

Extracto etanólico de propóleo frente a sulfamidas: desempeño productivo y morfometría intestinal en conejos de engorde

Ethanollic Propolis Extract versus Sulfonamides: Productive Performance and Intestinal Morphometry in Growing Rabbits

Guillermo Dávalos Merino¹, Julio César Bravo Brito¹

Cita:

Dávalos Merino, G., & Bravo Brito, J. C. (2026). Extracto etanólico de propóleo frente a sulfamidas: desempeño productivo y morfometría intestinal en conejos de engorde. *TESLA Revista Científica*, 6(1), e680. <https://doi.org/10.55204/trc.v6i1.e680>

Recibido: 20/04/2026

Revisado: 25/04/2026 al 20/05/2026

Corregido: 10/06/2026

Aceptado: 20/06/2026

Publicado: 22/06/2026

Licencia:

Los contenidos de este artículo están bajo una licencia de Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0). Los autores conservan los derechos morales y patrimoniales de sus obras.

The contents of this article are under a Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) license. The authors retain the moral and patrimonial rights of their works.

¹Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), Panamericana Sur km 1 1/2, Riobamba, Ecuador.

¹eduardo.davalos@espoch.edu.ec; cesar.bravo@espoch.edu.ec

¹0000-0003-2347-8632; 0009-0004-5764-0532

Resumen: Introducción: El uso preventivo de antimicrobianos en cunicultura demanda alternativas naturales que sostengan el desempeño productivo sin sobreinterpretar sus efectos. **Objetivo:** Evaluar el extracto etanólico de propóleo (EEP) frente a un control y sulfamidas sobre productividad, pH cecal y morfometría intestinal en conejos de engorde. **Métodos:** Se utilizaron 30 conejos híbridos Nueva Zelanda x California destetados a los 35 días. Tras siete días de adaptación, recibieron durante 31 días T0: 1 mL/día de propilenglicol; T1: 37,5 mg/día de EEP en propilenglicol; o T2: sulfamidas a 0,25 g/L en agua más propilenglicol. Se aplicó un diseño completamente al azar y ANOVA con Tukey al 5 %. **Resultados:** No se detectaron diferencias en peso final, ganancia diaria, canal o pH cecal. La ganancia diaria fue 26,82; 29,59 y 26,30 g/día para T0, T1 y T2. El T1 presentó mayor longitud y peso intestinal que T2, y mayores largo, ancho de vellosidades y profundidad de criptas duodenales ($p < 0,0001$). No hubo cambios en yeyuno ni región íleo-cecal. **Conclusiones:** El EEP mostró una respuesta morfométrica localizada en duodeno, sin mejora productiva estadísticamente demostrada.

Palabras clave: conejos; extracto etanólico; morfometría intestinal; propóleo; salud intestinal; sulfamidas.

Abstract: Introduction: Preventive antimicrobial use in rabbit farming requires natural alternatives that maintain productive performance without overstating their effects. **Objective:** To evaluate ethanolic propolis extract (EPE) compared with a control and sulfonamides on productivity, cecal pH, and intestinal morphometry in growing rabbits. **Methods:** Thirty New Zealand x California hybrid rabbits weaned at 35 days of age were used. After seven days of adaptation, they received for 31 days T0: 1 mL/day propylene glycol; T1: 37.5 mg/day EPE in propylene glycol; or T2: sulfonamides at 0.25 g/L in drinking water plus propylene glycol. A completely randomized design, ANOVA, and Tukey's test at 5 % were applied. **Results:** No differences were detected in final weight, daily gain, carcass traits, or cecal pH. Daily gain was 26.82, 29.59, and 26.30 g/day for T0, T1, and T2. T1 showed greater intestinal length and weight than T2 and higher duodenal villus length, villus width, and crypt depth ($p < 0.0001$). No changes were observed in the jejunum or ileocecal region. **Conclusions:** EPE showed a localized duodenal morphometric response without a statistically demonstrated productive improvement.

Keywords: ethanolic extract; intestinal health; intestinal morphometry; propolis; rabbits; sulfonamides.

INTRODUCCIÓN

La producción cunícola constituye una alternativa pecuaria de interés para sistemas de pequeña y mediana escala por la prolificidad del conejo, la corta duración de su ciclo productivo y su capacidad para utilizar dietas con una fracción fibrosa importante. No obstante, el periodo posterior al destete es una etapa crítica, debido a la maduración progresiva del aparato digestivo, la reorganización de la microbiota cecal y los cambios regionales de la mucosa intestinal. En conejos en crecimiento, la altura y arquitectura de las vellosidades no permanecen constantes, sino que varían con la edad y el segmento intestinal; asimismo, la alimentación puede modificar la masa de los órganos digestivos y la morfometría del yeyuno e íleon (Yu y Chiou, 1997; Oliveira et al., 2013).

El control preventivo de trastornos entéricos se ha apoyado históricamente en antimicrobianos y cocci-diostatos. Sin embargo, la necesidad de reducir la exposición innecesaria a estos productos ha favorecido el estudio de nutraceuticos, fitogénicos, prebióticos, probióticos y productos apícolas. Las revisiones actuales sobre nutrición cunícola señalan que estos aditivos pueden influir en la salud digestiva, el estado antioxidante, la respuesta inmunitaria y el desempeño, aunque sus efectos dependen de la dosis, la dieta basal, la edad, la condición sanitaria y la composición del producto (El-Sabrou et al., 2023; Abd El-Aziz et al., 2023; Abd El-Ghany, 2024).

