

UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE CIENCIAS PECUARIAS

**EFFECTO DEL SUPLEMENTO NUTRICIONAL (VIUSID ®VET) SOBRE LOS
PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN POLLOS COBB 500 ®**

ASESOR:

ING. MARIO ARJONA SMITH. M.SC

ESTUDIANTE:

VÍCTOR GONZÁLEZ

2-747-1799

DAVID, CHIRIQUÍ
REPÚBLICA DE PANAMÁ
2025

**EFFECTO DEL SUPLEMENTO NUTRICIONAL (VIUSID ®VET) SOBRE LOS
PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN POLLOS COBB 500 ®**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN SOMETIDO PARA OPTAR POR EL
TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE CIENCIAS PECUARIAS**

**PERMISO PARA SU PUBLICACIÓN, REPRODUCCIÓN TOTAL O
PARCIAL DEBE SER OBTENIDO EN LA FACULTAD DE CIENCIAS
AGROPECUARIAS.**

APROBADO POR:

ING. MARIO ARJONA S. M. SC. (DIRECTOR) _____

ING. RICHARD MUDARRA M. SC. (MIEMBRO) _____

ING. VÍCTOR SÁNCHEZ M. SC. (MIEMBRO) _____

**DAVID, CHIRIQUÍ
REPÚBLICA DE PANAMÁ
2025**

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por darme la fuerza, la paciencia y la perseverancia en cada paso de mi vida. Gracias también a mi familia, cuyo amor y apoyo incondicional han sido mi refugio en los momentos más difíciles. Por creer en mí y por estar siempre a mi lado, brindándome motivación.

A mí tutor, Mario Arjona Smith, por su valiosa orientación, paciencia y consejos. Su experiencia y conocimiento fueron de gran ayuda en este proceso.

Agradezco a la empresa Droguería Alemana, por patrocinar el producto para la realización de este estudio. A Abdul Castillo y Javier Urieta, quienes estuvieron atentos al ensayo, mostrando interés en el avance de la investigación.

A la compañera Angela De León, por sus apoyo incondicional y asistencia, su ayuda fue clave para superar los desafíos encontrado. A mi amiga Evelyn Vásquez, por su apoyo constante, compañía y ánimo en cada etapa de este camino.

Agradezco al profesor, Reggie Guerra, por su generosidad al proporcionarme el agua necesaria para el ensayo. A los demás profesores de mi escuela pecuaria, quienes contribuyeron en mi enseñanza y guía en mi formación profesional.

A los trabajadores del módulo avícola del programa CEIACHI y de la planta de alimento de la Facultad de Ciencia Agropecuaria de Chiriquí, por su apoyo y colaboración durante el desarrollo del experimento. Su dedicación y compromiso fueron fundamentales para llevar a cabo esta investigación.

DEDICATORIA

A mi madre, María Vargas, por su amor incondicional, su fortaleza y por ser mi mayor inspiración en cada paso de mi vida. A mi padre, Pablo González, por su apoyo inquebrantable y enseñanzas que me han guiado.

A mi abuela, Francisca Ávila, por el amor inagotable y por ser un faro de luz en mi vida.

A mis hermanos, por ser compañeros de mi vida, por las risas y el apoyo.

A mis tíos, por sus cariños y por ser como segundos padres para mí.

ÍNDICE GENERAL	
AGRADECIMIENTO	iii
DEDICATORIA	iv
ÍNDICE DE TABLAS	vi
ÍNDICE DE FIGURAS	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	3
2.1 Línea genética Cobb 500®	3
2.2 Desafíos en la producción de pollos de carne	3
2.2.1 Estrés térmico	4
2.3 Uso de antibióticos como promotor crecimiento	4
2.3.1 Problemas derivados del uso de antibióticos	5
2.3.2 Alternativas a los antibióticos	7
2.4 Nutraceúticos	7
2.5 Suplemento nutricional Viusid® vet	9
2.4.1 Componentes del Viusid® vet	9
III. MATERIALES Y MÉTODOS	12
3.1 Ubicación	12
3.2 Población y tratamiento	12
3.4 Diseño experimental	13
3.5 Dietas	13
3.6 Análisis estadístico	15
3.7 Variables por evaluar	15
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	17
Peso vivo	17
Ganancia de peso	19
Consumo de alimento	21
Conversión alimenticia	24
Rendimiento en carcasa	26
Análisis de económico	27
V. CONCLUSIONES	31
VI. RECOMENDACIONES	32
VII. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA	33

