

Extracto de *Stevia rebaudiana* (Bertoni) Bertoni como promotor natural de la salud intestinal y de la calidad de la canal en pollos parrilleros

Stevia rebaudiana (Bertoni) Bertoni extract as a natural promoter of gut health and carcass quality in broiler chickens

DOI: <https://doi.org/10.63207/ai.v8i16.170>

María Micaela Vaquero¹, Armando Jesús Nilson¹, Dardo Andrés Roma², Viviana Noemí Grosso³, Fernando Javier Mañas², Arnaldo Teseo Soltermann³, Raúl Daniel Miazzo¹, María Fernanda Peralta¹

1. Unidad de Investigación Aviar, Producción Avícola, Facultad de Agronomía y Veterinaria. Universidad Nacional de Río Cuarto, Argentina.
2. Instituto de Ciencias Veterinarias, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Universidad Nacional de Río Cuarto (INCIVET), Argentina.
3. Laboratorio de Vinculación Tecnológica, Facultad de Cs Exactas, Físico-químicas y Naturales. Universidad Nacional de Río Cuarto, Córdoba, Argentina.

Resumen. Actualmente, a nivel mundial, se ha redireccionado la avicultura hacia el enfoque integrado de “Una Salud”, utilizando aditivos naturales, como la Stevia para potenciar los índices productivos y la salud intestinal. El objetivo del presente estudio fue evaluar los efectos de la inclusión en la ración, de diferentes niveles de extracto sólido de Stevia sobre la calidad de la canal e indicadores de salud intestinal en pollos parrilleros criados hasta los 42 días de edad. Se utilizaron 100 pollitos machos (Cobb) de un día de vida, divididos en cuatro tratamientos, con cinco repeticiones de cinco aves cada uno. Tratamientos: Control (C- sin extracto de Stevia); E1 (0,5 % de extracto de Stevia), E2 (1 % de extracto de Stevia), E3 (2 % de extracto de Stevia). Se sacrificaron las aves (42 días) para determinar la calidad de la canal: pesos de faena, canal, pechuga, muslos y rendimiento. Se examinó la histomorfometría intestinal (Altura vellosidad/Profundidad de la cripta). Se registró mayor peso y rendimiento de la canal (extracto 1) y mejor salud intestinal (extracto 2) ($p < 0,05$). En conclusión, el extracto de Stevia (0,5 – 1 %) desencadenó mayores pesos, rendimiento de los cortes de valor comercial y mejor salud intestinal en los pollos.

Palabras clave. Fitobiótico, rendimiento de la canal, cortes de interés comercial, histomorfometría intestinal.

Abstract. Currently, worldwide, poultry farming has been redirected towards the integrated “One Health” approach, using natural additives, such as Stevia. The objective of the present study was to evaluate the effects of including different levels of Stevia rebaudiana solid extract in the diet on carcass quality and associated variables in broiler chickens raised up to 42 days of age. 100 one-day-old male chicks (Cobb) were used, divided into four treatments, with five repetitions of five birds each. Treatments: Control (C- without Stevia extract); E1 (0.5 % Stevia Extract), E2 (1 % Stevia Extract), E3 (2 % Stevia Extract). The birds were slaughtered (42 days) to determine carcass qual-

Recibido: 01/9/2025

Aceptado: 01/12/2025

Publicado: 12/12/2025

*Autora para correspondencia: Vaquero Micaela, micaelavaquero6@gmail.com

Financiamiento: FONCYT (PICT 2019–03120), título: “Probióticos combinados con fitogénicos como herramienta para optimizar la salud intestinal y la eficiencia productiva aviar”.

ty: slaughter weights, carcass, breast, thighs and yield. Intestinal histomorphometry (villus height/crypt depth). A higher carcass weight and yield were recorded (Extract 1) and better intestinal health (Extract 2) were recorded ($p < 0.05$). In conclusion, the Stevia extract (0.5 – 1 %) produced higher weights, yield of commercial value cuts and better intestinal health in broiler chickens.

Keywords. Phytobiotic, carcass performance, commercial carcass parts, intestinal histomorphometry.

INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, la creciente preocupación mundial sobre la salud y la calidad de vida, ha incentivado el consumo de productos naturales, inocuos, con el mínimo agregado de sustancias responsables de residuos que afecten la salud del consumidor. Acompañando esta exigencia, también debería buscarse una producción sostenible para el productor y a la vez ser sustentable, minimizando sus efectos sobre el medio ambiente (González y Valera, 2020; Willer, 2022).

Asimismo, algunos investigadores sugieren que, si es necesario emplear antibióticos como promotores de crecimiento, es porque no se está trabajando correctamente en el manejo sanitario y en la bioseguridad de la granja (Martín y Carmona 2003; Björkman *et al.*, 2021; Aingla 2024; Rauber 2024). Desde hace ya unos años, en nutrición animal se emplean aditivos naturales en reemplazo de los antibióticos promotores del crecimiento, como una alternativa que se adecúa al paradigma “One Health”, que no deja residuos en la carne ni afecta el medio ambiente. Dentro de estos aditivos, se encuentran los prebióticos, probióticos, simbióticos, ácidos orgánicos, enzimas exógenas y fitobióticos. Estos últimos, los fitobióticos, son aquellas sustancias derivadas de las plantas como hierbas, especias o extractos, que han destacado debido a sus propiedades, como por ejemplo, la Stevia (*Stevia rebaudiana*) (Galarza Flores 2011; Ruiz, 2024; Ibrahim *et al.*, 2025).

Las hojas molidas o el extracto de Stevia, son productos que generan efectos beneficiosos en los pollos que la consumen, y de manera indirecta para el consumidor de dichas aves. Esta especie presenta principios edulcorantes, representados por glucósidos de esteviol, principalmente esteviósido y rebaudiósido A. Siendo considerado seguro su consumo y por ello se ha incorporado en el Código Alimentario Argenti-

no y aceptado como suplementos dietéticos por la Food and Drug Administration de EE.UU. (FDA) (Kasti *et al.*, 2022; Ruiz, 2024).

