

## PROMOTORES DE CRECIMIENTO HEMATOFOS B 12 EN POLLOS DE ENGORDE

### HEMATOPHOS B 12 GROWTH PROMOTERS IN BROILERS

Roberto Antonio Rivera Zambrano<sup>1</sup>  
 César Aníbal Robalino Briones<sup>2</sup>  
 Herberto Derlys Mendieta Chica<sup>3</sup>  
 John Javier Arellano Gómez<sup>4</sup>  
 Ricardo Ramón Zambrano Moreira<sup>5</sup>

#### Resumen

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo determinar el efecto de los promotores de crecimiento hematofos b 12 en pollos de engorde. El ensayo contó con una duración de 42 días y se emplearon un total de 250 pollos broilers de la línea Ross, distribuidos en cinco grupos de la misma edad y cada uno con 50 pollos, las cuales hicieron las veces de parcela de tratamiento testigo (To) y parcela de tratamiento experimental respectivamente. Se realizaron todas las labores sanitarias, biológicas y de alimentación diariamente, sin novedades de importancia en lo que respecta a problemas graves o no solucionables en un periodo de tiempo que interfirieran en el resultado final de la investigación. Se tomo los pesos semanalmente y se registraron diariamente los valores de consumo de alimento, consumo de agua, mortalidad y valores invertidos (costos de producción), los datos fueron evaluados mediante el diseño completamente al azar, que nos determinó que hubo alta significancia estadística ( $p < 0,05$ ), la conversión alimenticia acumulada del grupo T4 (1.96) fue la mejor, el porcentaje de mortalidad fue de un 4 % para los grupos T1 y T2 mientras que para los demás grupos fue de un 0 %, el análisis económico determinó que el grupo T3 obtuvo una mayor utilidad con relación a los demás tratamientos, la relación costo beneficio determinó que económicamente no es recomendable la utilización del Hematofos B 12 oral como promotor de crecimiento en pollos de engorde.

**Palabras claves:** Alimentación, consumo, vitaminas, peso.

Recepción: Octubre de 2023 / Evaluación: Noviembre de 2023 / Aprobado: Diciembre de 2023

<sup>1</sup> Médico Veterinario Zootecnista por la Universidad Técnica de Babahoyo, Ecuador. Email: robertorivera@gmail.com  
 ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-3686-8740>

<sup>2</sup> Magister en Docencia e Investigación Educativa por la Universidad Técnica de Manabí, Ecuador. Docente de la Carrera de Medicina Veterinaria - Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí. Manuel Félix López, ESPAM-MFL, Campus Politécnico El Limón, vía Calceta- El Morro, Ecuador. Email: robalinocesar@gmail.com  
 ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-3898-2081>

<sup>3</sup> Magister en Medicina Veterinaria, Mención: Salud y Reproducción en Especies Productivas por la Universidad Técnica de Manabí, Ecuador. Docente de la Carrera de Medicina Veterinaria – Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí. Manuel Félix López, ESPAM-MFL, Campus Politécnico El Limón, Ecuador. Email: derlysmendietachica@hotmail.com ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-2136-566X>

<sup>4</sup> Magíster en Docencia Universitaria por la Universidad Agraria del Ecuador. Docente de la Carrera de Medicina Veterinaria - Facultad de Ciencias Agropecuarias - Universidad Técnica de Babahoyo Km 7,5 vía Babahoyo-Montalvo, Ecuador. Email: jarellano@utb.edu.ec ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5279-9315>

<sup>5</sup> Magister en Producción Animal por la Universidad Tecnológica Equinoccial, Ecuador. Docente de la Carrera de Medicina Veterinaria - Facultad de Ciencias Agropecuarias - Universidad Técnica de Babahoyo Km 7,5 vía Babahoyo-Montalvo, Ecuador. Email: rzambrano@utb.edu.ec ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0666-9541>

### Abstract

The objective of this research work was to determine the effect of hematophos b 12 growth promoters in broilers. The trial lasted 42 days and a total of 250 broilers of the Ross line were used, distributed in five groups of the same age and each group had 50 broilers, which served as control treatment (To) and experimental treatment plots, respectively. All the sanitary, biological and feeding tasks were carried out daily, without any important news regarding serious or unsolvable problems in a period of time that would interfere in the final result of the research. The weights were taken weekly and the values of feed consumption, water consumption, mortality and invested values (production costs) were recorded daily, the data were evaluated by means of a completely randomized design, which determined that there was a high statistical significance ( $p < 0.05$ ), the accumulated feed conversion of the T4 group (1.96) was the best, the mortality percentage was 4% for groups T1 and T2 while for the other groups it was 0%, the economic analysis determined that group T3 obtained a higher profit in relation to the other treatments, the cost-benefit ratio determined that economically it is not recommendable to use oral Hematophos B 12 as a growth promoter in broilers.