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Composición del Viusid® vet.....	11
Tabla 2. Composición porcentual y costo de dieta experimentales para los días (1-21 días)	12
Tabla 3. Composición porcentual y costo de dieta experimentales para los días (22-42 días)	12
Tabla 4. Efecto del suplemento Viusid® vet sobre el peso vivo en pollos Cobb500®.....	15
Tabla 5. Efecto del suplemento Viusid® vet sobre la ganancia de peso en pollos Cobb500®.....	17
Tabla 6. Efecto del suplemento Viusid® vet sobre el consumo de alimento en pollos Cobb500®.....	20
Tabla 7. Efecto del suplemento Viusid® vet sobre la conversión alimenticia en pollos Cobb500®.....	22
Tabla 8. Efecto del suplemento Viusid® vet sobre el rendimiento en carcasa en pollos Cobb500®.....	24
Tabla 9. Costo e ingreso entre tratamientos.....	25
Tabla 10. Efecto del suplemento Viusid® vet en la relación beneficio-costo.....	26

ÍNDICE DE FIGURAS

Grafica 1. Comparación del aumento de peso vivo por tratamiento.....	17
Grafica 2. Comparación de la ganancia de peso por tratamiento.....	20
Grafica 3. Comparación del consumo de alimento por tratamiento.....	22
Grafica 4. Comparación de la conversión alimenticia por tratamiento	25
Grafica 5. Comparación del rendimiento de carcasa entre tratamiento.....	27
Grafica 6. Comparación de ingreso total, ingreso neto y costo total entre tratamientos.....	29

RESUMEN

La producción de carne de pollo enfrenta desafíos como el estrés y enfermedades, el uso de antibióticos como promotores de crecimiento, ha generado preocupación en la resistencia de los patógenos a los antibióticos, lo que ha impulsado en la búsqueda de alternativas para mejorar los rendimientos. El objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto del suplemento Viusid® vet sobre los parámetros productivos en pollos de engorde de la línea Cobb 500®. El estudio se realizó en el módulo de producción avícola de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de Chiriquí, se utilizaron 80 pollos mixtos un diseño completamente al azar con 2 tratamiento y 4 repeticiones con 10 animales cada uno. Se agrego el suplemento Viusid® vet en el agua. Los tratamientos fueron T0= sin Viusid® vet y T1=1ml de Viusid® vet/L de agua. Los resultados demuestran diferencias significativas ($p<0.05$) entre tratamiento en peso vivo, ganancia de peso y conversión alimenticia. No se encontró diferencia significativa ($p>0.05$) en el consumo de alimento entre tratamientos en la etapa de Pre-inicio, pero sí en las etapas posteriores ($p<0.05$). El rendimiento de carcasa fue similar para ambos tratamientos, sin embargo, T1 presento el mayor peso en canal. El análisis económico indicó que los dos tratamientos fueron rentables, pero T1 tuvo una mejor relación beneficio-costo a pesar de tener el mayor costo de producción. Se concluye que la suplementación de Viusid® vet mejoró los parámetros estudiados y un impacto positivo en la rentabilidad.

Palabras Clave: rendimiento productivo, Viusid® vet, pollo de engorde, conversión alimenticia.

