,3016

PVS: peso vivo al sacrificio. PVV: peso vivo verdadero. PCC: peso canal caliente. PCF: peso canal fría. D.S: Desviación estándar. C.V: Coeficiente de variación. EEM: Error estándar de la media. T0: propilenglicol; T1: propilenglicol + 25 mg propóleo; T2: 37,5 mg propóleo.

CANALES

Al momento de llevar los valores absolutos de las canales a valores relativos como se observa en la tabla 5 los valores iniciales y verdaderos obtenidos de los rendimientos de las canales calientes y frías de cada tratamiento no son estadísticamente significativos ($p>0.05$).

TABLA 5. VALORES RELATIVOS DEL RENDIMIENTO DE LAS CANALES EN PORCENTAJE.

Parámetro	T0	T1	T2	D.S	C.V %	EEM	VALOR P
RCC (%)	57,34	54,60	56,21	4,19	7,47	0,75	0,3503
RCF (%)	56,54	53,90	55,86	4,07	7,34	0,73	0,3328
RCCV (%)	66,24	63,91	64,42	4,41	6,80	0,79	0,4746
RCFV (%)	65,32	63,10	64,02	4,31	6,72	0,77	0,5272

RCC: rendimiento canal caliente. RCF: rendimiento canal caliente. RCCV: rendimiento canal caliente verdadero. RCFV: rendimiento canal fría verdadero. D.S: Desviación estándar. C.V: Coeficiente de variación. EEM: Error estándar de la media. T0: propilenglicol; T1: propilenglicol + 25 mg propóleo; T2: 37,5 mg propóleo.

PÉRDIDAS POR OREO

Resultados de las pérdidas por oreo (tabla 6) obtenidos tras el sacrificio de los animales de cada tratamiento. Se observa que los datos obtenidos en el tratamiento T2 tiene promedio de 0,36 gramos indicando menor pérdida en sus valores absolutos con $P=0,0137$ y en valores relativos presenta como promedio 0,62 % y $P=0,0163$ en comparación con los otros tratamientos.

TABLA 6. VALORES ABSOLUTOS DE LAS PÉRDIDAS POR OREO EN GRAMOS Y PORCENTAJE.

Parámetro	T0	T1	T2	D.S	C.V %	EEM	VALOR P
Pérdidas por oreo (%)	1,40 ^b	1,25 ^{ab}	0,62 ^a	0,67	62,53	0,12	0,0137
Pérdidas por oreo (g)	0,80 ^b	0,70 ^{ab}	0,36 ^a	0,39	63,70	0,07	0,0163

^{a, b} Medias con letras diferentes en la columna difieren significativamente ($P<0.05$). D.S: Desviación estándar. C.V: Coeficiente de variación. EEM: Error estándar de la media. T0: propilenglicol; T1: propilenglicol + 25 mg propóleo; T2: 37,5 mg propóleo.

HEMICANAL Y GRASA PERIRRENAL

Se analiza los valores de las hemicanales, y la grasa perirrenal en la tabla 7 con respecto al peso de la canal fría para cada tratamiento. En los tratamientos no se encontraron valores estadísticamente significativos ($p>0.05$).

TABLA 7. VALORES DE HEMICANALES EN GRAMOS Y GRASA PERIRRENAL EN GRAMOS Y PORCENTAJE.

Parámetro	T0	T1	T2	D.S	C.V %	EEM	VALOR P
H.D (g)	604,53	575,44	620,95	67,36	11,19	12,29	0,3306
H.I (g)	605,19	575,79	621,42	72,59	12,05	13,25	0,3849
G.P.D (%)	7,56	9,54	8,77	5,91	0,69	1,06	0,7643
G.P.I (%)	7,72	9,75	8,66	6,00	0,69	1,08	0,7623
G.P.T (g)	15,27	19,29	17,43	11,75	0,68	2,11	0,759
G.P.T (%)	1,11	1,48	1,27	0,85	0,67	0,15	0,6415

H.D: Hemicanal derecha. H.I: Hemicanal izquierda. G.P.D: Grasa perirrenal derecha. G.P.I: Grasa perirrenal izquierda. G.P.T: Grasa perirrenal total. D.S: Desviación estándar. C.V: Coeficiente de variación. EEM: Error estándar de la media. T0: propilenglicol; T1: propilenglicol + 25 mg propóleo; T2: 37,5 mg propóleo.

PIEZAS DE LA HEMICANAL

En la tabla 8 se aprecia los valores absolutos del costillar, brazo, pierna y lomo. En los tratamientos evaluados el costillar el tratamiento T2 con promedio de 171,78 gramos presentan mayor proporción en la hemicanal izquierda en comparación con las piezas restantes, presenta un valor de $P= 0,0027$.

TABLA 8. VALORES ABSOLUTOS DE PIEZAS DE LA HEMICANAL IZQUIERDA EN GRAMOS.

Parámetro	T0	T1	T2	D.S	C.V %	EEM	VALOR P
Costillar(g)	161,97 ^a	133,56 ^b	171,78 ^a	31,3647	19,76	5,63327	0,0027
Brazo (g)	88,21	85,39	89,00	8,74	9,97	2,7605	0,6525
Pierna (g)	235,02	228,25	240,82	22,02	9,37	4,0213	0,4621
Lomo (g)	109,06	103,27	115,82	18,85	17,17	3,4427	0,3422

^{a, b} Medias con letras diferentes en la columna difieren significativamente ($P<0.05$). D.S: Desviación estándar. C.V: Coeficiente de variación. EEM: Error estándar de la media. T0: propilenglicol; T1: propilenglicol + 25 mg propóleo; T2: 37,5 mg propóleo.

Los valores relativos del costillar, brazo, pierna, lomo con respecto a la hemicanal izquierda son apreciados en la tabla 9. El costillar del tratamiento T2 presenta como promedio 27,50 % y valor de $P= 0,0139$, además el T1 indica mayor promedio 15,59 % y valor relativo de $P = 0,0048$.

TABLA 9. VALORES RELATIVOS DE PIEZAS DE LA HEMICANAL IZQUIERDA EN PORCENTAJE.

Parámetro	T0	T1	T2	D.S	C.V %	EEM	VALOR P
Porción costillar (%)	26,72 ^a	24,35 ^b	27,50 ^a	2,57	9,79	0,47	0,0139
Porción brazo (%)	14,60 ^a	15,59 ^a	14,29 ^b	0,97	6,53	0,18	0,0048
Porción pierna (%)	39,25	41,84	38,70	4,48	11,25	0,82	0,2697
Porción lomo (%)	18,02	18,81	18,48	2,11	11,45	0,39	0,7316

^{a, b} Medias con letras diferentes en la columna difieren significativamente ($P < 0.05$).

D.S: Desviación estándar. C.V: Coeficiente de variación. EEM: Error estándar de la media. T0: propilenglicol; T1: propilenglicol + 25 mg propóleo; T2: 37,5 mg propóleo.

MEDIDAS DE LA CANAL

Se detalla los valores absolutos de las medidas de la canal (tabla 10) de cada tratamiento los cuales son: longitud de lomo, longitud externa, pierna externa, ancho de nalgas, circunferencia de nalga, circunferencia de tórax y ancho de tórax. Como se puede observar no se obtuvo datos estadísticamente significativos ($P > 0.05$)

TABLA 10. VALORES ABSOLUTOS DE LAS MEDIDAS DE LA CANAL EN CENTÍMETROS.

Parámetro	T0	T1	T2	D.S	C.V%	EEM	VALOR P
Longitud Lomo	34,36	33,89	34,77	1,85	0,05	0,33	0,5669
Longitud interna canal	28,27	27,65	27,72	2,11	0,08	0,38	0,7815
Pierna interna	13,25	13,69	12,95	1,43	0,11	0,26	0,5041
Ancho Nalgas	5,02	4,93	5,25	0,46	0,09	0,08	0,2458
Circunferencia Nalga	21,99	20,58	20,55	2,12	0,10	0,38	0,2227
Circunferencia Tórax	24,79	23,63	23,56	4,67	0,19	0,84	0,8115
Ancho Tórax	6,38	6,15	6,69	0,74	0,12	0,13	0,2509

D.S: Desviación estándar. C.V: Coeficiente de variación. EEM: Error estándar de la media. T0: propilenglicol; T1: propilenglicol + 25 mg propóleo; T2: 37,5 mg propóleo.

MEDIAS DEL BRAZO

En la tabla 11 se encuentran los valores medios del peso antes, después de la congelación; pérdidas por congelación; y porcentaje del brazo respecto a lo antes mencionado. Las pérdidas por congelación con promedio de 0,78 gramos en el

tratamiento T2 y valor de P= 0,0041 fueron menores, además el porcentaje de brazo con promedio de 15,59 % en el tratamiento T1 indica que diferencias P=0,0048.

TABLA 11. VALORES MEDIOS DEL BRAZO (GRAMO, EXCEPTO LA TOTALIDAD DE PESO DEL BRAZO).

Parámetro	T0	T1	T2	D.S	C.V %	EEM	VALOR P
P.A.C (g)	88,21	85,39	89,00	8,74	9,97	2,76	0,6525
P.D.C (g)	86,38	84,06	88,21	8,74	10,12	1,60	0,5887
P.C (g)	1,71 ^b	1,33 ^b	0,78 ^a	0,68	54,52	0,13	0,0041
Brazo (%)	14,60 ^b	15,59 ^a	14,29 ^b	0,97	6,54	0,18	0,0048

^{a, b} Medias con letras diferentes en la columna difieren significativamente (P <0.05). P.A.C: Peso antes de congelación. P.D.C: Peso después de congelación. P.C: Pérdidas por congelación. D.S: Desviación estándar. C.V: Coeficiente de variación. EEM: Error estándar de la media. T0: propilenglicol; T1: propilenglicol + 25 mg propóleo; T2: 37,5 mg propóleo.

COMPOSICIÓN TISULAR DEL BRAZO

Los valores medios en gramos y porcentaje de la grasa subcutánea e intermuscular, músculo, despojo y hueso respecto a la pieza del brazo son expresados en la tabla 12. Ninguno de los datos presenta valores estadísticamente significativos (P>0.05).

TABLA 12. VALORES MEDIOS DE LA COMPOSICIÓN TISULAR DEL BRAZO EN GRAMOS Y PORCENTAJE.

Parámetro	T0	T1	T2	D.S	C.V %	EEM	VALOR P
P.G.S(g)	2,64	2,37	3,15	2,68	0,98	0,48	0,8033
P.G.I (g)	2,29	1,76	2,55	1,29	0,58	0,23	0,3711
Total grasa (g)	4,93	4,13	5,71	3,48	0,70	0,63	0,5988
Grasa (%)	1,53	1,66	1,96	0,77	44,44	0,14	0,48,07
Peso Músculo(g)	61,39	59,65	62,27	6,57	10,73	1,20	0,6839
P.V.M(g)	63,10	60,98	63,05	6,57	10,52	1,20	0,7383
Músculo (%)	71,60	71,93	71,22	7,18	10,04	1,31	0,9774
Peso hueso	17,97	17,47	17,90	2,43	13,66	0,44	0,8970
Hueso (%)	20,44	20,56	20,21	2,67	13,07	0,49	0,9592
Despojo	1,02	1,12	1,14	0,43	39,02	0,08	0,8268
Despojo (%)	1,64	1,31	1,28	0,47	37,89	0,87	0,7822

PG.S: Peso de grasa subcutánea. PGI: Peso grasa intermuscular. P.V.M: Peso verdadero del músculo. D.S: Desviación estándar. C.V: Coeficiente de variación. EEM: Error estándar de la media. T0: propilenglicol; T1: propilenglicol + 25 mg propóleo; T2: 37,5 mg propóleo.

MEDIAS DE LA PIERNA

Se describen los pesos de la pieza (tabla 13) antes y después de ser sometido a congelación, pérdidas por congelación y porcentaje de la totalidad de la pieza de cada tratamiento. No se obtuvo diferencias relevantes ($P > 0.05$). Sin embargo, numéricamente el T2 tiene menos pérdidas en el P.D.C en relación al P.A.C.

TABLA 13. VALORES MEDIOS DE LA PIERNA EN GRAMOS Y PORCENTAJE.

Parámetro	T0	T1	T2	D.S	C.V %	EEM	VALOR P
P.A.C (g)	235,02	228,25	240,82	22,02	9,37	4,021	0,4621
P.D.C (g)	232,58	225,90	238,69	21,93	9,42	4,00	0,4454
P.C (g)	2,43	2,35	2,13	0,72	31,33	0,13	0,6142
Pierna (%)	39,25	41,84	38,70	4,48	11,26	0,82	0,2696

P.A.C: Peso antes de congelación. P.D.C: Peso después de congelación. P.C: Pérdidas por congelación. D.S: Desviación estándar. C.V: Coeficiente de variación. EEM: Error estándar de la media. T0: propilenglicol; T1: propilenglicol + 25 mg propóleo; T2: 37,5 mg propóleo.

COMPOSICIÓN TISULAR DE LA PIERNA

En la tabla 14 se presenta la composición tisular de la pierna en gramos y porcentaje dentro de los cuales se encuentra: grasa subcutánea e intermuscular, músculo, hueso y despojo. Se puede observar que no hay diferencias significativas ($P > 0,05$).