**Keywords:** Feeding, consumption, vitamins, weight.

### Introducción

Avícola Colombiana (2016), determina que la línea de pollos Ross es una de las más populares en todo el mundo, todo esto gracias a su habilidad de crecimiento rápido con un mínimo de consumo de alimento. Es la solución ideal para compañías que requieran pollos con rasgos uniformes y excelente productividad de carne, la hembra Ross se desarrolló como un ave de rápido crecimiento, eficiente conversión de alimento y alto rendimiento. Criada para producir buena cantidad de carne a bajo costo, ha alcanzado el éxito gracias al énfasis en: Ganancia de Peso, Conversión Eficiente de Alimento, Resistencia a las enfermedades, Rendimiento en carne de Pechugas

Castillo (2018), resume y recomienda utilizar pollos de la línea Ross, por su comportamiento y características ya que son los que mayor porcentaje de peso obtuvieron, fueron los más resistentes (menor mortalidad) y obtuvieron una mejor conversión alimenticia, lo cual se traduce en incremento y mejoras de los parámetros productivos.

Vieira (2015), establece que la genética del pollo de carne en la actualidad posee un alto potencial de crecimiento y rendimiento cárnico. En la práctica para alcanzarlo, debemos brindarles a las aves todas las condiciones necesarias para la expresión de su potencial; en el aspecto sanitario, nutricional y de manejo. El aspecto nutricional es el área que más influye en los costos de producción de pollos de carne. Las decisiones de los nutricionistas son complejas, pues es necesario optimizar la conversión alimenticia sin agregar costos excesivos y que produzcan el mejor resultado productivo.

Mas *et al* (2019), manifiestan que los pollos de engorde deben recibir alimentación balanceada desde el inicio hasta la finalización. Esta dieta debe contener todos los nutrimentos en la cantidad, calidad y proporciones adecuadas.

Duran *et al* (2020), manifiestan que el alimento es un componente muy importante del costo total de producción del pollo de engorde. Con el objeto de respaldar un rendimiento óptimo, es necesario formular las raciones para proporcionar a estos animales el balance correcto de energía, proteína y aminoácidos, minerales, vitaminas y ácidos grasos esenciales.

MINAG-UEPPI (2016), destaca a la línea de pollos Ross como una línea precoz, de buena conversión alimenticia, pero son pollos con menor velocidad de crecimiento que la Cobb Vantress. También se caracteriza por tener una alta rusticidad y adaptabilidad a diferentes climas, su población representa el 27.4 % del total nacional.

Merck (2016), publicó que las aves de granja tienen una capacidad elevada para convertir la comida en productos alimenticios. Esta elevada eficiencia se ha ido incrementando progresivamente en décadas recientes. Las necesidades nutritivas están publicadas en necesidades nutritivas de las aves de las granjas (Academia Nacional de Ciencia, 1994) y se han establecido en función de los niveles determinados experimentalmente tras una revisión extensiva de los datos publicados. Los criterios utilizados para determinar la adecuación de un nutriente completo incluyen el crecimiento, la eficiencia alimentaria, la salud, la productividad y la calidad de los productos avícolas. Sin embargo, estos requisitos no incluyen un margen de seguridad.

Los promotores de crecimiento son los principales aditivos utilizados en la alimentación animal y son los responsables de la mejoría en la productividad animal principalmente en las fases de iniciación. Son compuestos que al incorporarse (en pequeñas cantidades) a la ración, consiguen acelerar el crecimiento del animal y por lo tanto reducir la edad al sacrificio y mejorar la conversión alimenticia. Estos elementos capaces de promover el crecimiento pueden ser antimicrobianos, enzimas, hormonas y cualquier sustancia que logre los efectos deseados (González *et al.*, 2019).

Boyd (2017), menciona que durante más de cuatro décadas se han venido utilizando antimicrobianos como promotores del crecimiento, especialmente en la crianza de aves. Debido a que la utilización de promotores del crecimiento produce un aumento de 4 – 5 % del peso corporal del pollo que los consume.

