

## Efecto de un suplemento nutricional en pollo de engorde (*Gallus gallus domesticus*) para la mejora de los parámetros de producción.

Felipe Salvador-Bonilla<sup>1</sup> ([fsalvador@univo.edu.sv](mailto:fsalvador@univo.edu.sv)).

<https://orcid.org/0000-0003-0144-8029>

Kevin Barraza Juárez<sup>2</sup> ([kevin.barrazacampestre.com.sv](mailto:kevin.barrazacampestre.com.sv))

Facultad de Ciencias Agropecuaria, Universidad de Oriente

### Resumen.

Los sistemas alimentarios desempeñan un papel fundamental en garantizar el acceso directo a los alimentos y, por ende, en la seguridad alimentaria de la población. En este contexto, es esencial que los sectores dedicados a la producción de alimentos optimicen continuamente sus parámetros productivos, tanto en cantidad como en calidad. Bajo esta premisa, se llevó a cabo un ensayo experimental con el objetivo de evaluar el efecto del suplemento nutricional conocido comercialmente como *Betagut* sobre los parámetros productivos del pollo de engorde. El experimento se realizó en el Campo Experimental Anchico, perteneciente a la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de Oriente, ubicado en el Cantón Anchico, departamento de San Miguel, El Salvador. Se utilizó un diseño experimental simple con dos grupos de 25 pollos cada uno. El grupo 1 recibió una dieta estándar a base de concentrado, mientras que al grupo 2 se le suministró la misma dieta complementada con el suplemento *Betagut*. Se evaluaron las siguientes variables: ganancia de peso vivo, índice conversión alimenticia, porcentaje de mortalidad y rentabilidad económica. Para el análisis estadístico se aplicó la prueba t de Student, con el fin de determinar diferencias significativas entre tratamientos. Los resultados mostraron que la ganancia de peso promedio fue de 2.56 kg en el grupo sin suplemento y 2.57 kg en el grupo con suplemento, sin diferencias estadísticamente significativas. En cuanto a la conversión alimenticia, se registraron valores de 1.83 kg y 1.92 kg, respectivamente. La mortalidad fue del 0.0 % en el grupo con suplemento y del 16.0 % en el grupo sin suplemento. Finalmente, la rentabilidad económica fue de \$1.39 por pollo en el tratamiento con suplemento y de \$1.24 en el tratamiento sin suplemento. En conclusión, aunque el suplemento *Betagut* no mostró un impacto significativo en la ganancia de peso ni en la conversión alimenticia, sí contribuyó a una reducción notable en la mortalidad, lo que se tradujo en una mejora en la rentabilidad económica del sistema de producción.

**Palabras Clave:** Pollos de engorde, suplemento nutricional, parámetros de producción.

<sup>1</sup> Docente e investigador de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de Oriente, El Salvador.

<sup>2</sup> Estudiante de cuarto año de Ingeniería Agronómica y empleado de Avícola Campestre.

## Introducción.

EL derecho a la alimentación está reconocido en la Declaración Universal de los Derechos Humanos de 1948 como parte del derecho a un nivel de vida adecuado y fue consagrado en el Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales de 1966 (ONU, 2024), con ese compromiso impostergable, es importante que los sistemas de producción de alimentos en los países busquen a garantizar la seguridad alimentaria y nutricional de su población, cuya responsabilidad es suministrar constantemente alimentos inocuos y suficientemente variados para una dieta equilibrada (Fiqueroa Pedraza, 2003), que permitan a la población gozar de buena salud.

En El Salvador la inseguridad alimentaria y nutricional, según datos La Encuesta Nacional de Seguridad Alimentaria del Programa Mundial de Alimentos (PMA) de junio 2023, estima que 1.044.895 personas se encuentran en inseguridad alimentaria moderada o grave, o Fase 3 o peor (Crisis) de la Clasificación Integrada de la Seguridad Alimentaria debido a múltiples factores económicos y relacionados con el clima, principalmente aquellos asociados con los impactos esperados de El Niño (ReliefWeb, 2023), en ese mismo informe Según la Red de Sistemas de Alerta Temprana contra la Hambruna (FEWS NET), los hogares más pobres del Corredor Seco en Honduras y El Salvador recurrirán a estrategias de crisis tales como reducir el tamaño de las porciones en las comidas, pedir comida prestada o depender de la ayuda de familiares o amigos, restringir el consumo de comida por parte de los adultos para permitir que los niños y niñas coman, o reducir el número de comidas en un día para abordar la falta de disponibilidad de alimentos en el hogar.

