

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



**EFFECTO DE UN PROPÓLEO DE ORIGEN AMAZÓNICO SOBRE LOS
PARÁMETROS BIO-PRODUCTIVOS EN CONEJOS (*Oryctolagus cuniculus*)**

Trabajo de investigación previo a la obtención del grado de:

MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA

Autor:

Dina Raquel Saquinga Sangoquiza.

Tutor:

Dr. Mg. Pedro Díaz Sjostrom.

Ambato – Tungurahua – Ecuador, 2017

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

La suscrita, DINA RAQUEL SAQUINGA SANGOQUIZA, portadora de cedula identidad número: 180500669-7, libre y voluntariamente declaro que el trabajo de investigación titulado: “**EFEECTO DE UN PROPÓLEO DE ORIGEN AMAZÓNICO SOBRE LOS PARÁMETROS BIO-PRODUCTIVOS EN CONEJOS (*Oryctolagus cuniculus*)**” es original, auténtico y personal. En tal virtud, declaro que el contenido será de mi sola responsabilidad legal y académica, excepto donde se indican las fuentes de información consultadas.

.....
Dina Raquel Saquina Sangoquiza.

C.C. 180500669-7

DERECHO DE AUTOR

Al presentar este Informe Final del Proyecto de Investigación titulado “**EFFECTO DE UN PROPÓLEO DE ORIGEN AMAZÓNICO SOBRE LOS PARÁMETROS BIO-PRODUCTIVOS EN CONEJOS (*Oryctolagus cuniculus*)**” como uno de los requisitos previos para la obtención del título de Tercer Nivel en la Universidad Técnica de Ambato, autorizo a la Biblioteca de la Facultad, para que haga de esta tesis un documento 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.

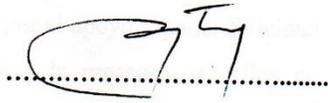
Sin perjuicio de ejercer mi derecho de autor, autorizo a la Universidad Técnica de Ambato la publicación de esta tesis, o de parte de ella.

.....
Dina Raquel Saquina Sangoquiza.

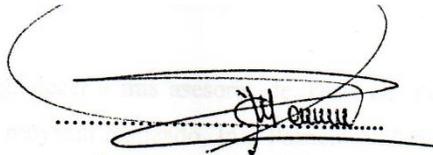
C.C. 180500669-7

“EFECTO DE UN PROPÓLEO DE ORIGEN AMAZÓNICO SOBRE LOS PARÁMETROS BIO-PRODUCTIVOS EN CONEJOS (*Oryctolagus cuniculus*).”

REVISADO POR:



Dr. Pedro Díaz Sjostrom
TUTOR



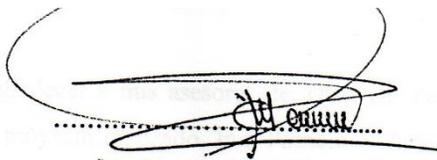
Ing. Mg. Patricio Núñez
ASESOR DE BIOMETRÍA

APROBADO POR LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN:
FECHA



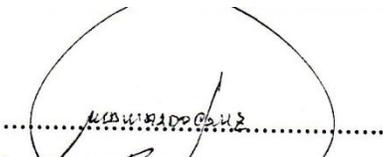
31-07-2107

Ing. Mg. Hernán Zurita Vásquez
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN



31-07-2107

Ing. Mg. Patricio Núñez
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN



31-07-2107

Ing. Mg. Eduardo Cruz
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN

AGRADECIMIENTO

Al finalizar una etapa en mi vida, quizá una de las más importantes, como no agradecer a Dios por regalarme la vida, la valentía y el conocimiento para hacer frente a los retos que cruzo día a día para alcanzar mis objetivos, a mis padres pilares fundamentales en mi vida, a mi hermano por el apoyo y poner felicidad el caminar de la vida, sin el apoyo de mi hermosa familia y la presencia de ellos no habría sido posible alcanzar tan anhelado sueño.

También quiero agradecer a mis asesores de Tesis Dr. Pedro Díaz por su esfuerzo y dedicación con el proyecto realizado, Ing. Patricio Núñez e Ing. Eduardo Cruz por su apoyo en la redacción del mismo.

A todos quienes me apoyaron de una o de otra manera en el proyecto, a todos mis amigos y amigas quienes han sido parte de mi vida universitaria y que me ayudaron en la realización de este trabajo.

DEDICATORIA

Este trabajo de investigación realizado con esfuerzo, dedicación, sacrificio y sobre todo con mucho amor se lo dedico primordialmente a Dios, dueño de mi vida y mis logros, a mis padres Juan L. Saquina y María M. Sangoquiza quienes con su amor y paciencia me han llevado por el camino del bien, me han apoyado para alcanzar los objetivos que me he trazado y los voy logrando uno por uno, a mi hermano Edwin R. Saquina por su apoyo incondicional.

A todos con mucho amor

Muchas Gracias y Dios los bendiga siempre.

ÍNDICE DE CONTENIDO

CAPÍTULO I.....	1
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO II	3
MARCO TEÓRICO	3
2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	3
2.2 CATEGORÍAS FUNDAMENTALES.....	9
2.2.1 Propóleo de origen amazónico	9
4.2.1 Parámetros bio-productivos.....	11
2.2 UNIDAD DE ANÁLISIS.....	¡Error! Marcador no definido.
CAPÍTULO III	16
HIPÓTESIS Y OBJETIVOS.....	16
3.1 HIPÓTESIS ALTERNATIVA	16
3.2 OBJETIVO GENERAL	16
3.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	16
CAPÍTULO IV	17
MATERIALES Y MÉTODOS	17
4.1 UBICACIÓN DEL ENSAYO.....	17
4.2 CARACTERIZACIÓN DE LUGAR.....	17
4.3 EQUIPOS Y MATERIALES	17
4.3.1 Materiales	17
4.3.2 Reactivos	18
4.3.3 Equipos.....	18
4.4 FACTORES DE ESTUDIO	19
4.5 TRATAMIENTOS.....	19
4.6 DISEÑO EXPERIMENTAL.....	19
4.7 VARIABLES RESPUESTA.....	19
4.7.1 Consumo Voluntario.....	19
4.7.2 Ganancia Media Diaria de Peso (GMD)	21
4.7.3 Conversión Alimenticia.....	21
4.7.4 Digestibilidad Aparente de Nutrientes (MS, MO, PC, y FDN).....	21

4.7.5	Mortalidad	23
4.7.6	Morbilidad	23
4.7.7	Coprología	¡Error! Marcador no definido.
4.7.8	Bioquímica Sanguínea.....	24
4.7.9	Hematología Sanguínea.....	25
4.8	PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN.....	25
CAPÍTULO V		26
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....		26
5.1	RESULTADOS	26
5.1.1.	Consumo voluntario de nutrientes	27
5.1.2	Ganancia de peso y Conversión alimenticia.....	27
5.1.3	Digestibilidad aparente de nutrientes	28
5.1.4	Mortalidad y morbilidad.....	29
5.1.5	Comportamiento de protozoarios (coccidia)	30
5.1.6	Hematología sanguínea	31
5.1.7	Bioquímica Sanguínea.....	31
5.2	DISCUSIÓN.....	32
5.2.1	Consumo voluntario de nutrientes.....	33
5.2.2	Ganancia de peso y Conversión alimenticia.....	33
5.2.3	Digestibilidad aparente de nutrientes	34
5.2.4	Mortalidad y morbilidad.....	34
5.2.5	Comportamiento de protozoarios (coccidia)	35
5.2.6	Hematología sanguínea	35
5.2.7	Bioquímica sanguínea	36
CAPÍTULO VI.....		38
6.1	CONCLUSIONES	38
6.2	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	39
CAPÍTULO VII.....		48
7.1	PROPUESTA	73
7.2	DATOS INFORMATIVOS.....	73
7.3	ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA	73
7.4	JUSTIFICACIÓN.....	74
7.5	OBJETIVOS.....	74

7.5.1 Objetivo general.....	75
7.5.2 Objetivo específico.....	75
7.6 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD	75
7.7 FUNDAMENTACIÓN	75
7.8 METODOLOGÍA.....	76
7.8. ADMINISTRACIÓN	77
7.9. PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN	77

ÍNDICE DE TABLAS

Tablas	CONTENIDO	pág
Tabla 1.	Consumo de alimento concentrado diario en conejos.....	11
Tabla 2.	Requisitos ambientales en los alojamientos cunícolas.....	14
Tabla 3.	Condiciones meteorológicas.....	17
Tabla 4.	Número de tratamientos, repeticiones y número de animales distribuido.....	20
Tabla 5.	Composición química de las dietas de los diferentes tratamientos.....	24
Tabla 6.	Consumo voluntario de nutrientes (g/d) de las dietas.....	30
Tabla 7.	Ganancia de pesos y conversión alimentaria.....	31
Tabla 8.	Digestibilidad de nutrientes.....	31
Tabla 9.	Hematología sanguínea.....	34
Tabla 10.	Bioquímica sanguínea.....	35

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Contenido	pág
Figura 1.	Contenido químico del propóleo.....	29
Figura 2.	Mortalidad de conejos	32
Figura 3.	Incidencias de trastornos digestivos	33
Figura 4.	Número de huevos de coccidia por gramos de heces fecales.....	33

ANEXOS	CONTENIDO	Pág.
Anexo 1.	Datos de Consumo Voluntario de Nutrientes.....	51
Anexo 2.	Ganancia de peso y Conversión Alimenticia.....	52
Anexo 3.	Datos de Digestibilidad Aparente de nutrientes.....	53
Anexo 4.	Datos de conteo de huevos de coccidia huevos/gramo.....	54
Anexo 5.	Análisis de Varianza de Consumo Voluntario g/día MS.....	55
Anexo 6.	Prueba de significación de Tukey al 5% para consumo voluntario g/día MS.....	56
Anexo 7.	Análisis de Varianza de Consumo Voluntario g/día MO.....	56
Anexo 8.	Prueba de significación de Tukey al 5% para consumo voluntario g/día MO.....	56
Anexo 9.	Análisis de Varianza de Consumo Voluntario g/día PC.....	56
Anexo 10.	Prueba de significación de Tukey al 5% para consumo voluntario g/día PC.....	57
Anexo 11.	Análisis de Varianza de Consumo Voluntario g/día FDN.....	57
Anexo 12.	Prueba de significación de Tukey al 5% para consumo voluntario g/día FDN.....	57
Anexo 13.	Análisis de Varianza de Ganancia de peso g/día.....	57
Anexo 14.	Prueba de significación de Tukey al 5% para Ganancia de peso g/día.....	58
Anexo 15.	Análisis de Varianza de Conversión Alimenticia.....	58
Anexo 16.	Prueba de significación de Tukey al 5% para Conversión Alimenticia.....	58
Anexo 17.	Análisis de Varianza de Digestibilidad Aparente de MS.....	58
Anexo 18.	Prueba de significación de Tukey al 5% para Digestibilidad Aparente de MS.....	59
Anexo 19.	Análisis de Varianza de Digestibilidad Aparente de MO.....	59

Anexo 20.	Prueba de significación de Tukey al 5% para Digestibilidad Aparente de MO.....	59
Anexo 21.	Análisis de Varianza de Digestibilidad Aparente de PC.....	59
Anexo 22.	Prueba de significación de Tukey al 5% para Digestibilidad Aparente de PC.....	60
Anexo 23.	Análisis de Varianza de Digestibilidad Aparente de FDN.....	60
Anexo 24.	Prueba de significación de Tukey al 5% para Digestibilidad Aparente de FDN.....	60
Anexo 25.	Análisis de Varianza de Glóbulos Blancos.....	60
Anexo 26.	Prueba de significación de Tukey al 5% para Glóbulos Blancos.....	61
Anexo 27.	Análisis de Varianza de Glóbulos Rojos.....	61
Anexo 28.	Prueba de significación de Tukey al 5% para Glóbulos Rojos.....	61
Anexo 29.	Análisis de Varianza de Hemoglobina.....	61
Anexo 30.	Prueba de significación de Tukey al 5% para Hemoglobina.....	61
Anexo 31.	Análisis de varianza de hematocrito.....	62
Anexo 32.	Prueba de significación de Tukey al 5% para Hematocrito.....	62
Anexo 33.	Análisis de Varianza de Volumen Corpuscular Medio.....	62
Anexo 34.	Prueba de significación de Tukey al 5% para Volumen Corpuscular Medio.....	63
Anexo 35.	Análisis de Varianza de Hemoglobina Corpuscular Media.....	63
Anexo 36.	Prueba de significación de Tukey al 5% para Hemoglobina Corpuscular Media...	63
Anexo 37.	Análisis de Varianza de Concentración Hemoglobina Corpuscular Media.....	63
Anexo 38.	Prueba de significación de Tukey al 5% para Concentración Hemoglobina Corpuscular Media.....	64
Anexo 39.	Análisis de Varianza de Plaquetas.....	64
Anexo 40.	Prueba de significación de Tukey al 5% para Plaquetas.....	64
Anexo 41.	Análisis de Varianza de Creatinina.....	64
Anexo 42.	Prueba de significación de Tukey al 5% para Creatinina.....	65
Anexo 43.	Análisis de Varianza de Colesterol Total.....	65
Anexo 44.	Prueba de significación de Tukey al 5% para Colesterol Total.....	65
Anexo 45.	Análisis de Varianza de Aspartato Aminotransfesa.....	65
Anexo 46.	Prueba de significación de Tukey al 5% para Aspartato Aminotransfesa.....	66

Anexo 47.	Análisis de Varianza de Alanino Aminotransferasa.....	66
Anexo 48.	Prueba de significación de Tukey al 5% para Alanino Aminotransferasa	66
Anexo 49.	Análisis de Varianza de proteínas totales.....	66
Anexo 50.	Prueba de significación de Tukey al 5% para Proteínas Totales.....	67
Anexo 51.	Preparación, maceración y pesaje de propóleo crudo.....	68
Anexo 52.	Filtración y obtención de extracto etanólico de propóleo.....	68
Anexo 53.	Adecuación de jaulas experimentales en la FCAGR.....	68
Anexo 54.	Primer conteo de huevos de coccidia.....	69
Anexo 55.	Toma de pesos cada 7 días.....	69
Anexo 56.	Administración del extracto etanólico.....	69
Anexo 57.	Elaboración de dieta balanceada para conejos.....	70
Anexo 58.	Suministración de alimento balanceado.....	70
Anexo 59.	Toma de muestras de heces para digestibilidad de nutrientes.....	70
Anexo 60.	Análisis materia seca, orgánica y cenizas.....	71
Anexo 61.	Análisis de fibra detergente neutra.....	71
Anexo 62.	Análisis de bioquímica y hemograma sanguíneo.....	71
Anexo 63.	Análisis de digestibilidad de proteína cruda.....	72
Anexo 64.	Análisis de hemograma y bioquímica sanguínea (T0).....	73
Anexo 65.	Análisis de hemograma y bioquímica sanguínea (T1).....	74
Anexo 66.	Análisis de hemograma y bioquímica sanguínea (T2).....	75

RESUMEN

El experimento se llevó a cabo en la Granja Experimental Docente Querochaca de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Ambato; 39 conejos destetados fueron divididos aleatoriamente en tres grupos experimentales de 13 cada uno, recibieron diferentes dosis diarias orales de una solución de extracto etanólico de propóleos (EEP) en propilenglicol (PG) (50mg/ml): grupo I testigo, (PG), grupo II (EEP 25 mg), grupo III (EEP37,5 mg), durante 45 días. El objetivo fue evaluar el efecto del propóleo sobre indicadores bio-productivos. Se obtuvieron como resultados un incremento en el consumo MS (grupo I, 114,5 g, grupo II, 127,7 g y grupo III, 133,4 g) la ganancia media diaria (GMD) grupo I 25,36 g, grupo II 27,84 g y grupo III, 31,00 g y los pesos finales (grupo I 2345,66 g, grupo II 2318,89 g y grupo III 2508,33 g), además se registró una reducción significativa de la infestación por *Coccidia spp*, huevos/gramos de heces fecales. La mortalidad no presentó diferencias entre grupos (23% en grupos I y II, mientras que 15,4% en el grupo III). La métrica sanguínea Hb, Hto, LT mostraron resultados similares. Sin embargo, la C.H.C.M mostró diferencia significativa ($p=0,0486$), así mismo el diferencial del perfil hepático: ALT, AST, PT, Colesterol, Creatinina se comportaron de similar manera en todos los grupos, morbilidad y eventos entéricos registrados (timpanismos, presencia de cecotofias y diarreas) tuvieron menos implicación en el grupo III. Se concluyó que la administración de propóleos en conejos durante la etapa post destete influye positivamente sobre los indicadores bio-productivos en conejos de engorde.

Palabras claves: Propóleo, conejos, comportamiento productivo, parámetros sanguíneos, coccidias.

ABSTRACT

The experiment was carried out at the Querochaca Experimental Farm of the Faculty of Agricultural Sciences of the Technical University of Ambato; 39 weaned rabbits were randomly divided into three experimental groups of 13 each, receiving different daily oral doses of propylene glycol (PG) (50 mg / ml) propionic ethanolic extract (EEP) solution: group I control, Group II (EEP 25 mg), group III (EEP37.5 mg) for 45 days. The objective was to evaluate the effect of propolis on bio-productive indicators. An increase in DM intake (group I, 114.5 g, group II, 127.7 g and group III, 133.4 g) was obtained as results, the mean daily gain (GMD) group I 25.36 g, group II 27.84 g and group III, 31.00 g and the final weights (group I 2345.66 g, group I 2318.89 g and group III 2508.33 g), there was also a significant reduction of infestation by *Coccidia* spp, eggs / Grams of feces. Mortality did not differ between groups (23% in groups I and II, while 15.4% in group III). The blood metric Hb, Hto, LT showed similar results. However, CHCM showed a significant difference ($p = 0.0486$), as well as the liver profile differential: ALT, AST, PT, Cholesterol, Creatinine behaved similarly in all groups, morbidity and recorded enteric events , Presence of cecotrophies and diarrhea) were less involved in group III. It was concluded that the administration of propolis in rabbits during the post-weaning stage positively influences the bio-productive indicators in fattening rabbits.