James (2017), indica que el uso de efecto promotor de crecimiento de los antibióticos han sido criticado por su posible papel en la aparición de bacterias resistentes a los antibióticos aunque aún no se ha emitido una completa prohibición al uso de dosis subterapéuticas de antibióticos en alimentos para animales en muchos países, el día eventualmente vendrá existe una creciente evidencia sobre el uso de antibióticos promotores de crecimiento en alimentos que está asociada con la resistencia bacteriana en la terapia de enfermedades humanas aunque no hay reportes específicos de que antibióticos promotores de crecimiento controlan la enfermedad el debate sobre la resistencia vista entre bacterias gran negativa como *E. coli* y salmonella han generado mayor objeción al uso de antibióticos.

Aviagen (2017), menciona el mecanismo de acción de los promotores de crecimiento actúan sobre el intestino y sobre el metabolismo en general. Reducen en el intestino el número total de microorganismos y por tanto disminuyen la competencia biológica por los nutrientes que aporta el alimento permitiendo dos tipos de reacciones: que la acción selectiva actúe eliminando los agentes que producen la infección subclínica o bien porque son productores de toxinas, lo que favorece la absorción intestinal y la regulación del pH, alcanzándose a evitar toxicosis crónicas, esto conlleva a favorecer los mecanismos de defensa al disminuir la resistencia de bacterias intestinales y fagocitosis. Sobre el metabolismo actúan disminuyendo las necesidades proteicas y vitamínicas, promoviendo una mayor actividad de las glándulas endocrinas.

Velásquez (2015), considera que la carne de pollo constituye parte esencial en la dieta alimenticia de la población por ser un producto rico en proteínas de alta calidad que se encuentra al alcance de todos por su bajo precio comparado con otras carnes en el mercado. Entre los promotores de crecimiento o aditivos mayormente utilizados constituyen una serie de compuestos químicos que son agregados a los piensos para cumplir determinada función. Así se han clasificado: los antibióticos (oxitetraciclina y estreptomycin) en combinación con minerales, aminoácidos y

vitaminas, los cuales sirven como promotores de crecimiento y de mayor productividad de las aves, en dosis mayores sirven para prevenir y curar algunas enfermedades.

Chávez *et al* (2020), expresan que el tracto gastrointestinal del ave proporciona una amplia superficie en la que ocurre el contacto directo entre el huésped animal y una amplia variedad de sustancias ingeridas, incluyendo microorganismos patógenos y toxinas exógenas. En consecuencia, el intestino debe permitir la absorción de nutrientes esenciales, como los aminoácidos, fuentes de energía, vitaminas, minerales, desde el lumen intestinal y el sistema circulatorio, previniendo al mismo tiempo la penetración de agentes patógenos. La óptima absorción de los nutrientes y una máxima protección en contra de microorganismos dañinos, únicamente puede ocurrir en un tracto intestinal saludable.

Granado (2016), menciona como promotor del crecimiento a aquellas sustancias distintas de los nutrientes de la ración que aumentan el ritmo de crecimiento y mejoran el índice de conversión de los animales sanos y correctamente alimentados. Por ello, el término promotor del crecimiento se puede aplicar a más de un tipo de sustancias usadas en producción animal.

Borbolla (2018), establece que un promotor de Crecimiento, es un aditivo que en ocasiones se puede agregar al alimento, muchos de estos pueden ser antibióticos en dosis bajas otros pueden ser hormonales lo que ocasiona que el animal crezca o adquiera masa muscular, estos también se utilizan vía parenteral.

Castillo (2017), concluye que el agua de mar utilizada como promotor de crecimiento natural en granjas avícolas con pollos de engorde, puede implementarse de uso rutinario, siempre y cuando se observen las condiciones de manejo, higiene y alimentación adecuada a la explotación y dosificación de acuerdo a la edad del pollo.

Reinoso (2018), recomienda que el uso de ácidos orgánicos hace que exista una mejor asimilación de nutrientes en el tracto digestivo lo que impulsa a una mayor eficacia en la conversión del alimento la cual hace la cría de pollos más rentable para los productores, con la preocupación mundial de eliminar el uso de antibióticos que afectan la salud humana es conveniente el uso adecuado de las propiedades de los ácidos orgánicos.