TABLA 14. VALORES MEDIOS DE COMPONENTES TISULARES DE LA PIERNA EN GRAMOS Y PORCENTAJE.

Parámetro	T0	T1	T2	D.S	C.V %	EEM	VALOR P
P.G.S (g)	1,85	1,93	2,15	1,23	61,90	0,22	0,8552
P.G.I (g)	1,98	1,92	2,55	1,11	51,40	0,20	0,3788
Total grasa	3,83	3,85	4,70	1,90	45,69	0,35	0,5080
Grasa (%)	1,61	1,69	1,96	0,78	44,50	0,14	0,5813
Peso Músculo (g)	176,03	174,54	182,23	16,96	9,54	3,10	0,5670
P.V.M (g)	179,35	171,69	185,64	18,95	10,57	3,46	0,2699
Músculo (%)	76,70	74,74	77,11	3,12	0,04	0,56	0,1874
Peso hueso	44,78	42,11	43,27	7,16	0,17	1,29	30,795
Hueso (%)	18,92	19,80	17,96	2,92	0,16	0,53	0,3678
Despojo	1,85	1,41	1,71	0,85	0,51	0,15	0,5166
Despojo (%)	0,77	0,65	0,71	0,35	0,49	0,06	0,7404

PG.S: Peso de grasa subcutánea. PGI: Peso grasa intermuscular. P.V.M: Peso verdadero del músculo. D.S: Desviación estándar. C.V: Coeficiente de variación. EEM: Error estándar de la media. T0: propilenglicol; T1: propilenglicol + 25 mg propóleos; T2: 37,5 mg propóleos.

MEDIAS DEL LOMO

Se evidencia en la tabla 15 los pesos antes y después de la congelación, pérdidas por congelación y porcentaje del lomo. El tratamiento T1 con promedio de 3,51gramos y valor de P=0,0861 presentando menos pérdidas por congelación.

TABLA 15. VALORES MEDIOS DEL LOMO EN GRAMOS Y PORCENTAJE.

Parámetro	T0	T1	T2	D.S	C.V %	EEM	VALOR P
P.A.C (g)	109,06	103,27	115,82	18,85	17,17	3,44	0,3422
P.D.C (g)	103,84	99,76	112,08	18,56	17,57	3,39	0,3285
P.C (g)	5,22 ^b	3,51 ^a	3,80 ^{ab}	1,85	44,20	0,34	0,0861
Lomo (%)	18,02	18,81	18,43	2,11	11,46	0,39	0,7316

^{a, b} Medias con letras diferentes en la columna difieren significativamente (P <0.05). P.A.C: Peso antes de congelación. P.D.C: Peso después de congelación. P.C: Pérdidas por congelación. D.S: Desviación estándar. C.V: Coeficiente de variación. EEM: Error estándar de la media. T0: propilenglicol; T1: propilenglicol + 25 mg propóleos; T2: 37,5 mg propóleos.

COMPOSICIÓN TISULAR DEL LOMO

Se presenta valores (tabla 16) de la grasa subcutánea e intermuscular, músculo, despojo y huesos del lomo. No se observa diferencias significativas (P>0.05).

TABLA 16. VALORES DE LA COMPOSICIÓN TISULAR DEL LOMO EN GRAMOS Y PORCENTAJE.

Parámetro	T0	T1	T2	D.S	C.V %	EEM	VALOR P
P.G.S (g)	2,33	2,08	2,69	1,76	73,71	0,32	0,7472
P.G.I (g)	1,65	1,66	2,16	1,04	56,82	0,19	0,464
Total grasa (g)	3,99	3,75	4,86	2,20	52,08	0,40	0,4961
Grasa (%)	3,50	3,74	4,36	2,15	55,31	0,39	0,6552
Peso Músculo (g)	37,16	38,75	39,20	6,99	18,20	1,28	0,7993
P.V.M (g)	43,04	43,25	45,04	7,46	17,02	1,36	0,8072
Músculo (%)	39,45	39,92	38,56	5,21	13,26	0,95	0,8456
Peso hueso (g)	11,86	11,40	10,23	3,72	33,47	0,68	0,5988
Hueso (%)	10,82	10,59	9,69	2,74	26,51	0,50	0,6230
Despojo (g)	0,22	0,24	0,33	0,55	2,09	0,10	0,8946
Despojo (%)	0,18	0,25	0,29	0,52	2,17	0,09	0,8894

PG.S: Peso de grasa subcutánea. PGI: Peso grasa intermuscular. P.V.M: Peso verdadero del músculo. D.S: Desviación estándar. C.V: Coeficiente de variación. EEM: Error estándar de la media. T0: propilenglicol; T1: propilenglicol + 25 mg propóleo; T2: 37,5 mg propóleo.

CAPACIDAD DE RETENCIÓN DE AGUA

Los valores del lomo usados para obtener la capacidad de retención de agua son descritos en la tabla 17. En los tres tratamientos evaluados no se obtuvo diferencias estadísticamente significativas ($P>0.05$). La capacidad de retención de agua en relación a los 0,3 gramos extraídos del lomo, indican que el tratamiento T2 retuvo mayor cantidad de agua en comparación con los otros tratamientos.

TABLA 17. VALORES MEDIOS DE CAPACIDAD DE RETENCIÓN DE AGUA EN GRAMOS Y PORCENTAJE.

Parámetro	T0	T1	T2	D.S	C.V %	EEM	VALOR P
Peso Total lomo (g)	43,33	47,30	46,04	6,97	15,30	1,27	0,4552
Peso de 0,3(g)	0,31	0,31	0,31	0,01	0,02	0,03	0,5124
0,3 PDP (g)	0,20	0,20	0,21	0,02	0,10	0,02	0,9272
CRA %	34,43	34,55	34,33	6,72	0,20	1,21	0,9896

P.D.P: Peso después de presión. CRA: Capacidad de retención de agua. D.S: Desviación estándar. C.V: Coeficiente de variación. EEM: Error estándar de la media. T0: propilenglicol; T1: propilenglicol + 25 mg propóleo; T2: 37,5 mg propóleo

PÉRDIDAS POR COCINADO

Se detalla los valores del lomo (tabla 18) antes y después de cocción usados para obtener las pérdidas por cocinado. No hay valores significativos ($P>0.05$).

TABLA 18. PÉRDIDAS POR COCINADO DEL LOMO EN GRAMOS Y PORCENTAJE.

Parámetro	T0	T1	T2	D.S	C.V %	EEM	VALOR P
Peso Lomo cocinado(g)	32,57	32,49	33,56	6,34	0,19	19,09	0,9152
Peso Sin 0,3g	46,10	45,44	49,11	8,96	0,19	1,61	0,6183
PPC %	29,41	28,26	31,40	5,38	0,18	0,97	0,4122

PPC: Pérdidas por cocinado. D.S: Desviación estándar. C.V: Coeficiente de variación. EEM: Error estándar de la media. T0: propilenglicol; T1: propilenglicol + 25 mg propóleo; T2: 37,5 mg propóleo.

MEDIAS DEL COSTILLAR

En la tabla 19 se detalla los valores de pérdidas antes y después de la congelación, pérdidas por congelación y el porcentaje del costillar. Se observa un promedio de

171,78 gramos en el tratamiento T2 y valor de $P=0,0027$; el tratamiento T1 tiene un promedio de 129,72 gramos después de la congelación y valor de $P=0,0028$, además el tratamiento T0 con promedio en el costillar de 27,71 % y un valor de $P= 0,0139$.

TABLA 19. VALORES MEDIOS DEL COSTILLAR EN GRAMOS Y PORCENTAJE.

Parámetro	T0	T1	T2	D.S	C.V %	EEM	VALOR P
P.A.C (g)	161,97 ^a	133,56 ^b	171,78 ^a	31,36	19,76	5,63	0,0027
P.D.C (g)	157,05 ^a	129,72 ^b	167,16 ^a	26,60	17,43	4,86	0,0028
P.C (g)	4,91	3,82	4,61	2,26	50,60	0413	0,5756
Costillar (%)	27,71 ^a	24,34 ^b	27,50 ^a	2,57	9,78	0,42	0,0139

^{a, b} Medias con letras diferentes en la columna difieren significativamente ($P < 0.05$). P.D.C: Peso después de congelación. P.C: Pérdidas por congelación. D.S: Desviación estándar. C.V: Coeficiente de variación. EEM: Error estándar de la media. T0: propilenglicol; T1: propilenglicol + 25 mg propóleo; T2: 37,5 mg propóleo.

COMPOSICIÓN TISULAR DEL COSTILLAR

Se presenta los valores de la grasa subcutánea e intermuscular, músculo, despojo y huesos del costillar en la tabla 20. No hay diferencias significativas ($P>0.05$).

TABLA 20. VALORES MEDIOS DE LA COMPOSICIÓN TISULAR DEL COSTILLAR EN GRAMOS Y PORCENTAJE.

Parámetro	T0	T1	T2	D.S	C.V %	EEM	VALOR P
P.G.S (g)	2,57	3,08	2,49	2,23	0,82	0,40	0,8201
P.G.I (g)	3,39	2,14	3,68	2,49	81,21	0,45	0,3544
Total grasa (g)	5,32	4,61	5,65	2,59	49,75	0,47	0,6535
Grasa dorsal (g)	1,75	2,34	3,61	2,12	0,80	0,39	0,1312
Grasa (%)	3,10	3,28	3,54	1,55	46,84	0,28	0,8202
Peso Músculo (g)	100,12	73,72	88,07	30,43	0,35	5,47	0,1523
Peso Total lomo (g)	31,89	27,31	32,35	7,70	0,25	1,38	0,2694
Lomo (%)	19,16	19,69	19,03	2,97	0,15	0,53	0,8734
P.V.M (g)	107,13	78,75	95,23	32,16	0,34	5,78	0,1402
Músculo (%)	64,90	56,33	54,56	14,64	0,25	2,63	0,2375
Peso hueso (g)	32,18	28,50	34,39	8,31	0,26	1,49	0,271
Hueso (%)	1,80	2,09	2,12	0,88	44,04	0,16	0,6788
Despojo (g)	3,89	3,56	4,17	3,04	0,78	0,55	0,9067
Despojo (%)	2,51	2,75	2,47	2,16	0,84	0,39	0,955

PG.S: Peso de grasa subcutánea. PGI: Peso grasa intermuscular. P.V.M: Peso verdadero del músculo. D.S: Desviación estándar. C.V: Coeficiente de variación. EEM: Error estándar de la media. T0: propilenglicol; T1: propilenglicol + 25 mg propóleo; T2: 37,5 mg propóleo.

PESO DE VÍSCERAS ROJAS

Se expresa valores absolutos (tabla 21) de pulmones/tráquea, corazón, bazo, riñones e hígado de los tratamientos. No se obtuvo diferencias significativas ($P>0.05$).

TABLA 21. VALORES ABSOLUTOS DEL PESO DE LAS VÍSCERAS ROJAS EN GRAMOS.

Parámetro	T0	T1	T2	D.S	C.V%	EEM	VALOR P
Pulmones /Tráquea (g)	12,48	13,03	13,01	1,61	0,13	0,29	0,6953
Corazón (g)	6,16	5,56	5,69	1,13	0,19	0,20	0,4756
Bazo (g)	1,38	1,48	1,61	0,38	0,25	0,07	0,3942
Riñones (g)	12,86	13,96	14,21	2,54	0,19	0,46	0,457
Hígado (g)	56,75	57,36	58,39	7,99	0,14	1,44	0,8986

EEM: Error estándar de la media. T0: sin propóleo; T1: propilenglicol + propóleo; T2: propóleo.

PORCENTAJE DE VÍSCERAS ROJAS

En la tabla 22 se detalla los resultados de la tráquea/pulmón, corazón, bazo, riñones e hígado en los grupos de tratamiento. Como se puede observar en los resultados no se muestra diferencias estadísticamente significativas ($P>0.05$).

TABLA 22. VALORES RELATIVOS DE LAS VÍSCERAS ROJAS EN PORCENTAJE.

Parámetro	T0	T1	T2	D.S	C.V %	EEM	VALOR P
Pulmones /Tráquea (%)	0,53	0,57	0,53	0,08	14,60	0,01	0,3826
Corazón (%)	0,26	0,24	0,23	0,04	15,30	0,01	0,1616
Bazo (%)	0,06	0,06	0,07	0,02	24,90	0,00	0,8181
Riñones (%)	0,54	0,61	0,57	0,10	16,87	0,02	0,3719
Hígado (%)	2,40	2,51	2,37	0,34	14,17	0,06	0,6309

D.S: Desviación estándar. C.V: Coeficiente de variación. EEM: Error estándar de la media. T0: propilenglicol; T1: propilenglicol + 25 mg propóleo; T2: 37,5 mg propóleo.

PESO DE VÍSCERAS BLANCAS

Se aprecian los resultados del peso de la cabeza, patas, digestivo lleno, digestivo vacío y contenido gastrointestinal de los tres tratamientos en la tabla 23. Entre los grupos de tratamientos no se presenta valores estadísticamente relevantes ($P<0.05$).

TABLA 23. VALORES ABSOLUTOS DEL PESO DE VÍSCERAS BLANCAS EN GRAMOS.