El contenido promedio de los glucósidos de esteviol en la planta, varía según la región geográfica donde se siembra, predominando siempre el esteviósido y rebaudiósido A. Para lograr obtener estos principios edulcorantes, es necesario realizar distintos procedimientos que varían en cuanto a las tecnologías aplicadas (Galarza Flores 2011; Palacio-Vásquez *et al.*, 2018).

En avicultura, se encontraron efectos positivos con la utilización de la Stevia, ya sea la hoja y/o sus extractos, como mejoras del rendimiento productivo, en la capacidad antioxidante (en sangre o en carne), el efecto inmunomodulador, la salud intestinal y la calidad de la canal (Peralta *et al.*, 2020; Nilson *et al.*, 2023; Cerbasio *et al.*, 2024; Vaquero 2024). Algunos ensayos demostraron que la Stevia tiene capacidad antioxidante en hígado e intestino, si se suplementa la ración basal con 250 mg/kg de esteviósido, o con 20 g/kg de hoja de Stevia seca molida, durante los primeros 21 días de vida (Jiang *et al.*, 2019, 2020; Pirgozliev *et al.*, 2021). Además, otros autores determinaron la capacidad inmunomoduladora de la Stevia (130 mg/kg de esteviósido o entre 0 – 160 ppm de edulcorante comercial a base de Stevia), durante los primeros 39 - 42 días de vida (Daneshyar *et al.*, 2011; Molina-Barrios *et al.*, 2021). Incluso se ha demostrado, a nivel intestinal, una capacidad antioxidante, antiinflamatoria e inmunomoduladora de la Stevia (0 – 1 % de extracto de Stevia en el agua de bebida, o con 250 mg de esteviósido por kg de alimento), en pollos parrilleros de 15 - 21 días de vida (Peralta *et al.*, 2018; Jiang *et al.*, 2019 y 2020).

En cuanto a los efectos de la Stevia sobre la calidad de la canal, hay muy pocos ensayos publicados hasta el momento, centrados solamente en el peso de faena, de la canal y pigmentación de

la piel (Vallejos Tito, 2012; Espinoza Quinteros, 2021).

El presente estudio tuvo como finalidad evaluar la influencia de la suplementación dietética con concentraciones entre 0-2 % de extracto sólido de Stevia sobre la calidad de la canal y los indicadores de salud intestinal en pollos parrilleros, desde el primero y hasta los 42 días de edad.

MATERIALES Y MÉTODOS

Ubicación Geográfica

La investigación se realizó en la Unidad de Investigación Aviar, de la FAV (Facultad de Agronomía y Veterinaria), en la Universidad Nacional de Río Cuarto (UNRC), Provincia de Córdoba, Argentina.

Aspectos éticos

El diseño del estudio, el cuidado de los animales y los procedimientos experimentales, incluido el sacrificio de las aves, fueron aprobados por el Comité de Ética de la Universidad Nacional de Río Cuarto bajo el protocolo 444/23, de acuerdo a lo establecido por la OIE (2019).

Extracto de Stevia

El extracto se produjo a partir de plantas de Stevia cultivadas en el Campo Experimental de la FAV, UNRC (-33.106787, -64.298231), bajo el proyecto de Transición Agroecológica CAMDO-CEX (Res CD FAV/UNRC N° 408/22). El manejo del cultivo siguió las pautas de la producción agroecológica y los parámetros de economía circular (Taifouris and Martin, 2021; Tognato de Oliveira and Groff Andrade Oliveira, 2023).

Una vez que las plantas alcanzaron el estado de prefloración, se cortaron las hojas y se dejaron secar durante cinco días. Luego se molieron con un molino analítico (mallas entre 40 y 200 µm), para posteriormente comenzar el proceso de extracción.

Se realizó una extracción sólido-líquido (lixivación), con partes iguales de alcohol etílico al 96 % y agua común, utilizando un extractor Soxhlet semi industrial. Seguidamente, se realizó un doble filtrado a través de un embudo Buchner al vacío, con filtro de papel Whatman 40. Luego, se llevó a cabo una extracción a presión

reducida en un evaporador rotatorio. A continuación, se colocó el resto del solvente en estufa a 90-95º C hasta su total evaporación, formándose un cristal. Por último, el material seco obtenido, se molió con mortero y se tamizó, hasta lograr un producto homogéneo, con una pureza de aproximadamente 32 %.

Manejo de las aves y diseño experimental

Para este experimento fueron empleados 100 pollitos parrilleros machos, Cobb, de un día de edad y $42 \text{ g} \pm 4 \text{ g}$ de peso promedio, criados hasta los 42 días de vida, y vacunados con: Marek, Bronquitis infecciosa, Coccidias, Gumboro y Newcastle.

Las aves se recibieron el primer día de vida, en la Unidad de Investigación Aviar. La misma cuenta con 24 jaulas de alojamiento, con dimensiones 60 x 40 cm de superficie y 50 cm de altura. Cada jaula contiene comederos lineales y bebederos tipo cazoleta y se alojaron 5 pollitos desde el primero hasta los 21 días de vida. A partir del día 21 y hasta los 42 días de edad, por razones de espacio y dada las condiciones ambientales requeridas por la edad, las aves fueron trasladadas al Galpón de Cría, acondicionado con piso-cama de viruta. Cada corral (de 1,4x2 m de superficie), contaba con comederos tipo tolva y bebederos automáticos, tipo Plasson®.

Diseño experimental: se utilizaron cuatro tratamientos (C, E1, E2 y E3), de 25 aves cada uno y alojados a razón de 5 aves por jaula. Las aves se asignaron de manera aleatoria a uno de los cuatro tratamientos dietéticos desde el primero y durante los 42 días de vida. Estos tratamientos se administraron a través del alimento e incluyeron:

- Control (C- sin extracto de Stevia),
- E1 (0,5 % de extracto de Stevia sólida)
- E2 (1 % de extracto de Stevia sólida)
- E3 (2 % de extracto de Stevia sólida)

Durante todo el período experimental, todas las aves recibieron la misma ración de base: pre-iniciadora (día 1 al 15 de vida) (2950 EM Kcal/Kg y 24 % PB), iniciadora (día 15 al 28) (3100 EM Kcal/Kg y 21,5 % PB) y terminador (día 29 al 42) (3200 EM Kcal/Kg y 18-19 % PB). Tabla 1 (Rostagno, 2017).