Keywords: Propolis, rabbits, productive performants, blood parameters, coccidia.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

La producción cunícola en los últimos años ha sido ampliamente apreciada por su principal aptitud cárnica, alta prolificidad y rápido engorde lo cual contribuye al incremento y desarrollo de esta actividad, según la FAO (2007) el consumo mundial de carne de conejo está ascendiendo progresivamente desde fines de la década de los 90, llegando en el año 2004, a una producción de 1 121456 toneladas de carne, que representa un incremento del 14% respecto al 2003. Por otro lado el estudio del mercado a nivel nacional revela que las provincias con mayor producción son Tungurahua (50% del total nacional), seguida por Pichincha, Chimborazo, Imbabura y Cotopaxi. (Moposita, 2014). Se considera que en Tungurahua hay una oferta del producto de alrededor de 34 80333 kilos de carne por año y una demanda de 67 37883 kilos, es decir que está satisfecha la demanda en un 51.66%. (Fiallos, 2009).

Desde 1960, la utilización de antibióticos como promotores de crecimiento en animales de engorde se ha constituido en un aliado importante para mejorar los niveles de productividad y competitividad de la industria. Estos antibióticos impiden el metabolismo bacteriano patógeno, por lo que el hospedador logra disminuir la competencia por nutrientes con los microorganismos, mejorando el estatus nutricional y el rendimiento de los animales. Sin embargo, desde que el Consejo de la Unión Europea prohibió de manera radical el uso de antibióticos promotores de crecimiento en 1999, se ha observado un aumento en la incidencia de patologías digestivas y la reducción del desempeño en hasta 7%, lo que ha repercutido en menor rentabilidad.(Toledo et al., 2007).

Buscando una alternativa para reemplazar los antibióticos con aditivos o sustancias que ayuden de manera significativa en la producción de conejos Castillo y Chipatecua (2016) mencionan que dentro de estos productos naturales, el propóleo, que se destaca por sus propiedades antibacterianas, fungicidas, antivirales, anestésicas, anti-ulcerosas, inmunoestimulantes, hipotensiva y citostática. (Cabriales et al., 2013). Esta sustancia obtenida de la abeja en su afán de proteger el panal y que tiene dentro de sus componentes flavonoides, flavononas, flavonas, aceites esenciales, vitaminas, entre otros estos componentes, hacen del propóleo una sustancia importante, que puede ser incluida en la dieta de los animales para fortalecer su sistema inmunológico, por su resistencia a enfermedades y ayudan a mejorar el rendimiento productivo sin afectar la calidad organoléptica de la carne.(Ramírez, 2004).

Es conocido que las propiedades de los propóleos varían en dependencia del tipo de abeja, la floración y otros factores, los Meliponinos comprenden especies de abejas eusociales sin aguijón, originarias de las regiones tropicales y subtropicales de la naturaleza, principalmente de América (Michener, 2000). Se dice que el número de estas especies de abejas sea alrededor de 300, las cuales se encuentran desde México hasta el norte de Argentina, con mayor abundancia en la región amazónica (Roubik, 1989; Silveira, 2002; Velthuis, 1997).

Según Oliveira y Cunha (2005) las abejas melíferas predominan en las afueras de la vegetación, mientras que las abejas meliponas polinizan cerca del 70 y 90% de los árboles tropicales y entre el 30 y 50% de la vegetación, siendo el producto de propóleos mucho variado en su composición.

Por tal razón el objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de un propóleo de origen amazónico sobre los parámetros bio-productivos en conejos (*Oryctolagus cuniculus*).

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

En la actualidad el propóleo despierta un gran interés tanto en los apicultores como en científicos a nivel mundial, ya que al ser estudiado sobre bases científicas ha demostrado potente actividad nutricional y terapéutica. (Giral, 2001). Cuenta con excelentes cualidades fisicoquímicas y organolépticas, esto gracias a la gran variedad componentes como terpenos y flavonoides. (Astudillo et al., 2000).

Eyng et al., (2015), realizaron un estudio donde se evaluó la suplementación de extracto etanólico de propóleos (EEP) en dietas de pollos de engorde sobre la respuesta inmune (humoral y celular), peso de órganos linfoides y perfil hematológico, en este experimento utilizaron 192 pollos de engorde, machos, criados en jaulas de metabolismo hasta los 21 días de edad. El diseño experimental fue completamente al azar con seis tratamientos, que consistieron en diferentes niveles de inclusión de EEP (0; 1 000; 2 000; 3 000; 4 000 y 5 000 ppm), con ocho repeticiones y cuatro aves por unidad experimental, en los resultados se observó que los niveles de EEP no influenciaron el conteo de linfocitos, heterófilos, basófilos, eosinófilos y la relación heterófilo / linfocito, la actividad fagocítica de los macrófagos, número promedio de eritrocitos fagocitados y producción de óxido nítrico no fueron alterados ($P > 0,05$). Concluyendo que la inclusión de 1 000 a 5 000 ppm de extracto etanólico de propóleo en la dieta inicial de pollos de engorde no proporcionó acción inmunoestimulante, sin embargo, los pollos que recibieron la inclusión de 3 000 ppm de EEP presentaron menor ($P < 0,05$) porcentaje de monocitos, comparado con los pollos alimentados con el grupo control, también observaron que hubo aumento lineal ($P < 0,05$) de los niveles de anticuerpos séricos contra la enfermedad de Newcastle al

incrementar el nivel de EEP en la dieta; no obstante, al comparar cada nivel de inclusión del extracto con el control no hubo diferencias ($P < 0,05$).

Lana et al., (2007), ejecutaron un trabajo de investigación donde evaluaron la inclusión de niveles crecientes de aceite y propóleo en la alimentación de cabras lecheras, las variables que evaluaron son consumo materia seca, nutrientes y parámetros de fermentación ruminal, para este experimento se utilizaron seis cabras multíparas, fistuladas en el rumen (70 kg de PV). Los animales fueron alimentados, durante los seis períodos experimentales, con la misma dieta, compuesta de 67% de silaje de maíz y un 33% de concentrado a base de maíz y de salvado de trigo, en el cual adicionaron extracto etanólico de propóleos (0; 1,0; 2,0; 4,0; 8,0; 12,0 mL/animal/día) y propóleo bruto molido (0; 0,5; 1,0; 2,0; 4,0 y 6,0 g/animal/día) estos autores observaron reducción en el consumo de materia seca, aumento del pH y disminución del acetato ruminal, al mismo tiempo que aumentaron los niveles de grasa, proteína y sólidos totales en la leche, además de disminución de la producción de gas, estimulando el crecimiento microbiano ruminal y aumenta la digestibilidad de los carbohidratos estructurales y solubles.

Hassan, (2014) realizó un experimento en donde evaluó el efecto del propóleo sobre parámetros bioquímicos en los conejos diabéticos inducidos por aloxano, para dicho experimento indujo a todos los conejos, excepto el control, mediante una sola dosis de Alloxan (150 mg / kg, I.V.). Los conejos con glucemia se trataron con extracto alcohólico de propóleo durante 23 días. Las diferencias significativas marcadas ($p < 0,05$) en los pesos del cuerpo, el hígado y los valores bioquímicos que incluían glucosa, proteína total, triglicéridos y colesterol total se registran en comparación con el grupo control. Los resultados indican una disminución significativa ($P < 0,05$) en el peso corporal de los conejos diabéticos inducidos por aloxano en comparación con el grupo control, mientras que hubo aumentos significativos en los pesos del hígado. También observó que los cambios bioquímicos mostraron aumentos significativos ($P < 0,05$) en la glucosa, la proteína total, los triglicéridos y la comparación del colesterol total con el grupo control. Además encontró que el extracto alcohólico de propóleo tenía un potente efecto antihiper glucemiante, actividades antioxidantes, propiedades de capacidad de eliminación

de radicales, y que puede ser debido a la alta actividad biológica y los contenidos de los valores nutritivos en el propóleo de abeja. En conclusión, los resultados sugieren que el propóleo podría contribuir a la prevención y tratamiento de la diabetes mellitus.

En un estudio realizado por Nassar et al., (2012) se propuso demostrar el efecto positivo que tiene el extracto etanólico de propóleo egipcio administrado solo o en combinación con vacuna de *Pasteurella multocida* inactivada en conejos, para lo cual utilizaron cincuenta y seis conejos de la raza Neo-Zelandia de 6-8 semanas de edad no vacunados contra la pasteurelisis, se dividieron aleatoriamente en ocho grupos iguales., el primer grupo se mantuvo como un control para el experimento, los otros grupos recibieron diferentes tratamientos con extracto de propóleo, vacuna inactivada, y ambos. El experimento continuó durante siete semanas en las cuales los signos clínicos, el peso corporal y la tasa de mortalidad fueron monitoreadas se recogieron muestras de sangre semanalmente para evaluar el leucograma, la bioquímica del suero y la respuesta inmune en todos los grupos de animales. Al final de la séptima semana, los animales fueron sometidos a un reto con una cepa virulenta de *Pasteurella Multocida*. Dos semanas más tarde, los especímenes de tejido se recogieron de diferentes órganos para el examen histopatológico. En los resultados observaron que los conejos de los grupos tratados tanto con propóleos como con la vacuna por diferentes vías parecían sanos después del reto. Concluyendo de esta manera que el extracto alcohólico de propóleo administrado en combinación con la vacuna inactivada de *Pasteurella multocida* no tiene efectos adversos sobre las condiciones generales de salud así también mejora la respuesta inmune en conejos.

Capucho et al., (2012) realizaron un estudio donde evaluaron el efecto del propóleo brasileño en el recuento de espermatozoides y morfología del epidídimo y estrés oxidativo para el cual utilizaron cuarenta y ocho ratas machos adultos, los animales fueron divididos en cuatro grupos con 12 animales en cada grupo, con seis ratas en cada uno. El grupo control (Co) (n = 12) recibió sólo agua filtrada y los tres grupos experimentales T1, T2 y T3 (n = 12 para cada grupo) fueron tratados con 3, 6 y 10 mg / kg / día, respectivamente,

de extracto acuoso de propóleo, durante el periodo de experimento de evaluó parámetros morfológicos, producción de espermatozoides y número de espermatozoides en el epidídimo y se analizaron los niveles de estrés oxidativo. Los resultados mostraron mayor producción de espermatozoides y mayor altura del epitelio segmento del epidídimo inicial y ninguna inducción de estrés oxidativo en animales tratados.

Abdel-Maged et al., (2013), ejecutaron un experimento en donde se evaluó los efectos bioquímicos de algunos agentes antiprotozoarios como propóleos y toltrazuril en el tratamiento de la enfermedad de la coccidiosis y sus efectos sobre ciertas enfermedades gastrointestinales enzimas y hormonas relacionadas. Los conejos se dividieron en cuatro grupos iguales cada uno de seis conejos, siendo el grupo 1 el control los grupos 2, 3 y 4 fueron infectados con 40 000 oocistos esporulados de *Eimeria* para cada conejo. Los resultados obtenidos revelaron que la administración de oocistos esporulados de especies de *Eimeria* a conejos normales presentó una marcada disminución de amilasa, lipasa, gastrina, catalasa y GST, con un aumento de ALT, AST, GGT, ALP y L-MDA en comparación con el grupo control. El resultado del grupo tratado con toltrazuril, fueron similares al grupo control, las heces se encontraban libres de oocistos de *Eimeria*. Por otro lado, los conejos tratados con propóleos mejora de todos los parámetros e inversión hacia valor normal de control y las heces de los conejos estaban libres de oocistos de *Eimeria*, además aumentaba el apetito y el peso corporal adquirido.

Cetin et al., (2010) desarrollaron un ensayo donde evaluaron el efecto de 4 niveles diferentes de suplemento de propóleo sobre los parámetros bioproductivos en gallinas ponedoras, al final del período de tratamiento de 12 semanas, se recogieron muestras de sangre para determinar la hematología y valores inmunológicos. Los resultados mostraron que la adición de propóleo a 3 g/kg en la dieta demostró aumentos significativos en el suero IgG e IgM, eritrocitos y disminuciones significativas en el porcentaje de linfocitos T de sangre periférica, en comparación con el grupo control. Por otro lado, hemoglobina

y hematocrito valores y leucocitos totales (glóbulos blancos) y los recuentos leucocitarios diferenciales no fueron influenciados por suplementos de propóleos.

Por otra parte Scazzocchio et al., (2006) desarrollaron un experimento en donde se investigó la actividad antibacteriana de concentraciones sub-inhedoras de extracto etanólico de propóleo (EEP), y su efecto sobre la actividad antibacteriana de algunos antibióticos. Se utilizaron algunas cepas Gram positivas clínicamente aisladas. Además, se utilizaron concentraciones sub-inhedoras de EEP para valorar su acción algunos factores de virulencia importantes como las enzimas lipasa y coagulasa, y en biofilm en *Staphylococcus aureus*. Los resultados indicaron que EEP tenía una actividad antimicrobiana significativa hacia todas sometidas a pruebas clínicas. Añadiendo EEP a los fármacos antimicrobianos probados, aumentó drásticamente el efecto antimicrobiano de ampicilina, gentamicina y estreptomina, moderadamente el de cloranfenicol, ceftriaxon y vancomicina, mientras que no hubo efecto con eritromicina.

Santana y Manrique (2008) efectuaron un trabajo donde evaluaron el contenido de flavonoides, las actividades antimicrobianas y antioxidante de los propóleos de abejas sin aguijón, *Melipona quadrifasciata*, *Melipona compressipes*, *Tetragonisca angustula* y *Nannotrigona sp.*, mediante el uso del extracto etanólico de propóleos (EEP) contra las bacterias Gram positivas, *Staphylococcus aureus* y *Micrococcus luteus*, para la prueba se realizaron antibiogramas con líneas estandarizadas American Type Culture Collection (ATCC) de *M. aureus* ATCC 25.923 y *M. luteus* ATCC 9.341 como bacterias de prueba. Se prepararon dos placas de petri, con sus respectivas réplicas, con agar Mueller-Hinton con suspensión de 10⁸ a 10⁹ de *M. luteus* ATCC 9.341 y *S. aureus* ATCC 25.923, sometidas a la acción de los diferentes EEP, a través de discos de papel (uno por cada muestra de propóleos) de 5 mm de diámetro. Como control fue usado un disco impregnado de alcohol etílico al 70%. La presencia de halo de inhibición indicaba que las bacterias evaluadas eran sensibles al EEP evaluado.

Así también Gil et al., (2012) afirman que la Actividad bacteriostática y bactericida de la tintura de propóleos al 70 % sobre bacterias enteropatógenas enfrentada a bacterias *Salmonella*, *Yersinia*, *Shigella* y *E. coli* se expusieron a distintas concentraciones de tintura de propóleos durante 24 horas para determinar la Concentración Mínima Inhibitoria (CMI) y la Concentración Mínima Bactericida (CMB) en los resultados observaron que *Salmonella paratyphi* A, fue la única bacteria con efecto inhibitorio total en agar. En las demás bacterias se evidenció efecto bacteriostático parcial. *Yersinia enterocolitica* fue la más sensible con una CMI 4% y CMB 8 %, seguida por *Shigella sonnei*, *Salmonella paratyphi* B, *Salmonella typhi* y *Escherichia coli*, con CMI 8% y CMB 11% y finalmente *Shigella flexneri* y *Salmonella paratyphi* A, fueron las más resistente con CMI 11% y CMB 15%. Se demostró que la tintura de propóleos tiene efecto bacteriostático y bactericida in vitro en las cepas estudiadas.

En cuanto a digestibilidad Nieves et al., (2008) realizaron una investigación en donde evaluaron la digestibilidad fecal de nutrientes de cinco follajes tropicales en 72 conejos Nueva Zelandia x California de 45 días de edad, mediante el método de colección total de heces. Los follajes fueron de leucaena (*Leucaena leucocephala*), naranjillo (*Trichanthera gigantea*), morera (*Morus alba*), maní forrajero (*Arachis pintoi*) o batata (*Ipomoea batatas*). La digestibilidad de la materia orgánica (45,41; 37,38; 60,51; 48,25 y 37,58%), contenido de energía digestible (2092, 1860, 2378, 1981 y 1388 kcal/kg de dieta) y proteína digestible (14,97; 12,49; 12,79; 13,90 y 6,74 g/kg) para *L. leucocephala*, *T. gigantea*, *M. alba*, *A. pintoi* e *I. batatas*, respectivamente, presentá diferencias ($P < 0,01$). En general, en las dietas que contenían follaje de *M. alba* o *I. batatas* se encontraron los valores más altos y más bajos de digestibilidad fecal de nutrientes. El contenido de energía digestible y proteína digestible, así como la digestibilidad de nutrientes considerados en follaje de *L. leucocephala*, *T. gigantea*, *M. alba* y *A. pintoi* permiten sugerir que presentan un interesante potencial nutritivo y constituyen ingredientes utilizables en la formulación de dietas para conejos.

2.2 CATEGORÍAS FUNDAMENTALES

2.2.1 Propóleo de origen amazónico

La palabra propóleo significa "para la defensa de la colmena", es una resina de composición compleja y consistencia viscosa, producto del trabajo metabólico de las abejas mellíferas con aguijón las cuales predominan las zonas frías y las abejas melíponas sin aguijón las cuales predominan en las zonas tropicales y subtropicales. La sustancia inicial proviene de las exudaciones de los vegetales, que involucran resinas y fluidos secretados durante el desarrollo temprano de las hojas, tallo y la corteza de los troncos; esta sustancia es recogida por las abejas y mezclada con cera, polen y secreciones salivales, para darle una consistencia más moldeable y así, usar el producto como implemento estructural, como mecanismo de defensa y control biológico contra la entrada de insectos a la colmena y la proliferación de microorganismos patógenos como hongos y bacterias. (Burdock, 1998; Kumazawa y Hamasaka, 2004; Marcucci, 1994).

Estudios realizados por Cabriales et al., (2013) atribuyen estas propiedades a sus componentes entre los que se destacan: Resinas y bálsamos aromáticos 50-80%, aceites esenciales y otras sustancias volátiles (4,5 a 15%), ceras (12-15%), polen (5-11%), flavonas, flavonoides, flavononas, dihidroflavonas, ácido linoleico, vitaminas A, B1, B2, B6, C, E, ácido nicotínico, ácido pantoténico, cobre, manganeso, magnesio, níquel, plata, silicio, vanadio, zinc.