Grupo Grandes (2010), recomienda al Hematofos B12 Oral en la prevención, tratamiento de todo tipo de anemias. Reconstituyente general, enflaquecimiento, debilidad, alta producción, inapetencia, fracturas, intoxicaciones, agotamiento sexual, caída de pelo, etc. Potente estimulante del apetito y del crecimiento, aumenta la producción y mejora el aspecto de animales de exposición.

Comotto (2018), menciona que las vitaminas son nutrientes naturales de los alimentos, que por necesidades de volumen y costo fueron progresivamente sintetizadas. Ningún insumo alimenticio las contiene todas en cantidades óptimas para las aves por lo que se precisa considerar la contribución parcial de cada una y suplir las deficiencias con las correspondientes formas sintéticas o concentradas vitamínicas.

Aviagen, (2018), publicó que el aprovisionamiento de niveles correctos de los principales minerales mayores en el balance correcto es muy importante para el éxito en la producción del pollo de carne. Estos macrominerales son calcio, fósforo, magnesio, sodio, potasio y cloro.

Klasing y Austic (2017), manifiestan que las deficiencias de vitaminas en los pollos de carne, generalmente afectan el óptimo crecimiento de las aves causando lesiones a nivel de los mecanismos de absorción de nutrientes y placas de crecimiento de hueso.

Whitehead (2014), menciona que las deficiencias en vitaminas del grupo B afectan comúnmente la placa de crecimiento epifiseal, produciendo problemas de condrodistrofia, perosis, dedos torcidos y lesiones afines.

Damron *et al* (2016), expresan que las 13 vitaminas requeridas por las aves son usualmente clasificadas como solubles en grasa o solubles en agua. Las vitaminas solubles en grasa incluyen vitamina A, D3, E y K. Las vitaminas solubles en agua son tiamina, riboflavina, ácido nicotínico, ácido fólico, biotina, ácido pantoténico, piridoxina, vitamina B12 y colina. Todas estas vitaminas son esenciales para la vida y deben ser suministradas en cantidades apropiadas para que los pollos puedan crecer y reproducirse.

La vitamina B12 llamada también cianocobalamina, esta vitamina interviene en la síntesis de ADN y ARN. Es necesaria para la formación de nucleoproteínas, proteínas, glóbulos rojos y para el funcionamiento del sistema nervioso, para la movilización (oxidación) de las grasas y para mantener la reserva energética de los músculos. La deficiencia en vitamina B12, reduce los aumentos de peso, puede acompañarse por efectos secundarios muy específicos, como trastornos nerviosos y en aves ponedoras disminuye la producción de huevos (Gaibor, 2020).

### Metodología

El presente trabajo de investigación se realizó en la ciudad de Babahoyo, en la Granja Experimental San Pablo de la Escuela Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Facultad de Ciencias Agropecuarias que se encuentra ubicada en el km 7 1/2 de la vía a Montalvo de la Provincia de Los Ríos, con una temperatura promedio de 25.2°C, ubicada a 8 msnm. Cuya localización geográfica es 1°46" de latitud sur y 97° 27" de latitud oeste y una precipitación promedio anual de 1800 mm. Se utilizaron diversos materiales, y material genético de la línea Ross. Se evaluaron los tratamientos como se indica en la siguiente tabla

Tabla 1: Tratamiento y Dosis

Tratamiento	Dosis
T 0	---
T 1	250 ml.
T 2	500 ml.
T 3	1000 ml.
T4	1250 ml.

**T0:** Grupo Control

**T:** Hematofos B 12

Para el presente trabajo de investigación se utilizó el diseño completamente al azar con igual número de repeticiones. Se conformaron al azar cinco grupos constituido por 50 pollos cada uno. El trabajo de investigación contó con una duración de 6 semanas o 42 días. Con el objeto de evaluar el rendimiento de las aves se procedió al pesaje inicial, se continuó con el pesaje de forma semanal hasta la salida del lote.

Las aves fueron manipuladas mediante el sistema intensivo. Alojados en galpones de construcción de cemento, paredes con mallas, techo de zinc, previsto de comederos, bebederos, criadoras, termómetros, tanque elevado para el agua. Las aves utilizadas en el ensayo fueron manejadas bajo estricto control sanitario, desde su inicio alojadas en un área determinada del galpón, cubierta totalmente con lona para evitar las corrientes frías de aire o cambio bruscos de temperatura. A los pollos se los recibió con agua, luego se les realizó la vacunación a los 8 días de edad con Newcastle (ocular o nasal). Previo al ingreso de los pollos al galpón se efectuó la desinfección total de este utilizando creolina y formol. Los pollos que participaron en la

investigación recibieron una dieta balanceada, con productos que se comercializan en la ciudad de Babahoyo.