Considerando los datos antes mencionados de las falencias en seguridad alimentarias en el país, resulta oportuno implementar políticas públicas, porque el sector agropecuario en El Salvador es una fuente importante de ingresos y empleo, especialmente en las zonas rurales. Aunque su contribución al Producto Interno Bruto (PIB) es menor que la de otros sectores como el industrial y el de servicios, sigue siendo vital para la seguridad alimentaria y el sustento de muchas familias, reconociendo que la producción de alimentos en la localidad es de vital importancia para la población por su facilidad en la disponibilidad y el acceso a los mismo.

La avicultura, es para el mundo un rubro de importancia en la producción de alimento al generar proteína de origen animal, según estimaciones de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura FAO, la producción de carne de pollo ronda los 126,530,271.32 toneladas (FAOSTAT, 2023), mientras que El Salvador se cuenta con una producción de pollo de engorde de 165,303.15 toneladas, además se cuenta con volúmenes de importación de productos y subproductos de carne de pollo de 18,627.76 toneladas y 5,668.29 tn, exportadas para el año 2022 (Ministerio de Agricultura y Ganadería., 2024) En

El Salvador existe una cultura bien arraigada al consumo de carne de pollo, los datos revelan un consumo per cápita por persona de 21,91 kg al año (Asociación de Avicultores de El Salvador., 2025), esos datos evidencian la necesidad de mejorar los parámetros de producción en pollo de engorde en el país.

La rapidez con la que se produce un alimento de origen animal permite la versatilidad del rubro en caso de la crianza de los pollos de engorde tarda un promedio de 6 a 7 semanas esto garantiza una eficiencia alimenticia y bajo costo de producción contribuyen a su popularidad y versatilidad (Avinews.com, 2024) por tanto la importancia de la producción de pollo de engorde se debe a sus beneficios para la salud, su asequibilidad y su versatilidad. Las aves de corral superaron el consumo de carne vacuna en la década de 1990 y recientemente también superaron al consumo de la carne de cerdo según estadísticas de la FAO (Aviagen, 2024)

El rubro de producción de pollo de engorde en El Salvador y en específico para la zona oriental de El Salvador tiene su grado de dificultad, al considerar que se cuentan con temperaturas extremas que rondan los 35 a 40 °C, en meses de verano generando así estrés en el confort de pollo y afectando la productividad de los mismos de acuerdo con (Apalowo et al., 2024) Estas incluyen la disminución de la calidad de la carne, la baja eficiencia alimenticia, la alteración del comportamiento y el aumento de las tasas de mortalidad. En ese sentido la producción de pollo de engorde supone varios retos por superar para garantizar la disponibilidad de carne para la población salvadoreña, así lo menciona la Red para el Desarrollo Territorial., (2022) existen retos relacionados con el impacto del cambio climático y la gestión de residuos, así como la necesidad de promover la asociatividad entre productores.

En El Salvador se identifican dos tipos de productores de pollo de engorde uno que maneja producción a gran escala y que tiene mayor dominio en el mercado, pero también existen los que se conocen como pequeños productores. En el caso de los productores a gran escala por sus capacidades económicas han logrado mucha inversión en la tecnificación en sistemas de alojamientos de las aves para crear un confort en las misma que les permitan índices de producción rentables, así como la implementación de sistemas de pesado exacto conocido como SmartWeigher. Esta tecnología permite la clasificación automatizada de los pollos basada en peso y visión, optimizando el proceso de distribución y asegurando que los productos cumplan con las especificaciones requeridas por los clientes y consumidores (Corporación Multilatina Familiar, 2024).

