



Lactosuero como agua de bebida: Salud intestinal y comportamiento productivo de broiler en etapa de crecimiento- acabado en trópico

Whey as drinking water: intestinal health and productive performance of broiler chickens in the grow-finishing stage in the tropics

Rodríguez-Rios, Loury J.^{1*}

Roque-Alcarraz, Roberto E.¹

Gutiérrez-Arce, Felipe B.¹

Rojas-Vásquez, Zulema¹

Sánchez-Huaripata, Marco¹

¹Universidad Nacional de San Martín, Tarapoto, Perú

Recibido: 11 Dic. 2025 | **Aceptado:** 15 Ene. 2025 | **Publicado:** 20 Ene. 2026

Autor de correspondencia*: ljrodriguezr@alumno.unsm.edu.pe

Cómo citar este artículo: Rodríguez-Rios, L. J., Roque-Alcarraz, R. E., Gutiérrez-Arce, F. B., Rojas-Vásquez, Z. & Sánchez-Huaripata, M. (2026). Lactosuero como agua de bebida: Salud intestinal y comportamiento productivo de broiler en etapa de crecimiento- acabado en trópico. *Revista de Veterinaria y Zootecnia Amazónica*, 6(1), e1390.
<https://doi.org/10.51252/revza.v6i1.1390>

RESUMEN

El objetivo fue evaluar el uso del lactosuero en la alimentación de pollos broiler en la etapa de crecimiento-acabado y observar su efecto en la salud intestinal y comportamiento productivo. El estudio fue realizado en el Centro Académico y de Investigación Miraflores con tres tratamientos: T1, solo agua; T2: 50% Suero dulce + 50% agua; T3: 50% Suero ácido + 50% agua, utilizando 40 aves por tratamiento y 3 repeticiones. La investigación tuvo un período de 22 días. Para la morfometría intestinal, se registró el ancho, la altura, el área y el perímetro de las vellosidades; y, para el comportamiento productivo, se midió la ganancia de peso, la conversión alimenticia, el consumo de alimento y el consumo de lactosuero. Los indicadores de morfología intestinal se analizaron con un Diseño Completamente Aleatorizado y prueba LSD de Fisher ($p \leq 0.05$), y los indicadores productivos mediante un modelo mixto generalizado con medidas repetidas y prueba Tukey-Kramer ($p \leq 0.05$). Todos los indicadores productivos fueron afectados por los tratamientos ($p < 0.0001$), destacando el T2 con mejores resultados, consumo/día/ave de 0.158 kg, peso final/ave de 2.98 kg, ganancia de peso/ave de 0.068 kg y conversión alimenticia de 2.7. En morfometría intestinal, el T2 presentó los mejores valores.

Palabras clave: comportamiento productivo; lactosuero; morfometría intestinal; pollos broiler; trópico peruano

ABSTRACT

The objective was to evaluate the use of whey in the feed of broiler chickens during the grower-finisher stage and to observe its effect on intestinal health and productive performance. The study was conducted at the Miraflores Academic and Research Center with three treatments: T1, water only; T2: 50% sweet whey + 50% water; T3: 50% acid whey + 50% water, using 40 birds per treatment and 3 replicates. The research lasted 22 days. For intestinal morphometry, the width, height, area, and perimeter of the villi were recorded; and for productive performance, weight gain, feed conversion ratio, feed intake, and whey intake were measured. Intestinal morphology indicators were analyzed using a completely randomized design and Fisher's LSD test ($p \leq 0.05$), and production indicators using a generalized mixed model with repeated measures and Tukey-Kramer test ($p \leq 0.05$). All production indicators were affected by the treatments ($p < 0.0001$), with T2 showing the best results: feed intake/day/bird of 0.158 kg, final weight/bird of 2.98 kg, weight gain/bird of 0.068 kg, and feed conversion ratio of 2.7. In intestinal morphometry, T2 also showed the best values.

Keywords: productive performance; whey; intestinal morphometry; broiler chickens; Peruvian tropics



1. INTRODUCCIÓN

El sector avícola en el Perú ha ido mejorando a gran escala, según el Sistema Nacional de Estadística Agraria (SIEA), en noviembre del 2023 ocupó el 26,0 % en el ranking de la Producción Agropecuaria (Valor Bruto), siendo la producción de aves un 21,7% y huevo de gallina, 4,3%. Con respecto a la colocación de pollos BB de la línea carne, Lima encabeza como la región más productiva, con 58 %, luego encontramos a La Libertad, con 18 %; y Arequipa, con 9 % (1).

La región San Martín tiene un gran potencial con respecto a la industria avícola, puesto que las condiciones climatológicas y demográficas son las adecuadas para la crianza de aves, contando con tierras fértiles y adecuadas para la producción de alimentos para aves, tales como el maíz, soya y otros cereales y leguminosas necesarias para la alimentación avícola. La creciente demanda de productos avícolas a nivel nacional e internacional promete oportunidades para el crecimiento y la expansión de la avicultura en San Martín.

El suero es un valioso subproducto nutricional de la industria láctea, el cual es producido en grandes cantidades a nivel mundial, siendo su eliminación una problemática, puesto que tiene una alta demanda biológica de oxígeno, lo que lo convierte en una fuente de contaminación para los ríos al afectar negativamente a los organismos vivos, generando así un riesgo ambiental (2). El suero viene siendo utilizado en la industria de la alimentación de los animales, sobre todo en rumiantes, pero en aves, al ser un animal monogástrico, está limitado por su alto contenido de lactosa, la cual las aves no pueden digerir, sin embargo, tiene un mecanismo diferente puesto que puede fermentarse a partir de las bacterias del buche o el microbiota intestinal, aumentando la producción de ácidos volátiles, actuando de manera similar a un probiótico (3). Además, su contenido de proteínas, vitaminas solubles y minerales favorecen al rendimiento del crecimiento de los pollos de engorde. La resistencia microbiana viene incrementándose por el uso irracional de antibióticos y la falta de control en los tratamientos, por lo cual este trabajo pretende aportar conocimiento valioso puesto que es un pollo orgánico, donde no se utilizaron antibióticos ni otras sustancias como promotores de crecimientos, reduciendo la posibilidad de ingesta de residuos no deseados.