Tabla 1. Ingredientes de cada una de las raciones que recibieron las aves según su edad.

Ingredientes	Pre-iniciador (1-14 días de vida) (%)	Iniciador (15-28 días de vida) (%)	Terminador (29-42 días de vida) (%)
Maíz	46	60	61,45
Expeller de soja	39	18	7,3
Poroto de soja	6,95	14,84	24,5
Harina de carne y hueso	6,5	5,4	5,5
Conchilla	0,5	0,46	0,34
Sal	0,4	0,67	0,43
Metionina	0,3	0,21	0,13
Lisina	0,15	0,22	0,25
Núcleo VM (*)	0,2	0,2	0,1

*Componentes del Núcleo Vitamínico Mineral: Ácido Fólico: 0,80 – 1,60 g. Ácido Nicotínico: 18,00 – 36,00 g. Pantoténato de Calcio: UI 7,00 – 14,00. Vitamina A: UI 4.750,00 – 9.500.000. Vitamina D3: UI 1.400.000 – 2.800.000. Vitamina E: UI 14.000 – 28.000. Vitamina B1: 1,00 – 2,00 g. Vitamina B2: 3,00 – 6,00 g. Vitamina B6: 1,60 – 2,20 g. Vitamina B12: 6,40 – 12,80 mg. Biotina: 50,00 – 100,00 mg. Vitamina K3: 1,50 – 3,00 g. Yodo: 0,40 – 0,80 g. Manganeso (óxido): 45,00 – 90,00 g. Zinc (óxido): 35,00 – 70,00 g. Cobre (óxido): 4,00 – 8,00 g. Hierro: 30,00 – 60,00 g. Selenio: 0,04 – 0,08 g. Cloruro de Colina: 150,00 – 300,00 g. Excipiente 1000,00 – 2000,00 g.

Fuente Rostagno (2017).

Composición química del extracto de Stevia

En este ensayo, se realizó un análisis fisicoquímico del extracto de Stevia utilizado. Se determinó el contenido de proteína bruta, extracto etéreo, fibra total, humedad y cenizas.

La proteína bruta se cuantificó mediante el método de Kjeldahl utilizando un factor de conversión de N a proteína de 6,25. El extracto etéreo se determinó mediante extracción por el método de Soxhlet y posterior secado a 100-105° C. La fibra fue cuantificada a partir del extracto de Stevia seco y desgrasado; se empleó el método de doble hidrólisis ácida y alcalina y posterior desecado a 105° C. La fibra bruta se informó como porcentaje en base total. El contenido de humedad se determinó por secado en estufa a 120° C hasta peso constante. La cuantificación de cenizas se realizó por calcinación en mufla a 525° C (Pearson 1976).

Calidad de la canal

A los 42 días de vida, finalizada la cría previo ayuno de ocho horas, se sacrificaron todas las

aves de cada repetición por sangría a blanco, la faena se completó con un escaldado a temperatura entre 50 y 60° C durante tres minutos (Canet *et al.*, 2018). Se registraron los rendimientos y pesos de los cortes de valor comercial: peso de la canal, de la pechuga (con hueso), la pata-muslo y la carcasa.

Salud intestinal

A los 42 días de vida, se tomaron muestras de intestino de todos los pollos de cada repetición y se analizaron las variables histomorfométricas. Para ello, se recogieron muestras de intestino, un cm a caudal del divertículo de Meckel y se fijaron en una solución de formol-buffer al 10 %. Las muestras se procesaron según la técnica histológica convencional y se tiñeron con hematoxilina/eosina. Posteriormente se observaron los preparados en un microscopio óptico (PrimoStar Carl Zeiss, Alemania) con una cámara digital adjunta (AXioCam Erc 5x Rev.2, Carl Zeiss, Alemania) (Peralta *et al.*, 2018).

Las imágenes se capturaron con el programa Blue® (Carl Zeiss, Alemania), utilizando un mí-

nimo de 15 campos analizados por corte histológico. Mediante la aplicación “ImageJ” se midieron las variables histomorfométricas: Altura de la Vellosoidad (AV) (μ), Profundidad de la Cripta (PC) (μ) y la relación entre ambas (AV/PC) (Peralta *et al.*, 2020).

Además, se examinó la histología intestinal, donde se visualizó la cantidad de células caliciformes, el tamaño de la capa mucosa y la presencia de células plasmáticas (productoras de IgA) (Peralta *et al.*, 2020).

Análisis estadístico

Los datos de las variables de la calidad de la canal y parámetros histomorfométricos del intestino, fueron analizados estadísticamente por ANOVA, (diseño completamente al azar), a través del programa estadístico Infostat software® (Di Rienzo, 2017). Cuando el ANOVA mostró diferencias entre las medias, se aplicó la prueba de la Diferencia Mínima Significativa (LSD). Los datos se consideraron significativos

cuando $p \leq 0,05$ y se consideró tendencia cuando $p \leq 0,10$.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Composición química proximal del extracto de Stevia

En la Tabla 2, se muestra el análisis nutricional de la Stevia empleada en este ensayo, donde se determinó el porcentaje de los principales componentes y la calidad del producto.

Si bien, se ha determinado la presencia de contenido graso y carbohidratos, muchos estudios sugieren que estas calorías no son metabolizadas por el organismo, cuando se trata de animales o personas. Aunque este, sí puede ser empleado como prebiótico, fuente nutricional para la microbiota intestinal y tener un impacto positivo sobre el intestino, influyendo a su vez, sobre la salud general de animal (Geuns *et al.*, 2003; Jiang *et al.*, 2019, 2020; Kasti *et al.*, 2022).

Tabla 2. Contenido nutricional del extracto en polvo de Stevia utilizado en el ensayo.