- Actividad antioxidante del propóleo.

La capacidad del propóleo de actuar como sustancia antioxidante en el organismo, se debe primariamente, a los flavonoides que posee, los cuales tienen la capacidad de atraer radicales libres, estos tienen por función apresurar la síntesis de los eicosanoides que se forman por la activación del oxígeno cuando los macrófagos hacen el reconocimiento inicial de un antígeno (Havsteen, 2002). La labor de los flavonoides en este caso corresponde a la relación que tienen con el potencial de óxido reducción de los mismos y a la transmisión de electrones de la sustancia, mediante la activación de su energía

(Marinov 1994) esta característica aprovechada para usar el propóleo como producto terapéutico y profiláctica animal en casos de infecciones, quemaduras, inflamaciones y exposiciones a la radiación (Panthong y Tassaneeyakul, 1989), gracias a que apoyan la reparación del tejido dañado a un tejido normal, al destruir el exceso de oxidantes y al provocar que los macrófagos que se detengan en la producción de eicosanoides, como la sustancia P y la bradicinina. (Havsteen, 2002). Al respecto investigadores como (Halliwell, 1997; Pascual, 1994) afirman que estos polifenoles, además de darle al propóleo la acción contra los radicales alcoxil y superoxil, también inhiben la lipoperoxidación, actuando como agentes quelantes de iones bivalentes e inhiben el ion cuproso, que es el iniciador de la oxidación de las lipoproteínas de baja densidad.

- **Actividad antibacteriana del propóleo**

Mirzoeva y Grishanin (1997), demostraron que, el mecanismo de acción del propóleo como agente antibacteriano es realizado por los flavonoides y los compuestos cinámicos que son evidentes en esta sustancia, los cuales actúan como alteradores del potencial de membrana de las bacterias, haciendo que este se disipe y que la bacteria pierda la capacidad de sintetizar ATP, inhibiendo su motilidad e impidiendo el desarrollo de la infección y la patogénesis del microorganismo. Como menciona Havsteen, (2002) los flavonoides del propóleo hacen interferencia en el metabolismo bacteriano ligando metaloenzimas, como las fosfatasas e inhibiendo algunas de las enzimas que pueden hidrolizar la red de proteoglicanos. El propóleo, a través de los flavonoides, tiene actividad contra: *Bacillus*, *Staphylococcus aureus*, *Streptomyces sobrinus*, *Streptococcus*, *Saccharomyces*, *Escherichia coli*, *Salmonella*, *Shigella*, *Giardia lamblia*, *Bacteroides*, *Klebsiella pneumoniae* y *Streptococcus* que es resistente a los antibióticos. Los flavonoides del propóleo, además de destruir las células bacterianas y micóticas, contrarrestan el efecto de la propagación de las toxinas bacterianas, (Mirzoeva y Grishanin 1997).

- **Actividad antiviral del propóleo.**

Los flavonoides del propóleo inducen la fabricación de Interferones (INFs), estas sustancias tienen varios efectos antivirales, conteniendo en ella el fortalecimiento de la membrana celular, la incitación de las nucleasas que destruyen el genoma viral y la transformación del patrón de la fosforilación del factor de iniciación eucariótico (eIFs), el cual interviene en la transducción de las proteínas y detiene toda la biosíntesis de estas, incluyendo la de los virus. (Veckenstedt y Guttner, 1987).

2.2.2 Parámetros bio-productivos

- **Consumo Voluntario de alimento diario.**

Un conejo debe comer diariamente el 4% de su peso vivo, aproximadamente 150 g, esto depende de forma de presentación del balanceado, palatabilidad, aporte de energía, consumo medio diario, raza, edad, sexo y estado fisiológico y sanitario (FAO 2009). Se define como el peso del alimento consumido por un animal o grupo de animales en un período de tiempo fijo, durante el cual los animales tienen libre acceso a los alimentos (Mertens, 1994). En la tabla 1, se señala el consumo voluntario de alimento concentrado

Tabla 1. Consumo de alimento concentrado diario en conejos

CATEGORÍA	EDAD	CANTIDAD	g/día	
Hembras-Machos reposición		120-150	g/día	
Hembras gestantes		140-250	g/día	
Hembras lactante		330-450	g/día	
Gazapos y engorde	15 - 35	Días	00-50	g/día
	50 - 90	Días	50-110	g/día
	35 - 50	Días	110-180	g/día

Fuente: (Universidad Autonoma de Barcelona, 1992)

- **Índice de conversión alimenticia.**

Es la relación entre el alimento consumido de un grupo de animales y la ganancia de peso que estos tienen durante el tiempo en que la consumen. Este carácter, fácilmente hereditario, pero ampliamente influenciado por la calidad del pienso empleado, permite conocer cuánto de alimento balanceado se necesita para convertir en carne, siendo lo óptimo de entre 3.35 y 3.45, el cual aumenta significativamente con la edad y el peso del animal. (Haniffa et al., 1984).

- **Ganancia diaria de peso promedio (GDP).**

Se establece por la diferencia entre el peso final y el peso inicial dividido entre el período evaluado. Estudios realizados por Nieves et al., (2008) mencionan que se puede sustituir el pienso comercial hasta en un 80% sin afectar la ganancia diaria de peso. La ganancia de peso diario en la etapa de cebo oscila entre 30 y 40 g/día, siendo más frecuentes los valores de 35 a 38 g/día. Lo cual depende de la raza y de las condiciones de alimentación. (Méndez-Espinel, 2006).

- **Digestibilidad aparente de nutrientes**

Se denomina digestibilidad aparente a la diferencia entre la cantidad de nutrientes contenida en el alimento y la cantidad total de nutrientes excretadas en las heces. Es útil para medir la cantidad de nutrientes que es digerida a lo largo del tracto digestivo de un animal. La fórmula matemática de la digestibilidad aparente del nutriente se establece como la relación entre la cantidad de nutriente digerida y la ingerida, multiplicado por 100. (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria 2009).

- **Peso final.**

El peso alcanzado al final del experimento. (León y Guzmán 2002).

- **Mortalidad.**

Nos indica el número de fallecimientos de una población. La tasa de mortalidad es un indicador que sirve para mostrar si las muertes fueron muchas o pocas, con la finalidad de efectuar estadísticas. (COPELE, 1980).

- **Bioquímica sanguínea.**

Es el único parámetro que permite detectar posibles alteraciones mínimas presentes en el organismo de un animal. Para ello se analizan diferentes sustancias químicas como: proteínas totales (PT), aspartato aminotransferasa (AST), alanina transaminasa (ALT), creatinina, colesterol total. (Giusti et al., 2012).

- **Hemograma sanguíneo**

Es un examen de sangre que sirve para determinar el número y la proporción en la que se encuentran los elementos celulares de la sangre. (Arribas y Piquer, n.d.)

- **Coproparasitario**

Un examen coprológico se realiza para la detección del tipo de parásitos se encuentra en un animal. Para ello, se utilizan diferentes técnicas:

- Flotación:

En esta técnica, el material fecal y solución especial se mezclan juntos en un mortero, seguidamente se macera de tal forma que quede una solución homogénea, se filtra con una gasa en un tubo de ensayo y se deja reposar por 15 minutos. A continuación, se recogerá el material desde la parte media del tubo de ensayo y se examina bajo el microscopio. (Basso et al., 1998).

2.2.3 Conejos

Es un mamífero de pequeño tamaño su peso varía entre 900 g y 2000 g, pertenece a la familia Leporidae, dentro del Orden de los Lagomorfos. Los conejos se caracterizan por su pelaje pardo-grisáceo y un rabo corto cuya parte interna es de color blanco, potentes extremidades posteriores adaptadas para la carrera, y grandes orejas. (Xiccato y Trocino, 2007).

El periodo de cebo o engorde está comprendido entre el destete y el sacrificio. Durante este periodo los gazapos se mantienen confinados en grupos de animales de la misma edad, procedentes de destetes realizados en la misma fecha, las instalaciones donde se

coloquen los gazapos durante el engorde deben ser diferentes a los destinados a la reproducción. (González y Caravaca, 2003). En la tabla 2, se señalan algunos requisitos ambientales para el alojamiento de conejos

Tabla. 2. Requisitos ambientales en los alojamientos cunícolas

Parámetros	Maternidad	Engorde
Temperatura, (°C)	16-20	19-22
Humedad relativa, (%)	60-70	60-70

Fuente: (González y Caravaca 2003)

- **Anatomía y fisiología digestiva de los conejos**

Tanto la anatomía como la digestión en los conejos tienen ciertas particularidades ya que posee un estómago muy voluminoso, con capacidad de hasta 200 cc y se caracteriza por tener una musculatura débil, el intestino delgado es similar al de otros monogástricos y mide alrededor de 3 m, los conejos poseen un ciego muy grande, que llega a ocupar el 40% del aparato digestivo y es 10 veces más grande que el estómago ya que aquí se lleva a cabo la fermentación de la fibra vegetal para la obtención de nutrientes mide alrededor de 40 cm y su capacidad es de 250 - 600 ml (Hume, 2006).

La digestión de los conejos inicia en la boca en donde el alimento es finamente triturado por los dientes y ensalivado por las glándulas salivales, para seguidamente pasar al estómago, aquí se producirá la digestión gástrica, para lo cual se segrega jugo gástrico secretado por las paredes del mismo, y el cual contiene ácido clorhídrico (HCl), y la enzima pepsina, que actúa sobre las proteínas, reduciéndolas a peptonas. El HCl actúa sobre el precursor de la pepsina, cimógeno pepsinógeno que la activa, y sobre el material mineral. En el intestino delgado produce la secreción de enzimas, agua, y bicarbonato de sodio, el cual ayuda a la degradación de la proteína y convierte los azúcares en compuestos más sencillos. En el ciego ocurren los procesos fermentativos del alimento y se clasifican las heces para la cecotofias. Los movimientos del ciego producen una homogeneización

de su contenido, sometiéndolo a una serie de fenómenos bioquímicos y biológicos y finalmente en recto se fragmentan las heces, reabsorbiendo la mayor cantidad de agua posible, pues recibe el contenido fecal del colon con un 50-60% de humedad, expulsando desechos con sólo un 15-18%. Las contracciones del recto producen las bolas de heces (crotines) que son expulsadas rítmicamente por el ano.(Domínguez et al., 2007).

CAPÍTULO III

HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

3.1 HIPÓTESIS ALTERNATIVA

El efecto de un propóleo de origen amazónico influye positivamente sobre los parámetros bio-productivos en conejos (*Oryctolagus cuniculus*).

3.2 OBJETIVO GENERAL

Evaluar el efecto de un propóleo de origen amazónico sobre los parámetros bio-productivos en conejos (*Oryctolagus cuniculus*).

3.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar la composición química del propóleo de origen amazónico investigado.
- Evaluar los niveles de administración (25 mg/diario, 37,5 mg/diario) de propóleo amazónico.
- Evaluar el comportamiento de los parámetros bio-productivos y comportamiento de protozoarios (coccidia).

CAPÍTULO IV

MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 UBICACIÓN DEL ENSAYO

El trabajo de investigación se realizó en las instalaciones de la Granja Experimental Docente Querochaca de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, ubicada en el sector Querochaca, de la parroquia “La Matriz” del cantón Cevallos provincia de Tungurahua. Cuyas coordenadas geográficas corresponden a: 1°25'0'' Sur (latitud) y 78° 36'20'' Oeste (longitud), a una altitud de 2 850 msnm.

4.2 CARACTERIZACIÓN DE LUGAR.

Las condiciones meteorológicas del lugar en donde se realizó el proyecto son las siguientes:

Tabla 3. Condiciones meteorológicas

Parámetros	Promedio
Intensidad máxima de precipitación (mm/hora)	07,10
Humedad relativa, (%)	87,39
Viento, (km/h)	12,00
Temperatura, (°C)	13,70

Fuente: INAMHI (2013).

4.3 EQUIPOS Y MATERIALES

4.3.1 Material experimental

- Conejos
- Extracto etanólico de propóleo amazónico

4.3.2 Otros Materiales

- Jaulas
- Comederos
- Bebederos
- Palas
- Carretilla
- Desinfectante
- Balanceado
- Forraje
- Jeringas descartables de 5 ml
- Tubos tapa roja
- Tubos tapa lila
- Culer
- Crisoles
- Mortero y pistilo
- Fundas de papel
- Bandejas recolectoras de heces
- Guantes de manejo
- Gradillas
- Tubos de ensayo
- Gasas
- Pipetas de 10, 100, 1000 uL
- Marcadores

4.3.3 Reactivos

- Solución etanólica
- Propilenglicol
- Reactivos (colesterol, creatinina, ALT, AST, Creatinina)

4.3.4 Equipos

- Balanza de precisión
- Cámara Mc-master

- Densímetro 1-2 kg/m³
- Microscopio
- Mufla
- Estufa

4.4 FACTORES DE ESTUDIO

- T0: solución de propilenglicol
- T1: 25 mg/diario de solución de propóleo en propilenglicol.
- T2: 37,5 mg/diario de solución de propóleo en propilenglicol.

4.5 TRATAMIENTOS.

Se evaluó tres tratamientos con doce repeticiones para todas las variables, los cuales se presentan en la tabla 4.

4.6 DISEÑO EXPERIMENTAL.

El diseño experimental que se utilizó fue el diseño completamente al azar (DCA). Se realizó el análisis de varianza unidireccional (ANOVA) y la prueba de TUKEY 5% para comparar los tratamientos y determinar nivel de significación $p \leq 0.05$.

4.7 VARIABLES RESPUESTA.

4.7.1 Consumo Voluntario.

Se valoró mediante un método directo, el cual consiste en pesar el alimento ofrecido menos el alimento rechazado cada 24 horas. Este procedimiento se lo realizó los últimos 7 días del experimento.

Tabla 4. Número de tratamientos, repeticiones y número de animales distribuidos.

N° Tratamientos		N° Repeticiones	N° de animales
T 0	Placebo. Solución de propilenglicol (0,75 ml)	R1	1
		R2	1
		R3	1
		R4	1
		R5	1
		R6	1
		R7	1
		R8	1
		R9	1
		R10	1
		R11	1
		R12	1
T 1	Solución de Propóleo en propilenglicol 25 mg (0,50 ml propóleo+0,25 ml propilenglicol)	R1	1
		R2	1
		R3	1
		R4	1
		R5	1
		R6	1
		R7	1
		R8	1
		R9	1
		R10	1
		R11	1
		R12	1
T2	Solución de Propóleo en propilenglicol 37,5 mg (0,75 ml de propóleo)	R1	1
		R2	1
		R3	1
		R4	1
		R5	1
		R6	1
		R7	1
		R8	1
		R9	1
		R10	1
		R11	1
		R12	1

4.7.2 Ganancia Media Diaria de Peso (GMD)

Se evaluó mediante un método directo, pesando los animales en una balanza de precisión, cada 7 días (1, 7, 14, 21, 28, 35, 42), en una hora estándar (08H00 am) a dichos pesos se les aplica la siguiente fórmula:

$$\frac{\text{peso final} - \text{peso inicial}}{\text{dias del experimento}}$$

Tabla 5. Composición química de la dieta administrada a todos los tratamientos

Sustratos	Kilogramos
Afrecho de trigo	22,1
Maíz	18,3
Soya	10,09
Heno de Alfalfa	41,3
Aceite de palma	3,8
Melaza	3,8
Fosfato	0,96
Metionina	0,19
Lisina	0,19
Sal	0,4
Vitaminas	0,09
Total Kg	100
Composición química %	90,3
MS	
MO	95,4
PC(%)	16,47
FDN (%)	35,06
Energía (cal/g)	4114,36
Cenizas	0,041

MS: Materia seca, MO: Materia orgánica, PC: Proteína cruda, FDN: Fibra detergente neutral.

4.7.3 Conversión Alimenticia

Se estimó mediante la fórmula: Consumo de alimento (MS)/ peso ganado.

4.7.4 Digestibilidad Aparente de Nutrientes (MS, MO, PC, y FDN)

Para evaluar la digestibilidad de los siguientes nutrientes: materia seca, materia orgánica, proteína cruda y fibra detergente neutra, se recolectó el total de heces por animal durante

24 horas y se pesó individualmente en una balanza analítica, la recolección se realizó los últimos 7 días del experimento.

Materia Seca: Para evaluar la digestibilidad de materia seca se tomó una muestra de 30 g de heces del total por animal para esto las heces fueron recolectadas durante ocho días por separación física (cedazo) por medio de una rejilla montada a cinco cm debajo del suelo de la jaula, se colocó en una funda de papel previamente pesada y se ubicó en una estufa a 60 °C por 48 horas, a continuación se pesó y se dejó por 2 horas más, cuando el peso no varió lo sacamos de la estufa y se obtuvo el peso constante el cual fue el que se utilizó en la fórmula. (Pérez et al., 1995).

Materia orgánica, fibra detergente neutra y proteína cruda: una vez obtenido la MS de cada uno de los animales se llevó al molino y fue triturado de la misma manera, a continuación se depositaron un aproximado a 3 g de muestras tal y como salieron del molino para procesar proteína cruda, se tamizó (tamices 0,8 y 0,4 mm) y se colocó una muestra de $0,500 \pm 0,030$ g en un crisol previamente disecado a 105°C por 1 hora, se ingresó las muestras a la mufla a 600 °C por 4 horas se sacó e inmediatamente se ingresó en el desecador para evitar el contacto con la humedad del ambiente y finalmente se pesó uno por uno, mientras que para la fibra detergente neutra se pesaron muestras de $0,500 \pm 0,030$ g y lo se colocó en bolsas ANKOM technology anteriormente disecada a 60°C por 1 hora. Y para proteína cruda se se utilizó el método de PE16-5,4-FD.AOAC Ed 19,2012 2001.11

Para la digestibilidad aparente de nutrientes se aplicó la siguiente fórmula:

$$\text{Coeficiente} = \frac{\text{Nutrientes ingeridos} - \text{Nutrientes fecales}}{\text{Nutriente ingeridos}} \times 100$$

- **Análisis químicos**

Tanto el análisis de MS y MO se realizó en el laboratorio de Química de la Facultad de Ciencias Agropecuarias siguiendo la metodología explicada por AOAC (1990). Para la

determinación de PC se manejó la técnica de PE16-5,4-FD.AOAC Ed 19,2012 2001.11, mientras que para la determinación de la FDN se efectuó por los métodos estandarizados por ANKOM Technology, (2016) respectivamente por el analizador de fibra ANKON 2000.