Parámetro	T0	T1	T2	D.S	C.V %	EEM	VALOR P
Cabeza (g)	128,90	123,90	127,73	14,45	11,39	2,60	0,733
Patas (g)	76,90	73,40	77,27	11,61	15,29	2,08	0,7212
Digestivo Lleno (g)	420,10	445,40	425,09	85,12	19,79	15,29	0,7907
Digestivo Vacío (g)	107,90	107,05	107,79	40,18	37,35	7,22	0,9988
C.G (g)	312,20	338,35	317,31	80,03	24,82	14,37	0,7522

C.G: Contenido gastrointestinal. D.S: Desviación estándar. C.V: Coeficiente de variación. EEM: Error estándar de la media. T0: propilenglicol; T1: propilenglicol + 25 mg propóleo; T2: 37,5 mg propóleo.

PORCENTAJE DE VÍSCERAS BLANCAS

Se describe los valores relativos (tabla 24) de la cabeza, patas, digestivo lleno, digestivo vacío y contenido gastrointestinal. No se encuentra significancia ($P>0.05$).

TABLA 24. VALORES RELATIVOS DE VÍSCERAS BLANCAS EN PORCENTAJE.

Parámetro	T0	T1	T2	D.S	C.V %	EEM	VALOR P
Cabeza (%)	5,40	5,40	5,09	0,46	8,72	0,08	0,2078
Patas (%)	3,30	3,10	3,09	0,37	11,83	0,07	0,374
Digestivo Lleno (%)	17,87	19,25	17,02	2,96	16,46	0,53	0,2313
Digestivo Vacío (%)	4,53	4,55	4,32	1,46	32,82	0,26	0,9268
C.G (%)	13,34	14,70	12,70	3,14	23,20	0,56	0,3494

C.G: Contenido gastrointestinal D.S: Desviación estándar. C.V: Coeficiente de variación. EEM: Error estándar de la media. T0: propilenglicol; T1: propilenglicol + 25 mg propóleo; T2: 37,5 mg propóleo.

EVOLUCIÓN DE pH EN EL MÚSCULO *Longissimus dorsi*

Se aprecia en la tabla 25 los valores absolutos de pH de los tratamientos con diferentes dosis de propóleo. En los grupos estudiados se puede observar que no se encontró valores relevantes que sean considerados estadísticamente significativos entre los tratamientos ($P>0.05$).

TABLA 25. VALORES ABSOLUTOS DE PH EN EL MÚSCULO *Longissimus dorsi*.

Parámetro	T0	T1	T2	D.S	C.V%	EEM	VALOR P
pH_15m_LD	6,85	6,87	6,88	0,14	1,98	0,02	0,8198
pH_45m_LD	6,60	6,57	6,65	0,15	2,23	0,03	0,5235
pH_24h_LD	5,92	5,98	6,00	0,15	2,58	0,03	0,4659

D.S: Desviación estándar. C.V: Coeficiente de variación. EEM: Error estándar de la media. T0: propilenglicol; T1: propilenglicol + 25 mg propóleo; T2: 37,5 mg propóleo.

EVOLUCIÓN DEL COLOR INSTRUMENTAL L*

Se indica los datos de color tomados en el músculo recto abdominal y músculo *Longissimus lumborum* en los grupos de tratamiento en la tabla 26. En los valores evaluados entre los tratamientos no se obtuvo datos que sean considerados estadísticamente significativos ($P > 0,05$).

TABLA 26. VALORES ABSOLUTOS DE LA EVOLUCIÓN DEL COLOR INSTRUMENTAL L* EN EL MÚSCULO RECTO ABDOMINAL Y MÚSCULO *Longissimus lumborum* MEDIDO EN NANÓMETROS (nm).

Parámetro	T0	T1	T2	D.S	C.V%	EEM	VALOR P	
Recto abdominal	L*15min	53,71	54,38	55,01	2,25	4,14	0,40	0,4303
	L* 45min	54,30	53,82	54,37	1,84	3,41	0,33	0,7625
	L* 24hrs	54,42	53,10	54,20	2,23	4,14	0,40	0,3729
<i>L.l</i>	L*24hrs	53,43	53,56	53,88	3,47	6,49	0,62	0,9573

L*: Luminosidad. *L.l*: *Longissimus lumborum*.min: minutos. hrs: horas. D.S: Desviación estándar. C.V: Coeficiente de variación. EEM: Error estándar de la media. T0: propilenglicol; T1: propilenglicol + 25 mg propóleo; T2: 37,5 mg propóleo.

EVOLUCIÓN DEL COLOR INSTRUMENTAL a*

Se muestra los valores absolutos (tabla 27) del color a*(rojo a verde) tomados en diferentes rangos de tiempo. Como se puede apreciar en la presente tabla no se encontró valores estadísticamente significativos entre los tratamientos experimentados ($P = > 0,05$).

TABLA 27. VALORES ABSOLUTOS DE LA EVOLUCIÓN DEL COLOR INSTRUMENTAL a* EN EL MÚSCULO RECTO ABDOMINAL Y MÚSCULO *Longissimus lumborum* MEDIDO EN NANÓMETROS (nm).

	Parámetro	T0	T1	T2	D.S	C.V%	EEM	VALOR P
Recto abdominal	a* 15min	10,33	10,82	9,97	1,16	11,17	0,20	0,2408
	a* 45min	10,85	10,80	10,69	1,59	14,78	0,29	0,9751
	a* 24hrs	9,89	9,43	9,73	2,19	22,65	0,3	0,9011
<i>L.l</i>	a* 24hrs	2,67	2,49	2,72	1,03	39,24	0,18	0,8801

a*: rojo a verde. *L.l*: *Longissimus lumborum*. min: minutos. hrs: horas. D.S: Desviación estándar. C.V: Coeficiente de variación. EEM: Error estándar de la media. T0: propilenglicol; T1: propilenglicol + 25 mg propóleo; T2: 37,5 mg propóleo.

EVOLUCIÓN DEL COLOR INSTRUMENTAL b*

En la tabla 28 se indica los valores absolutos del color instrumental b* tomados en los tres tratamientos en el músculo recto abdominal y el lomo. Entre los grupos de tratamientos evaluados los valores obtenidos no presentan valores estadísticamente significativos ($P > 0,05$).

TABLA 28. VALORES ABSOLUTOS DE LA EVOLUCIÓN DEL COLOR INSTRUMENTAL b* EN EL MÚSCULO RECTO ABDOMINAL Y MÚSCULO *Longissimus lumborum* MEDIDO EN NANÓMETROS (nm).

	Parámetro	T0	T1	T2	D.S	C.V%	EEM	VALOR P
Recto abdominal	b* 15min	6,08	6,31	5,43	1,30	21,87	0,23	0,2759
	b* 45min	6,11	6,03	6,41	1,59	25,79	0,3	0,8504
	b* 24hrs	6,41	5,70	6,27	1,80	29,31	0,30	0,6629
<i>L.l</i>	b* 24hrs	5,72	5,61	5,81	0,91	16,00	0,16	0,8870

b*: amarillo a azul. *L.l*: *Longissimus lumborum*. min: minutos. hrs: horas. D.S: Desviación estándar. C.V: Coeficiente de variación. EEM: Error estándar de la media. T0: propilenglicol; T1: propilenglicol + 25 mg propóleo; T2: 37,5 mg propóleo.

EVOLUCIÓN DEL COLOR INSTRUMENTAL c*

Los valores absolutos de la evolución del color instrumental c* evaluados en el músculo recto abdominal y lomo para cada tratamiento se manifiestan en la tabla 29. Se puede distinguir que en el tratamiento T1 tomado a los 15 minutos en el músculo recto abdominal con promedio de 12,66 y valor de P= 0,0548 muestra mayor valor en su resultado de a* en relación a los otros tratamientos.

TABLA 29. VALORES ABSOLUTOS DE LA EVOLUCIÓN DEL COLOR INSTRUMENTAL c* EN EL MÚSCULO RECTO ABDOMINAL Y *Longissimus lumborum* MEDIDO EN NANÓMETROS (nm).

	Parámetro	T0	T1	T2	D.S	C.V%	EEM	VALOR P
Recto abdominal	c* 15min	11,42 ^{ab}	12,66 ^a	11,27 ^b	1,45	12,39	0,26	0,0548
	c* 45min	12,43	12,78	12,68	2,00	15,81	0,36	0,9371
	c* 24hrs	11,60	10,48	11,58	2,71	24,19	0,48	0,5825
<i>L.l</i>	c*24hrs	6,13	6,12	6,64	1,01	15,94	0,18	0,4212

^{a, b} Medias con letras diferentes en las filas difieren significativamente (P<0.05) . c*: Cromaticidad. *L.l*: *Longissimus lumborum*.min: minutos. hrs: horas. D.S: Desviación estándar. C.V: Coeficiente de variación. EEM: Error estándar de la media. T0: propilenglicol; T1: propilenglicol + 25 mg propóleo; T2: 37,5 mg propóleo.

EVOLUCIÓN DEL COLOR INSTRUMENTAL H*

Son detallados los valores del color instrumental H* (tabla 2) tomado en el músculo recto abdominal y lomo. Se puede apreciar en los valores del tratamiento T2 a los 45 minutos un promedio de 33,75nanómetros con valor de P= 0,0001, mientras que en el tratamiento T2 con promedio 26,83 y valor de P= 0,0030 tomado a las 24 horas en el músculo recto abdominal se presenta mayor evolución de color, sin encontrar diferencias significativas entre los otros datos expuestos de los tratamientos.

TABLA 30. VALORES ABSOLUTOS DE LA EVOLUCIÓN DEL COLOR INSTRUMENTAL H* EN EL MÚSCULO RECTO ABDOMINAL Y *Longissimus lumborum* MEDIDO EN NANÓMETROS (nm).

	Parámetro	T0	T1	T2	D.S	C.%	EEM	VALOR P
Recto abdominal	H* 15min	27,52	27,84	2928	3,81	13,50	0,68	0,5433
	H* 45min	27,79 ^b	26,85 ^b	33,75 ^a	4,35	14,70	0,78	0,0001
	H* 24 hrs	31,93 ^b	26,83 ^b	33,66 ^a	5,05	16,37	0,91	0,0030
<i>L.l</i>	H* 24 hrs	60,36	61,92	62,92	5,11	8,28	0,92	0,5313

^{a, b} Medias con letras diferentes en las filas difieren significativamente (P<0.05) . H*: Tonalidad. *L.l*: *Longissimus lumborum*. min: minutos. hrs: horas. D.S: Desviación estándar. C.V: Coeficiente de variación. EEM: Error estándar de la media. T0: propilenglicol; T1: propilenglicol + 25 mg propóleo; T2: 37,5 mg propóleo.

EVOLUCIÓN DE TEXTURA

En la tabla 31 se presentan los resultados de textura de cada tratamiento. Como se puede observar en el tratamiento T2 con promedio de 21,80 N/cm y valor de P= 0,0998 presenta menor dureza de ciclo 1 siendo un valor apto para la textura de carne.

TABLA 31. VALORES MEDIOS DE LA EVOLUCIÓN DE TEXTURA.

Parámetro	T0	T1	T2	D.S	C.V%	EEM	VALOR P
D.C 1 (N/cm)	25,13 ^{ab}	26,15 ^b	21,80 ^a	4,83	19,79	0,86	0,0998
D.C.T 1(g·cm)	2114,54	2063,49	1835,29	345,71	17,23	62,09	0,1560
C.T.T1 (g·cm)	2073,59	2103,70	1837,77	347,70	17,31	62,44	0,1683

^{a, b} Medias con letras diferentes en las filas difieren significativamente (P<0.05) . D.C: Dureza de ciclo. D.C.T: Dureza de ciclo de trabajo. C.T.T: Ciclo de trabajo total. EEM: Error estándar de la media. T0: sin propóleo; T1: propilenglicol + propóleo; T2: propóleo.

ANÁLISIS DE COSTOS

Se presenta en la tabla 32 los costos directos e indirectos efectuados durante el desarrollo del experimento y en la tabla 33 y 34 se evidencia los costos de producción para los tratamientos T1 y T2.

TABLA 32. ANÁLISIS DE COSTOS DE PRODUCCIÓN DEL EXPERIMENTO.

Costos directos (VARIABLES)		Costos indirectos (FIJOS)	
Conejos 30	\$210	Gastos administrativos	\$5
Materia prima	\$56,8	Alquiler galpón	\$90
Propóleo y alcohol	\$2,70		
Alcohol	\$4,40		
Propilenglicol	\$0,88		
Mano de obra	\$40		
TOTAL	\$ 313,9	TOTAL	\$95
COSTOS DE PRODUCCIÓN TOTAL			
C.D + CI= \$314,78+ 495			
= \$409,78			

TABLA 33. ANÁLISIS DE COSTOS DE PRODUCCIÓN PARA EL TRATAMIENTO T1.

