

EVALUACIÓN DE PROPÓLEO COMO ADITIVO EN LA DIETA VERSUS TRATAMIENTOS QUÍMICOS EN EL CONTROL DE *Eimeria* *spp.* EN CONEJOS DE CEBAS

EVALUATION OF PROPOLIS AS A DIETARY ADDITIVE VERSUS CHEMICAL TREATMENTS IN THE CONTROL OF *Eimeria spp.* IN FATTENING RABBITS

Pedro Díaz Sjöstrom ^{1*}

¹ Clínica Veterinaria Sjövet. Riobamba, Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4546-0986>. Correo: sjovet.veterinaria@gmail.com

Sandra Margarita Cruz Quintana ²

² Carrera de Medicina Veterinaria. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Técnica de Ambato. Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8510-1294>. Correo: sm.cruz@uta.edu.ec

*** Autor para correspondencia:** sjovet.veterinaria@gmail.com

Resumen

Con el objetivo de comparar el efecto de un extracto etanólico de propóleo (EEP) sobre el control de ooquistes de *Eimeria spp.* en conejos versus tratamientos basados en medicamentos (sulfametazina, zinaprim), fueron seleccionados 30 conejos destetados a los 35 días, híbridos de Nueva Zelanda x California distribuidos aleatoriamente en 3 grupos de 10 cada uno, recibiendo diariamente por vía oral y durante 35 días: T (0) placebo, T (1) 37.5mg de EEP, T (2) 2.5 mg de sulfametazina (zinaprim) por animal. Durante 21 días se tomaron muestras de heces fecales seriadas obteniendo como resultados una tendencia significativa en la reducción de la excreción de ooquistes de *Eimeria spp.* y una disminución en la morbilidad por trastornos digestivos durante el período evaluado. Se observó al término del experimento un mejor perfil bioquímico hepático y similar perfil renal a favor del grupo suplementado con propóleo. Se concluye que la adición dietética de EEP en conejos de ceba a 37.5mg tuvo efectos positivos en el control de la *Coccidia spp.*, similares o superiores al uso de sustancias químicas tradicionales, sin síntomas de toxicidad hepática o renal. Se recomienda el uso de este producto de origen natural en el control de la *coccidiosis cunicola*.

Palabras clave: Propóleo; coccidiosis; conejos; productos naturales; coccidiostático

Abstract

In order to evaluate the effect of an ethanolic extract of propolis (EEP) on the control of Eimeria spp. oocysts in rabbits versus drug-based treatments (sulfamethazine, zinaprim), 30 rabbits were selected weaned at 35 days, hybrids of New Zealand x California breeds were randomly distributed in 3 groups of 10 each, receiving daily orally and for 35 days: T(0) placebo, T(1) 37.5mg EEP, T(2) 2.5 mg sulfamethazine (zinaprim) per animal. For 21 days, serial fecal samples were taken, obtaining as results a significant trend in the reduction of Eimeria spp. oocysts excretion and a morbidity decreasing due to digestive disorders during the evaluated period. At the end of the experiment, a better liver biochemical profile and a similar renal profile were observed in favor of the group supplemented with propolis. It is concluded that the dietary addition of EEP in fattening rabbits at 37.5mg dosage had positive effects in the control of Coccidia spp, similar or superior to the use of traditional chemical substances, without symptoms of liver or kidney toxicity. The use of this product of natural origin is recommended in the control of rabbit coccidiosis.

Keywords: Propolis; coccidiosis; rabbits; natural products; coccidiostatics

Fecha de recibido: 23/11/2024

Fecha de aceptado: 13/01/2025

Fecha de publicado: 07/02/2025

Introducción

La producción de conejos en el Ecuador es de aproximadamente 800,000 animales anuales, de los cuales el 98%, se destina al consumo de carne y el 2% restante se convierte en mascotas o en animales experimentales para los laboratorios farmacéuticos. La crianza cunícola se ubica en las cuatro regiones del país, pero el 50% del total nacional se localiza en Tungurahua, seguido en importancia de Pichincha, Chimborazo, Imbabura y Cotopaxi. (Moposita y Verónica, 2013).