4.7.5 Mortalidad

Fue el resultado del número de animales muertos del total de animales en cada tratamiento expresado en porciento, tomado mediante registro diario y durante todo el experimento.

4.7.6 Morbilidad

Se obtuvo mediante registro diario en donde constó la presencia de diarreas, timpanismo o ausencia de cecotrofia.

Se efectuó una previa estandarización de pruebas de ovoscopía con el método y solución de Sheather. La coprológica para coccidia se realizó cada 15 días (1, 15, 30) para ello se realizó una solución de sacarosa con una densidad de 1,190 dicha densidad es específica para la observación de coccidia según Mehlhorn y Duwel (1994), con este propósito se pesó 2 g de heces y lo maceró con un mortero y pistilo, luego se agregó 28 ml de solución azucarada de Sheather, se homogenizó bien la muestra durante 5 minutos y se filtró con la ayuda de una gasas y un embudo en los tubos de ensayo, en seguida con la ayuda de un pipeta se colocaron 0,15 ml en cada una de los compartimentos de la cámara de McMaster, se dejó reposar por 5 minutos ya que con esto se permitió que los huevos floten hacia la superficie y los llevamos al microscopio, para la observación y cuantificación se enfocó el microscopio con el lente 10X, y contó cada hilera de los compartimentos, siguiendo el trazado en “guarda griega”. (Nolan, 2006)

- Cálculo de resultados

El número de huevos por gramo se calculó de la siguiente manera: Se contó la totalidad de los huevos dentro de la rejilla de cada cámara, ignorando aquellos fuera de los cuadros. Se usó la muestra de un mismo animal por cada dos compartimentos, se contó el total de huevos en ambos compartimentos y se los multiplicó por 50, expresándolo en huevos por gramo de heces fecales (h/g) (Nolan, 2006).

4.7.7 Bioquímica Sanguínea

Se tomó muestras de sangre individualmente del total de animales de la vena yugular, 3 ml sin anticoagulante (tapa roja).

- Determinación de colesterol

Se rotularon los tubos para blanco, estándar, suero control y muestras seguidamente se pipeteó 10 uL de estándar, 10 uL de suero control y 10 uL de suero (muestras) respectivamente, a continuación, se agregó 1000 uL de reactivo de trabajo (colesterol) en todos los tubos e incubar por 5 minutos a 37°C, posteriormente se leyó el blanco de agua, blanco de reactivo, estándar, suero control y muestras.

- Determinación de proteínas totales

Se rotulamos los tubos para blanco, estándar, suero control y muestras, se pipeteó 20 uL de estándar, 20 uL de suero control y 20 uL de suero (muestras) respectivamente, enseguida se agregó 1000 uL de reactivo de trabajo (Proteínas totales) en todos los tubos y se incubó por 10 minutos a temperatura ambiente, finalmente se leyó el blanco de agua, blanco de reactivo, estándar, suero control y muestras.

- Determinación de Aspartato Aminotransferasa (AST/TGO)

Rotulamos los tubos para blanco, estándar, suero control y muestras, pipeteamos 800 uL de reactivo de trabajo (AST) más 200 uL substrato en los tubos anteriormente rotulados e incubamos por 5 min a 37°C, a continuación, incubamos por 5 min a 37°C, los tubos de estándar, suero control y muestras, enseguida colocamos 100 uL de Estándar, suero control y muestras en los tubos que contienen el reactivo de trabajo, homogenizar y leímos inmediatamente.

- Determinación de Alanina Aminotransferasa (ALT/TGP)

Se rotuló los tubos para blanco, estándar, suero control y muestras, se pipeteó 800 uL de reactivo de trabajo (ALT) más 200 uL substrato en los tubos anteriormente rotulados y se incubó por 5 min a 37°C, se colocó 100 uL de estándar, suero control y muestras en los tubos que contienen el reactivo de trabajo, se homogenizó y se leyó inmediatamente.

4.7.8 Hematología Sanguínea

Se extrajeron muestras de sangre individualmente del total de animales de la vena yugular, 3 ml con anticoagulante (EDTA), se colocó en el homogeneizador ROCKER sube y baja a continuación se colocó la muestra (13uL de sangre entera) en el toma-muestra del equipo MINDRAY-BC2800, con el cual se analizó automáticamente los siguientes parámetros hematológicos: Glóbulos Blancos, Glóbulos Rojos, Hemoglobina, Hematocrito, Volumen corpuscular medio (V.C.M), Hemoglobina corpuscular media (H.C.M), Concentración de hemoglobina corpuscular media (C.H.C.M) y Plaquetas.

4.8 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

El programa estadístico utilizado para el procesamiento de la información fue Infostat versión 2016, Statistics 9.0

CAPÍTULO V

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1 RESULTADOS

5.1.1 Contenido químico del propóleo

El contenido de sustancias químicas se observa en la Figura 1, en donde se aprecia que más del 50% de la composición química es de fenoles, siendo 55.94 mg/g de propóleo crudo seguido de los flavonoides con 7,03 mg/g de propóleo crudo y la quercitina 0,139 mg/g de propóleo crudo, siendo estos componentes los más principales y a lo que se les atribuye las bondades biológicas que posee el propóleo.

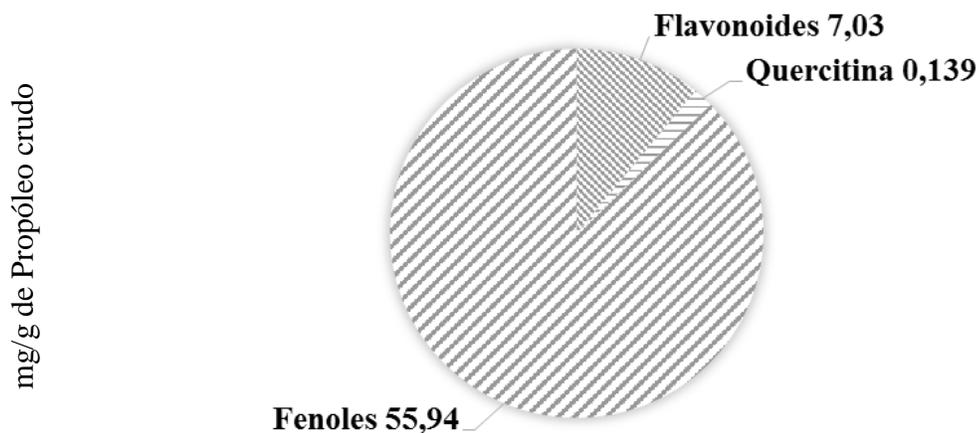


Figura 1. Contenido químico del propóleo

5.1.2. Inclusión de niveles de propóleo amazónico

Consumo voluntario de nutrientes

En la Tabla 6, se observa que el consumo voluntario de nutrientes (Materia Seca, Materia Orgánica, Proteína Cruda y Fibra Detergente Neutra) no mostraron diferencias significativas ($p=0,1781$; $p=0,1733$; $p=0,2373$; $p=0,1537$) respectivamente entre tratamientos; sin embargo, se observa que hay diferencias numéricas entre tratamientos T0 y T2 como se observa en los anexos 5, 6, 7, 8, 9,10 y 11 análisis de varianza y pruebas de tukey para la variable consumo voluntario de nutrientes.

Tabla 6. Consumo voluntario de nutrientes (g/d) de las dietas.

	T0	T1	T2	CV	ES	p-valor
CVMS	114,5	127,7	133,4	23,34	8,02	0,2825
CVMO	109,2	121,8	126,3	24,90	7,66	0,2834
CVPC	19,5	22,2	21,8	22,97	0,99	0,1520
CVFDN	40,0	44,7	46,3	28,16	2,81	0,2870

^a Medias con una letra común en la misma fila no son significativamente diferentes ($p > 0,05$) ESM: error estándar de la media. CV: coeficiente de variación. CVMS: consumo voluntario de materia seca. CVMO: consumo voluntario de materia orgánica. CVPC: consumo voluntario de proteína cruda. CVFDN: consumo voluntario de fibra detergente neutra. T0: propilenglicol. T1: propóleo 25 mg. T2: propóleo 37,5 mg

Ganancia de peso y Conversión alimenticia

La ganancia media diaria (GMD) mostró diferencias significativas entre tratamientos ($P=0.0035$) siendo mayor en el Tratamiento 2 (37,5 mg/propóleo), por otro lado T0 y T1 mostraron similar comportamiento, se observa además que la menor conversión alimenticia fue para el T2 (4.43 g) sin haber diferencias significativas ($p=0,6127$) entre los tres tratamientos, como se observa en la tabla 7, la misma que ha sido elaborada con la información de los anexos 13,14, 15 y 16

Tabla 7. Ganancia de pesos y conversión alimentaria

	T0	T1	T2	CV	ESM	p-valor
Peso Inicial (g)	1305,56	1177,22	1237,22	10,04	42,98	0,1292
Peso Final (g)	2345,66b	2318,89b	2508,33a	10,59	51,60	0,0353
GMD (g)	25,36b	27,84ab	31,00a	18,82	1,05	0,0035
CA	4,47a	4,96a	4,43a	29,16	0,55	0,6127

^{a,b}Medias con letras diferentes en las filas difieren significativamente ($P < 0.05$). ESM: error estándar de la media. CV: coeficiente de variación. GP: Ganancia de peso. CA: Conversión Alimenticia. T0: propilenglicol. T1: propóleo 25 mg. T2: propóleo 37,5 mg

Digestibilidad aparente de nutrientes

La digestibilidad aparente de nutrientes (Materia Seca, Proteína Cruda y Fibra Detergente Neutra) mostró diferencias significativas entre tratamientos con excepción de la Materia Orgánica, como se observa en la tabla 8, la misma que ha sido elaborada con la información de los anexos 17 hasta el 24

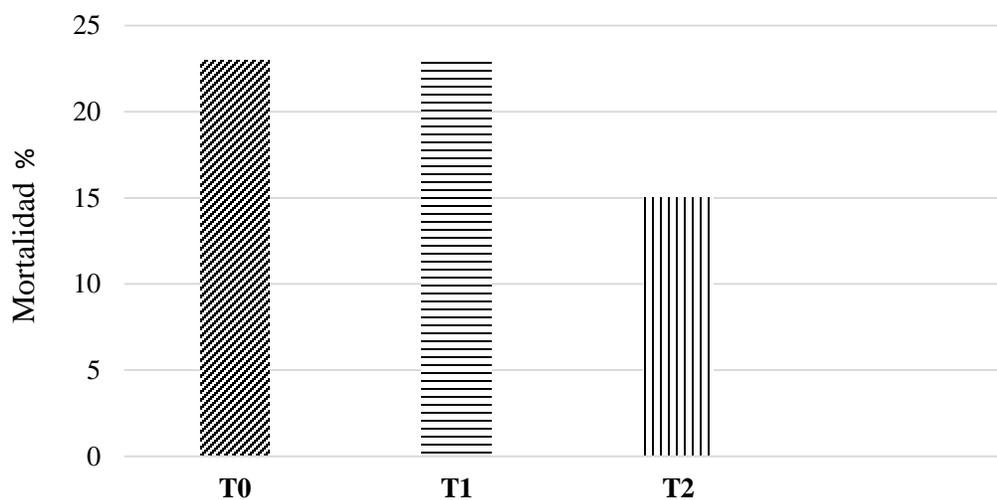
Tabla 8. Digestibilidad de nutrientes.

	T0	T1	T2	C.V	ES	p-valor
DAMS	69,9b	76,0a	74,6ab	7,07	1,70	0,0471
DAMO	69,0a	75,21a	73,1a	8,46	1,78	0,0712
DAPC	72,5b	77,5a	77,3a	7,45	1,06	0,0047
DAFDN	48,6b	59,3a	57,8a	15,52	1,06	0,0046

^{ab}medias con una letra común en las filas no son significativamente diferentes ($p > 0,05$). ESM: error estándar de la media. . CV: coeficiente de variación. DAMS: Digestibilidad aparente de materia seca. DAMO: Digestibilidad aparente de materia orgánica. DAFDN: Digestibilidad aparente de fibra detergente neutra. T0: propilenglicol. T1: propóleo 25 mg. T2: propóleo 37,5 mg

Mortalidad y morbilidad

Los resultados de mortalidad como se observa en la figura 2 fueron mayores en los tratamientos testigo y tratamiento 1 con 23% mientras que para el tratamiento 2 la mortalidad fue del 15%.



T0: propilengicol. T1: propóleo 25 mg. T2: propóleo 37,5 mg

Figura 2. Mortalidad de conejos

El resultado de morbilidad se expresó en porcentaje observando una incidencia por timpanismo para T0=30%, T1=20% y para T2=0%, para diarrea se observó en el T0=40%, T1=75% y para T2=18%, mientras que la incidencia de cecotrofas fueron T0=30%, T1=63% y para T2=27%. Cabe señalar que el total de animales que no presentaron trastornos digestivos durante el experimento fueron T0=30%, T1=20% y para T2=72%.

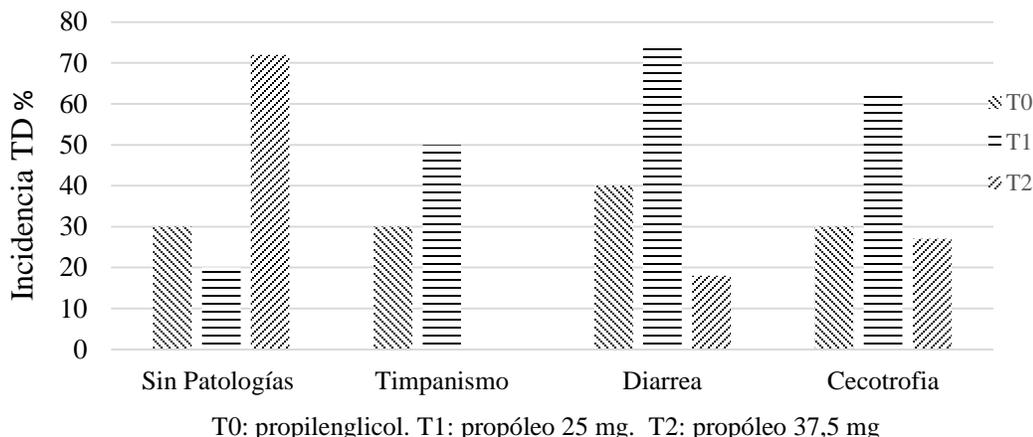
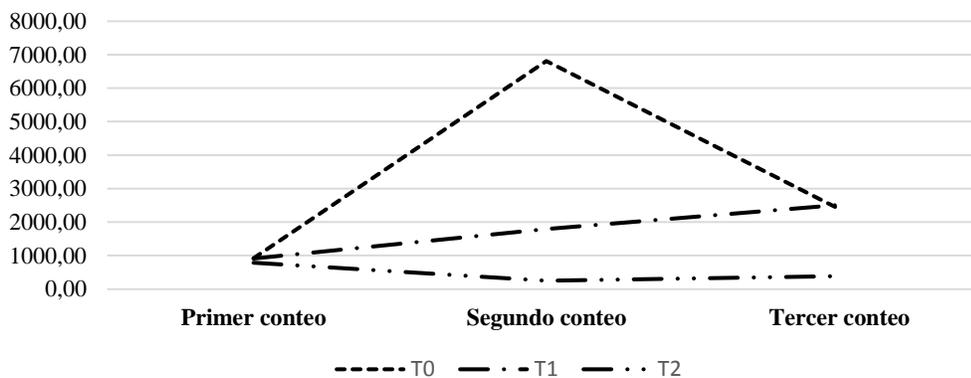


Figura 3. Incidencias de trastornos digestivos

Comportamiento de protozoarios (coccidia)

El conteo de huevos de coccidia se expresó en número de huevos por gramos de heces fecales en tres periodos de tiempo siendo así en el primer conteo para el Tratamiento testigo (T0= 919,23h/g) para el Tratamiento 1 (T1= 912,50 g/h) y para el Tratamiento 2 (T2= 787,50 h/g), para el segundo conteo después de 15 días de administración del producto los resultados fueron para T0= 6807,69 h/g para T1= 1792,31h/g y para T2= 250,00h/g, finalmente a los 30 días finales se observó que T0= 2392,31 h/g para T1= 2512,50 h/g y para T2= 388,46 h/g.