Costos directos (VARIABLES)		Costos indirectos (FIJOS)	
Conejos 30	\$210	Gastos administrativos	\$5
Materia prima	456,8	Alquiler galpón	\$90
Propóleo	\$3,30		
Alcohol	\$5,40		
Propilenglicol	\$2,64		
Mano de obra	\$40		
TOTAL	\$ 315,5	TOTAL	\$95
COSTOS DE PRODUCCIÓN TOTAL			
C.D + CI= \$318,14+ \$95			
= \$413,14			

TABLA 34. ANÁLISIS DE COSTOS DE PRODUCCIÓN PARA EL TRATAMIENTO T2.

Costos directos (VARIABLES)		Costos indirectos (FIJOS)	
Conejos 30	\$ 210	Gastos administrativos	\$5
Materia prima	\$56,8	Alquiler galpón	\$90
Propóleo	\$ 4,80		
Alcohol	\$7,80		
Mano de obra	\$40		
TOTAL	\$ 319,40	TOTAL	\$95
COSTOS DE PRODUCCIÓN TOTAL			
C.D + CI= \$319,40+ \$95			
=\$ 414,40			

5.2 DISCUSIÓN

5.2.1 PÉRDIDAS POR OREO Y CONGELACIÓN

Los valores del tratamiento T2 presentaron menor pérdida por oreo en la tabla 6 esto puede ser debido a que su peso al sacrificio fue ligeramente mayor en comparación con los grupos evaluados siendo esto corroborado con investigaciones de Rivera (2016), quien indica que al presentar el animal mayor peso al sacrificio las pérdidas por oreo van a ser menores debido a que algunos animales suelen tener más grasa en la superficie corporal y entre los músculos, mientras que al ser el peso al sacrificio menor va a presentar lo contrario. Por lo tanto, se puede decir que el propóleo no influyó directamente en el peso de las carcasas, pero mostró datos significativos en las pérdidas por oreo.

TABLA 6. VALORES ABSOLUTOS DE LAS PÉRDIDAS POR OREO EN GRAMOS Y PORCENTAJE

Parámetro	T0	T1	T2	D.S	C.V %	EEM	VALOR P
Pérdidas por oreo (%)	1,40 ^b	1,25 ^{ab}	0,62 ^a	0,67	62,53	0,12	0,0137
Pérdidas por oreo (g)	0,80 ^b	0,70 ^{ab}	0,36 ^a	0,39	63,70	0,07	0,0163

Estos efectos se ve además en las pérdidas por congelación ya que las pérdidas fueron menores en el brazo, pierna y lomo de los tratamientos T2 y costillar del tratamiento T1 en comparación con los otros grupos control de acuerdo al peso promedio obtenido siendo esto corroborado por Gómez, Cerón, Rodríguez, & Vásquez (2007) manifestando que un producto sin congelación generalmente presenta 70 % de agua y 30 % de sólidos, pero al ser sometido a congelación puede llegar a tener 30% de agua sin congelar, 40% de agua congelada o hielo y el mismo 30% de sólidos totales de agua siendo estos los que afectan el peso de la canal el momento de la descongelación, al igual que el oreo al cual fue previamente sometido de acuerdo a la captación de temperatura, por lo que se puede indicar que los grupos T2 al ser recibir 37,5 mg de propóleo con un ligero aumento de peso pueden conservar un peso aceptable de la canal y las piezas conservando la calidad de la canal.

5.2.2 PIEZAS DE HEMICANAL

Los resultados obtenidos en relación a la hemicanal izquierda indica que la pieza del costillar del tratamiento T2 (tabla 8) presenta mayor peso, mientras que en las piezas del costillar expresadas en porcentaje en el tratamiento T2 (tabla 9) tuvo mayor porcentaje y de igual manera el brazo del tratamiento T1, sin embargo aunque el peso de la pierna y del lomo no tuvieron valores significativos se puede observar que numéricamente su peso tiene un ligero aumento en relación a los otros tratamientos; esto se puede deber a la actividad del propóleo que según investigaciones de Tatli Seven, Seven, Yilmaz, & Simsek, (2008) el propóleo tiende a aumentar el peso corporal y la ganancia de peso de los animales ya que a medida que incrementaron la cantidad de propóleo aumento el peso corporal y por ende la ganancia de peso diario, siendo esto corroborado por Gramajo (2013) quien indica que obtuvo en conejos una ganancia promedio de peso de 1,59 Kg y por ende se incrementa la proporción de distintas piezas y sus componentes como se observó en la presente investigación. Además Hascik et al (2016) indican que en la investigación realizada en pollos que recibieron extracto etanólico de propóleo obtuvieron incremento de aminoácidos (ácido glutámico, glicina y tirosina) en los músculos del pecho y muslo, de los cuales la glicina actúa como antioxidante ya que según investigaciones de Matilla, Mauriz, Culebras, González-Gallego, & González, (2002) se observó que la glicina actúa sobre los radicales libres al impedir el rápido descenso de los antioxidantes hepáticos protegiendo así la membrana celular, de igual manera actúa en el almacenamiento de glucógeno para permitir la salida de glucosa y utilizar las reserva de energía sin necesidad de utilizar las almacenadas en el músculo para permitir que este aumente como sucedió en las piezas de la canal de la presente investigación y no disminuya su crecimiento para así mejorar la calidad nutritiva de la carne.

5.2.3 EVOLUCIÓN DEL COLOR INSTRUMENTAL

Según investigaciones de Ramírez (2004) la carne de conejo suele tener una luminosidad mayor a 50, ya que en su investigación obtuvo el valor de L*: 54,9 y en datos de Liste et al., (2004) se presenta L*: 59,48 por lo que se podría tomar estos datos como un rango dentro de los cuales ingresan los resultados obtenidos en la tabla 26, encontrando valores ligeramente mayores en los promedios de los tratamientos T2

tomados 24 horas después del faenamiento, sin embargo aunque en otras especies estos resultados no son aceptables en los conejos es diferente ya que es característico de animales con carne blanca donde predomina las fibras blancas las que dan el color blanco a la carne (Ramírez, 2004) y como lo indica Hulot & Ouhayoun (1999) la carne del conejo al ser pálida no presenta problemas de exudación por lo que se puede decir que el propóleo administrado en dosis de 37,5 gramos en el T2 tuvo efectos positivos en los colores que llegaron a predominar en la carne siendo más brillantes.

TABLA 26. VALORES ABSOLUTOS DE LA EVOLUCIÓN DEL COLOR INSTRUMENTAL L* EN EL MÚSCULO RECTO ABDOMINAL Y MÚSCULO *Longissimus lumborum* MEDIDO EN NANÓMETROS (nm)

	Parámetro	T0	T1	T2	D.S	C.V%	EEM	VALOR P
Recto abdominal	L* 15min	53,71	54,38	55,01	2,25	4,14	0,40	0,4303
	L* 45min	54,30	53,82	54,37	1,84	3,41	0,33	0,7625
	L* 24hrs	54,42	53,10	54,20	2,23	4,14	0,40	0,3729
<i>L.l</i>	L* 24hrs	53,43	53,56	53,88	3,47	6,49	0,62	0,9573

Los valores de intensidad de color a*(rojo a verde) presentes en la tabla 27 a las 24 horas del sacrificio no muestran datos significativos pero se puede observar que el color rojo es ligeramente mayor en el T0 en el músculo recto abdominal, mientras que en el tratamiento T2 tomado en el músculo *Longissimus lumborum* se obtuvo un valor promedio levemente mayor en relación a los otros tratamientos ($a^* = 2,72$), corroborando dichos resultados con investigaciones de Ramírez (2004) quien obtuvo en el músculo *Longissimus* valores de $a^* = 2,35$ en conejos alimentados con alimento concentrado, por lo que se podría indicar que el propóleo pudo ayudar a intensificar el color ligeramente rojo en la carne de conejo ya que mediante su actividad antioxidante mantuvo cantidades razonables de mioglobina sin que se realice el proceso oxidativo sobre los músculos (Sartori et al., 2012).

TABLA 27. VALORES ABSOLUTOS DE LA EVOLUCIÓN DEL COLOR INSTRUMENTAL a* EN EL MÚSCULO RECTO ABDOMINAL Y MÚSCULO *Longissimus lumborum* MEDIDO EN NANÓMETROS (nm)

	Parámetro	T0	T1	T2	D.S	C.V%	EEM	VALOR P
Recto abdominal	a* 15min	10,33	10,82	9,97	1,16	11,17	0,20	0,2408
	a* 45min	10,85	10,80	10,69	1,59	14,78	0,29	0,9751
	a* 24hrs	9,89	9,43	9,73	2,19	22,65	0,3	0,9011
<i>L.l</i>	a* 24hrs	2,67	2,49	2,72	1,03	39,24	0,18	0,8801

Los valores de color obtenidos en b*(amarillo a azul) no fueron significativos después de 24 horas de realizado el faenamamiento, sin embargo numéricamente se puede identificar que los valores promedios fueron levemente mayores en el músculo recto abdominal después de 24 horas en el tratamiento T0, mientras que el tratamiento T2 presentó un ligero aumento de b* en el músculo *Longissimus lumborum*, estos datos fueron relacionados con los expuestos por Liste et al., (2004) quienes encontraron valores de b*=4,32 en conejos alimentados con pienso siendo menores a los obtenidos en la presente investigación por lo tanto se podría decir que en el caso del tratamiento T2 el propóleo podría haber ayudado a intensificar el color amarillo y atenuar el color azul.

TABLA 28. VALORES ABSOLUTOS DE LA EVOLUCIÓN DEL COLOR INSTRUMENTAL b* EN EL MÚSCULO RECTO ABDOMINAL Y *Longissimus lumborum* MEDIDO EN NANÓMETROS (nm)

	Parámetro	T0	T1	T2	D.S	C.V%	EEM	VALOR P
Recto abdominal	b* 15min	6,08	6,31	5,43	1,30	21,87	0,23	0,2759
	b* 45min	6,11	6,03	6,41	1,59	25,79	0,3	0,8504
	b* 24hrs	6,41	5,70	6,27	1,80	29,31	0,30	0,6629
<i>L.l</i>	b* 24hrs	5,72	5,61	5,81	0,91	16,00	0,16	0,8870

Los datos de cromaticidad expuestos en la tabla 29, en el músculo recto abdominal tomado a las 24 horas el T1 presentan un ligero aumento en relación al T2, sin embargo

los valores obtenidos a las 24 horas en el músculo *Longissimus lumborum* muestran una ligera variación en el tratamiento T2 ($c^*= 6,64$), siendo esto sustentado con la recopilación de información de Pla et al,(1998) quienes obtuvieron en su investigación valores de $c^*=3,42$ al ser alimentados con una dieta estándar siendo menores a los conseguidos en esta investigación indicando que pudo aumentar la cantidad de pigmentos en la presente investigación.

TABLA 29. VALORES ABSOLUTOS DE LA EVOLUCIÓN DEL COLOR INSTRUMENTAL c^* EN EL MÚSCULO RECTO ABDOMINAL Y *Longissimus lumborum* MEDIDO EN NANÓMETROS (nm)

	Parámetro	T0	T1	T2	D.S	C.V%	EEM	VALOR P
Recto abdominal	c^* 15min	11,42 ^{ab}	12,66 ^a	11,27 ^b	1,45	12,39	0,26	0,0548
	c^* 45min	12,43	12,78	12,68	2,00	15,81	0,36	0,9371
	c^* 24hrs	11,60	10,48	11,58	2,71	24,19	0,48	0,5825
<i>L.l</i>	c^* 24hrs	6,13	6,12	6,64	1,01	15,94	0,18	0,4212

Los datos de tonalidad de los colores descritos en la tabla 30 fue mayor en el tratamiento T2 ($H^*=62,92$), sin embargo en investigaciones de Teixeira et al, (2009) se detallan datos de $H^*=70,37$, por lo que se podría decir que los valores obtenidos se encuentran dentro del rango de los expuestos. La cromaticidad (c^*) y tonalidad (H^*) en conejos no ha sido investigada a fondo completamente y no existen muchos datos bibliográficos sobre los mismos y solo se hace referencia a los pocos datos ya existentes y citados por otros autores.

TABLA 30. VALORES ABSOLUTOS DE LA EVOLUCIÓN DEL COLOR INSTRUMENTAL H^* EN EL MÚSCULO RECTO ABDOMINAL Y *Longissimus lumborum* MEDIDO EN NANÓMETROS (nm)

	Parámetro	T0	T1	T2	D.S	C.V%	EEM	VALOR P
Recto abdominal	H^* 15min	27,52	27,84	2928	3,81	13,50	0,68	0,5433
	H^* 45min	27,79 ^b	26,85 ^b	33,75 ^a	4,35	14,70	0,78	0,0001
	H^* 24 hrs	31,93 ^b	26,83 ^b	33,66 ^a	5,05	16,37	0,91	0,0030
<i>L.l</i>	H^* 24 hrs	60,36	61,92	62,92	5,11	8,28	0,92	0,5313

Debido a lo anteriormente mencionado se puede indicar que la capacidad de antioxidante del propóleo actuó rápidamente en la carne cuando se produjo el cese de las actividades fisiológicas del animal tras su muerte, ya que se produce una baja presión de oxígeno, interviniendo en ese momento los compuestos fenólicos (Sebasti, 2003), especialmente flavonoides que tienen efecto sobre los radicales libres, impidiendo que se produzca degeneración celular de la carne como consecuencia del proceso oxidativo, de esta manera al presentarse mayores cantidades de mioglobina no oxidada obtenemos mayor intensidad de los colores (Casanova, 2016) como se obtuvo en esta investigación.