El uso de suero ácido y dulce en la suplementación de pollos broilers durante la etapa de crecimiento y acabado es un tema de investigación significativa debido a su potencial para influir en varios aspectos clave de la producción avícola, incluyendo los indicadores productivos, la salud intestinal de las aves, y la posible reducción del uso de antibióticos, la cual es una problemática de preocupación mundial, no solo por el impacto en los animales y las personas, sino también por el impacto ambiental que genera en la salud pública. El desecho del sub producto de la leche (lactosuero) genera también grandes implicancias en cuanto a la contaminación en el medio ambiente y los recursos hidrobiológicos, por ello para garantizar una producción avícola sostenible y ética se busca generar alternativas innovadoras (4).

Esta alternativa puede ser viable económicamente, ya que la industria láctea suele producir suero como residuo y las grandes empresas del rubro proporcionan este medio sin costos. La viabilidad técnica se basa en investigaciones previas que sugieren que el lactosuero se comporta similar a un probiótico natural que puede tener beneficios para la salud intestinal de las aves y mejorar los indicadores productivos. La producción avícola en el Perú y San Martín viene incrementándose debido a la gran demanda actual de carne de pollo, por lo cual la propuesta del lactosuero es una alternativa muy prometedora para los pequeños y medianos productores avícolas.

Tanto, investigadores internacionales (5,6,7,8,9,10,11,12), como nacionales (13,14,15,16) han tomado cartas en el asunto para estudiar esta coyuntura, sobre todo pensando en proponer alternativas alimenticias que sean eficientes y de bajo costo, considerando que esta actividad pecuaria se ha consolidado en muchas regiones del mundo y viene formalizándose cada vez más en otras regiones, como en el trópico

peruano. Generalmente, los resultados de estas investigaciones han resultado positivas, con respecto a la utilización de suero lácteo, ya sea desde la perspectiva productiva como desde la de salud y morfometría intestinal. Pero, llegar a una conclusión general sería precipitado, dada la variabilidad geográfica, climática, ambiental, genética, etc, de los factores de manejo y crianza, por lo que debemos seguir evaluando estas alternativas alimenticias, hasta llegar a la normalización de ésta.

Por ello, el problema que se buscó solucionar está planteado de la siguiente manera: ¿La utilización de lactosuero dulce y ácido mezclado con el agua a beber, en la alimentación de pollos broiler en etapa de crecimiento- acabado, mejorará el comportamiento productivo y la salud del intestino, en condiciones del trópico de San Martín? Y el objetivo planteado es proponer evaluar el uso del lactosuero como mejorador de la salud intestinal mediante la morfometría intestinal y el comportamiento productivo en la alimentación de pollos broilers en la etapa de crecimiento- acabado en el trópico de San Martín -Perú.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Ámbito y condiciones de la investigación

Se llevó a cabo en las instalaciones del Centro Académico e Investigación Miraflores, de la UNSM, en el distrito Banda de Shilcayo (Sector Ahuashiyacu), durante el mes de diciembre del 2024. El Fundo Miraflores presenta las siguientes coordenadas: -6,508166465561632 N y -76,33119407274049 S). La provincia de San Martín está situada en la Selva Alta de la Amazonia Peruana, perteneciente a la región San Martín.

2.2 Tipo y nivel de investigación

La investigación fue de tipo aplicada, de nivel experimental, dado que hubo manipulación de variables.

2.3 Población y muestra

Tanto la población como la muestra, estuvo constituida por 360 pollos broiler etapa crecimiento-acabado, de 21 a 42 días.

2.4 Variables de estudio

Variable independiente: Niveles de lactosuero dulce y ácido, al 50% suministrado en las fuentes de agua de pollos broiler.

Variable dependiente:

Salud intestinal:

- Ancho (mm).
- Altura (mm).
- Área (mm).
- Perímetro de las vellosidades (mm).

Comportamiento Productivo:

- Ganancia de peso (kg).
- Conversión alimenticia.
- Consumo de alimento (kg).
- Peso final (kg).

2.5 Métodos y procedimientos

a) Pesaje de los animales por jaulas

Se registró el peso inicial de todos los 360 pollos broiler, distribuidos en 3 tratamientos (120 por tratamientos), y en 3 repeticiones por tratamiento (40 por repetición, ubicados en jaulas de 1,55 m x 3,15 m). Los pollos elegidos presentaron similares características de peso, con un peso inicial promedio de 0,852 Kg.

Las ganancias de peso fueron calculadas por la diferencia entre el peso inicial y peso final semanal (peso final – peso inicial). La diferencia permitió obtener la ganancia de peso semanal. Estos pesos fueron registrados semanalmente (lunes) y no diariamente, para evitar el estrés por la excesiva manipulación. La ganancia de peso diaria fue obtenida por cálculo matemática, dividiendo la ganancia de peso semanal, entre el número de días de la semana. Este registro se realizó durante los 22 días de experimentación, desde el día 21 hasta el día 42 de edad de las aves.

b) Pesaje de alimento diario

El alimento consumido (g) se determinó realizando el pesaje del ofrecido en las primeras horas del día, con el rechazado, registrado en las primeras horas del siguiente día. Al restar el rechazado y el ofrecido, se obtuvo el consumido. Se calculó el consumido, considerando la cantidad de aves vivas.

c) Suministro del lactosuero en el agua de bebida y evaluación del consumo diario

Se determinó a través del registro del agua brindada. El procedimiento fue similar al realizado para la determinación de consumo de alimento.