T0: propilenglicol. T1: propóleo 25 mg. T2: propóleo 37,5 mg

Figura 4. Número de huevos de coccidia por gramos de heces fecales

Hematología sanguínea

La Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media (C.H.C.M) mostró diferencia significativa entre los tratamientos ($p=0,0486$) de esta manera los resultados observados fueron T0 (36,03 g/dL), para T1 (34,61 g/dL) y para T2 (36,63 g/dL), también la concentración de plaquetas mostraron diferencias significativas ($P=0,0170$), siendo para T2 (330,73), T1 (282,40) y para T0 (313,90). El resto valores hematológicos no mostraron diferencias entre grupos, los cuales se observa en la tabla 9 la misma que fue elaborada con la información de los anexos 25 hasta el 40

Tabla 9. Hematología sanguínea

	T0	T1	T2	CV	ESM	p-valor
Glóbulos Blancos	8,78a	10,85a	8,36a	30,59	0,88	0,1245
Glóbulos Rojos	5,57a	4,94a	5,39a	11,84	0,19	0,0896
Hemoglobina	10,19a	9,47a	10,05a	9,55	0,29	0,2142
Hematocrito	34,87a	33,11a	34,58a	6,74	0,69	0,2023
V.C.M	56,30a	54,06a	55,97a	5,37	0,92	0,2074
H.C.M	20,79a	20,07a	21,33a	6,56	0,42	0,1249
C.H.C.M	36,03ab	34,61b	36,63a	5,07	0,56	0,0486
Plaquetas	313,90ab	282,40b	330,73a	11,74	11,32	0,0170

^{a,b} Medias con letras diferentes en las filas difieren significativamente ($P<0.05$). ESM: error estándar de la media. CV: coeficiente de variación. V.C.M: volumen corpuscular medio. H.C.M: hemoglobina corpuscular media. C.H.C.M: concentración de hemoglobina corpuscular media. T0: propilenglicol. T1: propóleo 25 mg. T2: propóleo 37,5 mg

Bioquímica Sanguínea

En la bioquímica sanguínea no se observó diferencias entre tratamientos, estando todos dentro de los valores de referencia mencionados por Archetti et al., (2000). Sin embargo

se observa una clara reducción numérica en el colesterol total T2 (77,07 mg/dL), T1 (89,33 mg/dL) y para T0 (81,75mg/dL), como lo muestra la tabla 10, elaborada con la información de los anexos 41 hasta el 50

Tabla 10. Bioquímica sanguínea

	T0	T1	T2	CV	ESM	p-valor
Creatinina	0,81a	0,84a	0,84a	8,68	0,02	0,4491
Colesterol Total	81,75a	89,33a	77,07	25,40	6,49	0,4159
A.S.T	29,02a	29,99a	26,09a	40,29	3,52	0,7172
A.L.T	39,07a	54,87a	37,72a	53,97	7,34	0,2066
Proteínas totales	6,14a	5,73a	6,21a	11,42	0,21	0,2459

^aMedias con una letra común en las filas no son significativamente diferentes ($p > 0,05$). ESM: error estándar de la media. CV: coeficiente de variación. A.S.T: aspartato aminotransferasa. A.L.T: Alaninoaminotransferasa T0: propilenglicol. T1: propóleo 25 mg. T2: propóleo 37,5 mg

5.2 DISCUSIÓN

5.2.1 Composición química del propóleo

La composición química del propóleo depende del tipo de abeja y el tipo de vegetación por donde explora, del lugar y tiempo de recolección, así observamos los resultados (Figura 1) que las principales sustancias como los fenoles (55,94 mg/g de propóleo crudo), flavonoides (7,03 mg/g de propóleo crudo) al que se le atribuye la capacidad antimicrobiana, además de destruir la células bacterianas y micóticas contrarrestan el efecto de la propagación de las toxinas bacterianas (Mirzoeva y Grishanin 1997), dentro de estos la quercitina (0,139 mg/g de propóleo crudo) el que actúa como antioxidante atrapando los radicales libres. Resultados similares obtuvo Marcucci (1994) el cual además de los componentes más importantes, también determinó la composición de resinas y bálsamos aromáticos, aceites esenciales, ceras, vitaminas y minerales los cuales también tienen efecto benéfico sobre el organismo aunque en baja proporción.

5.2.2 Consumo voluntario de nutrientes

En los resultados obtenidos de consumo voluntario de materia seca (MS), a pesar de no haber diferencias significativas, se observa (Tabla 6) que el T2 tiene diferencia numérica en comparación con el T0, esto se dio posiblemente debido a la concentración de propóleo (37,5 mg) y al contenido de flavonoides y polifenoles que genera efectos fisiológicos benéficos para el consumo voluntario, manteniendo la integridad del tracto gastrointestinal y la microbiota cecal según Lukefahr, (1990). Sin embargo en relación a los resultados de este trabajo (tabla 6), estos podrían variar significativamente al administrarse una dosis mayor de propóleo (Muñoz-Rodríguez et al.,2011). Estos resultados son mejores a los observados por Coloni et al., (2007) los cuales afirmaron que las raciones con propóleo y sin ella no difirieron en el consumo de nutrientes. En cuanto al consumo de materia orgánica (MO) proteína cruda (PC) y fibra detergente neutra (FDN) T2 (tabla 6) mantiene un mejor consumo debido a que los flavonoides contenidos en el propóleo mejoran el consumo de nutrientes según Surco-Laos et al., (2016), los resultados observados (Tabla 6) son similares a los obtenidos por Santana, (2008).

5.2.3 Ganancia de peso y Conversión alimenticia

Con respecto a la ganancia diaria de peso g/día los mejores resultados fueron para los tratamientos (T1 y T2) observando diferencias significativas en el grupo 2 ($p=0,0035$) observados en la Tabla 7, esto probablemente relacionado al consumo de nutrientes (Tabla 6) y a la digestibilidad de nutrientes (Tabla 8) de estos tratamientos favoreciendo la ganancia de peso, del T2 estos datos son similares a los obtenidos por García et al., (2004), los cuales afirman que la adición de propóleos en pequeñas cantidades (0,1% de extracto seco de própolis) a la ración alimenticia demostró ser efectiva sobre el desempeño de los conejos, habiendo mejorado la ganancia de peso ($T4=24,56$ g/día), estos resultados son diferentes a los encontrados por Coloni et al., (2007), los cuales demuestran que para el peso final ($T1=2028,0$ y $T4=2066$) y la ganancia de peso total ($T1= 1451,0$ y $T4= 1491,5$) no difirieron entre tratamientos con raciones de propóleo y sin ella. En cuanto a la conversión alimenticia realizada en esta investigación la mejor fue (T2) propóleo (37,5 mg/ml) estos valores están relacionado al consumo de nutrientes (Tabla 6) y mejor

ganancia de peso (Tabla 7) debido a la asimilación de nutrientes como proteína y fibra (Tabla 6) ampliando así su valor nutricional, estos datos se ajustan con los resultados obtenidos por García et al., (2004).

5.2.4 Digestibilidad aparente de nutrientes

Los resultados de digestibilidad aparente obtenidos para materia seca (MS), fibra detergente neutra (FDN) y proteína cruda (PC) se muestran en la tabla 8, la comparación entre las medias de los tres tratamientos experimentales mostró diferencias significativas ($p \leq 0,05$), debido posiblemente al contenido de flavonoides y polifenoles encontrados en el propóleo administrado, los cuales han mostrado actividad antiinflamatoria intestinal, específicamente la quercetina que es el más potente de los flavonoides contenidos en el propóleo, éste disminuye la motilidad intestinal relajando el músculo liso vascular reduciendo la tasa de pasaje de alimentos aumentando la asimilación de nutrientes en el tubo digestivo (Uczay et al., 2011), así mismo mantiene estable la microbiota cecal, ya que con cualquier cambio de alimentación o estrés al que es sometido el animal tiende a ser alterado, desencadenando en ausencia cecografías y presencia de diarreas (Rao et al., 1997). Sin embargo para las variables de digestibilidad aparente de materia orgánica (MO), no mostró diferencias significativas con respecto a T2 y T0 (tabla 8). Los resultados obtenidos en este ensayo son similares a los observados por (Nieves et al., 2008), quienes revelan que los conejos alimentados a base de forraje fresco de *Medicago sativa* para conejos de engorde tuvieron igual resultado de digestibilidad de nutrientes como en este ensayo.

5.2.5 Mortalidad y morbilidad

El porcentaje de mortalidad se observó mayor en los tratamientos T1 y T0 siendo de 23% en ambos casos (figura 2), mientras que para T2 fue el 15%, esto probablemente debido a la concentración de propóleo que recibieron los tratamientos (T2=37,5 mg/diario), al respecto Surco et al., (2016) señala que al solo recibir propóleo de entre 0,2 a 1,0 mg por mL de propóleo estimula la producción de citoquinas, tales como la interleucinas IL-1 inhibiendo el factor de necrosis tumoral TNF en los macrófagos peritoneales así

estimulando del sistema inmune y reduciendo el porcentaje de mortalidad (Peña, 2008). Eyng et al., (2015) recogieron resultados en pollos similares a los del presente experimento.

Por otra parte la morbilidad también se ve reducida en comparación el Tratamiento testigo y Tratamiento 2 (Figura 2), esto probablemente a la presencia de quercetina presente en el propóleo; según Surco et al., (2016) la quercetina es capaz de restaurar completamente el transporte hidroelectrolítico colónico, lo que se traduce en una reducción de la incidencia de diarrea, estabilidad en la microbiota cecal disminuyendo la cecotrofia y timpanismo (Martinez-Flores y González-Gallegos 2002), datos coincidentes con Nieves et al., (2008) los mimos que mencionan haber tenido una morbilidad del 10% en pollos que no recibieron raciones alimenticias con propóleo, mientras que los pollos que recibieron raciones de 1000ppm a 5000 ppm, observaron una morbilidad promedio del 6%.

5.2.6 Comportamiento de protozoarios (coccidia)

En los resultados obtenidos en la Figura 3 se demostraron que la cantidad de huevos por gramo de heces fecales disminuyen notablemente en los tres periodos de conteo experimentales, en los tres diferentes tratamientos, estos efectos estarían mediados por los flavonoles, a los cuales se les atribuye muchas de las cualidades biológicas, en especial el acetoxibetunol influyendo el propóleos en el metabolismo de los parásitos por inducir la fosforilación de oxidación. (Díaz, 2001) Al utilizar el propóleo y un antiparasitario sintético coadyuva el efecto del mismo por el hecho de tener la presencia del antiparasitario en todo el organismo es así como se observa que el Tratamiento 2 (Figura 3) presenta menor cantidad de coccidia frente a los Tratamientos testigo y Tratamiento 1, estos resultados son similares a los obtenidos por Abdel-Maged et al.,(2013) los cuales observaron una reducción eficiente de coccidia en conejos, tanto en los tratados con propóleo como los toltrazuril, teniendo en cuentas que el ultimo es un fármaco sintético, el cual con el transcurrir del tiempo crea resistencia ante tales organismos.

5.2.7 Hematología sanguínea

Los resultados de los componentes hematológicos (Tabla 9) no mostraron diferencias significativas excepto la concentración corpuscular media (C.H.C.M) T2(36,63) frente a T1 (34,61) esto debido posiblemente a que el T1 presentó mayor morbilidad por diarrea (Figura 2) lo que se reflejó en esta variable, además la diarrea disminuye en cierta medida la disponibilidad del hierro por pérdida de electrolitos (Rao et al., 1997) y por ende la absorción del mismo, necesario para la normal concentración de hemoglobina en el eritrocito (Dallman, 1990), la disminución de (C.H.C.M) se debe a la reducción de eritrocitos (Glóbulos rojos) y a una hipocromía por una insuficiente síntesis de hemoglobina (Becker, 2001) a los flavonoides se le atribuyen propiedades antioxidantes que ayudan a combatir los radicales libres que dañan los glóbulos rojos sanos disminuyendo la cantidad de estos en el organismo (Surco et al., 2016), así se observa en la tabla 9. Valores similares observaron Cetin et al., (2010) cuando determinaron que la dieta que administraron con 3g/kg en la dieta se encontró diferencias significativas en el conteo de eritrocitos, por otro lado también observaron que la hemoglobina, hematocrito, leucocitos totales no fueron influenciados por la administración de propóleo. En cuanto a las plaquetas también se observó diferencias significativas ($p=0,0170$) (Tabla 9) sin dejar de salir de los valores referenciales mencionados por Archetti et al., (2000), el propóleo actúa específicamente sobre los factores de coagulación, concretamente sobre el factor 5 Proacelerina (Hassan, 2014) cuando hay alguna hemorragia las plaquetas se encargan de la coagulación evitando pérdida de sangre y por ende pérdida de nutrientes (Cabriales et al., 2013). Estos resultados no concuerdan con los obtenidos por Eyang et al., (2015) los cuales mencionan que no observaron ninguna diferencia en el perfil hematológico de su experimento.

5.2.8 Bioquímica sanguínea

En los resultados de bioquímica sanguínea se observó que los niveles de extracto etanólico de propóleo EEP no influenciaron ($P > 0,05$) en la funcionalidad hepática (Tabla 10). Sin embargo, se observa una gran diferencias en la enzima Alaninoaminotransferasa (A.L.T) con respecto a T2=37,72 U/L y T1=54 ,87 U/L sin salir de los rangos de referencia

mencionados por Archetti et al., (2000), esta diferencia se dio posiblemente a que el T1 presentó mayor incidencia de diarreas (Figura 2) y a la inflamación intestinal que conduce este trastorno aumentando de las enzimas hepáticas ALT más que el AST fenómeno que ocurre en la mayoría de las enfermedades digestivas (Martinez et al., 2002). Estos resultados son diferentes a los mencionados por Eyng et al., (2015), mismos que mencionan no haber tenido diferencias ($p \geq 0,05$) en los analitos hepáticos alaninoaminotransferasa ALT, aspartato aminotransferasa. AST, y fosfatasa alcalina FA en pollos después de la administración de propóleos con un contenido de flavonoides de 5,64; 11,27; 16,91; 22,54 y 28,18 mg/kg de alimento respectivamente.

Con respecto a los resultados de concentraciones séricas "colesterol total y proteínas totales" no mostró diferencias entre los tratamientos (Tabla 10), probablemente porque el propóleo no disminuye el colesterol total del organismo. Sin embargo aumenta el colesterol HDL retirado el exceso de colesterol LDL (lipoproteína de baja densidad) desde los tejidos hacia el hígado para su excreción (Herrera et al., 2010), los resultados obtenidos en esta investigación (Tabla 10) son similares a los que realizó la Línea de Estudio de Enfermedades Crónicas (2016) los cuales mencionan en su investigación que no tuvieron cambios significativos frente a la ingesta de propóleos, sin embargo el colesterol HDL (colesterol bueno) se incrementó de 56,4 a 60,7 miligramos por decilitro", un aumento modesto, pero estadísticamente significativo, $p \leq 0,05$ según el estudio, (Tabla 10) sólo se observaron diferencias numéricas, estos datos concuerdan con Herrera et al., (2010) los cuales mencionan que se observaron diferencias en la concentración de colesterol total entre los animales alimentados con dieta en propóleos (10 mg/Kg/día), dieta alta en propóleos (40 mg/Kg/día).

CAPÍTULO VI

6.1 CONCLUSIONES

Los principales componentes químicos del propóleo son los fenoles (55,94 mg/g de propóleo crudo), flavonoides (7,03 mg/g de propóleo crudo) y dentro de este la quercitina (0,139 mg/g de propóleo crudo).

Se concluye que el comportamiento productivo es influenciado con la administración de propóleo amazónico, obteniendo diferencias significativas en la ganancia de peso en el tratamiento 2, y una tendencia numérica en la conversión alimenticia ($p=0,6127$), sin embargo en el consumo voluntario de nutrientes tales como consumo de materia seca, materia orgánica, proteína cruda y fibra detergente neutra no se observó diferencias estadísticamente significativas sin embargo en la digestibilidad de los mismo si se observó diferencias estadísticamente significativas, al observar los resultados en el porcentaje de morbilidad se demostró que los trastornos digestivos que más afectaron al tratamiento testigo fueron diarreas 40%, seguido de timpanismo 30% y presencia de cecotrofas 30% en comparación con los resultados del tratamiento 2 en timpanismo 0%, diarreas 18% y cecotrofas 27% , también se observó una mortalidad de 23% en los tratamiento T0 y T1 mientras que en el T2 fue tan solo del 15%. Sin embargo, tal parece que el propóleo tuvo mayor efecto sobre el tercer conteo de huevos de coccidia en el tratamiento 2 (388,46 h/g.f) frente al tratamiento 0 (2392,31 h/g.f) probablemente debido al efecto coadyuvante que este tiene sobre la sulfadiazina que potencializó el efecto del mismo sobre el tracto gastrointestinal y sobre todo el organismo. En los resultados de hematología sanguínea se observó que las plaquetas ($p=0,0170$) tuvo diferencias significativas al igual que C.H.C.M ($p=0,0486$) posiblemente porque el propóleo actúa sobre el sistema inmune, en los resultados de la bioquímica sanguínea no se observas diferencias significativas en los tres tratamientos.

6.2 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abdel-Maged, A. D., Ahmed, N. E., & Elashrey, M. A. (2013). Biochemical effects of anti protozoa on gastrointestinal tract enzymes and related hormones in rabbits. *Benha Veterinary Medical Journal*, 25(4), 113–124. [Disponible en] <http://bvmj.bu.edu.eg/issues/25-2/12.pdf>
- ANKOM Technology. (2016). Ankom Technology. Estados Unidos. [Disponible en] <https://www.ankom.com/>
- AOAC. (1990). *Official Methods of Analysis*. AOAC International. Estados Unidos. [Disponible en] <https://archive.org/details/gov.law.aoac.methods.1.1990>
- Archetti I, Tittarelli C, Cerioli M, Brivio R, Grilli G, L. A. (2000). Serum Chemistry and Hematology Values in Commercial Rabbits : Preliminary Data from Industrial Farms in Northern Italy, 1147–1152. [Disponible en] <https://world-rabbit-science.com/WRSA-Proceedings/Congress-2008-Verona/Papers/W-Archetti.pdf>
- Arribas, M. T. V., & Piquer, J. G. (n.d.). Parametros sanguineos de interes clinico en conejos normales. Informe Técnico Boletín Cunicultura. Zaragoza. [Disponible en] <file:///D:/USER/Documents/Downloads/Dialnet-parametrosSanguineosDeInteresClinicoEnConejosNorma-2868925.pdf>
- Astudillo, D., Avilar, C., Morrison, O., Gutierrez, S., Bastidas, B., Cidina, X., y S.-H. (2000). composicion del propoleo astudillo. *Boletín de La Sociedad Chilena de Química*, 45. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.4067/S0366-16442000000400008>
- Basso, U.; Venturine, L y Risso, M. (1998). Comparacion de Tecnicas Parasitologicas para el Examen de Heces de Conejo. *Parasitol. Día*, 22, 52–56. [Disponible en] <http://dx.doi.org/10.4067/S0716-07201998000100011.%0A>
- Becker, A. (2001). Interpretación del hemograma. *Rev. Chil. Pediat*, 72(5). [Disponible en] http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-41062001000500012
- Burdock, G. (1998). Review of the biological properties and toxicity of bee propolis (propolis). *FCT*, 36, 347–363.
- Cabriales, V. C. T., Castillo, J. A. Q., Ramírez, M. A. M., Parra, R. O., & Gojon, B. A. L. (2013). Leukocyte death incited by propolis toxicity. *Revista Odontológica Mexicana*, 17, 161–165. [Disponible en]