5.2.4 EVOLUCIÓN DE TEXTURA

La evolución de textura (tabla 31) en conejos del tratamiento T2 presentó valores menores en la dureza (21,80 N/cm) en comparación con los otros grupos de tratamientos, siendo corroborado con investigaciones de Liste et al., (2004) quienes obtuvieron en ciclo de dureza un valor de 20,96 en los conejos alimentados con pienso comercial y Ramírez, (2004) obtuvo valores de 37,5 pero el músculo fue cocinado a 80 °C a diferencia de los realizados en este experimento que fueron cocinados a 70 °C.

Su ternura se mantiene por la cantidad de miofibrillas en el músculo que como lo indica Oliete et al., (2006) la disminución en el ciclo de fuerza de dureza se puede deber a la degradación enzimática de las proteínas miofibrilares presentes en la carne de conejo (Ramírez, 2004). La capacidad de retención de agua (CRA: 34,33) no fue significativo pero se encuentra dentro de un rango aceptable, ya que de acuerdo a Pla & Cervera (1997) los valores que obtuvieron de la CRA en conejos alimentados con dietas altas en grasa fueron menores (30,6-33,8%) , mientras que Ramírez (2004) indicó tener en su experimento CRA de 33,29- 35,57 %. De igual manera el valor obtenido en el pH (6,00) no fue significativo pero mostró diferencias numéricas y se encuentran dentro de un valor óptimo ya que según investigaciones de Bautista et al., (2015) el pH ideal en conejos es de 5,71 - 6,00 además indica que en la investigación que realizaron en conejos con un manejo normal obtuvieron pH de 6,05- 6,16; mientras que Salazar (2006), indica que obtuvo en los conejos alimentados con balanceado comercial pH: 5,90 ± 0,08, por lo que se puede decir que los datos obtenidos en la presente investigación de CRA Y pH ayudan a mantener la textura de

la carne ya que el valor obtenido de pH no es considerado para carnes PSE (pálidas, blandas y exudativas) porque no hubo un descenso brusco de pH lo que controla la retención de agua durante el oreo y tampoco es considerada como DFD (oscuras, firmes y secas) ya que cuando presentan esta característica las carnes tienen el pH mayor a 6,4 y presentan propagación bacteriana en la misma según investigaciones de Ariño, (2006).

Por lo que se puede decir que las propiedades antioxidantes del propóleo ayudaron a mantener la ternura de la carne mediante sus flavonoides ya que evitaron que se de la peroxidación lipídica de la carne que suele dañar los tejidos (Sebasti, 2003), por lo tanto no se dio la caída de pH lo cual influyó en la ternura de la carne.

TABLA 31. VALORES MEDIOS DE LA EVOLUCIÓN DE TEXTURA

Parámetro	T0	T1	T2	D.S	C.V%	EEM	VALOR P
D.C 1 (N/cm)	25,13 ^{ab}	26,15 ^b	21,80 ^a	4,83	19,79	0,86	0,0998
D.C.T 1(g·cm)	2114,54	2063,49	1835,29	345,71	17,23	62,09	0,1560
C.T.T1 (g·cm)	2073,59	2103,70	1837,77	347,70	17,31	62,44	0,1683

5.2.5 COSTOS DE PRODUCCIÓN

En base al análisis de costos de producción se pudo evidenciar que hay una relación de \$1,07: \$1 para el tratamiento T1 y \$ 0,59:\$1 para el tratamiento T2, basado solamente en el ingreso por venta de carne, sin embargo, hay que resaltar que no se contabilizan los gastos que se presentan por pérdidas a causa de problemas en la salud, consistentes en una menor morbilidad y letalidad en trastornos digestivos los cuales son prevenibles al adicionar EEP en la dieta de conejos de engorde, resultado logrado por Saquina (2017), quien indica que los conejos que recibieron propóleo mostraron mayor ganancia diaria de peso (31g/día), mejor conversión alimenticia (4,43), mayor digestibilidad de nutrientes, menor cantidad de diarreas y disminución de mortalidad, lo cual justifica la inversión que se realiza en la elaboración del extracto etanolito de propóleo durante el crecimiento del animal.

CAPÍTULO VI

6.1 CONCLUSIONES

- Basado en los resultados obtenidos en nuestro trabajo investigativo se concluye lo siguiente:
 1. La suplementación en la dieta con EEP no tuvo efectos significativos sobre el rendimiento de la canal. Sin embargo, las carnes de animales tratados mostraron mejor textura, coloración y menos pérdidas por oreo en el tratamiento T2.
 2. La dosis de 37,5 mg por conejo tuvo el mejor comportamiento en general, evidenciándose resultados satisfactorios en los parámetros de pérdidas por oreo, pérdidas por congelación del brazo, pierna y lomo, peso de costillar, pierna y lomo; color instrumental y textura.
 3. El análisis arroja costos de producción de \$1,07: \$1 para los conejos del tratamiento T1 que recibieron 25 mg de propóleo y \$0,59: \$1 para los conejos del tratamiento T2 dosificados con 37,5 mg de propóleo durante la duración del experimento. Los gastos asumidos para la elaboración artesanal del extracto no son cubiertos por la ganancia de peso que se obtiene con la aplicación de este en los conejos, sin embargo, queda como ganancia no evaluada en este trabajo, las que se obtienen como consecuencia del ahorro en morbilidades y mortalidades por enfermedades diarreicas, gastos de medicamentos y pagos de servicios técnicos por el productor al implementar el EEP en la dieta de conejos.

6.2 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ariño, B. (2006). *Variabilidad genética de la calidad de la carne de conejo*. (Tesis doctoral)Universidad Politécnica de Valencia. <https://doi.org/10.4995/Thesis/10251/14640>
- Asamblea Nacional del Ecuador. (2013). Ley Orgánica de consumo, nutrición y salud alimentaria, (19), 45. Retrieved from <http://www.eluniverso.com/sites/default/files/archivos/2013/06/tercercomunicacion.pdf>
- Asar, M. A., Osman, M., Yakout, H. M., & Safoat, A. (2010). Utilization of Corn-Cob Meal and Faba Bean Straw in Growing Rabbits Diets and Their Effects on Performance , Digestibility and Economical Efficiency. *Egypt. Poult. Sci*, 2(30), 415–442.
- Attia, Y., Bovera, F., El-Tahawy, W., El-Hanoun, A., Al-Harhi, M., & Habiba, H. I. (2015). Productive and reproductive performance of rabbits does as affected by bee pollen and/or propolis, inulin and/or mannan-oligosaccharides. *World Rabbit Science*, 23(4), 273–282. <https://doi.org/10.4995/wrs.2015.3644>
- Bae, J.-Y., Park, G. H., Lee, J.-Y., Okorie, O. E., & Bai, S. C. (2012). Effects of dietary propolis supplementation on growth performance, immune responses, disease resistance and body composition of juvenile eel, *Anguilla japonica*. *Aquaculture International*, 20(3), 513–523. <https://doi.org/10.1007/s10499-011-9482-4>
- Bastos, E. M. A. F., Guzmán, D., Figueroa, J., Tello, J., & Scoaris, D. O. (2011). Caracterización antimicrobiana y fisicoquímica de propóleos de *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae) de la región Andina Colombiana. *Acta Biológica Colombiana*, 16(1), 175–184. Retrieved from <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-82055187148&partnerID=40&md5=f5e502f3ebf76edeecc6ed3b9bf02e0>
- Bautista, J. H., Leticia, J., López, A., & Ortiz, A. P. (2015). Rendimiento de la canal , color de la carne y evolución del pH muscular de conejos Carcass yield , meat color and muscle pH evolution in rabbits. *Nacameh*, 9(2), 66–76.
- Bedascarrasbure, E., Maldonado, L., Alvarez, A., & Rodríguez, E. (2004). Contenido de fenoles y flavonoides del propoleos Argentino. *Acta Farmacéutica Bonaerense*, 23(3), 369–372.

- Bermúdez, I., Reyes, I., León, O. (2000). Evaluación de la actividad antioxidante del propóleo de la región de Manzanillo. Provincia Granma. Cuba. *Bioquímica*, 25, 69–74.
- Boler, D. D., Kutzler, L. W., Zhao, J., Harrell, R. J., & Champion, D. R. (2015). Effects of oxidized corn oil and a synthetic antioxidant blend on performance, oxidative status of tissues, and fresh meat quality in finishing barrows. *Journal of Animal Science*, 5159–5169. <https://doi.org/10.2527/jas2012-5266>
- Bravo Schnettler, B. (2010). Composición Corporal y Características de la Carcasa de Corderos Criollos Araucanos. *Corporal Composition and Characteristics of Carcass of Araucano Creole Lambs. Int. J. Morphol*, 4(28), 1107–1111. Retrieved from <http://www.scielo.cl/pdf/ijmorphol/v28n4/art20.pdf>
- Cardinault, N., Cayeux, M. O., & Percie Du Sert, P. (2012). La propolis : origine, composition et propriétés. *Phytotherapie*, 10(5), 298–304. <https://doi.org/10.1007/s10298-012-0733-y>
- Casanova, J. O. (2016). Polifenoles del Romero en la Dieta del Cordero: Efecto sobre la Calidad y Capacidad de Conservación de la Carne. *Pnas*, 281(4), 1–30. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.2171.2482>
- Chacón, A. (2004). La suavidad de la carne: implicaciones físicas y bioquímicas asociadas al manejo y proceso agroindustrial. *Agronomía Mesoamericana*, 15(2), 225–243. Retrieved from <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=43715214>
- Chaillou, L. L., Herrera, H. A., & Maidana, J. F. (2004). Estudio del propóleo de Santiago del Estero, Argentina. *Ciencia y Tecnología de Alimentos, Campinas*, 24(1), 11–15. <https://doi.org/10.1590/S0101-20612004000100003>
- Dabija, T., & Eremia, N. (2008). The study of the amino acids in propolis composition. *Scientific Work Animal Husbandry and Biotechnologies*, 41(2). Retrieved from <http://www.cabdirect.org/abstracts/20093303375.html>
- Debab, M., Toumi-Benali, F., & Dif, M. M. (2016). Antioxidant activity of propolis of West Algeria. *Phytothérapie*. <https://doi.org/10.1007/s10298-016-1085-9>
- Delgado Aceves, M. de L., Andrade Ortega, Jesús Ángel, & Ramírez Barragán, Carlos Alberto. (2015). Caracterización fisicoquímica de propóleos colectados en el Bosque La Primavera Zapopan, Jalisco. *Physical-chemical description of propolis collected in. Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, 6(28), 74–87.
- Deng, J., An, Q., Bi, B., Wang, Q., Kong, L., Tao, L., & Zhang, X. (2011). Effect of ethanolic extract of propolis on growth performance and plasma biochemical

- parameters of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Fish Physiology and Biochemistry*, 37(4), 959–967. <https://doi.org/10.1007/s10695-011-9493-0>
- Dirección de educación agraria. (2010). Manual de cunicultura, 1–69. Retrieved from http://www.easdonboscouribe.edu.ar/files/MANUAL_DE_CUNICULTURA.pdf
- Farré, R., Frasquet, I., & Sánchez, A. (2004). El própolis y la salud. *Ars Pharmaceutica*, 45(1), 21–43.
- Gallego, F. (2016). Conejos Nueva Zelanda Y California Sobre Caracteres De La Camada Al Destete Effects of Crossbreeding Between New Zealand and California Rabbits on Litter Weaning Traits. *Rev. U.D.C.A Act. & Div. Cient*, 19(1), 115–121.
- Gimeno, A., Sánchez, M., Alfraca, I. & C. F. (1990). Calidad de la canal y de la carne de conejo de raza gigante de España en tres pesos comerciales de sacrificio. *Boletín de Cunicultura*, 33–40.
- Gómez Sánchez, A. I., Cerón Carrillo, T. G., Rodríguez Martínez, V., & Vásquez Aguilar, M. M. (2007). Aspectos tecnológicos de la congelación en alimentos. *Temas Selectos de Ingeniería de Alimentos*, 1, 80–96. Retrieved from <http://web.udlap.mx/tsia/files/2012/10/Gomez-Sanchez-et-al-2a-2007.pdf>
- González, P., & Caravaca, F. (2003). Producción De Conejos De Aptitud Cárnica. *Sistemas de Producción Animal*, (en), 379–393. Retrieved from http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/09_10_34_Cunicultura.pdf
- Gramajo, A. (2013). *Evaluación de la conversión alimenticia, ganancia de peso en vivo y rendimiento en canal de conejos (Oryctolagus cuniculus) suplementados con propóleo*. (Tesis de grado). Universidad De San Carlos De Guatemala, Guatemala. Retrieved from http://www.repositorio.usac.edu.gt/2222/1/Tesis_Med_Vet_Alejandro_Gramajo.pdf
- Gutiérrez, C. (2012). Evaluación del efecto de propoleos como biopreservante en chorizo, 134. Retrieved from <http://www.bdigital.unal.edu.co/8695/1/carolinagutierrezcortes.2012.pdf>
- Hascik, P., Garlik, J., Knazovicka, V., Kacaniova, M., & Omer, I. (2012). Technological properties of chickens meat after application of propolis extract in their diet. *Journal of Microbiology, Biotechnology Food Sciences*, 1(5), 1295–1304.
- Hascik, P., Trembecká, L., Bobko, M., Cubon, J., Tkáčová, J., & Kacaniova, M. (2016). Amino acid profile of broiler chickens meat fed diets supplemented with