ABSTRACT

Chicken meat production faces challenges such as stress and disease. The use of antibiotics as growth promoters has raised concerns about pathogen resistance, prompting the search for alternatives to improve yields. The objective of this research is to evaluate the effect of the Viusid® vet supplement on production parameters in Cobb 500 broiler chickens. The study was conducted in the poultry production facility of the Faculty of Agricultural Sciences of Chiriquí. 80 mixed-species chickens were used in a completely randomized design with two treatments and four replicates, with 10 chicks each. Viusid® vet supplement was added to the water. Treatments were T0 = without Viusid® vet and T1 = 1 ml of Viusid® vet/L of water. The results show significant differences ($p < 0.05$) between treatments in live weight, weight gain, and feed conversion. No significant difference ($p > 0.05$) was found in feed intake between treatments in the pre-starter stage, but there was a significant difference in feed intake in later stages ($p < 0.05$). Carcass yield was similar for both treatments; however, T1 had the highest carcass weight. The economic analysis indicated that both treatments were profitable, but T1 had a better benefit-cost ratio despite having the highest production cost. It is concluded that Viusid® vet supplementation improved the studied parameters and had a positive impact on profitability.

Keywords: production performance, Viusid® vet, broiler chicken, feed conversion

I. INTRODUCCIÓN

La producción avícola en Panamá se mantiene como una de las actividades más importantes del sector agropecuario, debido a que ha experimentado un crecimiento significativo desde sus inicios en 1939, gracias a la visión y el esfuerzo de las empresas y productores locales (Anavip, 2023). El número total de gallinas y pollos existentes en nuestro país, según la encuesta pecuaria, se estima en 27 771 000 y 28 480 767, para los años 2021 y 2022 respectivamente (INEC, 2022). De lo cuál para el año 2022 se ha producido un total de 466 millones de libras de carne de pollo (Anavip, 2023).

En la actualidad, existe la necesidad de producir pollos de buena calidad, a bajo costo y en tiempo más corto. Las líneas genéticas existentes han llegado a un punto de aceleración en la precocidad de crecimiento, lo que reduce su madurez y capacidad de resistencia (Aguilar, 2014), esto representa un desafío para mantener un sistema inmunológico eficiente, especialmente cuando los pollos enfrentan desafíos contra enfermedades y estrés durante su crecimiento (Pym, 2013). Esta situación resulta en una disminución del consumo de alimento y afecta negativamente los índices de producción.

Para reducir los efectos antes mencionados, se utilizan antibióticos como promotores de crecimiento, pero están restringidos debido a los problemas que generan, como la resistencia y los residuos en la carne de pollo (Torres y Zarazaga, 2002). Por lo que se ha tenido que optimizar los métodos de producción, esto incluye usar estrategias claves como el empleo de suplementos nutricionales en la alimentación de los pollos que contribuyan a mejorar los índices de rendimiento, que asegura una producción de pollos más eficiente y rentable (Ravindran, 2013).

VIUSID® VET, es un complemento nutricional compuesto por vitaminas, antioxidantes, oligoelementos y un principio activo producto de la extracción del regaliz (ácido glicirricínico), tiene propiedades de biocatalítico, inmunomodulador, anti anémico, antioxidante y antiviral, que actúa sobre la salud y el crecimiento en las aves, reforzando su sistema inmunológico (Catalysis, 2012).

La investigación, ofrece a estudiantes, técnicos y productores del sector avícola información sobre el uso de Viusid® vet, como alternativa en la producción con el objetivo de sustituir a los antibióticos, para favorecer la salud intestinal y optimizar los indicadores productivos en pollos Cobb® 500, este enfoque también permitirá a la empresa del producto, profundizar la comprensión sobre el desempeño del Viusid® vet en la producción avícola.

El objetivo de esta investigación fue evaluar de un suplemento nutricional (Viusid ® vet), sobre los parámetros productivos: peso vivo, ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia y mortalidad en pollos COBB® 500 en un periodo de 42 días.

I. MARCO TEÓRICO

2.1 Línea genética Cobb 500®

En la producción avícola de carne, se han utilizado varias clases de líneas de pollo de engorde, pero la más utilizada es el Cobb 500[®], desarrollado por la casa genética Cobb-Vantress, es un pollo de alta productividad a partir de la selección de un índice de conversión alimenticia eficaz, rendimiento superior, más alto nivel de uniformidad un excelente ritmo de crecimiento, lo cual le permite al productor obtener el menor costo por kilogramo de peso vivo (Vargas, 2009).