Parámetros nutricionales	Extracto en polvo (%)
Contenido graso	2,85
Proteína Bruta	0,94
Fibra cruda	0,00
Humedad	7,02
Cenizas	7,83

El extracto de Stevia que se utilizó en este experimento, aportó 2,85 % de contenido graso (o extracto etéreo); 0,94 % de Proteína Bruta; 7,02 % de humedad y 7,83 % de cenizas. No se encontró fibra cruda en la muestra.

Tabla 3. Rendimiento y peso de los cortes de interés comercial de pollos tratados con extracto de Stevia hasta los 42 días de vida (media aritmética \pm DE). n=5

Tratamientos \ Variables	C	E1	E2	E3
Peso faena (g)	3247 \pm 93,3	3211 \pm 72,1	3116 \pm 81,1	3109 \pm 79,6
Peso canal (g)	2206 \pm 51,6 ^b	2292 \pm 54,0 ^a	2197 \pm 64,1 ^b	2174 \pm 59,1 ^b
Rendimiento (%)	68 \pm 0,7 ^b	71 \pm 0,5 ^a	70 \pm 0,9 ^b	70 \pm 0,9 ^b
Peso pechuga (g)	851 \pm 74,2	867 \pm 43,1	834 \pm 57,4	867 \pm 32,0
Peso pata-muslo (g)	684 \pm 41,5	676 \pm 26,3	687 \pm 23,3	678 \pm 39,5

C (sin extracto de Stevia). E1 (0,5 % de extracto de Stevia). E2 (1 % de extracto de Stevia). E3 (2 % de extracto de Stevia).

Valores con distintas letras (**a, b**), difieren significativamente ($p \leq 0,05$).

Calidad de la canal

Rendimiento y peso de los cortes de valor comercial - El “peso de la canal” y el “rendimiento” fueron mejores en el grupo de pollos tratados con 0,5 % de extracto de Stevia en polvo, el cual difiere estadísticamente de los otros tres tratamientos ($E_1 > C = E_2 = E_3$) ($p \leq 0,05$) (Tabla 3).

De acuerdo con los resultados obtenidos, la suplementación de la ración de pollos para carne con extracto de Stevia, desde el nacimiento y hasta la faena (a los 42 días de vida), demostró un efecto beneficioso sobre el peso y el rendimiento de la canal en comparación con las aves del grupo control.

Por otro lado, no se encontró diferencia estadística ($p > 0,05$) entre los distintos tratamientos para el peso de faena, el peso de la pechuga y el peso de la pata-muslo, aunque se observaron variaciones numéricas, especialmente en el peso de la pechuga, que mostraron una tendencia estadística ($p \leq 0,10$). Esta tendencia, al considerarse en el contexto de la eficiencia comercial, es de relevancia biológica para la producción avícola, sugiriendo un impacto potencial del aditivo a escala productiva.

Si comparamos el peso de la canal, del tratamiento E_1 con el grupo Control, podemos advertir que la administración de 0,5 % de extracto generó un 3,77 % más peso que en los pollos que no recibieron ningún aditivo.

La adopción de nuevos aditivos dietéticos en la avicultura debe ser evaluada no solo por su eficacia biológica sino también por su rentabilidad económica. Este análisis se centra en el costo variable y el beneficio neto, donde la viabilidad de la inversión se define mediante la Tasa de Retorno Marginal, comparando el incremento marginal de los beneficios con el incremento de los costos. El análisis económico desarrollado por Calisaya Quisbert y Aguirre Rojas (2014), concluyó que el tratamiento con Stevia al 1% fue el más rentable, bajo condiciones reales del avicultor, exhibiendo la tasa de retorno marginal más alta y manteniendo una superioridad económica sobre los tratamientos con dosis de 0,5 % y 1,5 % de Stevia, y sobre el grupo testigo. significativas.

Sin embargo, la aplicabilidad de esta dosis óptima del 1 % está sujeta a la variabilidad fitoquímica de la planta. A diferencia de los ingre-

dientes nutricionales estándar, la composición del extracto de Stevia es altamente sensible a las condiciones de cultivo. La Stevia cosechada en su zona subtropical tradicional de Bolivia podría diferir significativamente de la cultivada en zonas templadas como Río Cuarto (Córdoba).

Los resultados del estudio concuerdan con los de Jiang *et al.* (2020), quienes no encontraron diferencias en el peso relativo de la pechuga entre los distintos grupos expuestos. Aunque dicho autor utilizó dosis mayores y durante menos tiempo que en el presente ensayo (0,025 % de steviosidos administrados a pollos para carne durante 21 días y no 42, como en el experimento llevado a cabo en esta ocasión).

Por otro lado, y en concordancia parcial con la presente investigación, Kalifah *et al.* (2021) no encontraron diferencias entre los cortes de valor comercial, aun cuando estos autores calcularon los mismos como un porcentaje relativo al peso vivo. A pesar de ello, este autor evidenció una disminución en la grasa abdominal, en raciones suplementadas con el aditivo natural (1,5 - 3 y 6 g de steviosidos/kg de alimento), durante los primeros 19 días de vida. Cabe aclarar que, en dicha publicación, no se menciona el método de obtención del edulcorante ni su pureza.

Asimismo, los resultados concuerdan parcialmente con lo registrado por Vaquero (2024), quien trabajó con hojas molidas de Stevia, en iguales concentraciones y durante el mismo tiempo que en el presente ensayo. Dicho autor, registró mejores resultados en los pollos tratados con las dosis más elevadas de hojas molidas de Stevia (1 % y 2 %), logrando mejores pesos de faena, peso de la canal, rendimiento y peso de la pechuga. Posiblemente esta diferencia entre las presentaciones (hoja vs extracto) se deba a los componentes presentes en las hojas y ausentes en el extracto, como la fibra y las proteínas que, si bien se halló cierto porcentaje de este último, fue muy escaso (Tabla 2).