El propóleo es una mezcla resinosa elaborada por las abejas a partir de exudados vegetales, ceras y secreciones. Contiene proporciones variables de flavonoides, ácidos fenólicos, ésteres, terpenos y otros compues-

tos bioactivos. Su composición cambia con el origen botánico y geográfico, la estación, la especie de abeja y el procedimiento de extracción; por ello, la estandarización y caracterización química son indispensables para comparar resultados entre estudios (Peña, 2008; Wagh, 2013; Hossain et al., 2022; Martinotti et al., 2025). En extractos etanólicos se han documentado actividades antioxidantes y antimicrobianas asociadas a perfiles químicos diferentes, lo que confirma que la denominación general “propóleo” no representa un producto uniforme (Mavri et al., 2012).

La literatura experimental en conejos muestra respuestas heterogéneas. Coloni et al. (2007) no encontraron cambios en ganancia de peso, canal ni pH cecal después de administrar extracto etanólico de propóleo por vía oral. Piza et al. (2021) tampoco observaron mejoras significativas en desempeño o digestibilidad con propóleo crudo. En contraste, Attia et al. (2014) informaron efectos favorables de algunos promotores naturales, especialmente cuando el propóleo se combinó con polen, mientras que Attia et al. (2015) describieron respuestas productivas y reproductivas dependientes de la combinación de productos apícolas y otros aditivos. En una evaluación posterior, Attia et al. (2019) analizaron crecimiento, canal e histología hepática y esplénica en conejos expuestos a antibiótico, polen y propóleo.

La evidencia más reciente mantiene esa variabilidad. Al-Homidan et al. (2022) observaron que la suplementación con propóleo podía modificar algunos indicadores inmunitarios y la microbiota cecal sin producir mejoras uniformes en crecimiento o canal. Sierra-Galicia et al. (2022) registraron respuestas favorables en determinados indicadores de conejos en crecimiento, mientras que un metaanálisis confirmó heterogeneidad relacionada con la dosis, el tipo de producto apícola y las características del experimento (Sierra-Galicia et al., 2023). En consecuencia, la ausencia de diferencias productivas en un ensayo no invalida posibles respuestas locales o fisiológicas, pero tampoco demuestra equivalencia con un antimicrobiano.

La morfometría intestinal permite identificar cambios regionales que pueden no expresarse inmediatamente en ganancia de peso. En aves, el extracto etanólico de propóleo ha modificado la morfología duodenal y la actividad de enzimas digestivas (Eyng et al., 2014), y otros promotores naturales han producido respuestas distintas entre duodeno, yeyuno e íleon (Pelicano et al., 2007). Una tesis ecuatoriana también documentó cambios en microflora y morfometría intestinal de pollos suplementados con extracto etanólico de propóleo (Castillo Guamán y Pacheco Carrión, 2016). En un modelo de lesión intestinal en ratas, el propóleo atenuó alteraciones de vellosidades y criptas, aunque ese contexto experimental no es directamente extrapolable a conejos sanos (Abdul-Hamid y Salah, 2016).

En Ecuador existen antecedentes experimentales con propóleo amazónico en conejos. Saquinga (2017) evaluó parámetros bioprodutivos, y Díaz Flores (2018) estudió canal y calidad de carne. Estos trabajos apoyan la pertinencia regional del tema, pero no sustituyen la necesidad de contrastar los resultados con estudios arbitrados y de interpretar con cautela los efectos intestinales. En este contexto, la tesis de Bravo Brito (2018) comparó un extracto etanólico de propóleo administrado por vía oral con un control con propilenglicol y un tratamiento preventivo con sulfamidas. El objetivo del presente artículo fue evaluar, a partir de los datos reales de esa investigación, el efecto del extracto sobre desempeño productivo, canal, pH cecal, peso de órganos y morfometría de duodeno, yeyuno y región íleo-cecal.

MATERIALES Y MÉTODOS

Origen de los datos, lugar y animales

El artículo se elaboró a partir de los datos experimentales de la tesis de Bravo Brito (2018), realizada en la Granja Experimental Docente Querochaca de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Ambato, ubicada en la vía Cevallos-Quero, provincia de Tungurahua, Ecuador, a 2883 m s. n. m. El lugar presentó temperatura promedio de 13,7 °C, humedad relativa de 87,39 %, precipitación máxima de 7,10 mm/h y viento promedio de 12 km/h.

Se utilizaron 30 conejos híbridos Nueva Zelanda x California, destetados a los 35 días de edad, con peso inicial aproximado entre 900 y 1050 g según el protocolo de selección. Después de siete días de adaptación, los animales se alojaron individualmente y se distribuyeron aleatoriamente en tres tratamientos con 10 repeticiones iniciales por tratamiento. La alimentación común incluyó 150 g/día de alfalfa y 90 g/día de

balanceado por animal.

Preparación del extracto y tratamientos

El propóleo procedió del apiario AMBAMIEL, parroquia Shell, cantón Mera, provincia de Pastaza. Se emplearon 500 g de propóleo, procesados mediante maceración en etanol al 80 %, agitación durante 24 horas, filtración, evaporación en rotavapor a 60 °C y posterior dilución en propilenglicol hasta obtener una concentración de 37,5 mg/mL. La tesis no reportó determinaciones de fenoles totales, flavonoides, capacidad antioxidante ni cromatografía; por tanto, los resultados se circunscriben al extracto evaluado y no deben generalizarse a otros propóleos. Los tratamientos experimentales se detallan en la Tabla 1.