Los pequeños productores de pollo de engorde enfrentan retos serios, así lo define Acheampong (2024) los avances tecnológicos, la sostenibilidad ambiental, la salud y el bienestar animal, la nutrición y la eficiencia alimentaria son algunos los obstáculos por superar. En ese sentido el ensayo experimental permitirá evaluar la eficacia del producto *Betagut*, como una alternativa para mejora los parámetros de producción en pollo de engorde,



con la finalidad de obtener mayor rentabilidad en los emprendimientos de la crianza de pollo de engorde en el país.

### **Materiales y métodos.**

El proceso de investigación, se inició en enero y finalizó en junio del año 2025. La fase experimental se realizó en el Campo Experimental de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de Oriente, ubicado en el Cantón Anchico, Jurisdicción de San Miguel, cuyas coordenadas son las siguientes: longitud norte de 13 °25.661 longitud oeste de 88° 04,033, a, a una altura de 95 m.s.n.m, a 16 kms de la ciudad de San Miguel, rumbo sureste.

Las características climáticas de la zona donde se realizó el ensayo Los datos promedio para el mes de enero son: temperatura máxima 40°C y mínima de 21°C; con humedad relativa 25%; precipitación pluvial de 0.0 mm y vientos promedio de E 13 km/h respectivamente. Para el mes de mayo: temperatura promedio máxima 41.8°C y mínima de 24°C, con humedad relativa a 35.6%, precipitación pluvial de 0.0 mm y vientos promedios de 13 y 15 km por hora respectivamente (Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales., 2025)

Las actividades previas al ensayo fueron: desinfección y construcción de divisiones en la galera para unidades experimentales, colocación de camada<sup>3</sup>, recibimiento de pollitos y climatización de los mismos en los primeros días. Se utilizó un diseño experimental simple con dos grupos de pollos un grupo que se le suministro el suplemento nutricional *Betagut* y el otro grupo al que no se le suministro y que sirvió como tratamiento control para comparar los resultados obtenidos en las variables que se sometieron a medición.

Los pollos se alojaron en un galpón en donde se construyeron dos compartimientos con tubo pvc y malla metálica con medidas de 1.7X4.3 m. Cada unidad experimental estuvo conformada por 25 pollos de la raza Ross, haciendo un total de 50 aves en estudio. Se midieron las variables ganancia de peso vivo, conversión alimenticia, porcentaje de mortalidad y relación costo/beneficio. A las observaciones se les aplicó el análisis estadístico inferencial a través de la prueba paramétrica t student para determinar diferencias significativas entre los dos grupos de pollo en evaluación se hizo uso del programa Excel (2025). También se hizo uso de la estadística básica con medidas de tendencia central para conocer promedios en las respuestas de las variables en estudio.

El manejo del ensayo experimental se basó en el suministro de alimento con concentrado comercial colocando una ración diaria, según los requerimientos nutricionales y de acuerdo a la edad del pollo, el alimento se colocaba horas de la mañana. Así mismo se suministraba agua limpia diariamente en bebederos de galón previamente lavados en horas de la mañana y tarde, al suplemento nutricional *Betagut* se aplicaba diariamente en el agua a razón de 1 L.

---

<sup>3</sup> Es el material que se coloca en el piso para materno limpio, para absorber la humedad, para prevenir las enfermedades, etc.

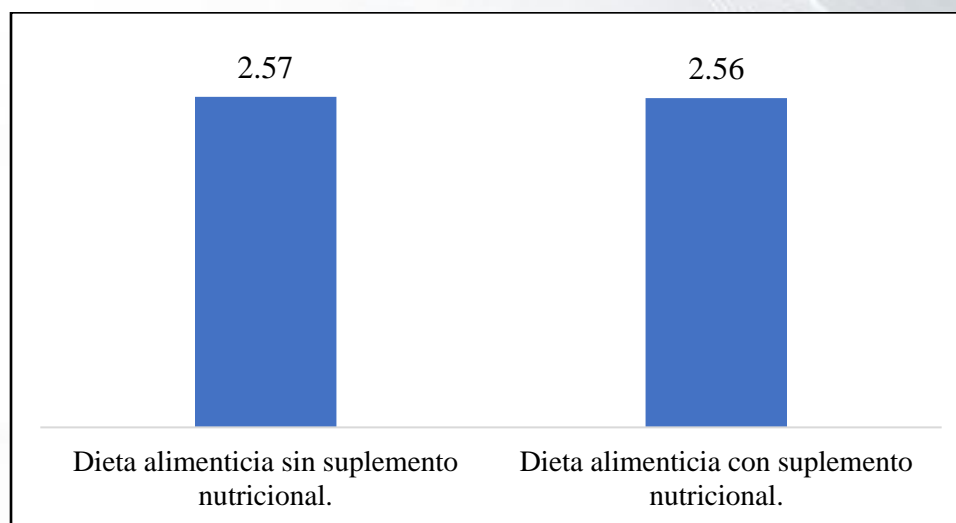
diluido en 1000 L. de agua, también diariamente se removió la cama para evitar acumulación de humedad. A los 8 días de edad se vacunaron los pollos con vacuna triple aviar ocular al 100% de la población de los tratamientos.