Los tratamientos fueron los siguientes:

Tabla 1. Explicación de los tratamientos aplicados.

Tratamientos	Agua potable de consumo	Repetición	Pollos/ tratam.
T0	Solo agua	3	120
T1	50 % LD + 50 % agua	3	120
T2	50 % LA + 50 % agua	3	120

LD: lactosuero dulce. LA: lactosuero ácido.

d) Cálculo de la conversión alimenticia

La Conversión alimenticia (C.A) se determinó mediante el consumo de alimento (CA) y la ganancia de peso (GP) mediante la fórmula: $CA = CA \text{ (g. o Kg.)} / GP \text{ (g. o Kg.)}$.

e) Análisis estadístico

La estadística utilizada para las variables de comportamiento productivo, fue del tipo inferencial, dado que hubo manipulación de las variables a comparar (nivel de lactosuero). Los indicadores del comportamiento productivo se analizaron utilizando un modelo mixto, con medidas repetidas en el tiempo. Se utilizó la prueba de Duncan ($p < 0,05$) para comparar las medias de mínimos cuadrados estimadas, para los efectos fijos de los tratamientos, del momento de muestreo (semana) y sus interacciones. También fue modelada la estructura de covarianza.

El modelo a utilizar fue el siguiente:

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + C_j + S_{ij} + Y_k + (TY)_{ik} + E_{ijk}$$

Donde:

Y_{ijk} : Es el valor para la característica en estudio con el efecto del Tratamiento i, para la unidad experimental j, en el momento de muestreo k.

μ : Es el promedio poblacional de la variable respuesta.

T_i : Es el efecto del Tratamiento "i", con $i = 1, 2, 3$.

C_j : Es el efecto de la unidad experimental "j", con $k = 1, 2, \dots, 120$.

S_{ij} : Es el error asociado a las unidades experimentales.

Y_k : Es el efecto del momento de muestreo "l", con $l = 1, 2, \dots, 22$.

$(TY)_{ik}$: Es el efecto de la interacción Tratamiento por momento de muestreo.

E_{ijk} : Es el error asociado en cada medida repetida (dentro de la unidad experimental).

f) Elección de los animales a sacrificar

Se sacrificaron dos aves por tratamiento, para la toma de muestra.

g) Ayuno de animales seleccionados (24 horas)

Las aves no recibieron agua ni alimento las 24 horas antes del sacrificio.

h) Necropsia de las aves

Se procedió a sacrificar las aves realizando un corte en la yugular, se desangraron y evisceraron para obtener las porciones de los órganos gastrointestinales.

i) Identificación y separación del tracto digestivo

Se identificaron las porciones gastrointestinales (duodeno, yeyuno, íleon) y se separaron entre ellas.

j) Toma de muestras de las porciones gastrointestinales

Se seleccionaron las porciones gastrointestinales (duodeno, yeyuno, íleon) entre 1-1,5 cm de largo por animal. Y se conservaron en formol al 10% con agua.

k) Envío de muestras al laboratorio

Se enviaron las muestras a la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM) para la elaboración de las láminas histopatológicas.

l) Medición de las porciones gastrointestinales

Una vez elaboradas las muestras, la medición de ancho (mm), altura (mm), área (mm²) y perímetro (mm²) de las vellosidades, fue realizado por el Cite Acuícola Ahuashiyacu en el Laboratorio de histopatología.

m) Análisis estadístico

Los indicadores de la salud y morfometría intestinal fueron analizados mediante un DCA (Diseño Completamente Aleatorizado), con tres tratamientos (tipo de lactosuero) y 120 unidades experimentales por tratamiento. Para la comparación de medias se utilizó la prueba de Duncan ($p \leq 0,05$).

El modelo a utilizar fue el siguiente:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + E_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} : Es el efecto en la j -ésima repetición del i -ésimo tratamiento, con $i = 1, 2$ y 3 y $j = 1, 2$ y 3 .

μ : Promedio general del efecto de los tratamientos.

α : Efecto del i -ésimo tratamiento sobre el promedio global.

E_{ij} : Efecto del error experimental.

3. RESULTADOS

3.1 Resultados

3.1.1 Comportamiento productivo (ganancia de peso, conversión alimenticia y consumo de alimento)

El comportamiento productivo de los pollos broilers evidenció un efecto de los tratamientos sobre todos sus indicadores ($p < 0,0001$). En la tabla 2 y figura 1, se observa que el T2 (Agua y suero dulce) fue el que permitió mejores valores en estos indicadores, ya sea en el consumo diario (158 g/ave), ganancia de peso (0,068 Kg/ave), conversión alimenticia (2,70) y peso final (2,98 Kg/ave).

Tabla 2. Efecto de los tratamientos aplicados sobre los indicadores productivos

Tratamiento	Consumo/ día/ave (Kg)	Peso final/ (Kg)	Ganancia peso/ave (Kg)	Conversión alimenticia
T1: Agua 100%	0,131 c	2,29 c	0,041 c	3,71 c
T2: Agua 50%+SD* 50%	0,158 a	2,98 a	0,068 a	2,70 a
T3: Agua 50%+SA** 50%	0,142 b	2,62 b	0,049 b	3,23 b
Error estándar	0,001	0,010	0,000	0,030
Coefficiente Variabilidad	6,080	3,470	3,400	7,540
DMS***	0,003	0,031	0,001	0,083
p - valor****	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001

* Suero dulce.