Tabla 1

Tratamientos administrados a los conejos durante 31 días

Tratamiento	Descripción	Animales iniciales	Vía principal
T0	Placebo: 1 mL/día de propilenglicol.	10	Oral directa
T1	Extracto etanólico de propóleo: 37,5 mg/día diluidos en 1 mL de propilenglicol.	10	Oral directa
T2	Sulfamidas: 0,25 g/L en agua de bebida continua, más 1 mL/día de propilenglicol.	10	Agua y oral directa

Nota: EEP = extracto etanólico de propóleo. La tesis no especifica el principio activo comercial de la sulfamida, lo que limita la reproducibilidad farmacológica del tratamiento. Fuente: datos metodológicos de Bravo Brito (2018).

Variables evaluadas y análisis estadístico

Se evaluaron peso inicial, peso final, incremento de peso, ganancia media diaria, peso de canal y rendimiento de canal. También se midió longitud intestinal, peso intestinal, densidad intestinal, peso de hígado, bazo y riñón, pH cecal y morfometría de duodeno, yeyuno y región íleo-cecal. Las muestras intestinales fueron fijadas en formol al 10 %, procesadas en alcoholes crecientes, xilol y parafina, cortadas a 5 μ m y teñidas con hematoxilina-eosina. Aunque la tesis menciona microscopía electrónica, el procedimiento histológico descrito corresponde a microscopía óptica.

El diseño fue completamente al azar. La tesis agrupó los datos en Microsoft Excel y aplicó ANOVA con prueba de Tukey al 5 % en InfoStat. Para este artículo se priorizaron los anexos estadísticos cuando existieron discrepancias entre resumen, tablas principales y anexos, porque los anexos contienen el tamaño muestral, el análisis de varianza, las medias y los valores de p . El número de animales varió entre variables: crecimiento utilizó 10 por tratamiento; canal, órganos y pH cecal utilizaron 8 por tratamiento; y morfometría intestinal utilizó 7 por tratamiento. La razón de estas reducciones no se documenta en la tesis y se considera una limitación.

RESULTADOS

Desempeño productivo y canal

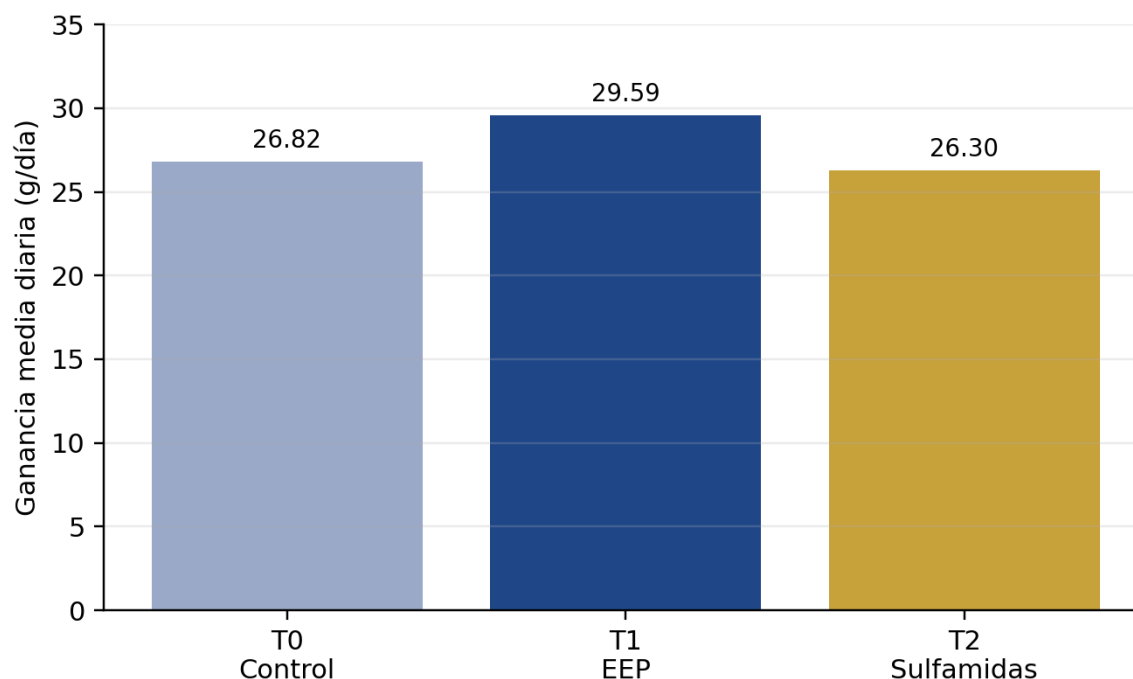
No se detectaron diferencias estadísticas entre tratamientos en peso inicial, peso final, incremento de peso, ganancia media diaria, peso de canal ni rendimiento de canal. La ganancia media diaria fue numéricamente mayor en T1, con 29,59 g/día, frente a 26,82 g/día en T0 y 26,30 g/día en T2; sin embargo, el ANOVA no mostró diferencia significativa ($p = 0,2187$). Los resultados productivos y de canal se resumen en la Tabla 2, y la comparación de la ganancia media diaria se presenta en la Figura 1.