La toma de datos para la variable ganancia de peso vivió, se registró el peso inicial y luego el peso final al completar las siete semanas de evaluación en donde los pollos alcanzaron su peso máximo, mientras que la variable conversión alimenticia se calculó el consumo de alimento por cada pollo y luego se dividió con la ganancia de peso vivo, para la variable rentabilidad económica se registraron los costos de producción y se proyectaron las ventas y luego se aplicó la fórmula de Costo/Beneficio. En caso de la variable índice de mortalidad se contabilizaron los pollos que murieron durante el ensayo y se multiplico por 100 y se dividió entre el número de pollo vivos.

## Resultados.

- **Ganancia de peso vivo (kg)**

Al finalizar las siete semanas de ensayo, se pesaron los pollos en libra luego se convirtió a kilogramo, se tomó como muestra toda la población de 25 pollos en cada grupo, se utilizó la fórmula  $\text{Peso Inicial} - \text{Peso Final}$  para cada pollo en estudio, los datos fueron sumados y promediados en cada grupo cuyos resultados se pueden evidenciar en la siguiente gráfica.



**Figura. 1** Comportamiento de ganancia de peso vivo en kg, en pollo de engorde raza Ross.

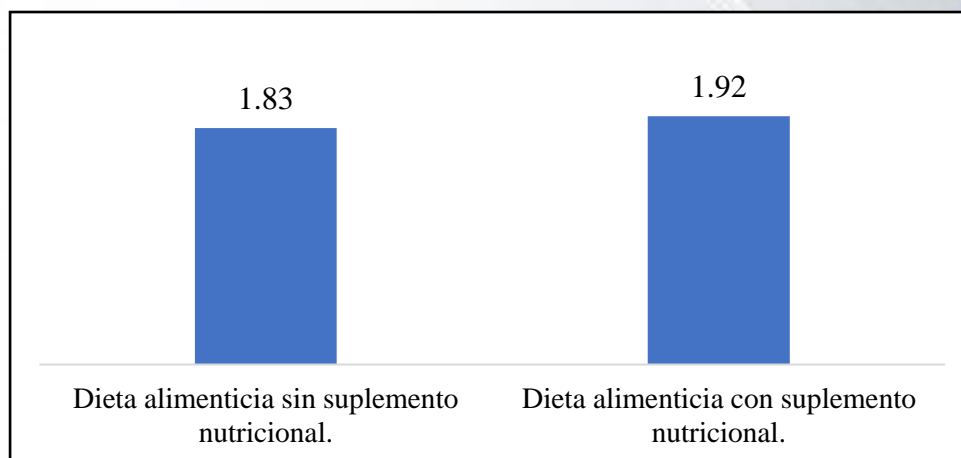
Al analizar los resultados obtenidos para la variable "ganancia de peso vivo" en pollos de engorde, se observó un peso promedio de 2.57 kg en el grupo control y de 2.56 kg en el grupo tratado con suplemento nutricional. Los datos fueron sometidos a una prueba t de Student para determinar la existencia de diferencias estadísticamente significativas entre ambos tratamientos. El análisis arrojó un valor de  $p > 0.05$  (0.95), lo que indica que no se

encontraron diferencias significativas entre los grupos evaluados. En consecuencia, se rechaza la hipótesis alternativa y se acepta la hipótesis nula, la cual establece que **no existe una diferencia significativa en la ganancia de peso vivo (kg) en pollos de engorde alimentados con y sin el suplemento nutricional Betagut.**