- bee pollen and propolis. *Journal of Apicultural Research*, 55(4), 324–334. <https://doi.org/10.1080/00218839.2016.1245398>
- Hernández, C. (2015). *Efecto del sexo y edad de sacrificio sobre los quintos cuartos y la calidad de la canal de cuy*. (Tesis de grado). Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba, Ecuador. Retrieved from <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/431/1/UNACH-EC-IAGRO-2015-0004.pdf>
- Hernández, P. (2006). Calidad de la carne de conejo, (90), 13–19. Retrieved from [file:///C:/Users/hp/Downloads/Dialnet-CalidadDeLaCarneDeConejo-2869444\(4\).pdf](file:///C:/Users/hp/Downloads/Dialnet-CalidadDeLaCarneDeConejo-2869444(4).pdf)
- Hulot, F., & Ouhayoun, J. (1999). Muscular pH and related traits in rabbits: a review. *World Rabbit Science*. Retrieved from <http://ojs.upv.es/index.php/wrs/article/view/378>
- Ichi, I., Hori, H., Takashima, Y., Adachi, N., Kataoka, R., Okihara, K., ... Kojo, S. (2009). The beneficial effect of propolis on fat accumulation and lipid metabolism in rats fed a high-fat diet. *Journal of Food Science*, 74(5). <https://doi.org/10.1111/j.1750-3841.2009.01147.x>
- Isla, M. I., Nieva Moreno, M. I., Sampietro, A. R., & Vattuone, M. A. (2001). Antioxidant activity of Argentine propolis extracts. *Journal of Ethnopharmacology*, 76(2), 165–170. [https://doi.org/10.1016/S0378-8741\(01\)00231-8](https://doi.org/10.1016/S0378-8741(01)00231-8)
- Khojasteh Shalmany, S., & Shivazad, M. (2006). The effect of diet propolis supplementation on ross broiler chicks performance. *International Journal of Poultry Science*, 5(1), 84–88. <https://doi.org/10.3923/ijps.2006.84.88>
- Koya-Miyata, S., Arai, N., Mizote, A., Taniguchi, Y., Ushio, S., Iwaki, K., & Fukuda, S. (2009). Propolis prevents diet-induced hyperlipidemia and mitigates weight gain in diet-induced obesity in mice. *Biological & Pharmaceutical Bulletin*, 32(12), 2022–8. <https://doi.org/10.1248/bpb.32.2022>
- Lebas, F., Coudert, P., De Rochambeau, H., & Thébault, R. G. (1996). El conejo. *FAO*. Lisboa, C., Díaz-Castro, J., Alférez, M. J. M., Guisado, I. M., Guisado, R., & López-Aliaga, I. (2013). Positive influence of a natural product as propolis on antioxidant status and lipid peroxidation in senescent rats. *Journal of Physiology and Biochemistry*, 69(4), 919–925. <https://doi.org/10.1007/s13105-013-0270-7>
- Liste, G., María, G. A., Villarroel, M., López, M., Olleta, J. L., Sañudo, C., ... Chacón,

- G. (2004). Efecto del transporte sobre la calidad de la carne y el bienestar animal en conejos comerciales durante la estación cálida en Aragón. *XXIX Symposium de Cunicultura de ASESCU*, (September), 1–6.
- Lopez Bote, C., Fructuoso, G., Mateos, G. (2011). Sistemas de producción porcina y calidad de la carne. El cerdo ibérico. *FEDNA*.
- Mahmoud, U. T., Cheng, H. W., & Applegate, T. J. (2016). Functions of propolis as a natural feed additive in poultry. *World's Poultry Science Journal*, 72(1), 37–48. <https://doi.org/10.1017/S0043933915002731>
- Marina, R., & Almache, A. (2016). *Evaluación del propóleo en tres niveles (100-150-200 mg) como aditivo en la alimentación de cuyes (Cavia porcellus), en etapa de crecimiento a engorde, en la cuyera nacional – cantón Latacunga*. (tesis de pregrado). Universidad Técnica de Cotopaxi.
- Matilla, B., Mauriz, J. L., Culebras, J. M., González-Gallego, J., & González, P. (2002). La glicina: un nutriente antioxidante protector celular. *Nutricion Hospitalaria*, 17(1), 2–9.
- Mavri, A., & Abramovic, H. (2012). Chemical Properties and Antioxidant and Antimicrobial Activities of Slovenian Propolis. *Chemistry & Biodiversity*, 9, 1545–1558.
- Morales, W. F. (2000). Evidencias científicas del propóleos desde el punto de vista médico. Retrieved from http://www.propoleo.cl/cientificospropolis/walter_fierro.pdf
- Muguerza, M. A., Navarra, I. T. G. P. De, Conejo, S., & F, F. R. F. (1994). Costos de producción en cunicultura variaciones del manejo producidas por los márgenes la banda única.
- Muño, I., Apeleo, E., Pérez-Santaescolástica, C., Rivas-Cañedo, A., Pérez, O., Díaz, M. T., ... Cañeque, V. (2012). Efecto de la suplementación con antioxidantes en la dieta de corderos sobre la calidad de su carne enriquecida en ácidos grasos omega-3. *Revista Complutense de Ciencias Veterinarias*, 6(1), 40–44. <https://doi.org/>
- Muñoz Rodríguez, L., Linares Villalba, S., & Narváez Solarte, W. (2011). Propiedades Del Propóleo Como Aditivo Natural Funcional En La Nutrición Animal Propolis Properties As Funtional Natural Additive on Animal Nutrition. *Biosalud*, (2), 101–111.
- Nicodemus N., Gómez Conde M.S., Chamorro s., Rodríguez Granados j.D., García J

- & De Blas, J. . (2005). Efecto de la adición de propilenglicol en el pienso sobre los rendimientos de conejas reproductoras. *Nutrición*, (July 2017).
- Nielsen, N. I., & Ingvarsen, K. L. (2004). Propylene glycol for dairy cows: A review of the metabolism of propylene glycol and its effects on physiological parameters, feed intake, milk production and risk of ketosis. *Animal Feed Science and Technology*, *115*(3–4), 191–213. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2004.03.008>
- Oliete, B., Moreno, T., Carballo, J. A., Monserrat, L., Sánchez, L. (2006). Estudio de la calidad de la carne de ternera de raza Rubia Gallega a lo largo de la maduración al vacío. *Archivos de Zootecnia*, *55*(209), 3–14.
- Oliveira, E. M. de. (2000). Ambiente y productividad en cunicultura, (108), 21–25. Retrieved from [file:///C:/Users/hp/Downloads/Dialnet-AmbienteYProductividadEnCunicultura-2869651 \(3\).pdf](file:///C:/Users/hp/Downloads/Dialnet-AmbienteYProductividadEnCunicultura-2869651%20(3).pdf)
- Pay, B., Pay, J. B., & Pontes, M. P. (1978). Alimentación.Requerimientos nutritivos del conejo. *Cunicultura*, 117–127.
- Peña, R. C. (2008). Estandarización en propóleos: antecedentes químicos y biológicos. *Ciencia E Investigación Agraria*, *35*(1), 17–26. <https://doi.org/10.4067/S0718-16202008000100002>
- Perez Arquillue, C., & Jimeno, F. (1987). El propoleos de las abejas. *Hojas Divulgadoras, Nùm. 7/87*, 2-3-.
- Pérez Dubé, D., & Andújar Robles, G. (2000). Cambios de coloración de los productos cárnicos. *Rev. Cubana Aliment Nutr*, *14*(14(2)), 14–23.
- Pla, M., Guerrero, L., Guardia, D., Oliver, M. A., & Blasco, A. (1998). Carcass characteristics and meat quality of rabbit lines selected for different objectives : I . Between lines comparison. *Livestock Production Science*, *54*, 115–123.
- Pla, M., & Cervera, C. (1997). Carcass and meat quality of rabbits given diets having a high level of vegetable or animal fat. *Animal Science*, *65*(2), 299–303. <https://doi.org/10.1017/S1357729800016611>
- Pozo, A., Rodríguez, M., & Romero, S. M. (2012). Producción de carne de Conejo, 1–20.
- Ramírez, J. (2004). Características Bioquímicas Del Músculo, Calidad De La Carne Y De La Grasa De Conejos Seleccionados Por Velocidad De Crecimiento. *Meat Science*, *67*, 617–624. <https://doi.org/10.1174/021435502753511268>
- Ríos, R. (2017). *Caracterización físico química, antibacteriana y antioxidante de*

- proóleo de Melipona ebúrnea de la región Amazónica.* (tesis de pregrado).Universidad técnica de Ambato.Cevallos ,Ecuador. Retrieved from [http://repo.uta.edu.ec/bitstream/123456789/26403/1/Tesis_104_Medicina Veterinaria y Zootecnia -CD 525.pdf](http://repo.uta.edu.ec/bitstream/123456789/26403/1/Tesis_104_Medicina_Veterinaria_y_Zootecnia_-CD_525.pdf)
- Rivera, R. (2016). *Progresión de la calidad de la canal, vísceras, pH y color de la carne de cuy a los 3, 4 y 6 meses de edad.* (Tesis de grado).Universidad Nacional de Chimborazo,Riobamba, Ecuador. Retrieved from <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/3196/1/UNACH-EC-ING-AGRO-2016-0017.pdf>
- Romero, J.A., Legorrete, R. A. (2005). *Oryctolagus cuniculus* Linnaeus, 1–7.
- Salas, R. (2012). *Especies Menores. Módulo resumido conejos*, 1–49.
- Salazar, D. (2006). *Evaluación de los cortes comerciales en canal de conejo; mediante la determinación del pH, terneza y color en las razas Nueva Zelanda blanco (nz), chinchilla (ch) y californiano en Corpoica Tibaitata.* (trabajo de grado).Universidad de la Salle Facultad de Zootecnia.
- Sánchez-Macías, D., Castro, N., Rivero, M. a., Argüello, A., & Morales-delaNuez, A. (2016). Proposal for standard methods and procedure for guinea pig carcass evaluation, jointing and tissue separation. *Journal of Applied Animal Research*, 44(1), 65–70. <https://doi.org/10.1080/09712119.2015.1006234>
- Saquina, D. (2017). *Efecto de un propóleo de origen amazónico sobre los parámetros bio-productivos en conejos (Oryctolagus cuniculus).* Retrieved from [http://repo.uta.edu.ec/bitstream/123456789/26284/1/Tesis_94_Medicina Veterinaria y Zootecnia -CD 505.pdf](http://repo.uta.edu.ec/bitstream/123456789/26284/1/Tesis_94_Medicina_Veterinaria_y_Zootecnia_-CD_505.pdf)
- Sartori, G., Pesarico, A. P., Pinton, S., Dobrachinski, F., Roman, S. S., Pauletto, F., ... Prigol, M. (2012). Protective effect of brown Brazilian propolis against acute vaginal lesions caused by herpes simplex virus type 2 in mice: Involvement of antioxidant and anti-inflammatory mechanisms. *Cell Biochemistry and Function*, 30(1), 1–10. <https://doi.org/10.1002/cbf.1810>
- Sebasti, M. (2003). *Antioxidantes Biomoleculares en nutrición animal-Calidad de la carne con Bioflavonoides*, 4–8.
- Sforcin, J. M. (2007). Propolis and the immune system: a review. *Journal of Ethnopharmacology*, 113(1), 1–14. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2007.05.012>
- Soler, M., Mateos, O., Safón, G., Soler, R., & Garcés, N. (2011). Caracterización del color y relación con el pH de pechuga de pollo durante el procesado de las canales

en matadero. *Xlviii Simposio Científico De Avicultura*.