** Suero ácido.

*** Diferencia mínima significativa.

**** p - valor ≤ 0.05 (letras distintas expresan diferencias entre filas).

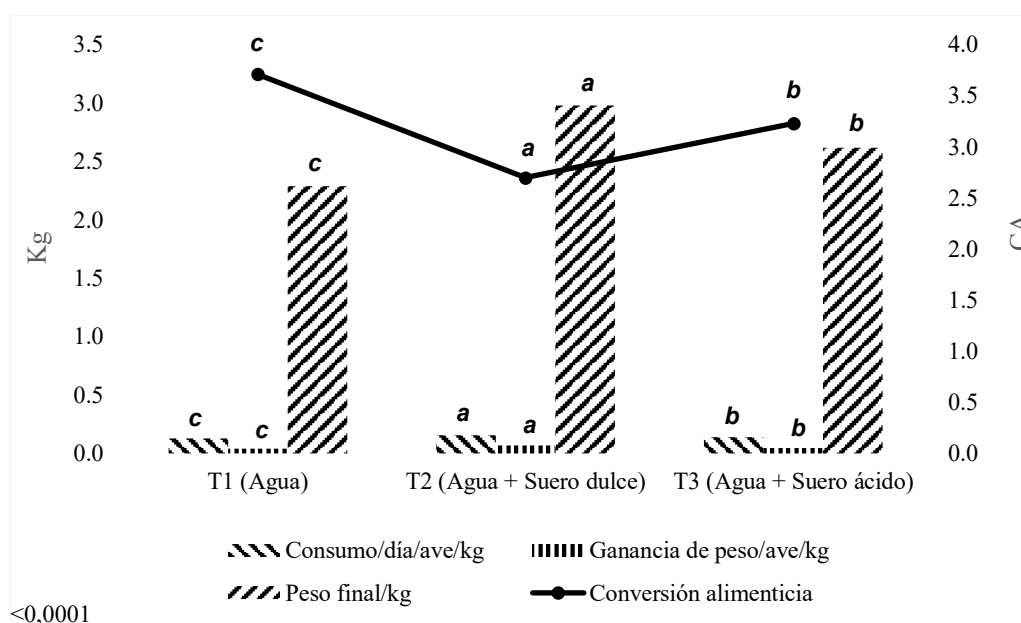


Figura 1. Comparación de los indicadores del comportamiento productivo, entre tratamientos

El análisis de varianza también evidenció un efecto ($p < 0,0001$) del día de muestreo el consumo diario por ave, la ganancia de peso diaria y la conversión alimenticia. La figura 2 muestra una tendencia a que el consumo aumente, conforme pasan los días de muestreo, pasando de 0,13 kg el día 1, a 0,17 kg, el último día de muestreo.

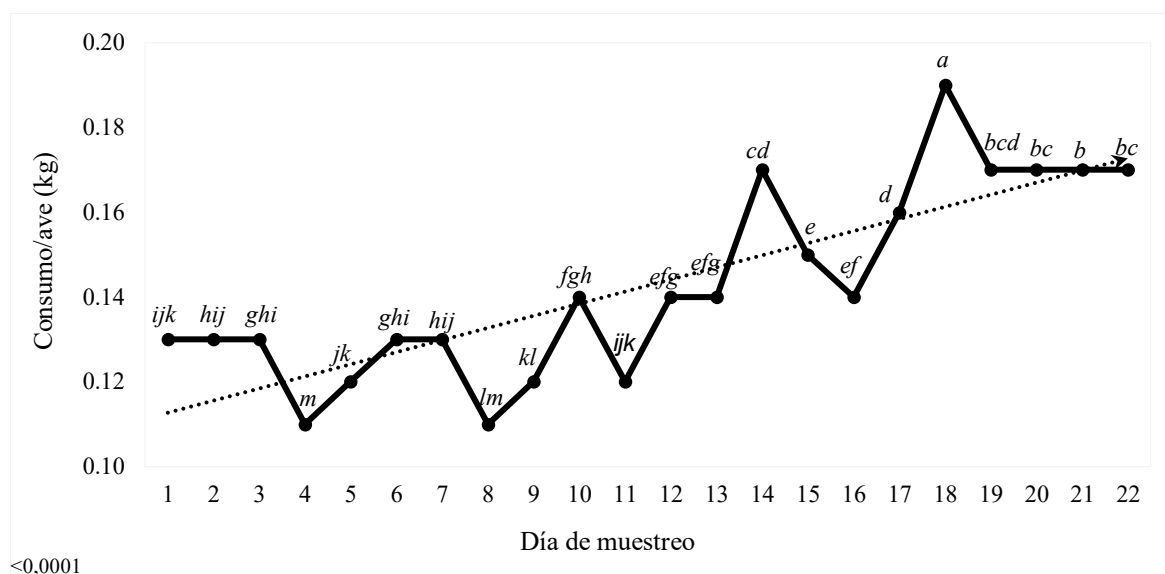


Figura 2. Efecto del día de muestreo sobre el consumo diario/ave

La ganancia de peso diaria también fue afectada por el día de muestreo, porque aumentaba conforme los días de muestreo iban pasando. En el día 1 se obtuvo un valor de 0,041 kg/ave y para el último día de muestreo, 0,062 kg/ave (Figura 3).