Esta línea ha contribuido a satisfacer la creciente demanda de proteína animal, ofreciendo un producto accesible y de alta calidad, además su eficiencia en el uso de recursos refuerza la sostenibilidad de las operaciones avícolas modernas (FAO, 2012).

2.2 Desafíos en la producción de pollos de carne

Hardiman (2011), señala que las líneas de pollos han tenido un constante aumento en la productividad anual, resultado de las estrategias complejas de las casas genéticas de pollos, para optimizar los rendimientos. Este avance ha logrado que el pollo de engorde moderno alcance un peso comercializable en menos de la mitad del tiempo, utilizando la mitad de la cantidad de alimento en relación con las razas producidas décadas atrás (Avendaño, 2015).

A pesar de los beneficios económicos de esa eficiencia, el aumento en la productividad puede estar asociado con una salud comprometida, sin la debida consideración a los sistemas de apoyo fisiológico, se pueden provocar trastornos musculoesqueléticos,

insuficiencia cardíaca repentina, estrés calórico, y una mayor susceptibilidad a las enfermedades (Nicoletti *et al.*, 2010).

2.2.1 Estrés térmico

El estrés térmico es un factor ambiental crítico que afecta significativamente la salud y productividad en las líneas genéticas de pollos de engorde, en regiones cálidas y húmedas. Las altas temperaturas generan una respuesta fisiológica en el organismo que influye un aumento en la frecuencia respiratoria y una reducción en la ingesta de alimentos, lo que afecta negativamente los parámetros zootécnicos. Además, el estrés térmico tiene un impacto directo en el sistema inmunológico, debilitando las defensas de las aves y haciéndolas más susceptibles a infecciones (Corona, 2012).

Esta alteración en la capacidad inmunitaria se conoce como inmunodepresión, que puede ser temporal o permanente, aparte del estrés térmico, existen otras consecuencias de factores como infecciones y errores de manejo. Esta alteración reduce la respuesta inmunitaria lo que disminuye la capacidad del animal para generar una defensa efectiva a los patógenos (Aquiye, 2019).

1.3 Uso de antibióticos como promotor crecimiento

Para ayudar a mitigar las pérdidas por enfermedades, la industria avícola se ha basado en el uso de antibióticos como promotores del crecimiento (APC) (Gutiérrez *et al.*, 2013). Esta práctica no es nueva y se ha vuelto fundamental para mantener la productividad y la salud en la producción avícola, el uso de esto comenzó en la década de 1940 con el descubrimiento de respuestas de crecimiento ante la presencia de (*Streptomyces aureofaciens*) en una dieta para monogástricos (ga). Estos han sido utilizados en dosis

subterapéuticas para mejorar el crecimiento y prevenir infecciones en la alimentación animal, han sido cruciales para el avance de la producción animal desde su descubrimiento (García y Prado, 2024).

Según Richards *et al.* (2005), los APC proporcionan efectos directos o indirectos al hospedador entre los que destacan:

- Mejor estado de inmunocompetencia: La reducción de microorganismos patógenos puede reducir la ocurrencia de enfermedades clínicas, subclínicas o procesos inflamatorios que generarían un gasto inmunológico para el animal.
- Reducción de los metabolitos microbianos que deprimen el crecimiento: algunos productos del metabolismo microbiano (como el NH₃ y el ácido láctico) aumentan la tasa de división celular de los enterocitos, lo cual consume energía, altera la barrera intestinal, favorece la translocación bacteriana e inhibe la máxima absorción de nutrientes.
- Menor competición por el uso de nutrientes con los microorganismos
- Favorecer la absorción y utilización de los nutrientes a través de una pared intestinal más delgada.