- Tatli Seven, P., Seven, I., Yilmaz, M., & Şimşek, Ü. G. (2008). The effects of Turkish propolis on growth and carcass characteristics in broilers under heat stress. *Animal Feed Science and Technology*, 146(1–2), 137–148. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2007.11.003>
- Teixeira, A., Rodrigues, S., Pereira, E. & Fernandes, A. (2009). Características físicas y químicas de las principales carnes comerciales en el NE de Portugal. *AIDA*, 598–600.
- Tolosa Cañizares, E. L. (2002). Obtención, caracterización y evaluación de la actividad antimicrobiana de extractos de propóleos de Campeche. *ARS Pharmaceutical*, 187–204.
- Tosi, B., Donini, A., Romagnoli, C., & Bruni, A. (1996). Antimicrobial activity of some commercial extracts of propolis prepared with different solvents. *Phytotherapy Research*, 10(4), 335–336. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1099-1573\(199606\)10:4<335::AID-PTR828>3.0.CO;2-7](https://doi.org/10.1002/(SICI)1099-1573(199606)10:4<335::AID-PTR828>3.0.CO;2-7)
- Vásquez, A. (2011). Cría de conejos. *Manual Técnico Pecuario*. Retrieved from [http://www.icta.gob.gt/publicaciones/Produccion animal/Modulo produccion de conejos, 2011.pdf](http://www.icta.gob.gt/publicaciones/Produccion%20animal/Modulo%20produccion%20de%20conejos,2011.pdf)
- Viuda-Martos, M., Ruiz-Navajas, Y., Fernández-López, J., P.-Á. J. A. (2008). Functional Properties of Honey , Propolis , and Royal Jelly. *Journal of Food Science*, 73(9), 117–124. <https://doi.org/10.1111/j.1750-3841.2008.00966.x>
- Wagh, V. D. (2013). Propolis: A wonder bees product and its pharmacological potentials. *Advances in Pharmacological Sciences*, 2013. <https://doi.org/10.1155/2013/308249>
- Yamane, M. A., Williams, A. C., & Barry, B. W. (1995). Terpene Penetration Enhancers in Propylene Glycol/water Co-solvent Systems: Effectiveness and Mechanism of Action. *Journal of Pharmacy and Pharmacology*, 47(12 A), 978–989. <https://doi.org/10.1111/j.2042-7158.1995.tb03282.x>

6.3 ANEXOS

EVOLUCIÓN DEL COLOR INSTRUMENTAL L*

ANEXO 1. VALORES ABSOLUTOS DE LA EVOLUCIÓN DEL COLOR INSTRUMENTAL L* EN EL MÚSCULO RECTO ABDOMINAL Y MÚSCULO *Longissimus lumborum* MEDIDO EN NANÓMETROS (nm).

	Parámetro	TO	T1	T2	D.S	C.V %	EEM	VALOR P	
Músculo Recto abdominal	L_1_15min	54,97	54,53	55,70	3,23	5,86	0,58	0,7143	
	L_2_15min	52,74 ^a	55,04 ^{ab}	55,46 ^b	3,04	5,58	0,55	0,0884	
	L_3_15min	53,43	53,56	53,88	3,47	6,49	0,62	0,9573	
	L_media_15 min	53,71	54,38	55,01	2,25	4,14	0,40	0,4303	
	L_1_45min	54,95	54,24	56,63	2,80	5,07	0,50	0,1295	
	L_2_45min	55,82	53,40	53,83	3,02	5,56	0,54	0,159	
	L_3_45min	52,12	53,77	52,64	3,18	6,03	10,57	0,5098	
	L_media_45 min	54,30	53,82	54,37	1,84	3,41	0,33	0,7625	
	L_1_24hrs	55,01	53,24	54,15	2,74	5,07	0,49	0,3652	
	L_2_24hrs	53,97	53,15	54,63	3,34	6,19	0,60	0,6149	
	L_3_24hrs	54,28	52,87	53,81	2,29	4,28	0,41	0,3942	
	L_media_24 hrs	54,42	53,10	54,20	2,23	4,14	0,40	0,3729	
	<i>Longissimus lumborum</i>	L_1_24hrs	57,79	58,15	59,02	2,43	4,17	0,44	0,5064
		L_2_24hrs	54,97	54,53	55,70	3,23	5,86	0,58	0,7143
		L_3_24hrs	52,74 ^a	55,04 ^{ab}	55,46 ^b	3,04	5,58	0,55	0,0884
L_media_24 hrs		53,43	53,56	53,88	3,47	6,49	0,62	0,9573	

^{a, b} Medias con letras diferentes en las filas difieren significativamente (P<0.05) . L*: Luminosidad. min: minutos. hrs: horas. D.S: Desviación estándar. C.V: Coeficiente de variación. EEM: Error estándar de la media. T0: propilenglicol; T1: propilenglicol + 25 mg propóleo; T2: 37,5 mg propóleo.

EVOLUCIÓN DEL COLOR INSTRUMENTAL a*

ANEXO 2. VALORES ABSOLUTOS DE LA EVOLUCIÓN DEL COLOR INSTRUMENTAL a* EN EL MÚSCULO RECTO ABDOMINAL Y MÚSCULO *Longissimus lumborum* MEDIDO EN NANÓMETROS (nm).

	Parámetro	T0	T1	T2	D.S	C.V%	EEM	VALOR P
Músculo Recto abdominal	a_1_15min	10,89	10,10	10,50	1,65	15,77	0,30	0,5737
	a_2_15min	9,96	11,00	10,03	1,43	13,93	0,26	0,1969
	a_3_15min	9,70 ^{ab}	11,40 ^b	9,36 ^a	1,80	17,64	0,32	0,0250
	a_media_15 min	10,33	10,82	9,97	1,16	11,17	0,20	0,2408
	a_1_45min	11,37	11,31	11,11	1,60	14,21	0,29	0,9333
	a_2_45min	10,70	10,57	11,05	1,85	17,21	0,33	0,8346
	a_3_45min	10,48	10,51	9,91	2,10	20,49	0,37	0,7710
	a_media_45 min	10,85	10,80	10,69	1,59	14,78	0,29	0,9751
	a_1_24hrs	9,51	10,22	10,38	2,62	26,07	0,47	0,7409
	a_2_24hrs	10,24	8,33	9,35	2,58	27,68	0,46	0,2590
	a_3_24hrs	9,90	9,74	9,45	2,30	23,73	0,41	0,9091
	a_media_24 hrs	9,89	9,43	9,73	2,19	22,65	0,3	0,9011
	<i>Longissimus lumborum</i>	a_1_24hrs	2,90	2,46	2,45	1,11	42,84	0,20
a_2_24hrs		2,74	2,42	2,93	1,30	48,06	0,23	0,6766
a_3_24hrs		2,36	2,61	2,79	1,01	39,00	0,18	0,6324
a_media_24 hrs		2,67	2,49	2,72	1,03	39,24	0,18	0,8801

a, b Medias con letras diferentes en las filas difieren significativamente (P<0.05) .
a*: Rojo a verde. min: minutos. hrs: horas. D.S: Desviación estándar. C.V: Coeficiente de variación. EEM: Error estándar de la media. T0: propilenglicol; T1: propilenglicol + 25 mg propóleo; T2: 37,5 mg propóleo

EVOLUCIÓN DEL COLOR INSTRUMENTAL b*

ANEXO 3. VALORES ABSOLUTOS DE LA EVOLUCIÓN DEL COLOR INSTRUMENTAL b* EN EL MÚSCULO RECTO ABDOMINAL Y *Longissimus lumborum* MEDIDO EN NANÓMETROS (nm).

	Parámetro	TO	T1	T2	D.S	C.V%	EEM	VALOR P
Músculo Recto abdominal	b_1_15min	7,03	6,26	6,26	1,63	25,17	0,29	0,5416
	b_2_15min	6,59	5,70	6,43	188	30,17	0,34	0,1239
	b_3_15min	5,6 ^{ab}	6,28 ^b	4,80 ^a	1,58	28,60	0,28	0,0963
	b_media_15 min	6,08	6,31	5,43	1,30	21,87	0,23	0,2759
	b_1_45min	6,25	6,79	6,96	1,70	25,52	0,31	0,6274
	b_2_45min	6,59	5,70	6,43	1,89	30,17	0,34	0,5416
	b_3_45min	5,5	5,60	5,84	1,97	34,87	0,35	0,9214
	b_media_45 min	6,11	6,03	6,41	1,59	25,79	0,3	0,8504
	b_1_24hrs	6,91	5,44	6,68	2,19	34,55	0,39	0,2767
	b_2_24hrs	6,65	5,83	6,22	1,99	32,02	0,35	0,6701
	b_3_24hrs	5,67	5,84	6,92	2,21	38,11	0,39	0,9679
	b_media_24 hrs	6,41	5,70	6,27	1,80	29,31	0,30	0,6629
<i>Longissimus lumborum</i>	b_1_24hrs	6,14	5,49	5,76	1,21	20,87	0,22	0,4088
	b_2_24hrs	5,65	5,67	5,90	1,18	20,57	0,21	0,8629
	b_3_24hrs	5,38	5,65	5,75	10,95	17,05	0,17	0,6753
	b_media_24 hrs	5,72	5,61	5,81	0,91	16,00	0,16	0,8870

^{a, b} Medias con letras diferentes en las filas difieren significativamente ($P < 0.05$) . b*. Amarillo a azul. min: minutos. hrs: horas.. D.S: Desviación estándar. C.V: Coeficiente de variación. EEM: Error estándar de la media. T0: propilenglicol; T1: propilenglicol + 25 mg propóleo; T2: 37,5 mg propóleo.

EVOLUCIÓN DEL COLOR INSTRUMENTAL c*

ANEXO 4. VALORES ABSOLUTOS DE LA EVOLUCIÓN DEL COLOR INSTRUMENTAL c* EN EL MÚSCULO RECTO ABDOMINAL Y *Longissimus lumborum* MEDIDO EN NANÓMETROS (nm).

	Parámetro	TO	T1	T2	D.S	C.V %	EEM	VALOR P
Músculo Recto abdominal	c_1_15min	12,44	11,76	12,20	1,86	15,36	0,33	0,7278
	c_2_15min	10,31 ^a	13,09 ^b	11,13 ^{ab}	2,42	21,04	0,43	0,0245
	c_3_15min	11,50 ^{ab}	13,14 ^b	10,49 ^a	2,24	19,18	0,46	0,0191
	c_media_15 min	11,42 ^{ab}	12,66 ^b	11,27 ^a	1,45	12,39	0,26	0,0548
	c_1_45min	12,87	13,18	13,27	2,01	15,38	0,36	0,9001
	c_2_45min	12,57	12,08	12,69	2,37	19,05	0,43	0,8357
	c_3_45min	11,85	12,97	12,09	2,66	21,68	0,47	0,6287
	c_media_45 min	12,43	12,78	12,68	2,00	15,81	0,36	0,9371
	c_1_24hrs	6,58	5,87	6,59	1,14	18,02	0,20	0,2713
	c_2_24hrs	12,43 ^b	9,59 ^a	11,24 ^{ab}	3,20	28,89	0,57	0,1363
	c_3_24hrs	11,88	12,69	11,20	2,93	24,68	0,52	0,5241
	c_media_24 hrs	11,60	10,48	11,58	2,71	24,19	0,48	0,5825
	<i>Longissimus lumborum</i>	c_1_24hrs	6,58	5,87	6,59	1,14	18,02	0,20
c_2_24hrs		5,95	6,15	6,81	1,37	21,79	0,25	0,3374
c_3_24hrs		5,86	6,34	6,50	1,13	18,17	0,20	0,4242
c_media_24 hrs		6,13	6,12	6,64	1,01	15,94	0,18	0,4212

^{a, b} Medias con letras diferentes en las filas difieren significativamente (P<0.05) .
c*: Cromaticidad. min: minutos. hrs: horas. D.S: Desviación estándar. C.V: Coeficiente de variación. EEM: Error estándar de la media. T0: propilenglicol; T1: propilenglicol + 25 mg propóleo; T2: 37,5 mg propóleo.

EVOLUCIÓN DEL COLOR INSTRUMENTAL H*

ANEXO 5. VALORES ABSOLUTOS DE LA EVOLUCIÓN DEL COLOR INSTRUMENTAL H* EN EL MÚSCULO RECTO ABDOMINAL Y *Longissimus lumborum* MEDIDO EN NANÓMETROS (nm).

	Parámetro	T0	T1	T2	D.S	C.V%	EEM	VALOR P
Músculo Recto abdominal	H_1_15min	29,32	27,68	3039	3,73	12,82	0,67	0,2563
	H_2_15min	25,69	27,38	28,63	5,88	21,56	1,05	0,5359
	H_3_15min	27,56	25,84	28,83	4,84	17,64	0,87	0,3800
	H_media_15 min	27,52	27,84	2928	3,81	13,50	0,68	0,5433
	H_1_45min	27,42 ^a	28,15 ^a	34,89 ^b	5,23	17,28	0,94	0,0003
	H_2_45min	29,17 ^{ab}	26,06 ^a	32,67 ^b	5,14	17,50	0,92	0,0084
	H_3_45min	26,35 ^a	26,36 ^a	33,70 ^b	5,65	19,52	1,01	0,0008
	H_media_45 min	27,79 ^a	26,85 ^a	33,75 ^b	4,35	14,70	0,78	0,0001
	H_1_24hrs	32,60 ^{ab}	28,39 ^a	33,58 ^b	5,08	16,10	0,91	0,0433
	H_2_24hrs	32,45 ^b	24,05 ^a	35,03 ^b	7,09	23,13	1,27	0,0002
	H_3_24hrs	30,75	28,05	32,39	5,95	19,56	1,07	0,2514
	H_media_24 hrs	31,93 ^b	26,83 ^a	33,66 ^b	5,05	16,37	0,91	0,0030
	<i>Longissimus lumborum</i>	H_1_24hrs	58,87 ^{ab}	61,55	65,36 ^b	76,2	10,10	1,11
					1			
H_2_24hrs		58,87	61,55	65,36	7,39	11,91	1,32	0,1279
H_3_24hrs		62,13	61,67	61,49	5,90	9,57	1,06	0,9700
H_media_24 hrs		60,36	61,92	62,92	5,11	8,28	0,92	0,5313

^{a, b} Medias con letras diferentes en las filas difieren significativamente (P<0.05) . H*. Tonalidad. min: minutos. hrs: horas. D.S: Desviación estándar. C.V: Coeficiente de variación. EEM: Error estándar de la media. T0: propilenglicol; T1: propilenglicol + 25 mg propóleo; T2: 37,5 mg propóleo.