- **Índice de conversión alimenticia (kg)**

La conversión alimenticia en pollos de engorde es un indicador clave que refleja la eficiencia con la que el alimento suministrado se transforma en peso corporal. Este índice es fundamental en la evaluación de los costos de producción de carne de pollo, ya que una mejor conversión implica un uso más eficiente del alimento. Para calcular esta variable, se registró el consumo promedio de alimento por ave (expresado en kilogramos), así como la ganancia de peso vivo al final del ensayo. Con estos datos, se aplicó la fórmula del índice de conversión alimenticia: **Índice de Conversión = Consumo de Alimento (kg) / Ganancia de Peso Vivo (kg).**

Los resultados obtenidos de la conversión alimenticia se graficaron los promedios en cada grupo de pollo se pueden observar en la siguiente figura.



**Figura. 2.** Índice de conversión alimenticia en kg en pollo de engorde en la raza Ross.

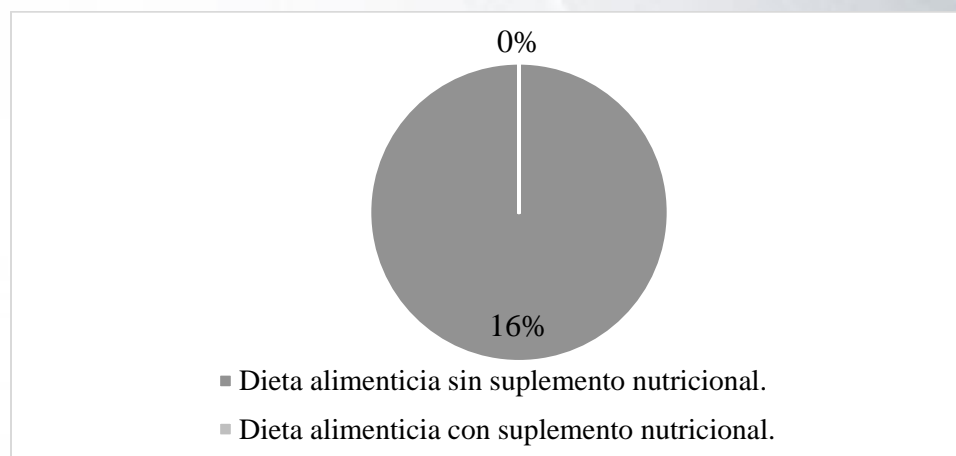
los resultados para la variable conversión alimenticia, en pollos de engorde, se observó un promedio de 1.83 kg en el grupo control y de 1.92 kg en el grupo tratado con suplemento nutricional. Los datos fueron sometidos a una prueba t de Student para determinar la existencia de diferencias estadísticamente significativas entre ambos tratamientos. El análisis arrojó un valor de  $p > 0.05$  (0.14), lo que indica que no se encontraron diferencias significativas entre los grupos evaluados. Es así que se acepta la hipótesis nula, la cual plantea



que **no existe una diferencia significativa en la conversión alimenticia (kg) en pollos de engorde alimentados con y sin el suplemento nutricional Betagut.**

- **Porcentaje de mortalidad**

El factor de mortalidad en pollos de engorde es una condición que afecta directamente la productividad y rentabilidad del pollo de engorde, la mortalidad puede estar asociado a diversos factores sin embargo mucho coinciden que la tasa de mortalidad aceptable en pollos de engorde varía, pero generalmente se considera entre 4% y 5% acumulado para todo el ciclo de producción. En el ensayo se registraron las pérdidas de pollos por mortalidad desde el día que se inició con el ensayo hasta la finalización en la semana siete, los porcentajes de mortalidad se organizaron en la gráfica siguiente.



**Figura. 3.** Porcentaje de mortalidad en evaluación del pollo de engorde, raza Ross.

En el grupo control, al cual se le administró exclusivamente la dieta sin ningún tipo de suplementación, se registró una mortalidad de 4 aves de un total de 25, lo que representa un índice de mortalidad del 16%. En contraste, el grupo experimental que recibió suplementación con el aditivo nutricional **Betagud** no presentó ninguna pérdida, evidenciando una tasa de mortalidad del 0%. Estos resultados sugieren un posible efecto protector del suplemento sobre la viabilidad de los pollos durante el periodo experimental.