<http://www.medigraphic.com/pdfs/odon/uo-2013/uo133e.pdf>

- Capucho, C., Sette, R., de Souza Predes, F., de Castro Monteiro, J., Pigoso, A. A., Barbieri, R., ... Severi-Aguiar, G. D. C. (2012). Green Brazilian propolis effects on sperm count and epididymis morphology and oxidative stress. *Food and Chemical Toxicology*, 50(11), 3956–3962. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2012.08.027>
- Castillo, D, Chipatecua, F. (2016). Efecto de la localización geográfica y el método de recolección en la producción de propóleo crudo de colmenas de apis mellifera sobre indicadores de calidad fisicoquímicos y microbiológicos, en la provincia del Sumapaz, Cundinamarca. Universidad de Cundinamarca Facultad de Ciencias Agropecuarias. [Disponible en] [http://dspace.unicundi.edu.co:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/194/Efecto de la localización geográfica y el método de recolección en la producción de propóleo crudo de colmenas de Apis mellifera sobre indicadores de calidad fisicoquímicos y microbio](http://dspace.unicundi.edu.co:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/194/Efecto%20de%20la%20localizaci%C3%B3n%20geogr%C3%A1fica%20y%20el%20m%C3%A9todo%20de%20recoleccion%20en%20la%20producci%C3%B3n%20de%20prop%C3%B3leo%20crudo%20de%20colmenas%20de%20Apis%20mellifera%20sobre%20indicadores%20de%20calidad%20fisicoqu%C3%ADmicos%20y%20microbio)
- Cetin, E., Silici, S., Cetin, N., & Güçlü, B. K. (2010). Effects of diets containing different concentrations of propolis on hematological and immunological variables in laying hens. *Poultry Science*, 89(8), 1703–1708. <https://doi.org/10.3382/ps.2009-00546>
- Coloni, R. D., Lui, J. F., Santos, E., Nieto, A. C., Zanato, J. A. F., Silva, L. da P. G. da, & Malheiros, E. B. (2007). Extrato etanólico de própolis sobre o ganho de peso , parâmetros de carcaça e pH cecal de coelhos em crescimento Material e Métodos. *Biotemas*, 20(2), 59–64. [Disponible] <https://periodicos.ufsc.br/index.php/biotemas/article/view/20726/18853>
- COPELE. (1980). Mortalidad del conejo durante el engorde. In *CUNICULTURA* (5 ed, p. 146). El Palmar Murcia. [Disponible en] https://ddd.uab.cat/pub/cunicultura/cunicultura_a1980m8v5n26/cunicultura_a1980m8v5n26p143.pdf
- Dallman, P. R. (1990). Progress in the prevention of iron deficiency in infants. :s. *Acta Paediatr Scand*, 28–37. [Disponible en] http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=585996&pid=S0325-0075200900040001400016&lng=es
- Díaz, J. (2001). Parásitos y propóleo. Argentina. [Disponible en]

- http://espaciodepurativo.com.ar/old_site/depuracion_corporal/parasitos_propoleo.php
- Domínguez-Carrillo, H., B.-G., & Pérez-Fernandez, Y. (2007). Fisiología digestiva y nutrición en la especie cunicola. Cuba. [Disponible en] <http://monografias.umcc.cu/monos/2008/Agronomia/m0816.pdf>
- Eyng, C., Murakami, A. E., Ospina-Rojas, I. C., Pedroso, R. B., Silveira, T. G. V., & Lourenço, D. A. L. (2015). Efecto de la inclusión dietética de extracto etanólico de propóleos en la inmunidad de pollos de engorde. *Archivos de Medicina Veterinaria*, 47(2), 185–192. Retrieved from <http://www.scielo.cl/pdf/amv/v47n2/art09.pdf>
- FAO. (2007). EL ESTADO MUNDIAL DE LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN. Roma-Italia. [Disponible en] <http://www.fao.org/docrep/010/a1200s/a1200s00.htm>
- FAO y OMS. (2009). Producción de alimentos de origen animal (Segunda Ed). Roma-Italia.[Disponible] ftp://ftp.fao.org/codex/Publications/Booklets/Animal/Animal_Food_Prod_ES.pdf
- Fiallos, H. (2009). Proyecto de factibilidad para el establecimiento de una empresa productora de conejos en la sierra – Centro del Ecuador. Universidad Técnica de Ambato. [Disponible en] <http://repo.uta.edu.ec/bitstream/123456789/1940/1/MSc.1.pdf>
- García, R. C.; Sá, M.E.P.; Langoni, H.; Funari, S. R. C. (2004). Efeito do extrato alcoólico de própolis sobre o perfil bioquímico e o desempenho de coelhas jovens. *Animal Sciences*, 6(1), 57–67. [Disponible en] http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000061&pid=S1808-1657201200010000200016&lng=pt
- Gil, M., Perelli, A., Arias, Y., & Blumenthal, E. (2012). *Salus*, 16, 21–25. Retrieved from <http://www.scielo.org.ve/pdf/s/v16n3/art06.pdf>
- Giral, T. (2001). Producción, cosecha, manejo poscosecha, caracterización de propóleos y forma de empleo en la terapia de diferentes enfermedades. In IV Seminario Internacional de Abeja Africanizada, VIII Encuentro de Apicultores (Vol. 0, pp. 25–38). Medellin- Colombia.
- Giusti, M., Lacchini, R., Farina, O. H., & Rule, R. (2012). Parámetros bioquímicos,

- hematológicos y productividad de conejos alimentados con dietas normo e hipoproteica. *Bioquímica Clínica*, 46(2), 213–219. [Disponible en] <http://www.scielo.org.ar/pdf/abcl/v46n2/v46n2a06.pdf>
- González, P., & Caravaca, F. (2003). Producción De Conejos De Aptitud Cárnica. [Disponible] http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/09_10_34_Cunicultura.pdf
- Halliwell B. (1997). Antioxidants and human disease: a general introduction. *Nutrition Reviews*, 55, S44–S49.
- Haniffa M., Amaladoss A., Murugesan A., A. L. (1984). Influence of plant and animal on utilization of a herbivorous snail, *Pila globosa* (Swainson). *Ind. J. Exp. Biol.*, 22, 482–483.
- Hassan, S. H. (2014). Effect of Propolis on Blood Glycemic Control and Lipid. *International Journal of Scientific & Engineering Research*, 5(12), 4031–4037. Retrieved from <http://www.ijser.org/paper/Effect-of-Propolis-on-Blood-Glycemic-Control-and-Lipid-Metabolism.html>
- Havsteen, B. (2002). The biochemistry and medical significance of the flavonoids. *Pharmacology Y Therapeutics.*, 96, 67–202.
- Herrera, C., Fritz, O., Montenegro, G., Alvear M., Del Sol, M., & Salazar, L., (2010). El Propóleos Reduce la Esteatosis Hepática Inducida por Dieta en Ratones. *International Journal of Morphology*, 3(1), 75–84.
- Hume, I. (2006). *Digestive Strategies Of Mammals*. Australia. [Disponible en] <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:http://www.actazool.org/temple/%257B8FFFA8A0E-A180-42AB-8E86-BBD35D1A2B5C%257D.pdf>
- Kumazawa S, Hamasaka T, N. T. (2004). Antioxidant activity of propolis of various geographic origins. *FCT*, 84, 329–339.
- Lana, R. D. P., Machado, M., Camardelli, L., Rodrigues, M. T., Eifert, C., Vinícius, M., ... Oliveira, J. S. De. (2007). Revista Brasileira de Zootecnia Óleo de soja e própolis na alimentação de cabras leiteiras : consumo de matéria seca e de nutrientes e parâmetros de fermentação ruminal 1 Soybean oil and propolis in the diets of dairy goats : intake of nutrients and rumin. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 36, 191–197. [Disponible en] <http://www.scielo.br/pdf/rbz/v36n1/a23v36n1.pdf>

- León, R. P. De, & Guzmán, G. (2002). Crecimiento y eficiencia alimentaria de cuatro razas de conejos, (1), 7–14. Retrieved from <http://www.redalyc.org/pdf/1930/193018091002.pdf>
- Línea de Estudio de Enfermedades Crónicas. (2016). Propóleo: El alimento funcional que aumenta el “colesterol bueno” y disminuye el estrés oxidativo. [Disponible en] <http://www.maulee.cl/propoleo-el-alimento-funcional-que-aumenta-el-colesterol-bueno-y-disminuye-el-estres-oxidativo/>
- Lukefahr, S D., C. P. R. (1990). Rabbit project planning strategies for developing countries. I: Practical considerations *Livestock Research for Rural*, 2(3), 20–34.
- Marcucci, M. C. (1994). Propolis : chemical composition , biological properties and therapeutic activity. *Apidologie*, 26(1), 83–99. <https://doi.org/10.1051/apido:19950202>
- Marinov, B. (1994). Estimation of redox properties of chemical compounds by their reactions with free radicals. *Analisis. Biochemecal*, 220, 154–159.
- Martinez-Florez, S., & González-Gallego, J. (2002). Flavonoids : Properties and antioxidizing action. *Nutricion Hospitalaria*, 7(July 2017). [Disponible en] https://www.researchgate.net/profile/Javier_Gonzalez-Gallego/publication/10961859_Flavonoids_Properties_and_antioxidizing_action/links/0deec52a6b0057f327000000/Flavonoids-Properties-and-antioxidizing-action.pdf
- Mehlhorn, H., Duwel, W. (1994). *Manual de Parasitología Veterinaria*. (GUSTAV FISCHER VERLARG, ED.) (GRASS-IATR). Colombia.
- Méndez-Espinel S. (2006). Conversión y eficiencia en la ganancia de peso con el uso de seis fuentes diferentes de ácido graso en conejos nueva zelanda. Universidad de la Salle.[Disponible] <http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/5911/00797685.pdf?sequence=1>
- Mertens, D. R. (1994). Regulation of forage intake. En: *Forage quality, evaluation, and utilization*. Fahey, G.C., 450. [Disponible en] <http://www.redalyc.org/pdf/1930/193014888008.pdf>
- Michener C.D. (2000). *The Bees of the World*. The Bees of the World. Baltimore, The

- Johns Hopkins University Press, Boston. [Disponible en] http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=3141086&pid=S0798-7269200800020001000027&lng=es
- Mirzoeva, OK., Grishanin RN, C. P. (1997). Antimicrobial action of propolis and some of its components: The effects on growth, membrane potential and motility of bacteria. *Microbiol Res.*, 152, 239–246.
- Moposita, L. (2014). Estudio de prefactibilidad para la producción y comercialización de carne de conejo (*Oryctolagus cuniculus*) en la Sierra Centro del Ecuador” Universidad San Francisco de Quito. [Disponible en] <http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/3338/1/110824.pdf>
- 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. Retrieved from <http://www.scielo.org.co/pdf/biosa/v10n2/v10n2a10.pdf>
- Nassar, S. a., Mohamed, A. H., Soufy, H., Nasr, S. M., & Mahran, K. M. A. (2012). Immunostimulant Effect of Egyptian Propolis in Rabbits. *The Scientific World Journal*, 2012, 1–9. <https://doi.org/10.1100/2012/901516>
- Nieves, I., Terán, C., González, L. S. y J. L. (2008). Estudios de Procesos Digestivos en Conejos de Engorde Alimentados con Dietas Basadas en Follajes Tropicales_ Digestibilidad Fecal. *Revista Científica Maracaibo*, 18. [Disponible en] [22592008000300006](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=3141091&pid=S0798-7269200800020001000032&lng=es)
- Nolan, T. (2006). McMaster Egg Counting Technique. Retrieved from <http://cal.vet.upenn.edu/projects/parasit06/website/mcmaster.htm>
- Oliveira M. y J. Cunha. (2005). Abelhas africanizadas *Apis mellifera scutellata* Lepeletier. *Acta Amazonica*, 35, 389–394. [Disponible en] http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=3141091&pid=S0798-7269200800020001000032&lng=es
- Panthong A, Tassaneeyakul W, K. D. (1989). Anti-inflammatory activity of 5, 7-dimethoxyflavone. *Planta Médica*, 55, 133–136.
- Pascual CR, T. R. (1994). Scavenging action of propolis extract against oxygen radicals. *J. of Ethnopharmacology*, 41, 9–13.

- Peña, R. C. (2008). Estandarización en propóleos : antecedentes químicos y biológicos. Pontifi Cia. Universidad Católica de Chile, Facultad Agronomía e Ingeniería Forestal, Casilla 306-22, Santiago, Chile, 35(1), 17–26. <https://doi.org/10.4067/S0718-16202008000100002>
- Pérez, J., Cervera, C., Falcao, E., Concha, L., Maertnes, L., Villamide, M. J., y Xiccato, G. (1995). European ring-test on in vivo determination of digestibility in rabbits: reproducibility of a reference method compared with individual laboratory procedures. *World Rabbit Science.*, 3, 41–43. [Disponible en] http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=671887&pid=S1316-3361200800010000800013&lng=es
- Ramírez, J. (2004). Características Bioquímicas del Músculo, Calidad de la Carne Y De la Grasa de Conejos Seleccionados por Velocidad de Crecimiento, 4–6. <https://doi.org/10.1174/021435502753511268>
- Rao V., Santos F., Sobreira T., Souza M., Melo L. (1997). Investigations on the gastroprotective and antidiarrhoeal properties of ternatin, a tetramethoxyflavone from *Egletes viscosa*. *Planta Med*, 63, 146–149.
- Roubik, W. (1989). *Ecology and Natural History of Tropical Bees*. New York. [Disponible] http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=3141096&pid=S0798-7269200800020001000037&lng=es
- Sakr, O. G., García-garcía, R. M., Arias-álvarez, M., Lorenzo, P. L., Millán, P., G, V. B., & Rebollar, P. G. (2012). Métodos De Sincronización De Celo En Conejas Primiparas Lactantes a 25 Días Post-Parto. *Rccv*, 6(1), 6–13. Retrieved from <https://revistas.ucm.es/index.php/RCCV/article/viewFile/39148/37753>
- Santana A., y Manrique W. (2008). Flavonoides, actividades antibacteriana y antioxidante de propóleos de abejas sin aguijón, *Melipona quadrifasciata*, *Melipona compressipes*, *Tetragonisca angustula* y *Nannotrigona* sp. de Brasil y Venezuela. *Zootecnia Tropical*, 26. [Disponible en] http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-72692008000200010
- Scazzocchio, F., D’Auria, F. D., Alessandrini, D., & Pantanella, F. (2006). Multifactorial

- aspects of antimicrobial activity of propolis. *Microbiological Research*, 161(4), 327–333. <https://doi.org/10.1016/j.micres.2005.12.003>
- Silveira F.A., G. A. R. M. y E. A. B. A. (2002). *Abelhas brasileiras: Sistemática e identificação*. [Disponible]
http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=3141099&pid=S0798-7269200800020001000040&lng=es
- Surco-Laos, F., Valle-Campos, M., Loyola-Eddie, Dueñas S., & Celestino. (2016). Redalyc. Actividad antioxidante de metabolitos de flavonoides originados por la microflora del intestino humano. *Revista de la Sociedad Química del Perú*, 82(1), 29–37. Retrieved from <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=371946049004>
- Toledo G, Costa P, Silva L, Pinto D, Ferreira P, P. C. (2007). Desempenho de frangos de corte alimentados com dietas contendo antibiótico e/ou fitoterápico como promotores, adicionados isoladamente ou associados. *Cienc Rural*, 37, 1760–1764. Retrieved from http://www.nutritime.com.br/arquivos_internos/artigos/336_-_4348-4358_-_NRE_12-6_nov-dez_2015.pdf
- Uczay, J., Federal, U., Maria, S., Lazzari, R., Federal, U., Maria, S., ... Adorian, T. J. (2011). Evaluación del propóleo como promotor de crecimiento en la Carpa común (*Cyprinus carpio*). *Revista Científica*, 6, . 408-413. [Disponible en] https://www.researchgate.net/publication/280720972_Evaluacion_del_propoleo_como_promotor_de_crecimiento_en_la_Carpa_comun_Cyprinus_carpio
- Universidad Autonoma Barcelona de. (1992). *CUNIPRAVAC*. In Erona (Ed.), *CUNIPRAVAC* (p. 166). El Palmar Murcia. [Disponible en] https://ddd.uab.cat/pub/cunicultura/cunicultura_a1992m6v17n97/cunicultura_a1992m6v17n97p161.pdf
- Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. (2009). *Nutrición animal*. [Disponible en] <http://www.webs.ulpgc.es/nutranim/tema5.htm>
- Veckenstedt A., Guttner J, B. I. (1987). Synergistic action of quercetin and murine alpha/beta interferon in the treatment of Mengo virus infection in mice. *Antiviral Res.*, 7, 169–178.
- Vega, M. Barrio, L.A. Quintela, J.J. Becerra, J. Cainzos, A. P., & Herradón, A. R.-Z. y P. G. (2012). “ Review ”: Evolución del manejo reproductivo en cunicultura.

RESEARCHGATE, 108(November 2014), 172–190. [Disponibile en]
file:///D:/USER/Documents/Downloads/ITEA 2012.pdf

Velthuis H. H. W. (1997). *Biologia das abelhas sem ferrão*. Universidade de Utrecht.
R[Disponibile]

http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=3141103&pid=S0798-7269200800020001000044&lng=es

Xiccato, G., & Trocino, A. (2007). Italia, un sistema de producción cunícola integrada. II Congreso Ibérico de Cunicultura, 163–172.