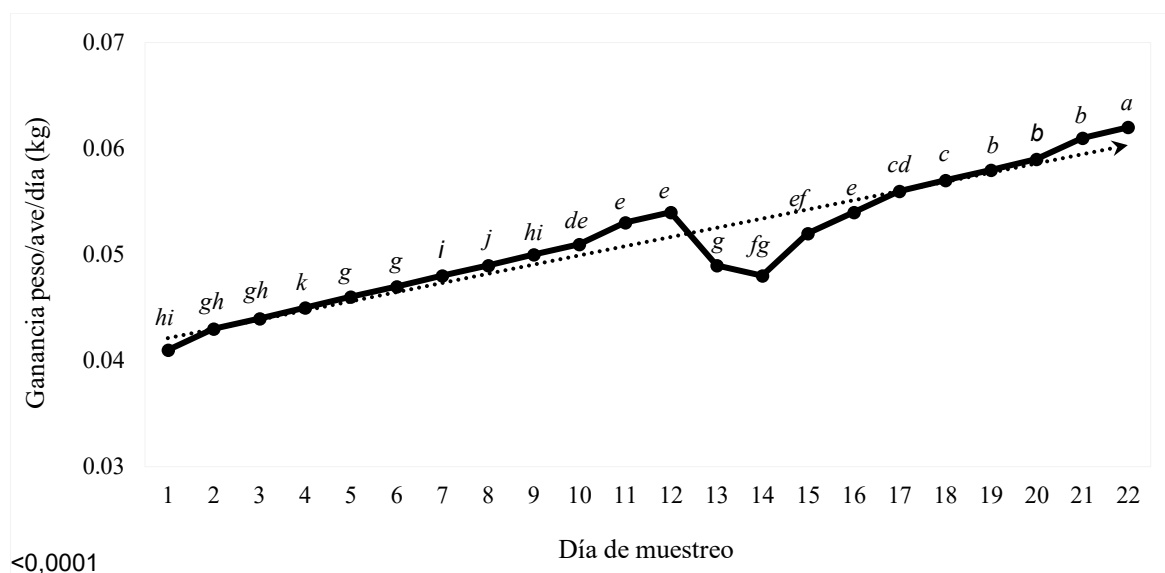


Figura 3. Efecto del día de muestreo sobre la ganancia de peso diaria/ave

El día de muestreo también afectó a la Conversión alimenticia, dado que los mejores valores (2,8) se obtuvieron los días 5, 9 y 10 de muestreo. Mientras que los valores menos eficientes (4,0) se registraron los días 14 y 18 (Figura 4).

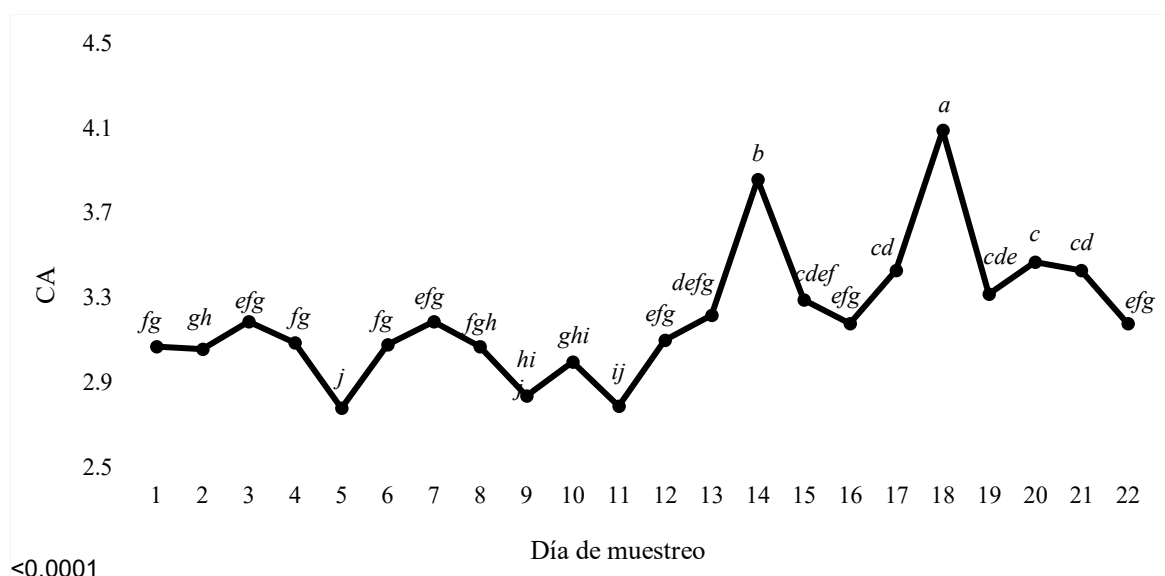


Figura 4. Efecto del día de muestreo sobre la conversión alimenticia

Finalmente, también se reportó efecto de la interacción Tratamiento por día de muestreo, para la ganancia de peso diaria ($p=0.023$). En la Figura 5 observamos que fue en los últimos días del tratamiento 2, donde se obtuvieron mejores ganancias de peso diarias, por ave. Así mismo, los días 13, 14 y 15 de muestreo, los tratamientos 1 y 2 presentaron los valores más bajos, para este indicador.