- **Rentabilidad económica**

En los sistemas de producción agropecuaria, la rentabilidad económica representa un indicador clave para determinar la viabilidad técnica y la sostenibilidad financiera de los proyectos productivos. En este contexto, la eficiencia del sistema implica un conocimiento detallado de todos los costos asociados al proceso de producción, desde la adquisición de insumos hasta la comercialización del producto final. Particularmente en la producción de carne de pollo de engorde, es fundamental optimizar los recursos para obtener un producto

de alta calidad que sea competitivo en el mercado, permitiendo así generar márgenes de ganancia adecuados para los productores de esta especie de alto valor económico en el país.

En este estudio, se registraron los costos de producción en función del número de aves por grupo experimental. Posteriormente, se realizó una proyección de ingresos basada en la comercialización de los pollos al finalizar el ciclo productivo. Para el análisis económico, se aplicó la relación **Costo/Beneficio (C/B)**, la cual permite cuantificar la eficiencia económica del sistema evaluado, expresando la rentabilidad como la razón entre los beneficios obtenidos y los costos incurridos.

**Tabla 1.** Evaluación de la rentabilidad económica en pollo de engorde, raza Ross en base a 25 pollos en cada tratamiento en estudio – junio 2025.

Tratamientos	Ingresos totales	Egresos totales	Utilidad	Relación Costo/Beneficio
Dieta alimenticia sin suplemento nutricional.	\$ 149.23	\$ 120.04	\$ 29.19	\$1.24
Dieta alimenticia con suplemento nutricional.	\$177.65	\$ 128.04	\$ 49.61	\$1.39

Con base en los resultados obtenidos del análisis económico, se determinó que el grupo de pollos suplementado con el aditivo nutricional **Betagud** presentó la mayor rentabilidad, con una relación beneficio/costo (B/C) de **1.39**. Esto indica que, por cada dólar invertido en este sistema de producción, se obtuvo un retorno neto de **\$0.39**, lo cual refleja una mayor eficiencia económica en comparación con el grupo control.

Por otro lado, el grupo que no recibió suplementación nutricional, es decir, que fue alimentado únicamente con la dieta normal, presentó una relación B/C de **1.24**, lo que implica un retorno neto de **\$0.24** por cada dólar invertido. Esta diferencia sugiere que la inclusión del aditivo **Betagud** en la dieta de los pollos de engorde optimiza la rentabilidad del sistema, haciéndolo más competitivo y sostenible desde el punto de vista económico.



## Discusión.

La optimización de los parámetros productivos en pollos de engorde representa un aspecto crucial para los pequeños productores avícolas, ya que permite una toma de decisiones más informada respecto a la inversión en este sector. La cuantificación de indicadores de productividad, como la ganancia de peso vivo, es fundamental para evaluar la eficacia de estrategias nutricionales.

En el presente estudio se evaluó el efecto del suplemento nutricional Betagut sobre el rendimiento productivo de pollos de engorde de la línea genética Ross. Se analizó específicamente su influencia sobre la ganancia de peso vivo. Los resultados indicaron que los animales suplementados con Betagut alcanzaron una ganancia promedio de 2.56 kg, valor que coincidió con el grupo control (sin suplementación), el cual también registró una ganancia promedio de 2.56 kg.

Al comparar estos resultados con los reportados por Pansegrouw (2023), quien señala que a los 41 días de edad los pollos Ross pueden alcanzar un peso vivo máximo de 2.2 kg, se observa que ambos tratamientos superan dicho valor de referencia. No obstante, al contrastar con los datos obtenidos por Martínez y Valdivié (2021), quienes reportaron una ganancia promedio de 2.9 kg por ave, los valores obtenidos en este estudio resultan inferiores.

Estos hallazgos sugieren que, si bien el suplemento Betagut no mostró una mejora significativa en comparación con el grupo control, ambos tratamientos presentan un desempeño superior al promedio reportado en algunas fuentes, aunque aún por debajo de otros estándares de referencia.