La crianza de conejos a nivel familiar no solo contribuye al abastecimiento de carne, en la mayoría de los casos ayuda a la economía del hogar, en las zonas rurales su producción se caracteriza por el escaso e inadecuado sistema de sanidad en la explotación tradicional, presentándose a menudo diarreas, parásitos internos, timpanismo, bajos índices reproductivos, poco incremento de peso y mortalidad. (Panchi y Lucia, 2012).

Dentro de las enfermedades parasitarias más comunes que causan alta morbilidad y mortalidad se encuentra la coccidiosis, causada por protozoarios del género *Eimeria* que ocasiona pérdidas económicas importantes. Esta parasitosis tiende a una infección masiva, principalmente en individuos recién destetados, produciendo disminución en la conversión, pérdida de peso y alta mortalidad, su patogenicidad está dada debido a que provoca disfunción hepática, trastornos de la microbiota y disminución de la inmunidad mucosal, lo cual que provoca diarreas profusas en los animales infestados. La elevada presencia de esta enfermedad está

relacionada principalmente por la carencia de instalaciones y condiciones higiénico-sanitarias adecuadas.. (Vázquez, Dacal, y Panadero; 2006).

La quimioprofilaxis ha sido tradicionalmente un medio para combatirla y puede ser administrada por medio de agua y los piensos y a pesar de su inclusión, incluso de manera preventiva, la enfermedad no puede considerarse como un problema resuelto, sino que sigue siendo una amenaza a la productividad y sanidad en las granjas cunícolas. En cunicultura se usan productos anticoccidiósicos, siendo todos ellos derivados de su uso anterior en avicultura. Entre los productos que se usan para la terapéutica de los casos clínicos se encuentran las sulfamidas. La pauta terapéutica de las sulfamidas comprende 3 días de tratamiento, seguidos de dos de descanso, y de nuevo tres de tratamiento, en el caso de uso preventivo se reduce la dosis a un cuarto de la terapéutica y aumenta el período por unos 21 días, esto reiteradamente causa aparición de resistencias parasitarias frente a los coccidiostatos habituales (Gurri, 1991)

Como alternativa al uso de antibióticos de manera preventiva, los cuales en muchos países están prohibidos, el propóleo destaca como una alternativa de origen natural usada con tal fin en diferentes especies dada sus propiedades bactericidas, analgésicos, fungicida, antiinflamatoria, cicatrizante, anticariogénica y como coccidiostático (Cabriales y col., 2013). Existe una gran variedad de propóleos cuyas propiedades están determinadas por las resinas de las plantas a partir de la cual se producen y son caracterizados regularmente de manera regional (Talero y col., 2012), y determinados sus componentes y actividad antimicrobiana (Taveira, y col., 2017).

El efecto antiparasitario de este producto ha sido demostrado por algunos autores, realizados en conejos demostraron la acción coccidiostática del propóleo al ser suministrado vía oral en una concentración de 3% en el agua de bebida, logrando reducción significativa de la producción de ooquistes de *Eimeria spp* presentes en las muestras de heces de los animales tratado (Hernández, D'Aubeterre, y Rodriguez, 2002), además, en otras especies y patologías por ejemplo en el tratamiento de las mastitis bovina (Arguello y González, 2008), alteraciones oftálmicas en perros y gatos (Giral, Hugues, y Soto, 2007), estimulante del sistema inmunitario en pollos parrilleros (Heredia y Changoluisa, 2015) o como suplemento dietético para alcanzar mejores resultados productivos y sanitarios en cuyes (Pauca, 2016).

No siempre su efecto benéfico se obtuvo experimentalmente, estudios de Eyng y Murakami, (2015) concluyeron que la inclusión de 1.000 a 5.000 ppm de EEP en la dieta inicial de pollos de engorde no demostró efecto inmunoestimulante, en el caso de su uso en la carpa común, el extracto etanólico de propóleo no se mostró eficiente como aditivo para su crecimiento (Uczay y col., 2011).