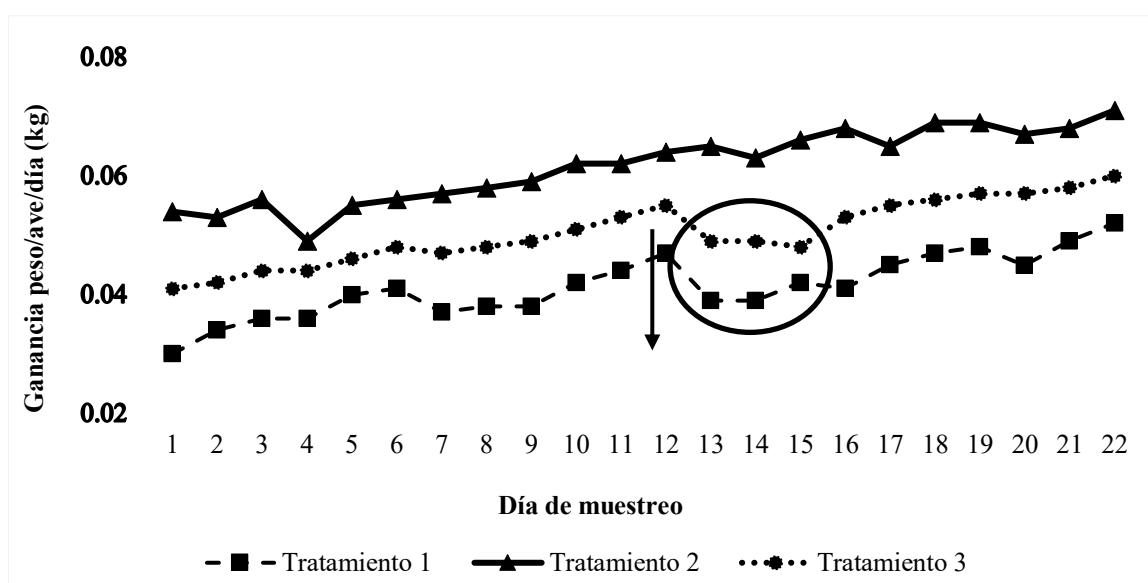


Figura 5. Efecto de la interacción tratamiento*día de muestreo, sobre la ganancia de peso diaria

3.1.2 Morfometría y salud intestinal (ancho, altura, área y perímetro de las vellosidades)

Los tratamientos aplicados afectaron la anchura ($p=0.0451$) y el área ($p=0.0376$).

La Tabla 3 y la Figura 6 permite ver que el tratamiento 2 fue el que presentó los valores más altos de estos indicadores (0.66 mm y 0.35 mm; para anchura y área, respectivamente), al compararlo con los demás tratamientos.

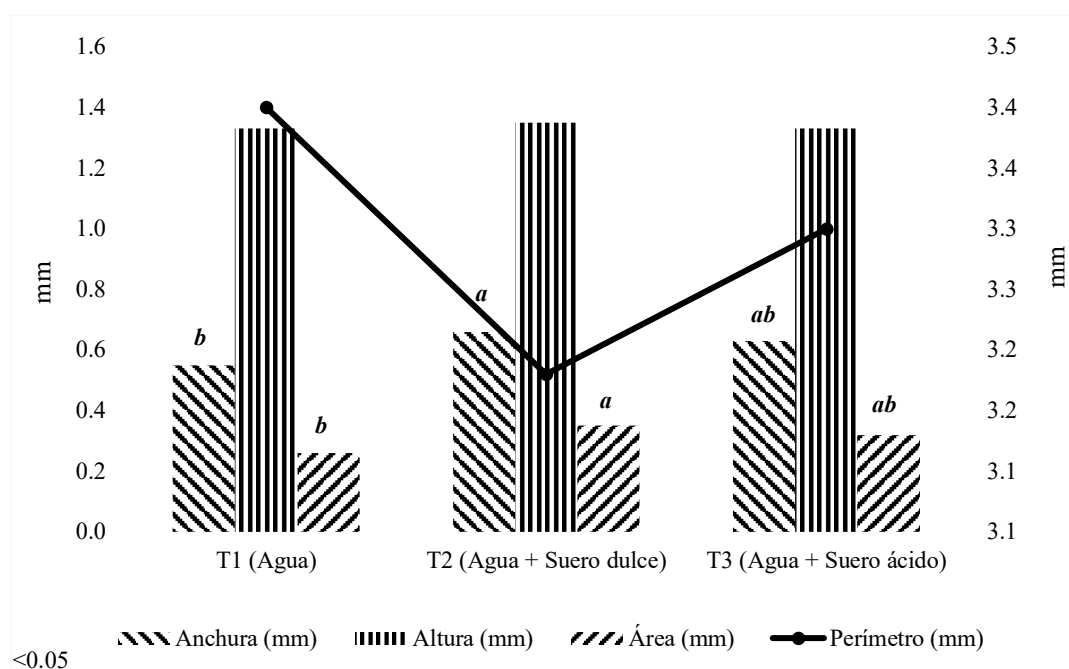
Tabla 3. Efecto de los tratamientos aplicados sobre los indicadores de morfometría intestinal

Tratamiento	Anchora	Altura	Área	Perímetro
	(mm)			
T1: Agua 100%	0.55 <i>b</i>	1.33	0.26 <i>b</i>	3.40
T2: Agua 50%+SD* 50%	0.66 <i>a</i>	1.35	0.35 <i>a</i>	3.18
T3: Agua 50%+SA** 50%	0.63 <i>ab</i>	1.33	0.32 <i>ab</i>	3.30
Error estándar	0.04	0.06	0.02	0.14
Coefficiente Variabilidad	55.68	43.94	71.70	41.13
DMS***	0.7273	0.1747	0.0663	0.4030
p - valor****	0.0451	0.9765	0.0376	0.5664

* Suero dulce.

** Suero ácido

*** Diferencia mínima significativa.

**** p - valor ≤ 0.05 (letras distintas expresan diferencias entre filas).**Figura 6.** Comparación de los indicadores de la salud intestinal, entre tratamientos

Adicionalmente, también se observa que la zona del intestino afectó a los indicadores de morfometría intestinal (Tabla 4). Fue el indicador Anchura que se vio afectado por el tratamiento, porque el yeyuno presentó el valor más alto (0.68 mm), a diferencia del duodeno, que presentó el valor más bajo (0.53 mm).

Tabla 4. Efecto de los tratamientos aplicados sobre las zonas del intestino.

Sección	Anchora	Altura	Área	Perímetro
	(mm)			
Duodeno	0.53 <i>b</i>	1.40	0.31	3.29
Yeyuno	0.68 <i>a</i>	1.25	0.28	3.16
Íleon	0.63 <i>ab</i>	1.37	0.34	3.43
Error estándar	0.04	0.06	0.02	0.14
Coefficiente Variabilidad	55.68	43.94	71.70	41.13
DMS*	0.1027	0.1747	0.0663	0.4030
p - valor**	0.0146	0.1780	0.2304	0.4352

* Diferencia mínima significativa.