Tabla 2

Parámetros productivos y características de canal

Variable	T0	T1	T2	p
Peso inicial (g)	1372,50	1373,50	1389,00	0,9665
Peso final (g)	2311,00	2409,00	2309,50	0,2585
Incremento de peso (g)	938,50	1035,50	920,50	0,2189
Ganancia media diaria (g/día)	26,82	29,59	26,30	0,2187
Peso de canal (g)	1430,63	1465,00	1453,75	0,8094
Rendimiento de canal (%)	50,11	50,36	50,70	0,8370

Nota: T0 = propilenglicol; T1 = 37,5 mg/día de EEP; T2 = sulfamidas 0,25 g/L. Para crecimiento, $n = 10$ por tratamiento; para canal, $n = 8$ por tratamiento. La ganancia media diaria de T2 se reporta como 26,30 g/día según el anexo estadístico, corrigiendo la transcripción de la tabla principal de la tesis. Fuente: anexos estadísticos de Bravo Brito (2018).

Figura 1**Ganancia media diaria de los conejos según tratamiento**

Nota: La diferencia entre tratamientos fue numérica y no estadísticamente significativa ($p = 0,2187$). Fuente: elaboración propia con datos de Bravo Brito (2018).

Intestino, órganos y pH cecal

La longitud y el peso del intestino mostraron diferencias significativas. El tratamiento T1 presentó mayor longitud y peso intestinal que T2, mientras que T0 mostró valores intermedios. La densidad intestinal no varió. En contraste con la tabla narrativa de la tesis, los anexos estadísticos no respaldaron diferencias significativas en hígado, bazo ni riñón; por ello, no se atribuyeron efectos hepatoprotectores o inmunoestimulantes al extracto. El pH cecal fue similar entre tratamientos. La Tabla 3 presenta los resultados intestinales, de órganos y de pH cecal.

Tabla 3**Longitud intestinal, órganos y pH cecal**

Variable	T0	T1	T2	<i>p</i>
Longitud intestinal (m)	2,22 ab	2,47 a	2,18 b	0,038
Peso intestinal (g)	43,29 ab	47,71 a	42,47 b	0,032
Densidad intestinal (g/m)	19,50	19,43	19,42	0,995
Peso del hígado (g)	84,73	74,53	76,58	0,2445
Peso del bazo (g)	1,25	1,45	1,18	0,4311
Peso del riñón (g)	13,43	13,65	13,19	0,7536
pH cecal	6,23	6,21	6,26	0,4028

Nota: Letras diferentes en una misma fila indican diferencias de Tukey al 5 % cuando fueron reportadas por la tesis. Para órganos y pH cecal se utilizaron los anexos estadísticos ($n = 8$ por tratamiento). Fuente: Bravo Brito (2018).

Morfometría intestinal

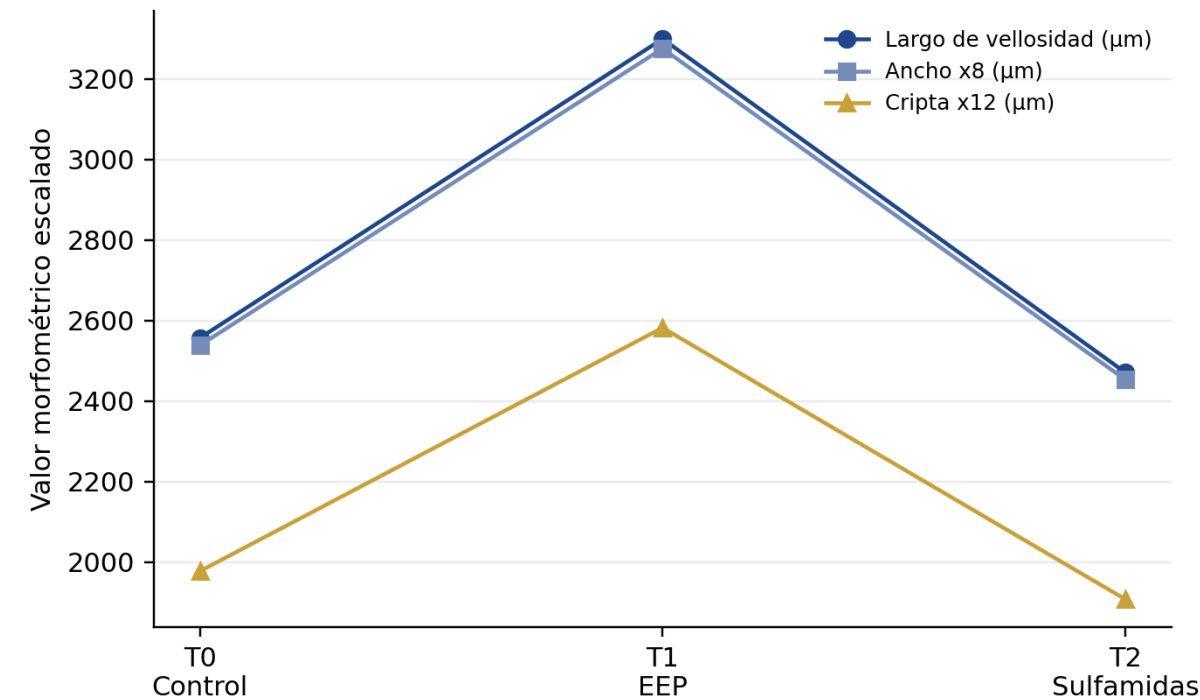
La respuesta morfométrica más clara se observó en duodeno. El tratamiento con EEP presentó mayor largo y ancho de vellosidades, así como mayor profundidad de criptas, en comparación con T0 y T2 ($p < 0,0001$). El índice largo/profundidad no cambió significativamente. En yeyuno y región íleo-cecal no se observaron diferencias en largo, ancho, profundidad de criptas ni índice morfométrico. Los resultados completos se presentan en la Tabla 4 y la respuesta duodenal se visualiza en la Figura 2.