Materiales y métodos

Localización y tenencia de animales experimentación

El experimento se realizó en la Granja Experimental de Querochaca, perteneciente a la Universidad Técnica de Ambato, los animales fueron alojados un galpón al efecto y en jaulas individuales de alambre con alimentación a libitum basada en pellets y en comederos de buzón, el agua fue suministrada en tetinas, se utilizó bandeja independiente para la observación y recolección de heces fecales.

Conformación de grupos y tratamientos

De un grupo de conejos de la raza híbrida NZ x C de 35 días de edad y recién destetados fueron seleccionados 30 de similar peso, que fueron repartidos aleatoriamente en grupos de 10 considerando en su composición un balance en cuanto al sexo. Después de una semana de destetados comenzaron a recibir el tratamiento consistente en la administración oral diaria durante 35 días de una solución etanólica de propóleos (EEP), siguiendo la metodología de Díaz y Saguina (2017), y zinaprin (sulfametazina): T (0) placebo, T (1) 37.5mg de EEP, T (2) 2.5 mg de sulfametazina (zinaprim) por animal.

Determinaciones de parámetros sanguíneos bioquímicos

Se realizaron determinaciones del perfil bioquímico renal y hepático al final del experimento, tomando la muestra sanguínea de la yugular al final del experimento (día 35), de las enzimas alanina aminotransferasa (ALT), aspartato aminotransferasa (AST), fosfatasa alcalina (FA), proteínas totales (PT), creatinina y urea.

Determinación de la presencia de ooquistes de *Eimeria spp.*

Se realizaron 7 determinaciones en heces fecales, una cada tres días, realizando un conteo de ooquistes en cámara de recuento de McMaster y por el método de flotación de Sheather modificado (Díaz y Saquina, 2017).

Morbilidad por eventos digestivos

Durante todo el periodo se registraron diariamente los eventos digestivos: la presencia de diarreas, timpanismo y cecotrofias húmedas en la bandeja o piso de la jaula para el cálculo de la morbilidad.

Resultados y discusión

Niveles de excreción de ooquistes de *Eimeria spp.*

La dinámica de excreción de ooquistes de *Eimeria spp.* expresados en cantidad de ooquistes por gramo de heces fecales, muestra una reducción significativa en el grupo tratado con propóleo con respecto al resto, en los conteos seriados 4, 5 y 6, es decir desde los 12 días hasta los 18 días de tratamiento, observándose picos de eliminación al día 6 en ambos grupos tratados y el mantenimiento de este hasta el día 9 en el grupo control y la disminución sustancial de estos en todos los grupos al final del experimento (21 días).

Tabla 1. Comparación de la dinámica de excreción de ooquistes de *Eimeria spp.* en conejos de ceba tratados con EEP y zinaprin (sulfametazina).

# conteos h/g HF	T0 n=10	T1 n=10	T2 n=10	E.E	N.S.
1	1750	1990	5435	1988,14	0,3176
2	12165	5100	12555	6578,58	0,6698
3	16480	1635	627	5001,14	0,1189
4	11465c	1012a	4650b	2414,54	0,0161
5	6970b	1030a	5925b	1459,5	0,0175
6	5040c	2376a	2890b	1175,83	0,2535

7	4505c	1386,1a	2275b	768,75	0,0227
---	-------	---------	-------	--------	--------

Medias con letras diferentes difieren significativamente ($p > 0,05$), E.E: error estándar, T0 control, T1 propóleos 37.5mg, T3 zinaprim 0.25g/l. h/gHF: huevos por gramo de heces fecales.

En cuanto a la dinámica de excreción de ooquistes. se obtuvo una disminución significativa a partir del día 6, condición que mantuvo su tendencia de forma general en todo el experimento manteniendo los niveles de infestación más bajos en T1, esto coincide con los resultados obtenidos por Díaz, P. y Saquina, R., (2017) que a diferencia nuestra hicieron un seriado solo en tres ocasiones con la mismo intervalo entre ellos, muchos mecanismos pueden influir en este resultado, uno de ellos mediado por los flavonoles, a los cuales se les atribuye muchas de las cualidades biológicas, como por ejemplo el acetoxibetunol que actúa en el metabolismo de los parásitos induciendo la fosforilación de oxidación, otros estudios obtuvieron resultados similares a los nuestros mostrando una reducción eficiente de coccidia en conejos tratados con propóleos a 200mg mostraron que las heces de los conejos estaban libres de ooquistes de *Eimeria spp.* desde 4ta a 7ma semana (Abdel-Maged y Ahmed, 2013). De igual manera en otros estudios se obtuvo una reducción significativa de la intensidad de la enfermedad, usando una solución de propóleos al 3% (Coelho, 2010)