2.3.1 Problemas derivados del uso de antibióticos

A pesar de los beneficios ya expuestos, los APC han traído una serie de problemáticas a lo largo del tiempo, debido al uso terapéutico y excesivo de estos, que ha provocado incidencia en la resistencia bacteriana, sanidad pública y medio ambiente (Arenas, 2018).

El surgimiento de la resistencia bacteriana a los antibióticos es un proceso complejo que involucra muchos mecanismos y es una consecuencia inevitable del uso a dosis bajas

durante períodos prolongados (OMS, 2017). Los patógenos avícolas resistentes a los antibióticos pueden provocar fracasos en el tratamiento, lo que genera pérdidas económicas, pero también pueden ser una fuente de bacterias/genes resistentes, que pueden representar un riesgo para la salud humana (Nhung, 2017).

Esto lo demuestra Levys (1975), quien realizó un estudio para evaluar el efecto de oxitetraciclina en el alimento como APC sobre la resistencia de los antibióticos, no solo mostró como resultado la colonización de los pollos por cepas de *E. coli* resistentes a la tetraciclina, sino también la adquisición de resistencia de *E. coli* en la flora intestinal de los trabajadores.

Otro de los problemas son los residuos, que se transmiten a los humanos a través de la cadena alimentaria, convirtiéndose en una fuente de complicaciones en la salud pública, estos suelen localizarse principalmente en el tejido muscular y la grasa, pero también se han encontrado en tejidos menos consumidos como el hígado o el riñón (Acevedo, 2015).

González (2022), encontró presencia de sulfametazina, como el antibiótico con mayor número de resultados positivos en las muestras de riñón; mientras que en el tejido muscular fue la penicilina, ambos los antibióticos con mayor número de muestras positivas en carne de pollo comercializadas en sitios minoristas. Esto debido a que los avicultores no cumplen con los períodos de retiro de los antibióticos en los pollos y los sacrifican para su consumo antes de que el ave los pueda metabolizar y excretar.

1.3.2 Alternativas a los antibióticos

Para evitar problemas de resistencia, se han limitados o incluso prohibido el uso de APC, por lo que la industria avícola ha buscado alternativas, incluidas nanopartículas sintetizadas biológicamente, probióticos, prebióticos, simbióticos, extractos de hierbas, aceites esenciales, ácidos orgánicos, enzimas, aminoácidos esenciales, inmunomoduladores, bacteriófagos, etc., para sustituir el uso de APC (Gupta y Sharma, 2022). Estas alternativas se clasifican como compuestos no convencionales rempazantes a los antibióticos, destinados ya sea a la bacteria o al hospedador, con un propósito terapéutico (Cárdenas *et al.*, 2018).

1.4 Nutraceuticos

El término "nutracéutico" fue creado en 1989 por Stephen De Felice, combinando los términos "nutrición" y "farmacéutico" (Aronson, 2016). Los nutraceuticos son los nutrientes o componentes de la dieta animal que tienen importancia nutricional y farmacéutica al prevenir diversas enfermedades, poseer potencial inmunomodulador, proporcionar beneficios para la salud y, en consecuencia, aumentar la productividad, por ende se utilizan diferentes productos que incluyen nutrientes y no nutrientes, como aminoácidos, minerales, vitaminas, ácidos grasos, enzimas, prebióticos, probióticos, simbióticos, pigmentos, hierbas medicinales, fitobióticos, extractos de hierbas, antioxidantes, ácidos orgánicos, agentes saborizantes, que generalmente se administran por alimento, agua o en ovo (Biagini *et al.*, 2022).

Según Sugiharto (2016), que el objetivo del uso de nutraceuticos en avicultura está relacionado con la posibilidad de obtener una regulación de la composición del microbiota intestinal, mejorar la salud gastrointestinal, la funcionalidad de la barrera intestinal y la

actividad del sistema inmunitario del huésped, con un efecto también sobre la ganancia de peso y la tasa de conversión alimenticia.