ANEXO 6. CÁLCULO DE COSTOS DE PRODUCCIÓN

GANANCIA POR CONCEPTO DE VENTA

Peso diferencial entre tratamientos T0 y T1 (36,61g)

$$2366\text{g} - 2329,90\text{g} = \mathbf{36,1\text{ g}}$$

$$36,1\text{ g} \times 10\text{ conejos} = \mathbf{361\text{g}}$$

$$1000\text{ g} \longleftarrow \$ 7,50$$

$$361\text{g} \longrightarrow \mathbf{\$ 2,71}$$

Ganancias que se originan entre grupo: \$ 2,71 por cada 10 animales.

Peso diferencial entre tratamientos T2 y T0 (109,3 g)

$$2475,27\text{g} - 2366\text{g} = 109,3\text{g}$$

$$109,3\text{g} \times 10\text{ conejos} = \mathbf{1093\text{g}}$$

$$1000\text{ g} \longleftarrow \$ 7,50$$

$$1093\text{ g} \longrightarrow \mathbf{\$ 8,20}$$

Ganancias que se originan entre grupo: \$ 8,20 por cada 10 animales

GASTOS VARIABLES

Tratamientos con 25 mg de propóleo

$$\mathbf{Dosis\ diaria} = \frac{12000\text{ mg propóleo}}{25\text{ mg dosis de propóleo}} = 480$$

$$\mathbf{Animales\ dosificados} = \frac{480\text{ dosis propóleo}}{35\text{ días}} = 13,7$$

$$12\text{ g propóleo} \longrightarrow 13,7\text{ dosis}$$

$$\mathbf{X} \longleftarrow 10\text{ dosis}$$

$$\mathbf{X = 8,76\text{ g propóleo}}$$

100 g propóleo → Aporta 12 g propóleo
 X ← Aporta 8,76 g propóleo
X= 73 g propóleo

1000 g propóleo → cuesta \$15
 73 g propóleo → X
X= \$ 1,10

Costo del alcohol utilizado para el experimento

1000 ml alcohol → 480 dosis
 X ← 350 dosis
X= 729,17 ml

1000 ml alcohol → \$2,40
 729,17 ml alcohol → X
X= \$ 1,8

TRATAMIENTOS CON 37,5 mg DE PROPÓLEO

$$\text{Dosis diaria} = \frac{12000 \text{ mg propóleo}}{37,5 \text{ mg dosis de propóleo}} = 320$$

$$\text{Animales dosificados} = \frac{320 \text{ dosis propóleo}}{35 \text{ días}} = 9,1$$

12 g propóleo → 9,1 dosis
 X ← 10 dosis
X= 13,19 g propóleo

100 g propóleo → Aporta 12 g propóleo
 X ← Aporta 13,19 g propóleo

$$\mathbf{X= 109,92 \text{ g propóleo}}$$

1000 g propóleo \longrightarrow cuesta \$15

109,92g propóleo \longrightarrow **X**

$$\mathbf{X= \$ 1,60}$$

Costo del alcohol utilizado para el experimento

1000 ml alcohol \longrightarrow 320 dosis

X \longleftarrow 350 dosis

$$\mathbf{X= 1093,75 \text{ ml}}$$

1000 ml alcohol \longleftarrow \$2,40

1093,75 ml alcohol \longrightarrow **X**

$$\mathbf{X= 2,60}$$

GASTOS ENTRE GANANCIA

$$\$1,10 + \$1,80 = \mathbf{\$2,90}$$

$$\$2,90 / 2,71 = \mathbf{\$ 1,07}$$
 en el tratamiento T1

$$\$ 1,60 + \$ 2,60= \mathbf{\$4,20}$$

$$\$ 4,20 / \$ 8,20= \mathbf{\$ 0,59}$$
 en el tratamiento T2

COSTO UNITARIO (C.U) TRATAMIENTO T1

CU= Costo de producción total / Número de animales

$$\mathbf{C. U = \frac{413,14}{30 \text{ ANIMALES}} = \$13,77}$$

PRECIO DE VENTA TRATAMIENTO T1

Costo: \$13,77 \longleftrightarrow 20% utilidad (3,44)

$$\mathbf{PV = \frac{13,77 * 100}{80(\text{costo})} = \$17,21}$$

$$17,21 * 0,20 = \$3,44$$

$$\mathbf{PV- \% Utilidad= \$ 17,21 - \$3,44=\$13,77}$$

COSTO UNITARIO (C.U) TRATAMIENTO T2

CU= Costo de producción total / Número de animales

$$C. U = \frac{414,40}{30 \text{ ANIMALES}} = \$13,81$$

PRECIO DE VENTA TRATAMIENTO T2

Costo: \$13,81 20% utilidad (3,45)

$$PV = \frac{13,81 * 100}{80(\text{costo})} = \$17,26$$

17,27 *0,20= \$3,45

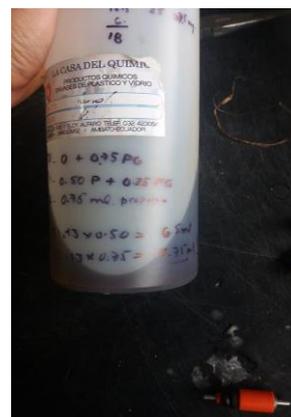
PV- % Utilidad= \$17,26 – \$3,45=\$13,81

ANEXO 7. PRECIOS DE CARNE DE CONEJO

PAÍSES	PRECIO (2,5 kg)
Colombia y Uruguay	15,13
España	15,25
Ecuador (crianza normal)	18,75
Ecuador (propilenglicol +propóleo)	17,21
Ecuador (propóleo)	17,26



ANEXO 8. ALIMENTACIÓN DE CONEJOS.



ANEXO 9. EXTRACTO ETANÓLICO DE PROPÓLEO.



ANEXO 10. PESAJE DE CONEJOS ANTES DEL SACRIFICIO.



ANEXO 11. FAENAMIENTO DE CONEJOS.



ANEXO 12. PESAJE DE PATAS Y MANOS.



ANEXO 13. TOMA DE pH EN MÚSCULO *Longissimus dorsi*.



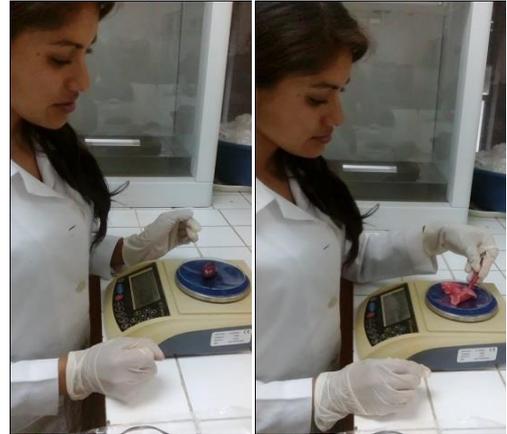
ANEXO 14. MEDICIÓN DE COLOR EN MÚSCULO RECTO ABDOMINAL.



ANEXO 15. EMPACADO DE CONEJOS EN FUNDAS.



ANEXO 16. EVISCERACIÓN



**ANEXO 17. PESAJE DE CORAZÓN,
PULMONES Y TRÁQUEA.**



**ANEXO 18. PESAJE DE RIÑONES E
HÍGADO.**



**ANEXO 19. PESAJE DE
INTESTINOS Y ESTÓMAGO.**



**ANEXO 20. MEDICIÓN DE LA
LONGITUD DEL LOMO.**



**ANEXO 21. MEDICIÓN DE ANCHO
Y CIRCUNFERENCIA DE TÓRAX.**



ANEXO 22. MEDICIÓN DE ANCHO Y CIRCUNFERENCIA DE NALGA.



ANEXO 23. CORTE DE CANAL Y OBTENCIÓN DE HEMICANALES.



ANEXO 24. MEDICIÓN DE LONGITUD INTERNA DE LA CANAL.



ANEXO 25. LONGITUD INTERNA DE LA PIERNA.



ANEXO 26. PESAJE DE PIEZAS OBTENIDAS DE HEMICANAL IZQUIERDA.



ANEXO 27. DISECCIÓN DE PIEZAS



**ANEXO 28. COCCIÓN DE LOMO A
BAÑO MARÍA.**



**ANEXO 29. MEDICIÓN DE LOMO
PARA OBTENCIÓN DE TEXTURA.**

CAPÍTULO VII

PROPUESTA

“Incorporación de 37,5 mg de propóleo en conejos para mantener la calidad de la carne en referencia al color después del faenamamiento”.

7.1 DATOS INFORMATIVOS

Las instituciones involucradas en la propuesta serán la Universidad Técnica de Ambato conjuntamente con la Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia encargados de transmitir la información que se obtuvo en la presente investigación a cunicultores que vayan a introducir el propóleo como parte de la alimentación del propóleo.

7.2 ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA

El propóleo ha sido usado como parte de la alimentación de diferentes especies animales mostrando excelentes resultados en su desarrollo gracias a sus propiedades especialmente la actividad antioxidante actuando directamente en la estabilidad de la calidad de la carne después del faenamamiento influyendo en las características productivas (Marina & Almache, 2016).

7.3 JUSTIFICACIÓN

Actualmente la comercialización de conejos se ha incrementado considerablemente por tal motivo se ha buscado en la alimentación nuevas formas que permitan mejorar en los animales el rendimiento productivo como reproductivo, con la finalidad de abastecer la demanda y garantizar su calidad sin alterar la misma teniendo para lo cual teniendo un nuevo enfoque en la carne se ha implementado un producto natural para la presente investigación en dicha especie.

Con la administración del extracto etanólico de propóleo como parte de la alimentación de los conejos evaluados en el presente trabajo y se pudo identificar que el propóleo sirve como coadyuvante en la calidad de la carne ya que se obtuvo resultados satisfactorios en la coloración, direccionando esta investigación especialmente hacia las personas que se dedican a la crianza de conejos.

7.4 OBJETIVOS

Utilizar el extracto de propóleo en dosis de 37,5 mg en la alimentación de conejos, para ayudar a mantener la coloración de la carne después del faenamiento en conejos.

7.5 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD

7.5.1 ASPECTO TÉCNICO

Para continuar con la investigación se requiere de un profesional veterinario experto en el manejo, alimentación, nutrición y control de enfermedades de manera que realice un seguimiento del proceso durante el crecimiento de los conejos alimentados con propóleo.

7.5.2 ASPECTO FINANCIERO

La rentabilidad económica de la presente propuesta se verá reflejada tras la utilización del extracto etanólico de propóleo ya que ayudará a mejorar el desarrollo productivo y reproductivo de los conejos.

7.5.3 ASPECTO SOCIAL Y AMBIENTAL

El uso del extracto de propóleo en la alimentación de los conejos permitirá abrir nuevas fuentes de trabajo para apicultores y cunicultores, de igual manera no alterará el medio ambiente ya que el propóleo es un subproducto elaborado por las abejas y que no causa ningún daño a las mismas el momento de ser extraído.

7.6 FUNDAMENTACIÓN

La Asamblea Nacional del Ecuador, (2013) en la Ley Orgánica de Consumo, Nutrición y Salud Alimentaria indica mediante el Artículo 13 que, “los criterios y parámetros de verificación de la inocuidad alimentaria, además de los establecidos en la normativa correspondiente, se incluirá información relacionada con la presencia de: sustancias tóxicas, pesticidas, hormonas, reguladores de crecimiento, antibióticos, y otras sustancias o insumos usados en la producción agrícola y crianza animal que pudieren afectar la calidad e inocuidad de los alimentos”.

El producto a usarse como parte de la alimentación de los conejos es natural y no causa alteraciones en la calidad de los productos y subproductos extraídos del mismo además de estar al alcance de las personas.

7.7 METODOLOGÍA, MODELO OPERATIVO

Proceso de seguimiento para continuar con la propuesta.

- **Adecuación de jaulas para el alojamiento de los conejos**

Construir jaulas de 75 cm de longitud, 30cm de alto y 50 cm de profundidad las mismas que deben ser flameadas además de la desinfección del galpón.

- **Preparación de propóleo**

1. Primeramente, se elaborará un recipiente para la filtración del propóleo, el recipiente será oscuro y en su base tendrá un medio de drenaje para que pueda ser extraído el extracto; en la parte interna colocar 2 tamices finos por los cuales se filtre el propóleo.
2. Se recolectará propóleo y será puesto en congelación hasta que se endurezca completamente.
3. Posteriormente el propóleo endurecido será macerado hasta conseguir pequeñas partículas del mismo.
4. Las partículas del propóleo y alcohol serán colocadas en el primer tamiz y se cerrará el recipiente herméticamente durante dos semanas y después se extrae el propóleo.

- **Administración de propóleo**

El extracto será administrado cada mañana durante 35 días.

7.8 ADMINISTRACIÓN

Para el desarrollo de la propuesta se trabajará con grandes y pequeños cunicultores que se dedican a la reproducción de conejos a grande o pequeña escala, ya que serán los principales beneficiarios de la información a ser transferida, con el debido asesoramiento de un médico veterinario.