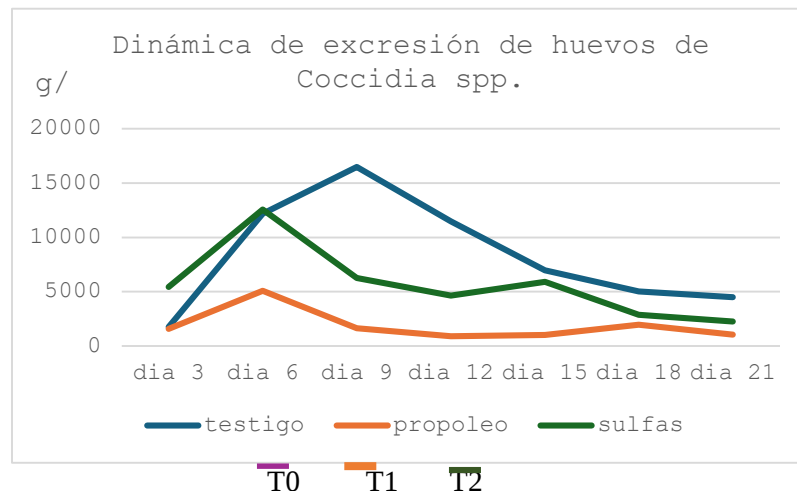


Figura 1. Dinámica de excreción de ooquistes de Coccidios (*Eimeria spp.*)

Nota: T0: propilengicol T1: propóleos 37.5mg T2: sulfametazina, C: conteos de huevos, H/gH: huevos por gramos de heces

Bioquímica sanguínea

En la bioquímica sanguínea se observa una reducción significativa en los valores de la enzimas en alanino aminotransferasa (AST) y en fosfatasa alcalina para el tratamiento con propóleo, respecto a control en el primer caso y a control y tratado con zinaprin en el segundo caso.

La fosfatasa alcalina es una enzima que se encuentra en la mitocondria de las células, en este caso en los hepatocitos que al sufrir algún grado de citólisis permiten su salida al torrente sanguíneo y son detectadas en mayor medida. Un menor nivel indica que el producto utilizado no presenta toxicidad a esa dosis, en el caso de zinaprin está documentada la toxicidad del uso de sulfas de manera continuada sobre riñón e hígado y en el caso del grupo control, la presencia de *Eimeria spp.* trastornos digestivos, enteritis con mayor frecuencia suelen afectar también estos órganos, específicamente el hígado.

Tabla 2. Comportamiento de los parámetros bioquímicos del perfil renal y hepático en conejos suplementados con EEP en comparación con tratados con zinaprim y grupo control.

Parámetros	Grupos				E.E	N.S
	U/M	T0	T1	T2		
		n=10 X	n=10 X	n=10 X		
Urea	mg/dl	60,37	60,12	60,25	1,45867	0,998
Creatinina	mg/dl	1,16	1,16	1,21	0,2363	0,636
A.S.T	U/L	73,50b	48,12 a	54,75 a	2,75903	0,001
A.L.T	U/L	47,37	56,12	51,37	1,69271	0,104
FA	U/L	219,10 c	149,32a	176,32 b	7,15047	0,001
PT	g/dl	6,37	6,53	6,27	0,11126	0,644

A.S.T: aspartato aminotransferasa, A.L.T: alanino aminotransferasa FA: fosfatasa alcalina, PT. proteínas totales. T0: propilenglicol T1: propóleo 37.5mg T2: sulfametazina (zinaprim), letras diferentes difieren significativamente