Salud intestinal

Los resultados expuestos en la Tabla 4, demuestran un efecto beneficioso del extracto de Stevia, sobre la histomorfometría intestinal de pollos parrilleros, cuando es suplementada en la ración, desde el nacimiento y hasta la faena, a los 42 días de vida.

Tabla 4. Variables asociadas a la salud intestinal en pollos de 15 días de vida que consumieron extracto de Stevia en diferentes concentraciones, desde el primer día de vida (media aritmética ± DE). $n=375$

Tratamiento	Altura vellosidad (AV) (μ)	Profundidad cripta (PC) (μ)	AV/PC
C	$870112 \pm 76834,4^b$	$104221 \pm 15937,6^c$	8,3 ^c
E1	$975882 \pm 177070,4^b$	$77823 \pm 15027,6^a$	12,5 ^a
E2	$1106312 \pm 111763,2^a$	$86605 \pm 11617,6^b$	12,7 ^a
E3	$1117827 \pm 158926,8^a$	$100688 \pm 20040,8^c$	11,1 ^b

C (sin extracto de Stevia). E1 (0,5 % de extracto de Stevia). E2 (1 % de extracto de Stevia). E3 (2 % de extracto de Stevia).

AV/PC (relación Altura de la Vellosidad/Profundidad de la Cripta).

Valores con distintas letras (**a**, **b**, **c**), difieren significativamente ($p \leq 0,05$). $n=375$

Al respecto, se aprecia una influencia estadísticamente significativa entre el aporte de extracto de Stevia en la dieta de pollos para carne y la relación AV/PC, principalmente en las dosis de 0,5 % y 1 %, ($p \leq 0,05$) (E1=E2>E3>C) (Tabla 4).

Por otro lado, las aves que recibieron 1% y 2% del extracto de Stevia, manifestaron una mayor altura de las vellosidades, en comparación con los otros dos grupos ($p \leq 0,05$) (E2=E3>E1=C) (Tabla 4).

Para el caso de la PC, se obtuvo menor profundidad en los pollos que fueron suplementados con el 0,5 % del aditivo natural en extracto, respecto al resto de los grupos ($p \leq 0,05$) (E1>E2>E3=C) (Tabla 4).

En base a lo expuesto en la Tabla 4, podemos decir, que entre el grupo tratado con 1% de extracto de Stevia y el Control, se halló una diferencia de 4,42 puntos de relación AV/PC; entre el tratamiento E1 y el control la reducción de dicha relación fue de 4,18 puntos; y, por último, entre el tratamiento E3 y el Control, se demostró una reducción de 2,75 puntos en la relación AV/PC.

En el caso de las aves pertenecientes al tratamiento E1 (0,5 % de extracto de Stevia), la mejor relación AV/PC, se debe a una menor PC, lo cual significa un bajo recambio celular y, por lo tanto, un menor gasto para la producción de células epiteliales. Por otro lado, el aporte de 1 % de extracto de Stevia (E2), impactó principalmente, sobre la altura de la vellosidad, afectando positivamente la relación AV/PC.

En consecuencia, podemos suponer que tanto las aves del tratamiento E1 como E2, respondieron con mejor salud intestinal, esto podría manifestarse en un mejor rendimiento, puesto que no debió redirigir energía, ni utilizar nutrientes para producir un recambio celular acelerado. Y la mayor altura de la vellosidad permitió una máxima absorción con respecto a las aves que no recibieron aditivo alguno (Controles). Estos datos sugieren un efecto benéfico del extracto de Stevia sobre la salud intestinal de los pollos que recibieron el fitobiótico desde el nacimiento y hasta los 42 días de vida.

Por otro lado, el término “salud intestinal” también incluye otros factores, como el tipo de células presentes en la vellosidad. En los pollos que consumieron extracto, principalmente del grupo E2 (extracto de Stevia 1 %) y E3 (extracto de Stevia 2 %), se observó la presencia de abundantes células plasmáticas (productoras de IgA), tanto en la parte media de la vellosidad como hacia el ápice de la misma, lo que podría indicar que están próximas a ser liberadas al lumen del intestino (Figura 1). Este suceso es favorable para el individuo, ya que dichas inmunoglobulinas inhiben la adhesión y colonización bacteriana, suprimen la virulencia de distintas noxas, neutralizan virus y toxinas, entre otras acciones. Este efecto de barrera de defensa colabora con la salud intestinal y genera mayor rendimiento en las aves, al impedir un costo energético extra en caso de desarrollarse un daño epitelial (Peralta *et al.*, 2018).