6.3 ANEXOS

Anexo 1. Datos de Consumo Voluntario de Nutrientes

Tratamiento	Repeticiones	CVMS	CVMO	CVPC	CVFDN
T0	1	107,117	102,2	79,217	48,053
T0	2	76,401	72,9	76,365	53,515
T0	3	159,126	151,8	76,475	46,356
T0	4	67,238	64,1	74,677	67,786
T0	5	110,472	105,4	67,691	47,550
T0	6	119,635	114,1	68,558	42,785
T0	7	80,660	76,9	77,588	63,579
T0	8	132,928	126,8	67,797	41,871
T0	9	108,536	103,5	81,835	68,610
T0	10	97,695	93,2	70,447	47,995
T1	1	58,721	56,0	59,410	35,125
T1	2	147,382	140,6	75,578	55,373
T1	3	134,993	128,8	81,797	60,135
T1	4	112,408	107,2	73,819	58,167
T1	5	72,271	68,9	78,365	73,084
T1	6	109,956	104,9	76,611	62,210
T1	7	144,414	137,8	75,032	51,911
T1	8	152,802	145,8	78,028	53,859
T1	9	147,640	140,8	81,084	59,901
T1	10	47,105	44,9	80,158	62,387
T2	1	147,253	140,5	74,284	51,154
T2	2	117,828	112,4	77,224	63,752
T2	3	141,187	134,7	72,720	49,297
T2	4	115,247	109,9	74,870	60,238
T2	5	154,867	147,7	82,367	59,750
T2	6	82,596	78,8	82,099	56,530

T2	7	138,090	131,7	68,621	51,795
T2	8	126,088	120,3	94,992	66,912
T2	9	118,990	113,5	79,265	59,806
T2	10	115,505	110,2	76,315	62,264
T2	11	165,321	157,7	77,220	57,058

Anexo 2. Ganancia de peso y Conversión Alimenticia

Tratamiento	Repeticiones	Peso Inicial	Peso Final	Ganancia de Peso/día	Conversión Alimenticia
T0	1	1370	2370	24	4,392
T0	2	1425	2305	21	3,560
T0	3	1215	2520	32	4,999
T0	4	1265	1750	12	5,684
T0	5	1230	2400	29	3,871
T0	6	1170	2315	28	4,284
T0	7	1475	2275	20	4,134
T0	8	1350	2310	23	5,677
T0	9	1215	2235	25	4,363
T0	10	1300	2380	26	3,709
T1	1	1465	2590	27	5,371
T1	2	1145	2510	33	4,055
T1	3	1310	2395	26	4,248
T1	4	1230	2505	31	2,324
T1	5	1160	1650	12	9,200
T1	6	1230	2270	25	5,693
T1	7	1125	2255	28	5,544
T1	8	1060	2150	27	5,553
T1	9	1110	2260	28	1,679
T1	10	920	1935	25	5,948

T2	1	1305	2710	34	4,120
T2	2	1305	2600	32	3,649
T2	3	1360	2660	32	4,884
T2	4	1240	2330	27	3,107
T2	5	1215	2635	35	3,987
T2	6	1280	2210	23	5,559
T2	7	1415	2510	27	4,455
T2	8	1440	2460	25	4,643
T2	9	1080	2320	30	5,466
T2	10	1090	2350	31	3,759
T2	11	1125	2460	33	5,077

Anexo 3. Datos de Digestibilidad Aparente de nutrientes

Tratamiento	Repeticiones	DAMS	DAMO	DAPC	DAFDN
T0	1	65,795	65,508	79,217	48,053
T0	2	76,004	75,577	76,365	53,515
T0	3	65,710	69,630	76,475	46,356
T0	4	78,005	77,775	74,677	67,786
T0	5	73,870	66,264	67,691	47,550
T0	6	64,772	64,495	68,558	42,785
T0	7	76,248	78,545	77,588	63,579
T0	8	64,157	63,689	67,797	41,871
T0	9	80,032	79,801	81,835	68,610
T0	10	68,915	64,509	70,447	47,995
T1	1	62,107	54,803	59,410	35,125
T1	2	72,378	71,945	75,578	55,373
T1	3	78,146	77,776	81,797	60,135
T1	4	72,855	72,435	73,819	58,167
T1	5	84,127	81,397	78,365	73,084

T1	6	77,108	74,227	76,611	62,210
T1	7	71,930	71,564	75,032	51,911
T1	8	74,038	73,693	78,028	53,859
T1	9	78,140	77,945	81,084	59,901
T1	10	76,529	76,345	80,158	62,387
<hr/>					
T2	1	71,692	71,407	74,284	51,154
T2	2	77,514	77,229	77,224	63,752
T2	3	69,321	68,882	72,720	49,297
T2	4	74,940	74,617	74,870	60,238
T2	5	77,080	67,166	82,367	59,750
T2	6	78,387	31,828	82,099	56,530
T2	7	69,607	69,340	68,621	51,795
T2	8	80,798	80,545	94,992	66,912
T2	9	76,117	75,785	79,265	59,806
T2	10	75,277	75,086	76,315	62,264
T2	11	75,458	78,015	77,220	57,058

Anexo 4. Datos de conteo de huevos de coccidia huevos/gramo

Tratamiento	Repeticiones	Conteo Inicial	Segundo conteo	Conteo Final
T0	1	450	100	3250
T0	2	900	0	1400
T0	3	550	5800	0
T0	4	0	16950	10500
T0	5	1550	8000	0
T0	6	0	7400	400
T0	7	600	100	500
T0	8	5700	150	4550
T0	9	0	8300	1150
T0	10	200	350	550

T1	1	650	2250	900
T1	2	550	8450	900
T1	3	4700	0	4650
T1	4	0	0	400
T1	5	2300	4850	1100
T1	6	250	2400	450
T1	7	0	2850	950
T1	8	0	200	550
T1	9	1300	50	20800
T1	10	600	600	350
T2	1	0	50	100
T2	2	5050	0	700
T2	3	200	850	950
T2	4	200	0	300
T2	5	800	0	100
T2	6	200	100	750
T2	7	600	1700	550
T2	8	0	0	550
T2	9	150	400	700
T2	10	500	50	200
T2	11	500	100	150

Anexo 5. Análisis de Varianza de Consumo Voluntario g/día MS

F.V.	S.C	G.L	C.M	F	P
Modelo	3067,62	2	1533,81	1,84	0,1781
Tratamiento	3067,62	2	1533,81	1,84	0,1781
Error	23385,08	28	835,18		
Total	26452,69	30			

C.V: 24,34 **R²:** 0,12

Anexo 6. Prueba de significación de Tukey al 5% para consumo voluntario g/día MS

Tratamiento	Medias	N	
T0	131,69	10	A
T1	114,91	10	A
T2	108,36	11	A

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

Anexo 7. Análisis de Varianza de Consumo Voluntario g/día MO

F.V.	S.C	G.L	C.M	F	P
Modelo	3014,45	2	1507,22	1,87	0,1733
Tratamiento	3014,45	2	1507,22	1,87	0,1733
Error	22604,75	28	807,31		
Total	25619,20	30			

C.V: 24,90

R²: 0,12

Anexo 8. Prueba de significación de Tukey al 5% para consumo voluntario g/día MO

Tratamiento	Medias	N	
T2	127,08	11	A
T1	109,63	10	A
T0	104,30	10	A

Letras distintas indican diferencias significativas ($p > 0.05$)

Anexo 9. Análisis de Varianza de Consumo Voluntario g/día PC

F.V.	S.C	G.L	C.M	F	P
Modelo	64,18	2	32,09	1,51	0,2373
Tratamiento	64,18	2	32,09	1,51	0,2373
Error	593	28	21,18		
Total	657,26	30			

C.V: 22,97

R²: 0.10

Anexo 10. Prueba de significación de Tukey al 5% para consumo voluntario g/día PC

Tratamiento	Medias	N	
T2	21,96	11	A
T1	19,19	10	A
T0	18,76	10	A

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

Anexo11. Análisis de Varianza de Consumo Voluntario g/día FDN

F.V.	S.C	G.L	C.M	F	P
Modelo	411,92	2	205,96	2,00	0,1537
Tratamiento	411,92	2	205,96	2,00	0,1537
Error	2877,70	28	3.58		
Total	3289	30			

C.V: 24,16 **R²:** 0,13

Anexo 12. Prueba de significación de Tukey al 5% para consumo voluntario g/día FDN

Tratamiento	Medias	N	
T2	46,74	11	A
T1	40,38	10	A
T0	38,27	10	A

Letras distintas indican diferencias significativas ($p > 0.05$)

Anexo13. Análisis de Varianza de Ganancia de peso g/día

F.V.	S.C	G.L	C.M	F	P
Modelo	188,33	2	94,16	3,70	0,0035
Tratamiento	188,33	2	94,16	3,70	0,0035
Error	712,51	25,45			
Total	900,84				

C.V: 18,82 **R²:** 0,21

Anexo 14. Prueba de significación de Tukey al 5% para Ganancia de peso g/día

Tratamiento	Medias	N		
T2	31,00	11	A	
T1	27,84	10	A	B
T0	25,36	10		B

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

Anexo15. Análisis de Varianza de Conversión Alimenticia

F.V.	S.C	G.L	C.M	F	P
Modelo	1,80	2	0,90	0,50	0,6127
Tratamiento	1,80	2	0,90	0,50	0,6127
Error	50,66	28	1,81		
Total	52,46	30			

C.V: 29,16

R²: 0,03

Anexo 16. Prueba de significación de Tukey al 5% para Conversión Alimenticia

Tratamiento	Medias	N	
T1	4,96	10	A
T0	4,47	10	A
T2	4,43	11	A

Letras distintas indican diferencias significativas ($p > 0.05$)

Anexo 17. Análisis de Varianza de Digestibilidad Aparente de MS

F.V.	S.C	G.L	C.M	F	P
Modelo	87,55	2	43,78	1,61	0,0471
Tratamiento	87,55	2	43,78	1,61	0,0471
Error	761,89	28	27,21		
Total	849,45	30			

C.V: 7,07

R²: 0,10

Anexo 18. Prueba de significación de Tukey al 5% para Digestibilidad Aparente de MS

Tratamiento	Medias	N	
T2	74,6	11	AB
T1	76,0	10	A
T0	69,9	10	B

Letras distintas indican diferencias significativas ($p > 0.05$)

Anexo 19. Análisis de Varianza de Digestibilidad Aparente de MO

F.V.	S.C	G.L	C.M	F	P
Modelo	60,55	2	30,27	0,79	0,0712
Tratamiento	60,55	2	30,27	0,79	0,0712
Error	1070,50	28			
Total	1131,04	30			

C.V: 8,46

R²: 0,05

Anexo 20. Prueba de significación de Tukey al 5% para Digestibilidad Aparente de MO

Tratamiento	Medias	N	
T2	73,1	11	A
T1	75,1	10	A
T0	69,0	10	A

Letras distintas indican diferencias significativas ($p > 0.05$)

Anexo 21. Análisis de Varianza de Digestibilidad Aparente de PC

F.V.	S.C	G.L	C.M	F	P
Modelo	52,06	2	26,03	0,80	0,0047
Tratamiento	52,06	2	26,03	0,80	0,0047
Error	912,78	28	32,60		
Total	964,84	30			

C.V: 7,45

R²: 0,05

Anexo 22. Prueba de significación de Tukey al 5% para Digestibilidad Aparente de PC

Tratamiento	Medias	N	
T1	77,5	10	A
T2	77,3	11	A
T0	72,5	10	B

Letras distintas indican diferencias significativas ($p > 0.05$)

Anexo 23. Análisis de Varianza de Digestibilidad Aparente de FDN

F.V.	S.C	G.L	C.M	F	P
Modelo	220,77	2	110,39	1,33	0,0073
Tratamiento	220,77	2	110,39	1,33	0,0073
Error	2318,21	28			
Total	2538,98	30			

C.V:15,52 **R²:** 0,09

Anexo 24. Prueba de significación de Tukey al 5% para Digestibilidad Aparente de FDN

Tratamiento	Medias	N	
T2	57,8	11	A
T1	59,3	10	A
T0	48,6	10	B

Letras distintas indican diferencias significativas ($p > 0.05$)

Anexo 25. Análisis de Varianza de Glóbulos Blancos

F.V.	S.C	G.L	C.M	F	P
Modelo	36,37	2	28,29	2,25	0,1245
Tratamiento	36,37	2	28,29	2,25	0,1245
Error	226,65	28	8,09		
Total	263,02	30			

C.V:30,59 **R²:** 0,14

Anexo 26. Prueba de significación de Tukey al 5% para Glóbulos Blancos

Tratamiento	Medias	N	
T2	10,85	11	A
T1	8,78	10	A
T0	8,36	10	A

Letras distintas indican diferencias significativas ($p > 0.05$)

Anexo 27. Análisis de Varianza de Glóbulos Rojos

F.V.	S.C	G.L	C.M	F	P
Modelo	2,07	2	1,04	2,63	0,0896
Tratamiento	2,07	2	1,04	2,63	0,0896
Error	11,03	28	0,39		
Total	13,11	30			

C.V:11,84

R²: 0,16

Anexo 28. Prueba de significación de Tukey al 5% para Glóbulos Rojos

Tratamiento	Medias	N	
T0	5,57	10	A
T2	5,39	11	A
T1	4,94	10	A

Letras distintas indican diferencias significativas ($p > 0.05$)

Anexo 29. Análisis de Varianza de Hemoglobina

F.V.	S.C	G.L	C.M	F	P
Modelo	2,92	2	1,46	1,63	0,2142
Tratamiento	2,92	2	1,46	1,63	0,2142
Error	25,06	28	0,90		
Total	27,98	30			

C.V:9,55

R²: 0,10

Anexo 30. Prueba de significación de Tukey al 5% para Hemoglobina

Tratamiento	Medias	N	
T0	10,19	10	A
T2	10,05	11	A
T1	9,47	10	A

Letras distintas indican diferencias significativas ($p > 0.05$)

Anexo 31. Análisis de Varianza de Hematocrito

F.V.	S.C	G.L	C.M	F	P
Modelo	17,97	2	8,99	1,69	0,2023
Tratamiento	17,97	2	8,99	1,69	0,2023
Error	148,67	28	5,31		
Total	166,64	30			

C.V:6,74

R²: 0,11

Anexo 32. Prueba de significación de Tukey al 5% para Hematocrito

Tratamiento	Medias	N	
T0	34,87	10	A
T2	34,58	11	A
T1	33,11	10	A

Letras distintas indican diferencias significativas ($p > 0.05$)

Anexo 33. Análisis de Varianza de Volumen Corpuscular Medio

F.V.	S.C	G.L	C.M	F	P
Modelo	29,55	2	14,77	1,66	0,2074
Tratamiento	29,55	2	14,77	1,66	0,2074
Error	248,47	28	8,87		
Total	278,01	30			

C.V:5,37

R²: 0,11

Anexo 34. Prueba de significación de Tukey al 5% para Volumen Corpuscular Medio

Tratamiento	Medias	N	
T0	34,87	10	A
T2	34,58	11	A
T1	33,11	10	A

Letras distintas indican diferencias significativas ($p > 0.05$)

Anexo 35. Análisis de Varianza de Hemoglobina Corpuscular Media

F.V.	S.C	G.L	C.M	F	P
Modelo	8,31	2	4,15	2,24	0,1249
Tratamiento	8,31	2	4,15	2,24	0,1249
Error	51,85	28	1,85		
Total	60,16	30			

C.V: 6,56

R²: 0,14

Anexo 36. Prueba de significación de Tukey al 5% para Hemoglobina Corpuscular Media

Tratamiento	Medias	N	
T2	21,33	11	A
T0	20,79	10	A
T1	20,07	10	A

Letras distintas indican diferencias significativas ($p > 0.05$)

Anexo 37. Análisis de Varianza de Concentración Hemoglobina Corpuscular Media

F.V.	S.C	G.L	C.M	F	P
Modelo	22,21	2	11,11	3,38	0,0486
Tratamiento	22,21	2	11,11	3,38	0,0486
Error	92,09	28	3,29		
Total	114,30	30			

C.V: 5,07

R²: 0,19

Anexo 38. Prueba de significación de Tukey al 5% para Concentración Hemoglobina Corpuscular Media

Tratamiento	Medias	N		
T2	36,63	11	A	
T0	36,03	10	A	B
T1	34,61	10		B

Letras distintas indican diferencias significativas ($p > 0.05$)

Anexo 39. Análisis de Varianza de Plaquetas

F.V.	S.C	G.L	C.M	F	P
Modelo	12492,91	2	6246,45	4,73	0,0170
Tratamiento	12492,91	2	6246,45	4,73	0,0170
Error	37005	28	1321,62		
Total	49498	30			

C.V: 11,74

R²: 0,25

Anexo 40. Prueba de significación de Tukey al 5% para Plaquetas

Tratamiento	Medias	N		
T2	330,73	11	A	
T0	313,90	10	A	B
T1	282,40	10		B

Letras distintas indican diferencias significativas ($p > 0.05$)

Anexo 41. Análisis de Varianza de Creatinina

F.V.	S.C	G.L	C.M	F	P
Modelo	0,01	2	4E-04	0,82	0,4491
Tratamiento	0,01	2	4E-04	0,82	0,4491
Error	0,14	28	0,01		
Total	0,15	30			

C.V: 0,68

R²: 0,06

Anexo 42. Prueba de significación de Tukey al 5% para Creatinina

Tratamiento	Medias	N	
T2	0,84	11	A
T0	0,84	10	A
T1	0.,81	10	A

Letras distintas indican diferencias significativas ($p > 0.05$)

Anexo 43. Análisis de Varianza de Colesterol Total

F.V.	S.C	G.L	C.M	F	P
Modelo	796,02	2	398,01	0,91	0,4159
Tratamiento	796,02	2	398,01	0,91	0,4159
Error	12309,26	28	0,01		
Total	13105,28	30			

C.V: 25,40

R²: 0,06

Anexo 44. Prueba de significación de Tukey al 5% para Colesterol Total

Tratamiento	Medias	N	
T1	89,33	10	A
T0	81,75	10	A
T2	77,07	11	A

Letras distintas indican diferencias significativas ($p > 0.05$)

Anexo 45. Análisis de Varianza de Aspartato Aminotransferasa

F.V.	S.C	G.L	C.M	F	P
Modelo	87,42	2	43,71	0,34	0,7172
Tratamiento	87,42	2	43,71	0,34	0,7172
Error	3638,29	28	129,94		
Total	3725,72	30			

C.V: 40,29 **R²:** 0,02

Anexo 46. Prueba de significación de Tukey al 5% para Aspartato Aminotransferasa

Tratamiento	Medias	N	
T1	29,99	10	A
T0	29,02	10	A
T2	26,09	11	A

Letras distintas indican diferencias significativas ($p > 0.05$)

Anexo 47. Análisis de Varianza de Alanino Aminotransferasa

F.V.	S.C	G.L	C.M	F	P
Modelo	1856,12	2	928,06	1,67	0,2066
Tratamiento	1856,12	2	928,06	1,67	0,2066
Error	15565,30	28	555,90		
Total	17421,42	30			

C.V: 53,97 **R²:** 0,11

Anexo 48. Prueba de significación de Tukey al 5% para Alanino Aminotransferasa

Tratamiento	Medias	N	
T1	54,87	10	A
T0	39,07	10	A
T2	37,72	11	A

Letras distintas indican diferencias significativas ($p > 0.05$)