Los aminoácidos como nutracéuticos son unidades funcionales y estructurales de las proteínas, clasificados nutricionalmente en dos grupos: no esenciales y esenciales, desempeñan funciones fisiológicas vitales en el organismo. Tras su absorción, se ensamblan y metabolizan para formar proteínas que se utilizan para la construcción de diferentes tejidos corporales. De igual manera las vitaminas como nutracéuticos esenciales, necesarios para la salud general óptima y funciones fisiológicas como el desarrollo, el crecimiento, el mantenimiento y la reproducción. Ejercen funciones catalíticas que facilitan la síntesis de nutrientes, controlando así el metabolismo y mejorando el rendimiento y la salud de las aves. Se sabe que los minerales como nutracéuticos son importantes para la salud óptima y las funciones fisiológicas, como parte de un activador de hormonas y enzimas, para la formación y el reemplazo del esqueleto y la cáscara del huevo (Alagawany *et al.*, 2020).

Los fitobióticos como nutraceúticos son compuestos bioactivos naturales derivados de plantas que pueden añadirse al alimento para mejorar el rendimiento y el bienestar de los animales (Windisch *et al.*, 2008). Representan una amplia gama de compuestos bioactivos que pueden extraerse de varias fuentes vegetales, como hierbas y especias. Los compuestos activos de los fitobióticos son principalmente constituyentes vegetales secundarios, como terpenoides (mono y sesquiterpenos, esteroides, etc.), fenólicos (taninos), glucósidos y alcaloides (Sugiharto, 2016).

Con base en el origen biológico, la formulación, se clasifican los fitobióticos en: productos botánicos (partes enteras de una planta: raíz, hojas, corteza), aceites esenciales

(extractos hidrodestilados de compuestos volátiles de plantas). Los fitobióticos desempeñan un papel en la salud de los pollos, ya que ayudan a combatir los microorganismos y resfuerzan su sistema inmunológico, contribuyendo a su bienestar en general (Yang *et al.*, 2009).

Los nutraceuticos han estado en el foco de atención en la avicultura debido a las propiedades nutricionales y de los efectos adversos de los productos farmacéuticos químicos como la resistencia a los antibióticos y los residuos de medicamentos.

1.5 Suplemento nutricional Viusid® vet

El producto Viusid® vet, es un preparado nutricional compuesto por antioxidantes, vitaminas, aminoácidos, oligoelementos y un principio activo producto de la extracción del regaliz (ácido glicirricínico). Está especialmente diseñado para el aumento de las defensas inmunológicas, en aquellos procesos que causan inmunodeficiencia (Catalysis, 2012).

2.4.1 Componentes del Viusid® vet

Ácido glicirricínico: Es el compuesto principal que se encuentra en gran cantidad de en la raíz de regaliz (*Glycyrrhiza glabra*) (Nowakowska, 2006). Karkanis *et al.* (2018) quienes señalan que el ácido glicirricínico o conocido como glicirricina mejora diversas funciones corporales, protege el hígado y se utiliza en diversas afecciones, como potente antiinflamatorio, inmunomodulador, hepatoprotector, desintoxicante, antioxidante, antimicrobiano y con efectos promotores del crecimiento.

La suplementación con ácido glicirricínico en dietas de pollos, tienen efecto como mayor ganancia de peso corporal, peso corporal final, mejor índice de conversión alimenticia y

tasas de mortalidad más bajas (Ocampo *et al.*, 2016). También mejora el peso de los órganos como el hígado y corazón (Hu *et al.*, 2022) y órganos inmunes como el bazo (Kalantar *et al.*, 2017), promoviendo así la eficacia inmune y la situación de habitabilidad y salud. Por otra parte, provocar un retraso en la secreción de cortisol con altos niveles de oxidación posteriores que resultaron en un aumento del peso del corazón en las aves (Awadein, 2010).