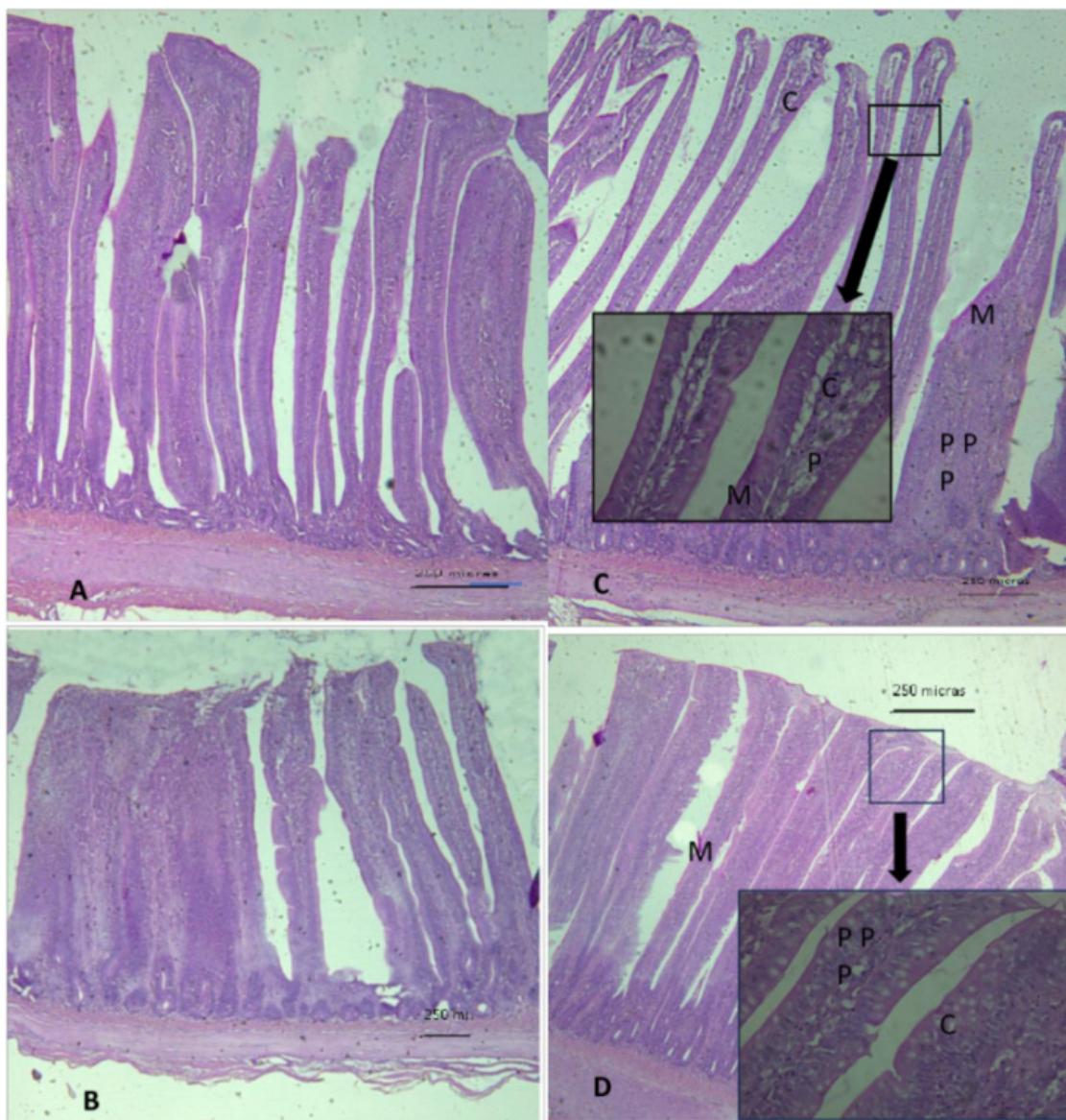


Figura 1. Sección histológica de intestino de pollos que recibieron Extracto de Stevia, durante 42 días.

Se observa: (A): Control, (B): E1 (Extracto de Stevia 0,5 %); (C): E2 (Extracto de Stevia 1 %), (D): E3 (Extracto de Stevia 2 %) (4 X). En C se destaca el incremento en células caliciformes (C), capa mucosa bien desarrollada (M) y aumento de células plasmáticas(P), precursoras de IgA (10x). En D se muestra aumentado el número de C, M aumento de la capa mucosa y P próximo al borde apical de las vellosidades (10x).

Los resultados obtenidos en esta investigación, podrían deberse al efecto positivo del extracto sobre el intestino y la microbiota intestinal, ya que se encuentran en una retroalimentación permanente con el GALT (por sus siglas en inglés: gut-associated lymphoid tissue, o tejido linfoide asociado al intestino), y se modulan entre sí. Este proceso de interacción entre sistemas, interfiere positivamente en la digestión de los nutrientes y regular la función intestinal, mediante los metabolitos producidos que incluyen ácidos grasos de cadena corta, triptamina,

ácidos linoleicos conjugados, indol y sus derivados y ácidos biliares transformados por la microbiota intestinal (Shang et al., 2018; Khan et al., 2020).

Estos resultados concuerdan parcialmente con los obtenidos por Peralta et al. (2020), quienes obtuvieron una relación AV/PC mayor para aquellas aves tratadas con 0,5% de extracto de Stevia en el agua, e incluso han señalado una clara dosis dependencia. Dicha concordancia parcial, posiblemente se relacione a una diferencia en la técnica de obtención del extracto,

o a la edad de las aves, ya que el autor tomó las muestras a los 15 días de vida. Otra diferencia con nuestro ensayo, fue la presentación, los autores aportaron el extracto a través del agua de bebida y no en la ración, como se administró en este experimento.

Igualmente, los resultados de este estudio coinciden con los de otra investigación (Jiang et., al. 2019), donde la adición de 250 mg/kg de esteviosidos en la ración durante 21 días, mejoró la integridad intestinal en aves desafadas con lipopolisacáridos.

Los resultados de esta investigación fueron similares a los obtenidos en otro ensayo, donde se adicionó hojas de Stevia molida (Vaquero, 2024) y se evidenció una mejoría en los valores para los grupos tratados con el aditivo natural. Asimismo, a la observación histológica se notó mejor salud intestinal en los cortes histológicos de las aves tratadas con el fitobiótico.

CONCLUSIONES

Se concluye que la inclusión de extracto de Stevia en polvo, a las raciones de pollos parrilleros, a dosis del 0,5 %, mejora el peso de la canal y el rendimiento, cuando se lo suministra durante 42 días de vida.

También, el extracto de Stevia incide positivamente en la salud intestinal de los pollos que recibieron el aditivo natural desde el primero y hasta los 42 días de vida, principalmente a dosis de 0,5 % y 1 %.

Entonces el extracto de Stevia en polvo, podría emplearse como promotor natural de la salud intestinal y de la calidad de la canal, en reemplazo de los antibióticos usados como aditivos.

Considerando la limitada disponibilidad de investigaciones sobre las características organolépticas (sabor, olor) de la carne obtenida en estos tratamientos, se plantea la necesidad de estudios futuros para evaluar en detalle la calidad sensorial y su potencial impacto en la aceptabilidad del producto. Esta línea de investigación es crucial para una comprensión integral de la aplicabilidad zootécnica de los tratamientos propuestos.