Tabla 4
Morfometría del duodeno, yeyuno e íleo-cecal

Variable	T0	T1	T2	p
Duodeno: largo (µm)	2557,14 b	3300,00 a	2471,43 b	< 0,0001
Duodeno: ancho (µm)	317,34 b	409,53 a	306,70 b	< 0,0001
Duodeno: cripta (µm)	164,80 b	215,20 a	159,00 b	< 0,0001
Duodeno: índice	15,52	15,34	15,54	0,4911
Yeyuno: largo (µm)	2346,14	2364,86	2395,71	0,9745
Yeyuno: ancho (µm)	219,00	225,86	218,71	0,7693
Yeyuno: cripta (µm)	135,43	139,43	135,29	0,9240
Yeyuno: índice	17,42	17,24	17,90	0,9213
Íleo-cecal: largo (µm)	1880,71	1869,14	1904,29	0,6984
Íleo-cecal: ancho (µm)	236,57	218,57	223,57	0,2810
Íleo-cecal: cripta (µm)	196,71	198,43	198,29	0,9270
Íleo-cecal: índice	9,59	9,43	9,62	0,8410

Nota: T0 = propilenglicol; T1 = EEP 37,5 mg/día; T2 = sulfamidas 0,25 g/L. Para morfometría intestinal, n = 7 por tratamiento. Fuente: anexos estadísticos de Bravo Brito (2018).

Figura 2
Respuesta morfométrica duodenal bajo extracto etanólico de propóleo



Nota: Para permitir la visualización conjunta, el ancho de vellosidad se multiplicó por 8 y la profundidad de cripta por 12. Fuente: elaboración propia con datos de Bravo Brito (2018).

DISCUSIÓN

La administración de 37,5 mg/día de extracto etanólico de propóleo no modificó significativamente el peso final, el incremento de peso, la ganancia media diaria ni las variables de canal. Este resultado coincide con Coloni et al. (2007), quienes observaron valores semejantes de crecimiento, canal y pH cecal en conejos que recibieron extracto etanólico de propóleo, y con Piza et al. (2021), quienes no encontraron mejoras en desempeño o digestibilidad con propóleo crudo. La concordancia es relevante porque los tres estudios evaluaron conejos en crecimiento, aunque difirieron en forma de presentación, concentración y duración del tratamiento.

La ganancia diaria de T1 fue numéricamente mayor, pero la diferencia no fue significativa. Resultados favorables descritos por Attia et al. (2014) se obtuvieron con propóleo combinado con polen u otros promotores naturales, mientras que Attia et al. (2015) estudiaron hembras reproductoras y combinaciones de productos apícolas, inulina y manano-oligosacáridos. Por ello, esos efectos no pueden atribuirse de manera aislada al propóleo ni compararse directamente con la dosis oral fija de la presente investigación. El meta-

análisis de Sierra-Galicia et al. (2023) confirma que la respuesta productiva depende de la formulación, la dosis, la raza y el diseño del ensayo.

Sierra-Galicia et al. (2022) comunicaron mejoras en algunos indicadores de crecimiento, metabolitos sanguíneos y calidad de carne con productos apícolas, mientras que Al-Homidan et al. (2022) encontraron cambios inmunitarios y microbiológicos sin una respuesta productiva uniforme. En conjunto, esta literatura sustenta una interpretación prudente: el propóleo puede actuar como modulador biológico, pero su efecto sobre crecimiento no es consistente. Las revisiones de Muñoz Rodríguez et al. (2011), Aguiar (2025) y Abd El-Ghany (2024) también concluyen que el origen y la preparación del producto condicionan su eficacia como aditivo.

Las características de canal tampoco difirieron. Este resultado es compatible con Coloni et al. (2007) y con la tesis de Díaz Flores (2018), en la que se evaluó extracto de propóleo en conejos sin demostrar una mejora uniforme del rendimiento de canal. Al-Homidan et al. (2022) tampoco observaron un patrón consistente de cambio en canal. Attia et al. (2019), al comparar antibiótico, polen y propóleo, resaltaron la conveniencia de acompañar el peso de órganos con evaluación histológica; esta consideración es especialmente pertinente porque el presente artículo encontró discrepancias entre la tabla narrativa y los anexos estadísticos de la tesis para hígado y bazo.

La longitud y el peso intestinal fueron mayores en T1 que en T2, pero la densidad intestinal no cambió. Estos datos sugieren una diferencia anatómica global sin evidencia de una mayor masa por unidad de longitud. Oliveira et al. (2013) demostraron que las condiciones alimentarias pueden modificar la morfometría de segmentos específicos sin afectar de manera uniforme todos los órganos internos. Además, Yu y Chiou (1997) documentaron cambios naturales de la mucosa durante el crecimiento del conejo. Por ello, las diferencias en longitud y peso deben interpretarse junto con la edad y el segmento intestinal, y no como prueba aislada de mejor digestibilidad.