En relación con la variable índice de conversión alimenticia (ICA), los resultados obtenidos no mostraron diferencias estadísticamente significativas al ser sometidos a un análisis mediante la prueba t de Student. El grupo control (sin suplementación) presentó un ICA promedio de 1.83, mientras que el grupo tratado con el suplemento nutricional Betagut registró un valor promedio de 1.92 kg. Estos resultados se compararon con los reportados por Delgado et al. (2013), quienes evaluaron el comportamiento productivo de pollos alimentados con harina de plátano, encontrando un ICA de hasta 3.41 kg. Este valor representa una eficiencia alimenticia considerablemente menor en comparación con los obtenidos en el presente estudio, lo que resalta la eficiencia relativa de las dietas evaluadas aquí.

Asimismo, al contrastar con los parámetros establecidos por Aviagen (2014), que indican que los pollos de engorde pueden alcanzar índices de conversión alimenticia cercanos a 1.80 kg, se observa que los valores obtenidos en este estudio son consistentes con dichos estándares de referencia, especialmente en el grupo control. Esto sugiere que, aunque la suplementación con Betagut no mejoró significativamente la eficiencia alimenticia, ambos

tratamientos se mantuvieron dentro de rangos considerados óptimos para la producción avícola intensiva.

Al evaluar la mortalidad en pollos de engorde, se observó una tasa del 16% en el grupo que no recibió el suplemento nutricional, mientras que en el grupo tratado con el suplemento no se registraron muertes, en un estudio presentado por Torres-Vinueza et al. (2021) reportaron una tasa de 1,6 muertes por cada 1.000 aves, estos resultados indican una mortalidad muy baja respecto al tratamiento del grupo de pollo control para este estudio

De acuerdo con Champrix (2022), la tasa de mortalidad acumulada aceptable en pollos de engorde oscila entre el 4% y el 5%, y la mortalidad diaria no debería superar el 0,5%, concentrándose principalmente en los primeros días post-eclosión. En este contexto, la elevada mortalidad observada en el grupo control del presente estudio excede los valores de referencia establecidos por la industria, lo que resalta la eficacia del suplemento Betagut en la mejora del estado sanitario de las aves. La ausencia de mortalidad en el grupo tratado sugiere que el aditivo nutricional contribuye positivamente a la salud y supervivencia de los pollos de engorde.

Los parámetros de rentabilidad económica evaluados en el presente estudio indicaron que el tratamiento control presentó una relación beneficio-coste (B/C) de 1.24 dólares, mientras que el tratamiento suplementado con el aditivo nutricional Betagut alcanzó una relación B/C de 1.39 dólares. Estos resultados reflejan una mayor eficiencia económica asociada al uso del suplemento nutricional.

En comparación, el estudio titulado “*Alimentación de pollo de engorde (Gallus gallus domesticus L.) en fase final con concentrado comercial y forraje de maíz (Zea mays L.) y sorgo [Sorghum bicolor (L.) Moench]*”, realizado en Santa Clara, San Vicente, por Edwin Candelario Romero Alfaro (2021), reportó una relación B/C de 1.20 dólares, valor ligeramente inferior al obtenido en el presente análisis.

De manera similar, el estudio “*Análisis de la rentabilidad en la explotación de pollos de engorde de la Universidad Nacional Agraria, Sede Regional Camoapa, en el periodo de enero a diciembre del año 2016*” (Rodríguez Duarte & Taleno Barrera, 2017), informó una rentabilidad económica aún menor, con una relación B/C de 1.08 dólares. Ambos estudios muestran índices de rentabilidad inferiores a los alcanzados en el presente trabajo, lo que sugiere que la inclusión del suplemento Betagut puede representar una estrategia económicamente favorable en la producción de pollos de engorde.

## Conclusión.

El suplemento nutricional evaluado en pollos de engorde de la línea Ross durante un periodo de siete semanas (aproximadamente 45 días) no mostró un efecto significativo sobre la ganancia de peso vivo, registrándose valores promedio de 2.56 kg y 2.57 kg para los grupos control y tratado, respectivamente. Estos resultados indican un excelente rendimiento productivo en ambos grupos.