El suministro de agua fue adlivitum, adicionando en los tratamientos con el producto Hematofos B 12 oral en las siguientes dosis de acuerdo al tratamiento. Grupo C: Control solo con agua pura de bebida. Grupo T 1: Aves que recibieron 250 ml del producto HEMATOFOS B12 en 200 litros de agua de bebida, aplicando dos veces, la primera durante los primeros días a la recepción del lote y la segunda durante los primeros días al iniciar la cuarta semana de edad. Grupos T 2: Aves que recibieron 500 ml del producto HEMATOFOS B12 en 200 litros de agua de bebida, aplicando dos veces, la primera durante los primeros días a la recepción del lote y la segunda durante los primeros días al iniciar la cuarta semana de edad. Grupo T 3: Aves que recibieron 1000 ml del producto HEMATOFOS B12 en 200 litros de agua de bebida, aplicando dos veces, la primera durante los primeros días a la recepción del lote y la segunda durante los primeros días al iniciar la cuarta semana de edad. Grupo T 4: Aves que recibieron 1250 ml del producto HEMATOFOS B12 en 200 litros de agua de bebida, aplicando dos veces, la primera durante los primeros días a la recepción del lote y la segunda durante los primeros días al iniciar la cuarta semana de edad.

El consumo de alimento se registró diariamente durante todo el experimento.

El incremento de peso semanal se registró semanalmente expresados en la unidad de medida gramos (gr.).

La conversión alimenticia se la calculó mediante la siguiente formula:

$$\text{C.A.} = \frac{\text{Kg. De alimento consumido}}{\text{Kg. De pollo producido}}$$

La rentabilidad de cada grupo se la estableció mediante el análisis económico.

La mortalidad se la registró diariamente y fue expresada en porcentaje al final del experimento.

El consumo de agua se registró diariamente durante todo el experimento.

Análisis económico se procedió a calcular los costos invertidos en alimentación principalmente confrontándolos con la ganancia de peso equivalente a costo por animal en pie y por diferencia se estableció el beneficio, en cada uno de los grupos.

### Resultados

En la Tabla 2, podemos observar que a los 7 días, el peso promedio en gramos fue superior para el grupo T3, pollos que se les administro 1000 ml de Hematofos B12 en el agua de consumo durante el experimento, la evaluación estadística mediante el diseño completamente al azar, determinó que hay alta significancia estadística, los promedios de pesos evaluados mediante la prueba de Duncan, confirmó que el T3 es significativamente superior a los demás tratamientos, seguido del T4, T2, T1 y T0 ( $P < 0.05$ ) y ( $P < 0.01$ ).

**Tabla 2.** Pesos promedios en gramos a los 7 días, en los cinco grupos.

Parámetro	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>
n	50	50	50	50	50
ξ	205,45	210,00	230,90	234,54	230,91

En la Tabla 3, podemos observar que a los 14 días, el peso promedio en gramos fue superior para el grupo T3, pollos que se les administro 1000 ml de Hematofos B12 en el agua de consumo durante el experimento, la evaluación estadística mediante el diseño completamente al azar, determinó que hay alta significancia estadística, los promedios de pesos evaluados mediante la prueba de Duncan, confirmó que el T3 es significativamente superior a los demás tratamientos, seguido del T5, T4, T2 y T1 ( $P<0.05$ ) y ( $P<0.01$ ).

**Tabla 3.** Pesos promedios en gramos a los 14 días, en los cinco grupos.

Parámetro	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>
n	50	50	50	50	50
$\xi$	324,54	369,09	359,09	401,87	395,45

En la Tabla 4, podemos observar que a los 21 días, el peso promedio en gramos fue superior para el grupo T4, pollos que se les administro 1250 ml de Hematofos B12 en el agua de consumo durante el experimento, la evaluación estadística mediante el diseño completamente al azar, determinó que hay alta significancia estadística, los promedios de pesos evaluados mediante la prueba de Duncan, confirmó que el T4 es significativamente superior a los demás tratamientos, seguido del T3, T2, T1 y T0 ( $P<0.05$ ) y ( $P<0.01$ ).