Los anexos estadísticos no mostraron diferencias significativas en hígado, bazo o riñón. En consecuencia, no es válido inferir hepatoprotección o estimulación inmunitaria a partir del peso de órganos. Aunque Freitas et al. (2011) observaron cambios en la producción de anticuerpos en gallinas tratadas con propóleo y Attia et al. (2019) evaluaron histología esplénica y hepática en conejos, esas variables no fueron medidas en la presente investigación. El peso de un órgano puede variar por múltiples razones y requiere apoyo de histopatología, enzimas séricas o marcadores inmunitarios.

El pH cecal permaneció entre 6,21 y 6,26 y no difirió entre tratamientos. Coloni et al. (2007) también reportaron ausencia de cambios en pH cecal después de administrar extracto etanólico de propóleo. En vacas, Aguiar et al. (2014) observaron que productos basados en propóleo podían modificar algunos parámetros digestivos sin alterar de manera uniforme el pH ruminal; este antecedente es mecanístico y no constituye evidencia directa en conejos. Asimismo, Al-Homidan et al. (2022) registraron cambios en microbiota cecal, lo que indica que una respuesta microbiana puede ocurrir sin que el pH sea un indicador suficientemente sensible. Como la tesis no midió bacterias ni ácidos grasos volátiles, no puede afirmarse que el extracto haya mejorado la microbiota.

El hallazgo más consistente fue el aumento del largo y ancho de las vellosidades y de la profundidad de criptas duodenales en T1. Eyng et al. (2014) encontraron respuestas duodenales a diferentes niveles de extracto etanólico de propóleo en pollos, y Castillo Guamán y Pacheco Carrión (2016) describieron cambios morfométricos y microbiológicos en aves. Pelicano et al. (2007) también demostraron que distintos promotores pueden afectar de forma específica la altura de vellosidades y la profundidad de criptas. Aunque estos estudios corresponden a aves, apoyan la plausibilidad de una respuesta localizada y dependiente del segmento.

El modelo de Abdul-Hamid y Salah (2016) mostró que el propóleo podía atenuar una lesión ileal inducida por metotrexato en ratas, preservando vellosidades y células caliciformes. Sin embargo, se trató de animales con toxicidad inducida y no de conejos sanos en engorde. Por ello, el resultado duodenal del presente estudio debe describirse como asociación morfométrica, no como demostración de protección intestinal. Una mayor profundidad de cripta también puede representar mayor renovación epitelial y no necesariamente una mejora

neta de absorción. La ausencia de cambios en el índice largo/profundidad refuerza la necesidad de evitar interpretaciones funcionales directas.

La falta de respuesta en yeyuno e íleo-cecal muestra que el efecto no fue uniforme. La variación regional concuerda con la maduración segmentaria descrita por Yu y Chiou (1997) y con los efectos diferenciales de la alimentación observados por Oliveira et al. (2013). La morfometría, por sí sola, no permite inferir digestibilidad, función de barrera o eficiencia alimentaria; se requieren pruebas de permeabilidad, actividad enzimática, digestibilidad, microbiota y marcadores inflamatorios.

Los mecanismos antioxidantes, antimicrobianos y antiinflamatorios atribuidos al propóleo son biológicamente plausibles (Wagh, 2013; Hossain et al., 2022; Martinotti et al., 2025). Mavri et al. (2012) demostraron que dos extractos etanólicos podían diferir en composición y actividad, y Peña (2008) destacó desde una perspectiva de estandarización que la calidad del propóleo requiere caracterización química y trazabilidad. Como el extracto amazónico utilizado en la tesis no fue analizado para fenoles, flavonoides o capacidad antioxidante, no puede atribuirse la respuesta duodenal a un compuesto específico ni generalizarse a otros propóleos.

Finalmente, el estudio no fue diseñado como ensayo de equivalencia o no inferioridad frente a sulfamidas. La ausencia de diferencias productivas no demuestra que ambos tratamientos sean intercambiables, y la sulfamida no fue identificada por principio activo ni consumo real. Por tanto, el aporte científico se limita a documentar que, bajo las condiciones evaluadas, el extracto no produjo una mejora productiva estadísticamente demostrada, pero se asoció con una respuesta morfométrica localizada en el duodeno.

LIMITACIONES

El estudio presenta limitaciones que condicionan la interpretación. Primero, no se documenta la razón de la reducción del tamaño muestral para canal, órganos, pH e histología. Segundo, no se caracterizó químicamente el propóleo, por lo que no puede atribuirse el efecto a compuestos específicos. Tercero, la sulfamida se describió como 0,25 g/L, pero no se identificó el principio activo comercial ni el consumo real de agua. Cuarto, no se midieron digestibilidad, conversión alimenticia, microbiota, recuento de coccidias ni marcadores inmunitarios. Finalmente, el diseño no fue de equivalencia ni no inferioridad; por tanto, la ausencia de diferencias productivas no demuestra equivalencia entre EEP y sulfamidas.