** p - valor ≤ 0.05 (letras distintas expresan diferencias entre filas).

3.2 Discusión

3.2.1 Comportamiento productivo (ganancia de peso, conversión alimenticia y consumo de alimento)

El suero dulce permitió la expresión de mejores indicadores productivos de pollos boiler (consumo diario, ganancia de peso, conversión alimenticia y peso final). Varios autores han obtenido resultados similares (13,14) y probablemente se deba al hecho de que las fuentes de nutrientes se disponen mejor, debido a que existen mayores fuentes de azúcares simples (con disponibilidad inmediata de energía) y, por lo tanto, de energía, en la ración con suero dulce (13). Además, el suero dulce mejora la digestibilidad de minerales como Ca Y P, que permite que los minerales se absorban en mayor tasa, promoviendo de esta forma el crecimiento de los pollos (6). Y Roque Alcarraz (16) explica esta mejora de la eficiencia de la producción relacionando esta variable con la salud intestinal, dado que, al mejorar los parámetros de salud del conducto digestivo, aumentará el área de absorción de nutrientes y permitirá la mayor utilización de éstos que será transformados en el producto final de producción.

Los indicadores productivos también se vieron afectados positivamente, por el día de muestreo. Este efecto es similar al obtenido por Greenhalgh et al. (9) quien afirma que indicadores como la ganancia de peso aumentan debido al suministro de nutrientes en la alimentación y al contenido natural de proteína dado por el lactosuero, lo que termina mejorando el rendimiento de las aves. Complementariamente, Karageorgou (12) afirma que la utilización de suero mejora la estabilidad oxidativa de la carne, lo que también explicaría el mejor desempeño de los indicadores productivos con su utilización.

La interacción Tratamiento por día de muestreo, también presentó efecto, para la ganancia de peso diaria. Fue en los últimos días del tratamiento 2, donde se obtuvieron mejores ganancias de peso diarias, probablemente debido al efecto acumulado de la inclusión de suero dulce eleva los niveles de enzimas antioxidantes hepáticas, lo que reduce la acción de marcadores de estrés como el malondialdehído y de daño hepático como la alanina aminotransferasa; y, por lo tanto, mejora la absorción de nutrientes y la eficiencia de utilización de alimentos (10,11).

3.2.2 Morfometría y salud intestinal (ancho, altura, área y perímetro de las vellosidades)

La anchura ($p=0.0451$) y el área ($p=0.0376$) fueron afectados por los tratamientos, debido a que el suministro de lactosuero dulce mejoró todos estos indicadores de morfometría intestinal. Algunos autores encontraron que el uso de este tipo de lactosuero permite el crecimiento del tamaño del área de las criptas a lo largo del intestino y aumenta la presencia del moco en duodeno, lo que mejora la absorción intestinal y permite renovar las vellosidades que han sido dañadas por algunos agentes patógenos (7). Rodríguez Abad (15) también encontró que al suministrar lactosuero se modifica la morfometría del intestino, en casi todos sus indicadores (mayor longitud, mayor profundidad de la cripta y ancho de vellosidades).

La zona del intestino también afectó a los indicadores de morfometría intestinal, sólo en el caso de la anchura ($p=0.0146$). El yeyuno fue donde siempre se registraron los valores más altos (0.68 mm), a diferencia de duodeno e íleon. Cada zona del intestino recibe, de acuerdo al orden de ubicación, cantidades distintas de lactosuero durante la digestión, debido a la absorción permanente, lo que afectaría su utilización y efecto prebiótico a lo largo del tracto gastrointestinal (5).

Complementariamente, otros autores afirman que existe una correlación entre la longitud y la profundidad de las vellosidades, debido a que, si crece la profundidad de las criptas, también lo hará la anchura de las vellosidades, aumentando la superficie para absorber nutrientes y permitiendo una buena salud intestinal, por el correcto mantenimiento de tejidos (17).

La utilización eficiente de los nutrientes, dada por la utilización de lactosuero, se debería al aumento en el tamaño de las vellosidades, que permitiría una mejor absorción del tracto intestinal y, finalmente, a mejorar el rendimiento (5).

CONCLUSIÓN

La presencia de enteroparásitos en perros y gatos en general es de 11,0% distribuidos en perros: *Giardia lamblia* 1,2%, *Isospora sp.* 0,6%, *Blastocystis spp* 3,6%, coccidias 1,2%, *Toxocara canis* 3,4% y *Toxocara leonina* 1,8%; y en gatos: *Blastocystis spp* 12,5% y *Toxocara cati* con 3,1%.

Las características epidemiológicas de los propietarios asociadas significativamente a la presencia de enteroparásitos en perros y gatos fueron: El nivel de conocimientos, la edad y sexo.

El estado de salud de los perros y gatos es: 61,0% es bueno, 38,5% regular, y 0,5% muy bueno.

El nivel de conocimientos de los propietarios estuvo asociado significativamente con el estado de salud y el uso de vacunas en perros y gatos.

FINANCIAMIENTO

Ninguno.

CONFLICTO DE INTERESES

No existe ningún tipo de conflicto de interés relacionado con la materia del trabajo.

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Conceptualización: Rodríguez-Rios, L. J. y Roque-Alcarraz, R. E.

Curación de datos: Gutiérrez-Arce, F. B.

Análisis formal: Gutiérrez-Arce, F. B.

Adquisición de fondos: Rodríguez-Rios, L. J. y Rojas-Vásquez, Z.

Investigación: Rodríguez-Rios, L. J.

Metodología: Roque-Alcarraz, R. E.; Sánchez-Huaripata, M.

Administración del proyecto: Roberto E. Roque-Alcarraz

Recursos: Roque-Alcarraz, R. E. y Rojas-Vásquez, Z.