Los valores de parámetros bioquímicos hepáticos y renales obtenidos se encuentran por encima de los valores referenciales mencionados por (Arribas y Piquer, 2004), los valores significativamente menores en T1 pueden deberse a una suma de factores, Noro y Wittwer, (2004) manifiestan en su investigación que la utilidad de la enzima AST es limitada por su baja especificidad en funcionalidad hepática en pequeños animales, un aumento leve indica estrés con un retorno a la normalidad en breve, mientras que la enzima ALT no hubo cambios significativos manteniéndose dentro de los rangos, como manifiesta que la actividad protectora del propóleo podría deberse a su efecto contra la fuga celular y la pérdida de la integridad funcional de la membrana celular en los hepatocitos. Además el propóleo reduce el daño causado por la *Eimeria spp.*, lo que significa que tiene una acción hepatoprotectora que puede deberse al efecto antioxidante del propóleo (Abdel-Maged y Ahmed, 2013)

En caso de la enzima FA los resultados son altamente significativo ($p < 0,01$) para T1 a favor de una reducción, se observó que el resultado está por debajo de los valores normales mencionados por Arribas & Piquer, (2004), según la investigación realizada por Abdel-Maged y Ahmed, (2013) la FA puede tener un aumento por la presencia de enteritis que atribuyen daño en el epitelio intestinal y enterocitos causado por la multiplicación de *Eimeria ssp.* que además impiden la absorción y asimilación de algunos elementos como hierro y cobre y reducen los niveles de enzimas digestiva.

Los resultados obtenidos en esta investigación coinciden con los obtenidos por Almansour (2017) donde observó que el propóleo a una dosis de 50 mg/kg en conejos redujo los valores de AST y ALT, sin salir de los rangos y normalizó considerablemente el nivel de proteína total. En otro experimento cuyas dosis empleadas fueron similares a las nuestras se demostró una disminución en la parasitemia sin presentar efectos tóxicos renales ni hepáticos. (Rodríguez y Solarte, 2011)

Morbilidad

En el experimento los animales que fueron tratados con EEP demostraron mejor tasa de incidencia durante el período experimental

Tabla 3. Tasa de morbilidad a causa de trastornos digestivos en conejos suplementados con EEP y Sulfametazina en comparación con el grupo testigo.

Grupos	TIV	
	Diarreas	Cecotrofia
T0	0,14	0,13
T1	0,08	0,09
T2	0,18	0,08

TIV: tasa de incidencia verdadera; T0: propilengicol T1: propóleo 37.5mg T2: sulfametazina

Estos resultados coinciden con lo planteado en otros estudios que documentaron que similar dosis de concentración de propóleos empleada por nosotros reduce el porcentaje de mortalidad planteando una mejora de la inmunidad a nivel intestinal producto a la presencia en el propóleo de agentes protectores y *fitoesteroles* tales como *flavonoides*, *carotenoides* y constituyentes fenólicos que ayudan con el crecimiento y supervivencia de los gazapos (Díaz y Rodríguez, 2017). En trabajos realizados por Morales (2000) observaron que el propóleo estimulaba la inmunidad inespecífica y específica, tanto la inmunidad celular (linfocitos T) como la humoral (linfocitos B) evidenciando en animales tratados un mayor nivel de fagocitosis y una menor morbilidad a enfermedades digestivas, en comparación con animales testigo no tratados.

Conclusiones

La adición dietética de EEP en conejos de ceba tuvo efectos significativos en el control de la *Eimeria spp.*, basado una reducción del número de ooquistes excretados en comparación con el grupo control y similar al uso de tratamientos medicamentosos con sulfametazina (zinaprim).

Se observó que los parámetros bioquímicos se encontraban dentro de los rangos normales para la especie, aunque hubo diferencias significativas a favor del grupo tratado con EEP, en el caso de la disminución de la enzima AST y la FA, lo cual corrobora que EEP no tiene efectos tóxicos a nivel hepático y/o renal.

Basado en el análisis de los índices de incidencia de la presentación de diarreas, cecotrofias y timpanismo, se concluye que la adición de EEP en la dieta previno en mayor medida la presentación de estos eventos, cuando se comparó con el grupo control T0 y el que recibió sulfametazina (zinaprim)T2 de forma preventiva.