**Tabla 4.** Pesos promedios en gramos a los 21 días, en los cinco grupos.

Parámetro	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>
n	50	50	49	50	50
$\xi$	653,63	710,64	769,57	836,29	853,56

En la Tabla 5, podemos observar que a los 28 días, el peso promedio en gramos fue superior para el grupo T4, pollos que se les administro 1250 ml de Hematofos B12 en el agua de consumo durante el experimento, la evaluación estadística mediante el diseño completamente al azar, determinó que hay alta significancia estadística, los promedios de pesos evaluados mediante la prueba de Duncan, confirmó que el T4 es significativamente superior a los demás tratamientos, seguido del T3, T2, T1 y T0 ( $P<0.05$ ) y ( $P<0.01$ ).

**Tabla 5.** Pesos promedios en gramos a los 28 días, en los cinco grupos.

Parámetro	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>
n	50	50	49	50	50
$\xi$	1116,36	1103,99	1210,57	1269,99	1298,64

En la Tabla 6, podemos observar que a los 35 días, el peso promedio en gramos fue superior para el grupo T3, pollos que se les administro 1000 ml de Hematofos B12 en el agua de consumo

durante el experimento, la evaluación estadística mediante el diseño completamente al azar, determinó que si hay significancia estadística, los promedios de pesos evaluados mediante la prueba de Duncan, confirmó que el T3 es significativamente superior a los demás tratamientos, seguido del T5, T4, T2 y T0 ( $P < 0.05$ ) y ( $P < 0.01$ ).

**Tabla 6.** Pesos promedios en gramos a los 35 días, en los cinco grupos.

Parámetro	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>
n	50	50	49	50	50
$\xi$	1761,36	1745,00	1839,05	2046,09	2005,45

En la Tabla 7, podemos observar que a los 42 días, el peso promedio en gramos fue superior para el grupo T4, pollos que se les administro 1250 ml de Hematofos B12 en el agua de consumo durante el experimento, la evaluación estadística mediante el diseño completamente al azar, determinó que hay alta significancia estadística, los promedios de pesos evaluados mediante la prueba de Duncan, confirmó que el T4 es significativamente superior a los demás tratamientos, seguido del T3, T2, T1 y T0 ( $P < 0.05$ ) y ( $P < 0.01$ ).

**Tabla 7.** Pesos promedios en gramos a los 42 días, en los cinco grupos.

Parámetro	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>
n	50	48	48	50	50
$\xi$	2286,36	2239,58	2379,90	2557,07	2563,18

En la Tabla 8, podemos observar que los pesos finales en gramos fue superior para el grupo T4, pollos que se les administro 1250 ml de Hematofos B12 en el agua de consumo durante el experimento, la evaluación estadística mediante el diseño completamente al azar, determinó que hay alta significancia estadística, los promedios de pesos evaluados mediante la prueba de Duncan, confirmó que el T4 es significativamente superior a los demás tratamientos, seguido del T3, T2, T1 y T0 ( $P < 0.05$ ) y ( $P < 0.01$ ).

**Tabla 8.** Incremento de peso total en gramos en los cinco tratamientos T0, T1, T2, T3 y T4 con dosis de 0, 500, 750, 1000 y 1250 ml de Hematofos B12, respectivamente.

Parámetro	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>
n	50	48	48	50	50
$\xi$	2285,86	2239,08	2379,40	2556,57	2562,68

En la Tabla 9, podemos observar que, a los 42 días, se obtuvo una mejor conversión alimenticia en el grupo T4, seguido del grupo T3, T2, T0 y T1.

**Tabla 9.** Conversión Alimenticia de los cinco grupos a los 42 días que duro el experimento.

CONVERSIÓN ALIMENTICIA				
T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>
0,50	0,50	0,43	0,41	0,43
1,22	1,05	1,08	0,97	0,97
1,68	1,53	1,44	1,30	1,28
1,97	1,99	1,81	1,76	1,71
2,01	2,01	1,91	1,75	1,78
2,16	2,28	2,11	1,97	1,96

En la Tabla 10, podemos observar que, a los 42 días, se registró la muerte de cuatro pollos lo que representa el 1.6 % de mortalidad en los grupos T1 y T2, mortalidad causada por la ocurrencia del estrés calórico que pudiera estar afectado por la ingesta de alimento por parte del pollo de engorde en las horas más calurosas del día debido al que el pollo está produciendo más calor en el momento que es más difícil su disipación, lo que acarrea este porcentaje de mortalidad.