CONFLICTO DE INTERÉS

No existe conflicto de intereses.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aingla M. (2024). Reducir uso de antibióticos: alternativas en producción avícola. Cátedra avícola Latam. [En línea] [Citado 23 oct 2025]. Disponible en: https://catedralatam.com/reducir-uso-de-antibioticos-alternativas-en-produccion-avicola/?utm_source=email_marketing&utm_admin=177877&utm_medium=email&utm_campaign=Catedra_Avcola_Newsletter_Semanal

Björkman I, Röing M, Sternberg Lewerin S, Stålsby Lundborg C and Eriksen. (2021). Animal Production With Restrictive Use of Antibiotics to Contain Antimicrobial Resistance in Sweden—A Qualitative Study. *Frontiers in Veterinary Science*. 7:619030. doi: 10.3389/fvets.2020.619030

Calisaya Quisbert J. O. y Aguirre Rojas R. J. (2014). Uso de tres niveles de Stevia rebaudiana en el alimento balanceado de pollos parrilleros. Tesis de grado, Ing. Agrónomo. Universidad Cristiana de Bolivia. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.

Canet Z. E., Cantaro H., Almada N. S. y Ruiy Posse P. (2018). Faena de aves - Guía de buenas prácticas para el uso y construcción del faenador de aves – INTA. Programa Nacional de Producción Animal. Ministerio de Agroindustria. Presidencia de la Nación, Argentina.

Cerbasio, L., Nilson, A. J., Vaquero, M. M., Grosso, V. N., Soltermann, A. T., Miazzo, R. D., Peralta M. F. (2024). Salud intestinal y aditivos naturales en pollos de carne. XXVII Jornadas Científicas Sociedad de Biología de Córdoba. 21 y 22 de noviembre de 2024. Universidad Nacional de Río Cuarto. Río Cuarto, Córdoba, Argentina.

Daneshyar M., Geuns J. M. C., Willemse H., Ansari Z., Darras V.M., Buyse J.G. and Everaert N. (2011). Evaluation of dietary stevioside supplementation on anti-human serum albumin immunoglobulin G, Alpha-1-glycoprotein, body weight and thyroid hormones in broiler chickens. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition* DOI: 10.1111/j.1439-0396.2011.01188.x

Di Rienzo, J.A., Casanoves, F., Balzarini, M.G., Gonzalez, L., Tablada, M. and Robledo, C.W. (2017). InfoStat. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. <http://www.infostat.com.ar>

Espinoza Quinteros M. J. (2021). Efecto de dos niveles de estevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni) en la pigmentación y el comportamiento productivo de pollos parrilleros de la línea Ross - 308 en la comunidad de Apinguela Provincia Sud Yungas. Tesis de grado presentado como requisito para optar al título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Mayor de San Andrés. Facultad de Agronomía. Carrera de Ingeniería Agronómica. La Paz. Bolivia.

Galarza Flores N. (2011). Obtención de un extracto concentrado de Stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni). Tesis para optar el título profesional de Ingeniero en Industrias Alimentarias. Facultad de Ingeniería en Industrias Alimentarias. Universidad Nacional del Centro del Perú. Huancayo, Perú. <https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/1214/TESIS%20GALARZA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Gallinger, C. I. (2015). Estabilidad oxidativa y calidad sensorial de carne de pollo enriquecida con ácidos grasos n-3 proveniente de fuentes de origen vegetal y animal, protegida con vitamina E y selenio orgánico. Tesis para obtener el grado de Doctor, presentada en Departamento de Tecnología de Alimentos. Universidad Politécnica de Valencia. España.

Geuns J. M. C., Malheiros R. D., Morales V. M. B., Decuypere E. M. P., Compernolle F. and Buysse J. G. (2003). Metabolism of Stevioside by Chickens. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 51, 1095-1101.

González G. y Valera M. L. (2020). Situación actual del mercado nacional e internacional de productos orgánicos. Cátedra de Agronegocios. Facultad de Agronomía-UBA. Buenos Aires. Argentina. Extraído en línea 19 de junio de 2024. https://agro.uba.ar/apuntes/wp-content/uploads/2020/01/22situacion_actual_del_mercado_nacional_e_internacional_gonzalez-varela.pdf

Ibrahim Z. K., Ali M. H., Khudhair N. A. (2025). Effects of Stevia Leaf Powder on Growth Performance, Intestinal Fluid Viscosity and Jejunal Histology in Broiler Chickens. *Advances in Animal and Veterinary Sciences*. 13(4): 733-742. DOI | <https://dx.doi.org/10.17582/journal.aavs/2025/13.4.733.742>

Jiang J., Qi L., Lv Z., Jin S., Wei X and Shi F. (2019). Dietary Stevioside Supplementation Alleviates Lipopolysaccharide-Induced Intestinal Mucosal Damage through Anti-Inflammatory and Antioxidant Effects in Broiler Chickens. *MDPI. Antioxidants*. 8, 575.

Jiang J., Liu S., Jamal T., Ding T., Qi L., Lv Z., Yu D. and Shi F. (2020). Effects of dietary sweeteners supplementation on growth performance, serum biochemicals, and jejunal physiological functions of broiler chickens. *Poultry Science*. 99:3948–3958. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2020.03.057>

Kasti A. N., Nikolaki M. D., Synodinou K. D., Katsas K. N., Petsis K., Lambrinou S., Pyrousis I. A. and Triantafyllou K. (2022). The Effects of Stevia Consumption on Gut Bacteria: Friend or Foe? *Microorganisms*. 10, 744. <https://doi.org/10.3390/microorganisms10040744>

Khalifa A. M., El-Saadany A. S., Hassan M. I., Kashyout W. A. and Dosoky W. M. (2021). Impact of stevioside supplementation as feed additive in finisher broiler diets on growth performance, carcass traits, meat quality, selected biochemical parameters, and caecum microflora. *Advances in Animal and Veterinary Sciences*. 9 (12): 2168-2175.

Khan S., Moore R. J., Stanley D. and Chousalkara K. K. (2020). The Gut Microbiota of Laying Hens and Its Manipulation with Prebiotics and Probiotics to Enhance Gut Health and Food Safety. *Applied and Environmental Microbiology Journal*. 86 (13). <https://doi.org/10.1128/AEM>

Martín G y Carmona O. (2003). Prevención de la resistencia bacteriana a antimicrobianos. Aspectos farmacológicos. *Revista de la Sociedad Venezolana de Microbiología*. 23 (1) Caracas.