En cuanto a la conversión alimenticia, se observaron valores de 1.83 y 1.94 kg, sin diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos. No obstante, ambos valores reflejan una conversión eficiente del alimento en masa corporal, lo cual es indicativo de un buen aprovechamiento nutricional.

Respecto a la mortalidad, el grupo sin suplemento presentó una tasa del 16%, mientras que el grupo tratado con Betagut no registró mortalidad (0%). Esta diferencia puede atribuirse al efecto del suplemento como modulador del estrés térmico, especialmente durante los episodios de temperaturas superiores a los 40 °C, cuando los pollos alcanzaban su peso máximo. En estas condiciones, el grupo sin suplemento fue más susceptible a golpes de calor, lo que derivó en casos de asfixia y mortalidad.

Finalmente, el análisis económico reveló una mayor rentabilidad en el grupo tratado, con una relación beneficio-coste de \$1.39, frente a \$1.24 en el grupo control. Esta diferencia sugiere que la reducción en la mortalidad contribuyó significativamente a mejorar la rentabilidad del tratamiento con suplemento nutricional.

## Referencias.

- Acheampong, S. (2024). *Future of Broiler Farming: Trends, Challenges, and Opportunities*. <https://doi.org/10.5772/INTECHOPEN.1006556>
- Apalowo, O. O., Ekunseitan, D. A., & Fasina, Y. O. (2024). Impact of Heat Stress on Broiler Chicken Production. *Poultry 2024, Vol. 3, Pages 107-128*, 3(2), 107-128. <https://doi.org/10.3390/POULTRY3020010>
- Asociación de Avicultores de El Salvador. (2025). *Datos Estadísticos – Asociación de Avicultores de El Salvador*. [https://aves.com.sv/datos-estadisticos/#grafica\\_2](https://aves.com.sv/datos-estadisticos/#grafica_2)
- Aviagen. (2024, septiembre). *El pollo de engorde del mañana: navegar los desafíos y adoptar la innovación*. <https://aviagen.com/es/news-room/feature-focus/the-broiler-of-tomorrow-navigating-challenges-embracing-innovation/>



- Avinews.com. (2024). *Tipos de producciones avícolas*. <https://avinews.com/tipos-de-producciones-avicolas-te-los-contamos/>
- Corporación Multilatina Familiar. (2024, septiembre). *CMI continúa mejoras en su planta avícola de El Salvador e invierte US\$1.1 millones*. <https://somoscmi.com/es/blog/cmi-continua-mejoras-en-su-planta-avicola-de-el-salvador-e-invierte-us1-1-millones/>
- FAOSTAT. (2023). *Estadísticas de producción de carne de pollo fresca y congelada*. <https://www.fao.org/faostat/es/#data/QCL>
- Figueroa Pedraza, D. (2003). Gobiernos y seguridad alimentaria. *Revista Costarricense de Salud Pública*, 12(22), 42-52. [http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1409-14292003000200005&lng=en&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-14292003000200005&lng=en&nrm=iso&tlng=es)
- Ministerio de Agricultura y Ganadería. (2024). *Anuario de Estadísticas Agropecuarias El Salvador 2022 - 2023*. <https://www.mag.gob.sv/wp-content/uploads/2024/02/1-Anuario-de-Estadi%CC%81sticas-Agropecuarias-2022-2023-final-1.pdf>
- Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2025). *Informes especiales de meteorología*. <https://www.snet.gob.sv/ver/meteorologia>
- ONU. (2024). *La alimentación es un derecho humano: la ONU llama a trabajar para que todos lo ejerzamos* / Noticias ONU. <https://news.un.org/es/story/2024/10/1533576>
- Red para el Desarrollo Territorial. (2022). *Desafíos y perspectivas para el sector agropecuario de El Salvador*. <https://www.desarrolloterritorialsv.org/post/luis-tremi%C3%B1o-raul-aguilar-desafios-agro>
- ReliefWeb. (2023). *El Salvador Panorama de necesidades humanitarias 2024*. <https://reliefweb.int/report/el-salvador/el-salvador-panormana-de-necesidades-humanitarias-2024-diciembre-de-2023>