CONCLUSIONES

La administración oral de 37,5 mg/día de extracto etanólico de propóleo no modificó significativamente el peso final, el incremento de peso, la ganancia media diaria, el peso de canal, el rendimiento de canal ni el pH cecal de conejos de engorde, en comparación con el control y el tratamiento con sulfamidas. No obstante, el extracto se asoció con mayor longitud y peso intestinal respecto al tratamiento con sulfamidas, y con un aumento significativo del largo y ancho de las vellosidades y de la profundidad de criptas en duodeno.

El resultado más defendible es una respuesta morfométrica localizada en el duodeno, sin evidencia estadística suficiente para afirmar mejora productiva, protección hepática, equivalencia terapéutica o sustitución completa de las sulfamidas. Estudios posteriores deberían caracterizar químicamente el extracto, controlar el consumo real del tratamiento antimicrobiano, evaluar microbiota, digestibilidad y marcadores inmunitarios, y utilizar diseños con suficiente potencia estadística para valorar equivalencia o no inferioridad.

FINANCIACIÓN

La investigación original no reporta financiamiento externo.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses relacionado con el contenido del manuscrito.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

La participación de los autores según la taxonomía CRediT se presenta en la Tabla 5.

Tabla 5

Contribución de autoría según taxonomía CRediT

Participar activamente en	Guillermo Dávalos Merino	Julio C. Bravo Brito
Conceptualización	X	X
Análisis formal	X	X
Investigación		X
Metodología	X	X
Recursos		X
Redacción - borrador original	X	X
Redacción - revisión y edición	X	X
Discusión de resultados	X	X
Revisión y aprobación de la versión final	X	X

REFERENCIAS

- Abd El-Aziz, A., Abo Ghanima, M., Mota-Rojas, D., Sherasiya, A., Ciani, F., & El-Sabrou, K. (2023). Bee products for poultry and rabbits: Current challenges and perspectives. *Animals*, 13(22), 3517. <https://doi.org/10.3390/ani13223517>
- Abd El-Ghany, W. A. (2024). Propolis (bee glue): A promising natural feed additive for poultry and rabbits - A review. *Annals of Animal Science*, 24(4), 1051-1064. <https://doi.org/10.2478/aoas-2024-0024>
- Abdul-Hamid, M., & Salah, M. (2016). Intervention of ginger or propolis ameliorates methotrexate-induced ileum toxicity. *Toxicology and Industrial Health*, 32(2), 313-322. <https://doi.org/10.1177/0748233713500833>
- Aguiar, S. C. de. (2025). Propolis in animal health and production: A review. *Ciência Animal Brasileira*, 26, e82244E. <https://doi.org/10.1590/1809-6891v26e-82244E>
- Aguiar, S. C., Paula, E. M., Yoshimura, E. H., Santos, W. B. R., Machado, E., Valero, M. V., Santos, G. T., & Zeoula, L. M. (2014). Effects of phenolic compounds in propolis on digestive and ruminal parameters in dairy cows. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 43(4), 197-206. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982014000400006>
- Al-Homidan, I., Fathi, M., Abdelsalam, M., Ebeid, T., Abou-Emera, O., Mostafa, M., Abd El-Razik, M., & Shehab-El-Deen, M. (2022). Effect of propolis supplementation and breed on growth performance, immunity, blood parameters and cecal microbiota in growing rabbits. *Animal Bioscience*, 35(10), 1606-1615. <https://doi.org/10.5713/ab.21.0535>
- Attia, Y. A., El-Hanoun, A. M., Bovera, F., Monastra, G., El-Tahawy, W. S., & Habiba, H. I. (2014). Growth performance, carcass quality, biochemical and haematological traits and immune response of growing rabbits as affected by different growth promoters. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 98(1), 128-139. <https://doi.org/10.1111/jpn.12056>
- Attia, Y. A., Bovera, F., El-Tahawy, W. S., El-Hanoun, A. M., Al-Harhi, M. A., & Habiba, H. I. (2015). Productive and reproductive performance of rabbit does as affected by bee pollen and/or propolis, inulin and/or mannan-oligosaccharides. *World Rabbit Science*, 23(4), 273-282. <https://doi.org/10.4995/wrs.2015.3644>
- Attia, Y. A., Bovera, F., Abd-Elhamid, A. E. H. E., Calabrò, S., Mandour, M. A., Al-Harhi, M. A., & Hassan, S. S. (2019). Evaluation of the carryover effect of antibiotic, bee pollen and propolis on growth performance, carcass traits and splenic and hepatic histology of growing rabbits. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 103(3), 947-958. <https://doi.org/10.1111/jpn.13068>
- Bravo Brito, J. C. (2018). *Suplementación dietética con propóleos: una alternativa al uso de sulfamidas sobre la productividad y salud intestinal en conejos (Oryctolagus cuniculus)* [Tesis de grado, Universidad Técnica de Ambato].
- Castillo Guamán, G. R., & Pacheco Carrión, C. A. (2016). *Efecto del extracto etanólico de propóleo sobre la microflora bacteriana, morfometría de vellosidades intestinales y comportamiento productivo en pollos de engorde* [Trabajo de titulación, Universidad de Cuenca]. <https://dspace.ucuenca.edu.ec/items/2d86c937-6af4-45e7-bded-05cdf296c19a>
- Coloni, R. D., Lui, J. F., Santos, E., Cavalcante Neto, A., Zanato, J. A. F., Silva, L. P. G., & Malheiros, E. B. (2007). Extrato etanólico de propolis sobre o ganho de peso, parâmetros de carcaça e pH cecal de coelhos em crescimento. *Biotemas*, 20(2), 59-64.
- Díaz Flores, G. E. (2018). *Efecto del extracto de propóleo sobre la calidad de la carne y rendimiento de la canal en conejos (Oryctolagus cuniculus)* [Trabajo de titulación, Universidad Técnica de Ambato]. <https://repositorio.uta.edu.ec/items/0673b0d6-e644-4925-b4c3-d3cb488cb64e>
- El-Sabrou, K., Khalifah, A., & Ciani, F. (2023). Current applications and trends in rabbit nutraceuticals. *Agriculture*, 13(7), 1424. <https://doi.org/10.3390/agriculture13071424>
- Eyng, C., Murakami, A. E., Duarte, C. R. A., & Santos, T. C. (2014). Effect of dietary supplementation with an ethanolic extract of propolis on broiler intestinal morphology and digestive enzyme activity. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 98(2), 393-401. <https://doi.org/10.1111/jpn.12116>
- Freitas, J. A., Vanat, N., Pinheiro, J. W., Balarin, M. R. S., Sforcin, J. M., & Venancio, E. J. (2011). The effects of propolis on antibody production by laying hens. *Poultry Science*, 90(6), 1227-1233. <https://doi.org/10.3382/ps.2010-01315>
- Hossain, R., Quispe, C., Khan, R. A., Saikat, A. S. M., Ray, P., Ongalbek, D., Jain, D., Smeriglio, A., Trombetta, D., Kiani, R., Kobarfard, F., Mojgani, N., Sytar, O., & Sharifi-Rad, J. (2022). Propolis: An update on its chemistry and pharmacological applications. *Chinese Medicine*, 17, 100. <https://doi.org/10.1186/s13020-022-00651-2>
- Martinotti, S., Bonsignore, G., & Ranzato, E. (2025). Propolis: A natural substance with multifaceted properties and activities. *International Journal of Molecular Sciences*, 26(4), 1519. <https://doi.org/10.3390/ijms26041519>
- Mavri, A., Abramovič, H., Polak, T., Bertoneclj, J., Jamnik, P., Smole Možina, S., & Jeršek, B. (2012). Chemical properties and antioxidant and antimicrobial activities of Slovenian propolis. *Chemistry & Biodiversity*, 9(8), 1545-1558. <https://doi.org/10.1002/cbdv.201100337>