**Tabla 10.** Porcentaje de Mortalidad de los cinco grupos, durante el experimento.

Tratamientos	# de Animales muertos	% de Mortalidad
T0	0	0
T1	2	4
T2	2	4
T3	0	0
T4	0	0
Total	4	1,6

En la Tabla 11, podemos observar que, a los 42 días, el consumo de agua expresado en galones fue superior para el grupo T2, pollos que se les administro 500 ml Hematofos B12, seguidos de los demás tratamientos.

**Tabla 11.** Consumo de agua de los cinco grupos durante todo el experimento.

TRATAMIENTOS	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>
TOTAL- Lt.	431,25	446,75	465,50	452,50	451,00
TOTAL- GL.	107,81	111,69	116,38	113,13	112,75

En la Tabla 12 se presentan los resultados de la variable relacionados con la economía del ensayo, costo de producción y ventas se realizó el análisis de la relación costo- beneficio o tasa de retorno donde se expresa cuánto dinero se recuperó por cada unidad de moneda invertida, obteniendo una mejor utilidad el T 3 con relación a los demás tratamientos, relación costo beneficio determinó que no es rentable la utilización del Hematofos B 12 como promotor de crecimiento en pollos de engorde.

**Tabla 12.** Análisis económico de los cinco grupos durante todo el experimento.

Parámetros	T0	T1	T2	T3	T4
Inicial	27,50	27,50	27,50	27,50	27,50
Acabado	27,50	27,50	27,50	27,50	27,50
Inicial	54,45	54,45	54,45	54,45	54,45
Acabado	191,5	191	191,5	197	197
Pollo BB	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00
Hematofos B12		3,52	7,04	14,08	17,6
Inicial	37,43	37,43	37,43	37,43	37,43
Acabado	131,66	131,31	131,66	135,44	135,44
Medicamentos	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Gastos \$	202,09	205,27	209,13	219,95	223,47
Kg. POLLO	114,00	107,52	116,62	127,50	128,00
\$. Kg	1,98	1,98	1,98	1,98	1,98
Ingreso. \$	225,72	212,89	230,91	252,45	253,44
Utilidad	23,63	7,62	21,78	32,50	29,97
Costo Beneficio	1,12	1,04	1,10	1,15	1,13

### Conclusiones

De acuerdo a los resultados obtenidos se puede concluir lo siguiente:

- Los pollos que recibieron Hematofos B12 oral en dosis de 1250 ml correspondiente al T4 obtuvieron el mayor peso en comparación con el grupo testigo T0.
- El consumo de agua expresado en galones fue superior en el tratamiento 2 con relación al tratamiento testigo.
- Se obtuvo una mejor conversión alimenticia acumulada de 1.96 que corresponde al T4 pollos que se le administro 1250 ml de Hematofos B 12 seguido del grupo T3, T2, T1 y T0.
- El porcentaje de mortalidad fue de un 4 % en el T1 y en el T2 lo que representa el 1.6 % de mortalidad en todo el experimento los demás tratamientos no presentaron mortalidad.
- En el análisis económico determinó que el T3, pollos que se les administro 1000 ml de Hematofos B 12 oral obtuvo una mejor utilidad con relación al tratamiento testigo TO la relación costo beneficio determinó que económicamente no es rentable la utilización del producto debido a su valor comercial al utilizarlo se incrementan los costos de producción

y la utilidad es mínima.