Anexo 49. Análisis de Varianza de Proteínas Totales

F.V.	S.C	G.L	C.M	F	P
Modelo	1,40	2	0,70	1,48	0,2459
Tratamiento	1,40	2	0,70	1,48	0,2459
Error	13,29	28	0,47		
Total	14,69	30			

C.V:11,42 **R²:** 0,10

Anexo 50. Prueba de significación de Tukey al 5% para Proteínas Totales

Tratamiento	Medias	N	
T2	6,21	11	A
T0	6,14	10	A
T1	5,73	10	A

Letras distintas indican diferencias significativas ($p > 0.05$)

Anexo 51. Preparación, maceración y pesaje de propóleo crudo



Anexo 52. Filtración y obtención de extracto etanólico de propóleo



Anexo 53. Adecuación de jaulas experimentales en la FCAGR



Anexo 54. Primer conteo de huevos de coccidia



Anexo 55. Toma de pesos cada 7 días



Anexo 56. Administración del extracto etanólico



Anexo 57. Elaboración de dieta balanceada para conejos



Anexo 58. Suministración de alimento balanceado



Anexo 59. Toma de muestras de heces para digestibilidad de nutrientes



Anexo 60. Análisis materia seca, orgánica y cenizas



Anexo 61. Análisis de fibra detergente neutra



Anexo 62. Analisis de bioquímica y hemograma sanguíneo



Anexo 63. Análisis de digestibilidad de proteína cruda



UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICO FIAGR
 Casilla 18-01-334 Telfs. 746151-746171 Fax 746231 Cevallos - Tungurahua
LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICO FIAGR



Datos del cliente:

NOMBRE:	Raquel Saquina	
ATENCION:	Raquel Saquina	COD. LAB: P79 2017
DIRECCIÓN:	Ambato	MUESTRA:
PROVINCIA:	Tungurahua	MATRIZ: S
CANTÓN:	Ambato	
Datos de la muestra:	ANALISIS: Proteina	
DIRECCIÓN:		FECHA DE TOMA DE MUESTRA: 13/06/2015
RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA:		INGRESO AL LAB. : 14/06/2016
LOTE:		SALIDA: 05/07/2017

Cod. Lab	Cod.cliente	Proteina %	Método:	Equipo	Energia J/g
P79.1	2P	14,98	Kjeldahl	Micro-Kjeldahl	
P79.2	3P	14,99	Kjeldahl	Micro-Kjeldahl	
P79.3	4P	16,23	Kjeldahl	Micro-Kjeldahl	
P79.4	5P	16,70	Kjeldahl	Micro-Kjeldahl	
P79.5	6P	14,57	Kjeldahl	Micro-Kjeldahl	
P79.6	7P	13,73	Kjeldahl	Micro-Kjeldahl	
P79.7	8P	12,92	Kjeldahl	Micro-Kjeldahl	
P79.8	9P	15,90	Kjeldahl	Micro-Kjeldahl	
P79.9	10P	18,97	Kjeldahl	Micro-Kjeldahl	
P79.10	11P	14,66	Kjeldahl	Micro-Kjeldahl	
P79.11	12P	12,69	Kjeldahl	Micro-Kjeldahl	
P79.12	13P	19,33	Kjeldahl	Micro-Kjeldahl	
P79.13	14P	15,98	Kjeldahl	Micro-Kjeldahl	
P79.14	16P	17,39	Kjeldahl	Micro-Kjeldahl	
P79.15	17P	15,09	Kjeldahl	Micro-Kjeldahl	
P79.16	18P	14,66	Kjeldahl	Micro-Kjeldahl	
P79.17	19P	17,03	Kjeldahl	Micro-Kjeldahl	
P79.18	20P	14,81	Kjeldahl	Micro-Kjeldahl	
P79.19	21P	4,30	Kjeldahl	Micro-Kjeldahl	
P79.20	23P	15,00	Kjeldahl	Micro-Kjeldahl	
P79.21	24P	13,95	Kjeldahl	Micro-Kjeldahl	
P79.22	25P	13,82	Kjeldahl	Micro-Kjeldahl	
P79.23	31P	15,30	Kjeldahl	Micro-Kjeldahl	
P79.24	32P	14,26	Kjeldahl	Micro-Kjeldahl	
P79.25	33P	14,31	Kjeldahl	Micro-Kjeldahl	
P79.26	34P	15,81	Kjeldahl	Micro-Kjeldahl	
P79.27	35P	13,93	Kjeldahl	Micro-Kjeldahl	
P79.28	36P	14,72	Kjeldahl	Micro-Kjeldahl	
P79.29	40P	16,54	Kjeldahl	Micro-Kjeldahl	
P79.30	1PB	10,02	Kjeldahl	Micro-Kjeldahl	
P79.31	37PB	13,66	Kjeldahl	Micro-Kjeldahl	
P79.32	Dieta P	16,47	Kjeldahl	Micro-Kjeldahl	17226

Quim. Marcia Buenaño
 RESPONSABLE DEL ANALISIS

[Handwritten signature]

5.4 % protein

[Handwritten note]

Anexo 64. Análisis de hemograma y bioquímica sanguínea (T0)



DIRECCIÓN: AV. LOS CHASQUIS Y RÍO YANAYACU ESQUINA,
A 4 Cuadras De La Universidad Técnica De Ambato (Campus Huachi)
TELÉFONOS: 0985538514 – 0982611865
Email: bioanalisis_lc@hotmail.com

Paciente: 01

Dr (a):

Fecha:

HEMATOLOGÍA

ESTUDIO	RESULTADO	UNIDADES	VALORES DE REFERENCIA
Glóbulos Blancos	8.10	10 ³ /μL	7.3 – 12.80
Glóbulos Rojos	5.74	10 ⁶ /μL	4.5 – 7.0
Hemoglobina	10.8	g/dL	8.5 – 11.0
Hematocrito	34.0	%	31 – 37
V.C.M	59.6	fL	52 – 60
H.C.M	19.1	pg	19 – 23
C.H.C.M	35.8	g/dL	35 – 38
Plaquetas	309	10 ³ /μL	261 – 716
FORMULA DIFERENCIAL			
Neutrófilos	35.0	%	20.1 – 40.9
Eosinófilos	1.0	%	0.50 – 2.20
Basófilos	0.0	%	0.0 – 1.6
Linfocitos	63.0	%	50.8 – 78.5
Monocitos	1.0	%	0.0 – 1.80

QUIMICA SANGUINEA

ESTUDIO	RESULTADO	UNIDADES	VALORES DE REFERENCIA
<i>Método: Fotometría automatizada</i>			
Creatinina	0.89	mg/dL	0.5 - 1.0 mg/dL
Colesterol Total	76.64	mg/dL	61 a 82 mg/dL
AST (TGO)	29.10	U/L	15 – 36 U/L
ALT (TGP)	26.65	U/L	19 - 73 U/L
Proteínas Totales	6.38	g/dL	5.0 - 7.0 g/dL
Albumina	3.70	g/dL	2.7 – 5.0 g/dL
Globulina	2.68	g/dL	1.5 - 2.7 g/dL

Se considera el punto (.) como separador decimal.
La interpretación de los resultados es exclusiva del médico

Anexo 65. Análisis de hemograma y bioquímica sanguínea (T1)



DIRECCIÓN: AV. LOS CHASQUIS Y RÍO YANAYACU ESQUINA,
A 4 Cuadras De La Universidad Técnica De Ambato (Campus Huachi)
TELÉFONOS: 0985538514 – 0982611865
Email: bioanalisis_lc@hotmail.com

Paciente: 03	
Dr (a):	Fecha:

HEMATOLOGÍA

ESTUDIO	RESULTADO	UNIDADES	VALORES DE REFERENCIA
Glóbulos Blancos	8.20	10 ³ /μL	7.3 – 12.80
Glóbulos Rojos	5.35	10 ⁶ /μL	4.5 - 7.0
Hemoglobina	10.5	g/dL	8.5 - 11.0
Hematocrito	33.6	%	31 – 37
V.C.M	58.5	fL	52 - 60
H.C.M	21.8	pg	19 – 23
C.H.C.M	36.7	g/dL	35 - 38
Plaquetas	278	10 ³ /μL	261 - 716
FORMULA DIFERENCIAL			
Neutrófilos	33.0	%	20.1 – 40.9
Eosinófilos	0.0	%	0.50 - 2.20
Basófilos	0.0	%	0.0 - 1.6
Linfocitos	67.0	%	50.8 – 78.5
Monocitos	0.0	%	0.0 – 1.80

QUIMICA SANGUINEA

ESTUDIO	RESULTADO	UNIDADES	VALORES DE REFERENCIA
<i>Método: Fotometría automatizada</i>			
Creatinina	0.89	mg/dL	0.5 - 1.0 mg/dL
Colesterol Total	65.8	mg/dL	61 a 82 mg/dL
AST (TGO)	25.4	U/L	15 – 36 U/L
ALT (TGP)	32.3	U/L	19 - 73 U/L
Proteínas Totales	6.69	g/dL	5.0 - 7.0 g/dL
Albumina	4.12	g/dL	2.7 – 5.0 g/dL
Globulina	2.57	g/dL	1.5 - 2.7 g/dL

Se considera el punto (.) como separador decimal.
La interpretación de los resultados es exclusiva del médico

Anexo 66. Análisis de hemograma y bioquímica sanguínea (T2)



DIRECCIÓN: AV. LOS CHASQUIS Y RÍO YANAYACU ESQUINA,
A 4 Cuadras De La Universidad Técnica De Ambato (Campus Huachi)
TELÉFONOS: 0985538514 – 0982611865
Email: bioanalisis_lc@hotmail.com

Paciente: 02

Dr (a):

Fecha:

HEMATOLOGÍA

ESTUDIO	RESULTADO	UNIDADES	VALORES DE REFERENCIA
Glóbulos Blancos	6.30	10 ³ /μL	7.3 – 12.80
Glóbulos Rojos	5.43	10 ⁶ /μL	4.5 - 7.0
Hemoglobina	10.8	g/dL	8.5 - 11.0
Hematocrito	33.0	%	31 – 37
V.C.M	57.8	fL	52 - 60
H.C.M	21.2	pg	19 – 23
C.H.C.M	38.7	g/dL	35 - 38
Plaquetas	287	10 ³ /μL	261 - 716
FORMULA DIFERENCIAL			
Neutrófilos	38.0	%	20.1 – 40.9
Eosinófilos	0.0	%	0.50 - 2.20
Basófilos	0.0	%	0.0 - 1.6
Linfocitos	61.0	%	50.8 – 78.5
Monocitos	1.0	%	0.0 – 1.80

QUIMICA SANGUINEA

ESTUDIO	RESULTADO	UNIDADES	VALORES DE REFERENCIA
<i>Método: Fotometría automatizada</i>			
Creatinina	0.93	mg/dL	0.5 - 1.0 mg/dL
Colesterol Total	72.4	mg/dL	61 a 82 mg/dL
AST (TGO)	21.7	U/L	15 – 36 U/L
ALT (TGP)	32.3	U/L	19 - 73 U/L
Proteínas Totales	6.43	g/dL	5.0 - 7.0 g/dL
Albúmina	3.98	g/dL	2.7 – 5.0 g/dL
Globulina	2.45	g/dL	1.5 - 2.7 g/dL

Se considera el punto (.) como separador decimal.

La interpretación de los resultados es exclusiva del médico

CAPÍTULO VII

7.1 PROPUESTA

“Incorporación de 37,5 mg/diario de *propóleo* como aditivo terapéutico natural en dietas balanceadas para conejos”.

7.2 DATOS INFORMATIVOS

Las instituciones involucradas en la presente propuesta será la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia, los pequeños productores criadores de conejos y apicultores de la provincia de Tungurahua como responsables de difundir los resultados obtenidos en la investigación para que sean beneficiados con aportes terapéuticos naturales que brinda el propóleo.

7.3 ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA

Al administrar propóleo amazónico en una dosis de 37,5 mg/diario mejoró la producción en la ganancia de peso disminuyeron los trastornos digestivos como diarrea 18%, timpanismo 0% y cecotrofas 27% frente al tratamiento testigo que se obtuvo unos resultados de diarrea 40%, timpanismo 30% y cecotrofas 30% también se redujo en gran manera el porcentaje de mortalidad siendo del 15% en T2 y 23% del T0, también se observó que el conteo de huevos de coccidia se redujo en gran escala en el tercer conteo siendo para T2=388,46 h/g.f frente a T0=2392,31. Al aumentar la dosis de propóleo mayor a 37,5mg posiblemente también se obtenga resultados estadísticamente significativos.

7.4 JUSTIFICACIÓN

Desde 1960, la utilización de antibióticos como promotores de crecimiento en animales de engorde se ha constituido en un aliado importante para mejorar los niveles de productividad y competitividad de la industria, impidiendo el metabolismo bacteriano patógeno, por lo que el hospedador logra disminuir la competencia por nutrientes con los microorganismos, mejorando el estatus nutricional y el rendimiento de los animales. Sin embargo, desde que el Consejo de la Unión Europea prohibió de manera radical el uso de antibióticos promotores de crecimiento en 1999, se ha observado un aumento en la incidencia de patologías digestivas y la reducción del desempeño en hasta 7%, lo que ha repercutido en menor rentabilidad.(Toledo, et al., 2007). Buscando una alternativa para reemplazar los antibióticos con aditivos o sustancias que ayuden de manera significativa en la producción de conejos, Castillo y Chipatecua, (2016) mencionan dentro de estos productos naturales, el propóleo, que se destaca por sus propiedades antibacterianas, fungicidas, antivirales, anestésicas, anti-ulcerosas, inmunoestimulantes, hipotensiva y citostática. (Cabriales, et al., 2013) fortaleciendo su sistema inmunológico, por su resistencia a enfermedades y ayudan a mejorar el rendimiento productivo sin afectar la calidad organoléptica de la carne.(Ramírez, 2004).

Este proyecto tiene por objeto incluir el propóleo como aditivo terapéutico natural en la dieta de los conejos permitiendo incrementar la ganancia diaria de peso y reduciendo la mortalidad y morbilidad

7.5 OBJETIVO

Utilizar el propóleo (37,5 mg/diario) como aditivo natural para evitar trastornos digestivos y mejorar los índices de producción.

7.6 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD

Este proyecto es factible económica, social y ambientalmente, ya que se va a utilizar un subproducto de las abejas que es el propóleo, con esto no solo incentivamos a los productores de conejos a utilizar este producto en sus explotaciones si no también impulsamos a colocar un panal de abejas en sus producciones, estos insectos también son conocidos como los insectos de oro ya que no solo ayuda con la polinización de las plantas generando grandes beneficios para el medio ambiente quienes por medio de dicho proceso, aceleran el desarrollo productivo de varios cultivos, estos pueden ser el forraje fresco a utilizarse en la explotación cunícola, además de esto también se puede obtener productos como la miel, jalea real, propóleo y polen, productos 100% naturales que se puede almacenar por largo periodo de tiempo a temperatura ambiente. Este propóleo obtenido se realiza un extracto y este es el producto que se puede administrar a los conejos, mejorando los índices de producción al mejorar su estado inmune.

7.7 FUNDAMENTACIÓN

El estudio de mercado a nivel nacional revela que las provincias con mayor producción son Tungurahua (50% del total nacional), seguida por Pichincha, Chimborazo, Imbabura y Cotopaxi. (Moposita, 2014). Se considera que en Tungurahua hay una oferta del producto de alrededor de 34.803,33 kilos de carne por año, y una demanda de 67.378,83 kilos, es decir que está satisfecha la demanda en un 51.66%. (Fiallos, 2009).

Obtener productos naturales que no afecten la calidad de la carne en su administración y que sea eficiente contra microorganismos patógenos, promoviendo el incremento de ganancia de peso en menor tiempo posible y que sea natural amigable con el medio ambiente y orientándose a ser económicamente sustentables y ecológicamente sostenibles es lo que se busca en la actualidad.

7.8 METODOLOGÍA

Colocar cebo rodenticidas (Ratolí) cada 3 metros alrededor de todo el galpón

Lavar y exponer al sol todos los comederos finalmente desinfectar con Yodo, 10 ml/litro de agua.

Limpiar el galpón y se lavar mallas y pisos tanto de la parte interna y externa y se efectuar una desinfección general con formol 37%, 50 ml/litro de agua, por aspersión.

Desinfectar tanques y tuberías con Yodo 5 ml/litro de agua. Esta solución se deja por un periodo de 24 horas, a continuación lo elimina del sistema y se enjuaga con abundante agua.

- Preparación el extracto etanolito de propóleo al 10%

Se pesa 100g., de propóleo en bruto previamente rallado, esto se lleva a un envase ámbar de vidrio de 1litro de capacidad, en otro envase se debe medir 800ml de alcohol etílico de 80°. En un tercer envase de las mismas características se procede a mezclar el propóleo rallado con el alcohol, luego se deja a maceración durante 14 días, agitando constantemente para lograr una mezcla homogénea, pasado este tiempo se observa una tintura de color gris oscuro con el 10% de concentración.

- Recepción de conejos

Ya con el galpón limpio, y las condiciones adecuadas se recibe a los conejos, para lo cual se les proporciona alimento y agua fresca evitar el estrés.

- **Manejo productivo.**

Se procede a pesar a los conejos para conocer el peso inicial, se administra forraje fresco o alimento balanceado de acuerdo a sus requerimientos nutricionales y etapa de los animales

Se debe llevar registros semanales de ganancia de peso, consumo de alimento y mortalidad y morbilidad por trastornos digestivos.

- **Administración del propóleo**

Se empieza a suministrar el extracto etanólico de propóleo en una dosis de 37,5 mg/ml en el agua de bebida.

7.8. ADMINISTRACIÓN

La administración de esta investigación estará a cargo del Área de Producción de Herbívoros FCAG-UTA, Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Ambato

7.9. PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN

Los productores de conejos mediante la realización de esta propuesta podrán mejorar sus ingresos económicos mediante la inclusión de aditivos naturales terapéuticos en dietas para que mantenga la estabilidad inmune del animal traduciendo en animales saludables con la finalidad de obtener excelentes resultados sin afectar la calidad de la carne, con propósito luego de un año de vigencia de la propuesta se determinará el impacto que ha tenido la misma, mediante la aplicación de una encuesta a los productores.