Molina-Barrios R. M., Avilés-Trejo C. R., Puentes-Mercado M. E., Cedillo-Cobián J. R. and Hernández-Chavez J. F. (2021). Effect of dietary stevia-based sweetener on body weight and humoral immune response of broiler chickens. *Veterinary World.* 14 (4): 913-917. EISSN: 2231-0916.

Nilson A., Grossó V., Mañas F., Soltermann A., Miazzo R. D.; Peralta M. F. (2023). Stevia (Stevia Rebaudiana Bertoni): una alternativa natural en reemplazo de los Antibióticos Promotores del Crecimiento en pollos de carne. *Ab intus* FAV-UNRC, 1, (11) ISSN: 2618-2734. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.7963014>

OIE (Organización Mundial de Sanidad Animal). (2019). Código Sanitario para los Animales Terrestres Cap. 7.5. Sacrificio de animales. Métodos aceptables de sacrificio y de los problemas conexos de bienestar animal. https://www.oie.int/es/que-hacemos/normas/codigos-y-manuales/acceso-en-linea-al-codigo-terrestre/?id=169&L=1&htmfile=chapitre_aw_slaughter.htm

Palacio-Vasquez E., Arroyave-Roa J. D., Cardona-Caicedo M., Hurtado-Ibarbo J. H. y Martínez-Girón J. (2018). Extracción de glucósidos de *Stevia rebaudiana* (Bertoni) a partir de tecnologías de ex tracción verdes. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental.* Vol. 10(1): 43-56. Bogotá – Colombia.

Pearson, D. Capítulo 2: Técnicas generales - Constituyentes básicos. (1976). “Técnicas de laboratorio para el análisis de alimentos” Ed. Acribia, Zaragoza (España), pp. 39-90.

Pearson, D. Capítulo 7: Alimentos cárnicos - carne y pescado. (1976). Técnicas de laboratorio para el análisis de alimentos. Ed. Acribia, Zaragoza (España), pp. 179 – 224.

Peralta M. F., Nilson A., Grossó G., Soltermann A. y Miazzo R. D. (2018). Salud intestinal y parámetros inmunológicos en pollos de carne que recibieron stevia (stevia rebaudiana bertoni). Morfovital. Convención Internacional de Ciencias Morfológicas. IV Congreso virtual de Ciencias Morfológicas. IV Jornada Científica de la Cátedra Santiago Ramón y Cajal.

Peralta M. F., Nilson A., Grossó V. N., Senz A., Soltermann A. y Miazzo R. D. (2020). STEVIA (Stevia rebaudiana Bertoni) Extract: A Natural Alternative in Broilers. Nutrition. *Applied Science and Innovative Research..* 4 (4): 38-49.

Pirgozliev V., Kljak K., Whiting I. M., Rose S. P., Mansbridge S. C., Enchev S., Atanasov A. y Stringhini J. H. (2021). Feeding dry stevia leaf (Stevia rebaudiana) or xylanase improves the hepatic antioxidative status of broiler chickens. *Veterinary Sciences.* MDPI136:227–229.

Rauber R. (2024). Producción de aves libre de antibióticos como promotores de crecimiento en el alimento. *Revista aviNews LATAM.* En línea. Citado noviembre de 2025. Disponible en: <https://avineWS.com/producción-de-aves-libre-de-antibioticos-como-promotores-de-crecimiento-en-el-alimento/>

Rostagno H. S. (2017). Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos. 4^a Edição. Universidad Federal de Viçosa. Departamento de Zootecnia ISBN: 978 – 85 – 8179 – 120 – 3.

Ruiz B. (2024). Reducir uso de antibióticos: alternativas en producción avícola. Cátedra avícola latam. Extraído en línea 18 de junio de 2024. https://catedralatam.com/reducir-uso-de-antibioticos-alternativas-en-produccion-avicola/?utm_source=email_marketing&utm_ad_min=177877&utm_medium=email&utm_campaign=Catedra_Avcola_Newsletter_Semanal

Shang Y., Kumar S., Oakley B. and Kim W. K. (2018). Chicken Gut Microbiota: Importance and Detection Technology. *Frontiers in Veterinary Science.* 5:254. doi: 10.3389/fvets.2018.00254

Taifouris M. and Martin M. (2021). Hacia un enfoque de economía circular para sistemas integrados de ganadería y agricultura intensivas. *ACS Sustainable Chemistry & Engineering Journal,* 9, (40). 13471-13479. DOI: 10.1021/acssuschemeng.1c04014.

Tognato de Oliveira C. and Groff Andrade Oliveira G. (2023). What Circular economy indicators really measure? An overview of circular economy principles and sustainable development goals. *Resources, Conservation and Recycling.*

Vol. 190, 106850. ISSN 0921-3449. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2022.106850>.

Vallejos Tito J. M. (2012). Efecto de dos niveles de Stevia (*Stevia rebaudiana*) como promotor de crecimiento para pollos parrilleros de la línea Ross en la comunidad de Apinguela, Provincia Sud Yungas. Tesis de grado, Ing. Agrónomo. Universidad Mayor de San Andrés, Facultad de Agronomía. La Paz, Bolivia.

Vaquero M. M. (2024). Uso de la Stevia (*Stevia rebaudiana Bertoni*) como promotor natural del crecimiento y su impacto en la calidad de la canal. Tesis de maestría, para optar por el grado de Magister en calidad e inocuidad de los alimentos. Facultad de Agronomía y Veterinaria. Universidad Nacional de Río Cuarto. Córdoba. Argentina

Willer H. (2022). Global organic market: Unprecedented growth in 2020 – Organic retail sales grew by 14 billion euros and exceeded the 120-billion-euro mark. Research Institute of Organic Agriculture FiBL. Extraído en línea en junio de 2024 <https://www.oia.com.ar/index.php/el-futuro-de-los-alimentos-organicos-en-el-mundo/>