### Referencias bibliográficas

- Aviagen. (2018). *Manual De Manejo De Pollo De Engorde Ross* (Archivo PDF). <http://www.aviagen.com>.
- Aviagen. (2017). *Suplemento de nutrición del pollo de engorde Ross macro minerales necesarios*. Océano Editorial, S. A, Colombia. pp-44.
- Avícola Colombiana. (2016). *Producción Avícola* (Archivo PDF). <http://www.avicolacolombiana.com/content/view/144/67//>
- Boyd, C. (2017). *Antibióticos, hormonas y otras Sustancias Estimulantes del Crecimiento* (Archivo PDF). <http://marerostrum.org/curiosidades/composición>.
- Borbolla, G. (2018). *Promotores de crecimiento, México* (Archivo PDF). <http://www.Engormix.com/mbr-4921>.
- Castillo, C. (2017). *Evaluación del uso de agua de mar como promotor de crecimiento en pollos de engorde en fase de crecimiento y acabado, en la ciudad de Babahoyo* (Tesis de grado, Universidad Técnica de Babahoyo). 28 p.
- Castillo, J. (2018). *Evaluación Productiva de tres genotipos de pollos, línea carne, bajo sistema de manejo intensivo, en el cantón Babahoyo* (Tesis de Grado, Universidad Técnica de Babahoyo).
- Chávez L, López A, Parra J. (2020). Crecimiento y desarrollo intestinal de aves de engorde alimentados con cepas probióticas. *Archivos de Zootecnia*, 65(249), 51-58.
- Comotto, G. (2018). *Vitaminas. Enfermedades de Aves. Producción avícola* (Archivo PDF). <http://www.avicultura.com>.
- Damron, B., Sloan, D., García, L. (2016). *Nutrición Para Pequeñas Parvadas de Pollos* (Archivo PDF). <http://edis.ifas.ufl.edu/an095>.
- Duran, J., Martínez, J., Sánchez, V. (2020). *Evaluación del uso de diferentes promotores de crecimiento; super promotor, promotor "I", agua de mar y antibiótico (Enrolab), en la dieta de pollos parrilleros* (Tesis de grado, Universidad del Salvador). <https://ri.ues.edu.sv/id/eprint/6569/1/50108019.pdf>
- Gaibor, R. (2020). *Follaje de guayaba (Psidium guajava L.) como fitobiótico en la alimentación de pollos broilers* (Tesis de grado, Universidad Técnica Estatal de Quevedo). <https://repositorio.uteq.edu.ec/server/api/core/bitstreams/22d34a49-989b-4485-8a77-79a7c2131d3d/content>
- Granado, G. (2016). *El uso de Promotores del Crecimiento en Producción Animal España* (Archivo PDF). <http://www.racve.es>
- Gonzáles, S, Icochea, E., Reyna, P., Guzmán, J., Cazorla, F., Lúcar, J. (2019). Efecto de la suplementación de ácidos orgánicos sobre los parámetros productivos en pollos de engorde. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 24(1), 89-105.
- GRUPO GRANDES. (2010). *Propiedades del Hematofos B 12 oral* (Archivo PDF). <http://www.grupograndes.com>.
- James, G. (2017). *Fisiología veterinaria*. Editorial, Elsevir España, pp 520- 523.
- Klasing, K., Austic, R. (2017). *Deficiencias de vitaminas en pollos Nutritional Diseases* (Archivo PDF). [www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3506182](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3506182).
- Más, D., Martínez, Y., Rodríguez, R., Pupo G, Rosabal, O., Olmo, C. (2019). Análisis preliminar de los metabolitos secundarios de polvos mixtos de hojas de plantas medicinales. *Revista Cubana de Plantas Medicinales*, 12(1), 1-9.

- MERCKL. (2016). *El Manual Merck de Veterinaria. Nutrición y manejo avicultura*. Quita edición- Océano Grupo Editorial, S. A Barcelona, pp. 2234-2235.
- MINAG-UEPPI. (2016). *Pollos Ross. Pollos Cobb* (Archivo PDF). [http://www.minag.gob.pe/pec\\_real.shtml/](http://www.minag.gob.pe/pec_real.shtml/)
- Reinoso, A. (2018). *Evaluación del Uso de Acidificantes en las Fases de Crecimiento y Finalización en Pollos Broiler* (Tesis de grado, Escuela Superior Politécnica del Litoral). pp. 73.
- Velásquez, P. (2015). *Determinación Del Síndrome Bacteriano En Pollo de Engorda, USAM, San Salvador, SV* (Tesis de grado, Universidad del Salvador). [www.usam.edu.sv/sindromerespiratorio.php\\_23k](http://www.usam.edu.sv/sindromerespiratorio.php_23k).
- Vieira, S. (2015). *Desafío de la Producción de Pollos de Carne en América latina*. Boletín Informativo – Enfoque técnico (Archivo PDF). [http:// www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar).
- Whitehead, C. (2014). *Influencia de las vitaminas y minerales sobre la formación y calidad del hueso, Mecanismos del crecimiento de los huesos y su renovación, selecciones avícolas*. *Revista Avícola*, 12(3), 464-465.