Supervisión: Roque-Alcarraz, R. E.

Redacción - borrador original: Rodríguez-Rios, L. J.

Redacción - revisión y edición: Rodríguez-Rios, L. J.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. MINAGRI. Boletín estadístico mensual. Producción y comercialización de productos avícolas [Internet]. Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego; 2023. p. 22. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/midagri/informes-publicaciones/4025422-boletin-estadistico-mensual-del-sector-avicola-2023>
2. Zotta T, Solieri L, Iacumin L, Picozzi C, Gullo M. Valorization of cheese whey using microbial

- fermentations. *Appl Microbiol Biotechnol* [Internet]. 3 de abril de 2020;104(7):2749-64. Disponible en: <http://link.springer.com/10.1007/s00253-020-10408-2>
3. Ferreira CL, Salminen S, Grzeskowiak L, Brizuela MA, Sanchez L, Carneiro H, et al. Terminology concepts of probiotic and prebiotic and their role in human and animal health. *Rev Salud Anim* [Internet]. 2011;33(3):137-46. Disponible en: <https://revistas.censa.edu.cu/index.php/RSA/article/view/261>
 4. Arias Palma G, Moreano Terán N. APROVECHAMIENTO DEL LACTOSUERO EN LA INDUSTRIA. @limentech, Cienc y Tecnol Aliment [Internet]. 24 de julio de 2023;19(1). Disponible en: <https://ojs.unipamplona.edu.co/index.php/alimen/article/view/1409>
 5. Tsiouris V, Kontominas MG, Filioussis G, Chalvatzis S, Giannenas I, Papadopoulos G, et al. The Effect of Whey on Performance, Gut Health and Bone Morphology Parameters in Broiler Chicks. *Foods* [Internet]. 5 de mayo de 2020;9(5):588. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2304-8158/9/5/588>
 6. Paraskeuas V V., Papadomichelakis G, Brouklogiannis IP, Anagnostopoulos EC, Pappas AC, Simitzis P, et al. Dietary Inclusion Level Effects of Yoghurt Acid Whey Powder on Performance, Digestibility of Nutrients and Meat Quality of Broilers. *Animals* [Internet]. 4 de octubre de 2023;13(19):3096. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2076-2615/13/19/3096>
 7. Quevedo DM, Ochoa JE, Corredor JR, Pulecio SL. Efectos de la adición de probiótico *Saccharomyces cerevisiae* sobre histomorfología intestinal en pollos de engorde. *Rev la Fac Med Vet y Zootec* [Internet]. 2021;67(3). Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-29522020000300239
 8. Bouassi T, Libanio D, Mesa MD, Oke OE, Gil AH, Tona K, et al. Supplementation with liquid whey and ACIDAL® ML in drinking water affect gut pH and microflora and productive performance in laying hens. *Br Poult Sci* [Internet]. 2 de enero de 2021;62(1):138-46. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00071668.2020.1824291>
 9. Greenhalgh S, Lemme A, Dorigam JC de P, Chrystal P V., Macelline SP, Liu SY, et al. Dietary crude protein concentrations, feed grains, and whey protein interactively influence apparent digestibility coefficients of amino acids, protein, starch, and performance of broiler chickens. *Poult Sci* [Internet]. noviembre de 2022;101(11):102131. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0032579122004205>
 10. Afkhami M, Kermanshahi H, Majidzadeh Heravi R. Evaluation of whey protein sources on performance, liver antioxidants and immune responses of broiler chickens challenged with ethanol. *J Anim Physiol Anim Nutr (Berl)* [Internet]. 18 de mayo de 2020;104(3):898-908. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jpn.13327>
 11. Ma'rifah B, Agusetyaningsih I, Sarjana T, Kismiati S, Sugiharto S. Effect of Moringa oleifera Leaves Extract, Whey Protein, and Their Combination on Growth, Carcass and Meat Quality of Broiler Chickens. *Trop Anim Sci J* [Internet]. septiembre de 2023;46(3):313-20. Disponible en: <https://journal.ipb.ac.id/index.php/tasj/article/view/45050>
 12. Karageorgou A, Paveli A, Goliomytis M, Theodorou G, Politis I, Simitzis P. The Effects of Yoghurt Acid Whey Marination on Quality Parameters of Pork and Chicken Meat. *Foods* [Internet]. 13 de junio de 2023;12(12):2360. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2304-8158/12/12/2360>
 13. Cambizaca Heras GA. Efecto de la utilización de lactosuero en el rendimiento productivo de pollos Broiler COBB 500 en el cantón Santiago de Méndez [Internet]. Escuela Superior Politécnica de

Chimborazo; 2023. Disponible en:

<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/19590/1/17T01891.pdf>

14. Hurtado De Mendoza Susanibar SS. Efecto de lactosuero en dietas alimenticias de pollos broiler engorde en la granja agropecuaria de Yauris-UNCP [Internet]. Universidad Nacional del Centro del Perú; 2017. Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.12894/4393>
15. Rodríguez Abad M. Efecto comparativo del lactosuero y un ácido orgánico comercial en la salud intestinal y el comportamiento productivo de pollos de engorde [Internet]. Universidad Nacional de San Martín; 2022. Disponible en: <https://hdl.handle.net/11458/6519>
16. Roque Alcarraz RE. Comportamiento productivo y salud intestinal de pollos suplementados con diferentes proporciones de lactosuero en el agua de bebida [Internet]. Universidad Nacional Agraria la Molina; 2024. Disponible en: <http://45.231.83.156/handle/20.500.12996/663>
17. Nash T, Vervelde L. Advances, challenges and future applications of avian intestinal in vitro models. *Avian Pathol* [Internet]. 4 de julio de 2022;51(4):317-29. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/03079457.2022.2084363>