Agradecimientos

Agradecimientos a la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Ambato que a través de la unidad de proyectos DIDE, posibilitó los recursos para la realización de esta tesis tributando a objetivos a lograr del mencionado proyecto de uso de propóleos de origen amazónico en la especie cunícola.

Referencias

Abdel-Maged, A. D., & Ahmed, N. E. (2013). Biochemical effects of anti protozoa on gastrointestinal tract enzymes and related hormones in rabbits, 12. Recuperado de file:///C:/Users/adcev/Zotero/storage/JWKNDNCL/Abdel-

Maged%20y%20Ahmed%20-%202013%20-%20BIOCHEMICAL%20EFFECTS%20OF%20ANTI%20PROTOZOA%20ON%20GASTROINTE.pdf

- Almansour, M. I. (2017). Efecto Protector del Propóleo en las Alteraciones Hepatorrenales Inducidas por el Metotrexato: Estudio Morfohistopatológico. *International Journal of Morphology*, 35(2), 756-764. <https://doi.org/10.4067/S0717-95022017000200059>
- Arguello Loaisiga, E. M., & González Martínez, Á. F. (2008). Evaluacion de la dosis efectiva de la Propolina en el tratamiento de la mastitis bovina en la finca La Luna, en el municipio de Boaco, departamento de Boaco. Universidad Nacional Agraria, UNA.
- Arribas, M., & Piquer, J. (2004). Parámetros sanguíneos de interés clínico en conejos normales.
- Dias, R.; Bóbany, D.; Vinicius, M. y Alves, V.C. (2017). Antibacterial action of geopropolis of *Melipona quadrifaciata* in cultivation of secretion of otitis in dogs. *Revista MVZ Córdoba*, 22(2), 5837-5843. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=69353272004>
- Díaz P. y Rodriguez, J. (2017). Efecto del propóleo sobre los índices reproductivos y productivos de conejas (*Oryctolagus cuniculus*) en etapa de gestación y lactancia. <https://repositorio.uta.edu.ec/items/84b43193-9660-4d9c-ab05-684b86cc1208>
- Díaz, P. y Saquina, R. (2017). Efecto de un propóleo de origen amazónico sobre los parámetros bio-productivos en conejos, Tesis de grado 93. <https://repositorio.uta.edu.ec/items/71a0c768-0759-4a4c-a4ca-3711bb35bc14>
- Cabriales, T., Castillo, J. Q., Ramírez, M. M., Parra, R. O., & Gojon, B. L. (2013). Muerte leucocitaria por toxicidad del propóleo. *Revista odontológica mexicana*, 17(3), 161–165.
- Coelho, O. (2010). A Própolis e sua utilização em animais de produção. Recuperado de <file:///C:/Users/adcev/Zotero/storage/6TE96Z2N/propolis%20en%20conejos.pdf>
- Eyng, C., & Murakami, A. E. (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. <https://doi.org/10.4067/S0301-732X2015000200009>
- Galarza Alvarez, L. R. (2013). *Determinación del poder antibiótico in vitro del extracto etanólico del propóleo sobre Staphylococcus aureus Escherichia coli presentes en metritis puerperal bovina*. <https://dspace.ucuenca.edu.ec/items/668f6407-fd37-4fb2-964f-c7d9c7fcfd92>
- Giral, T., Hugues, B., & Soto, C. J. (2007). Suspensión oftálmica de propóleos-R: una alternativa en el tratamiento de las oftalmopatías en animales afectivos. *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria*, VIII(9), 1-6. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63612710002>
- Gurri Lloveras, A. (1991). La coccidiosis. *Cunicultura*, 16(93), 0297–305.
- Heredia Noroña, C. J., & Changoluisa Caiza, V. A. (2015). Evaluación de la respuesta inmunitaria en pollos parrilleros con aplicación de productos de la colmena (propóleo, polen y miel) en el cantón Mejía, provincia de Pichincha (B.S. thesis). LATACUNGA/UTC/2015.