- Muñoz Rodríguez, L. C., Linares Villalba, S. E., & Narváez Solarte, W. (2011). Propiedades del propóleo como aditivo natural funcional en la nutrición animal. *Biosalud*, 10(2), 101-111. <https://revistasoj.s.ucaldas.edu.co/index.php/biosalud/article/view/4744>
- Oliveira, M. C. de, Silva, D. M. da, & Dias, D. M. B. (2013). Effect of feed restriction on organs and intestinal mucosa of growing rabbits. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 42(7), 530-534. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982013000700010>
- Pelicano, E. R. L., Souza, P. A., Souza, H. B. A., Figueiredo, D. F., & Amaral, C. M. C. (2007). Morphometry and ultra-structure of the intestinal mucosa of broilers fed different additives. *Brazilian Journal of Poultry Science*, 9(3), 173-180. <https://doi.org/10.1590/S1516-635X2007000300006>
- Peña, R. C. (2008). Estandarización en propóleos: antecedentes químicos y biológicos. *Ciencia e Investigación Agraria*, 35(1), 17-26. <https://doi.org/10.4067/S0718-16202008000100002>
- Piza, P. C. de, Moreira, B. L., Silva, N. C. D., Sodré, P. I., Fonseca, L. da S., & Leite, R. F. (2021). Effect of crude propolis on the performance and feed digestibility of New Zealand White rabbits. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, 43, e52593. <https://doi.org/10.4025/actascianimsci.v43i1.52593>
- Saquina, D. (2017). *Efecto de un propóleo de origen amazónico sobre los parámetros bioproductivos en conejos (Oryctolagus cuniculus)* [Trabajo de titulación, Universidad Técnica de Ambato]. Repositorio Institucional de la Universidad Técnica de Ambato.
- Sierra-Galicia, M. I., Rodríguez-de Lara, R., Orzuna-Orzuna, J. F., Lara-Bueno, A., García-Muñiz, J. G., Fallas-López, M., & Hernández-García, P. A. (2022). Supplying bee pollen and propolis to growing rabbits: Effects on growth performance, blood metabolites, and meat quality. *Life*, 12(12), 1987. <https://doi.org/10.3390/life12121987>
- Sierra-Galicia, M. I., Rodríguez-de Lara, R., Orzuna-Orzuna, J. F., Lara-Bueno, A., Ramírez-Valverde, R., & Fallas-López, M. (2023). Effects of supplementation with bee pollen and propolis on growth performance and serum metabolites of rabbits: A meta-analysis. *Animals*, 13(3), 439. <https://doi.org/10.3390/ani13030439>
- Wagh, V. D. (2013). Propolis: A wonder bees product and its pharmacological potentials. *Advances in Pharmacological Sciences*, 2013, 308249. <https://doi.org/10.1155/2013/308249>
- Yu, B., & Chiou, P. W. S. (1997). The morphological changes of intestinal mucosa in growing rabbits. *Laboratory Animals*, 31(3), 254-263. <https://doi.org/10.1258/002367797780596301>