L- arginina: es un aminoácido que juega un rol crucial clave en varios procesos fisiológico, en particular en la modulación del sistema inmunológico en pollos de engorde (Jahanian, 2009). La suplementación de este aminoácido se recomienda para mejorar el metabolismo el rendimiento del crecimiento y la respuesta inmune de las aves durante condiciones de estrés, modula la respuesta inmune directamente a través de la producción de óxido nítrico y ornitina (Atakisi *et al.*, 2009). Estimula la secreción de hormonas anabólicas como las hormonas de crecimiento y el factor de crecimiento similar a la insulina-1 que promueven la síntesis de proteínas (Yu *et al.*, 2018). También compensa el rendimiento de crecimiento reducido debido a infecciones y restaura la homeostasis microbiana intestinal (Zhang *et al.*, 2018).

Clorhidrato de piridoxina: conocida como vitamina B6 es un micronutriente esencial para que los animales mantengan un crecimiento saludable y funciones fisiológicas normales. Es un estimulante del crecimiento y condicionador del músculo. Regula la actividad del hígado y el sistema nervioso central. Se usa para la asimilación proteínas y azufre, para la protección de la piel (Ramos, 2017). Existe muchas evidencias de que esta vitamina tiene propiedades neuroprotectoras, antioxidantes, antiinflamatorias e inmunomoduladoras (Bargiega *et al.*, 2022).

Pantotenato cálcico: conocida como vitamina B5, se encuentra en dos enzimas, la coenzima A y la proteína transportadora de acilo, que intervienen en muchas reacciones en el metabolismo de carbohidratos, grasa y proteína del organismo sobre todo en la síntesis de las grasas (Wang *et al.*, 2016). Beagle y Begin (1976), indican que niveles insuficientes de esta vitamina en la dieta de los pollos, influyen significativamente la composición corporal y el aprovechamiento eficiente de la energía.

Ácido fólico: Su acción se manifiesta en la formación de glóbulos rojos (Echarri, 1956). Mejora la ganancia de peso, el peso corporal, el consumo de alimento, la tasa de crecimiento relativo, y disminuir la conversión alimenticia. Gauda *et al.* (2020), menciona que la suplementación con ácido fólico en aves aumenta la hormona tiroidea, la hemoglobina, el factor de crecimiento de insulina, la actividad antioxidante y los anticuerpos contra los virus. También reduce significativamente los patógenos bacterianos en el ciego (Bai *et al.*, 2021).

Zinc: es un oligoelemento que desempeña como cofactor enzimático en más de 300 enzimas en el cual interviene en la síntesis de carbohidratos y proteína, también en el metabolismo de la energía (ÖZLÜ, 2024). Desempeña tres funciones importantes en el cuerpo que facilitan las funciones biológicas: como catalizador, regulador y constituyente estructural (Stefanidou, 2006). La suplementación de zinc tiene un efecto positivo en la inmunidad y la producción de pollos de engorde, por otra parte, puede suprimir el estrés e inhibir la aparición de peroxidación lipídica en los pollos de engorde, y también puede mejorar la ganancia diaria promedio el índice de conversión y la calidad de las carcasas de los pollos de engorde (Salamat y Ghasemi, 2019).

II. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Ubicación

El estudio se realizó en las instalaciones del módulo de producción avícola del CEIACHI de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de Panamá en el corregimiento de Chiriquí, distrito de David, Provincia de Chiriquí, República de Panamá. Localizado a los 8°23'17" Latitud Norte, 82°19'50" Longitud Oeste. Altura: 37msnm. Temperatura anual: 27.3 °C., humedad relativa: 53.6 a 84.6 %.

3.2 Población y tratamiento

Para el estudio se utilizaron 80 pollos machos de la línea Cobb 500® de un día de nacidos, distribuidos al azar en 8 compartimientos en piso con capacidad para 10 animales cada uno. Cada tratamiento contó con 4 repeticiones de 10 animales cada una y los dos tratamientos fueron asignados al azar a cada repetición.

Los tratamientos empleos corresponden a:

T0: sin inclusión de Viusid® vet.

T1: 1 ml de Viusid® vet en un litro de agua de bebida en 42 días.

2.3 Suplemento Viusid® vet.

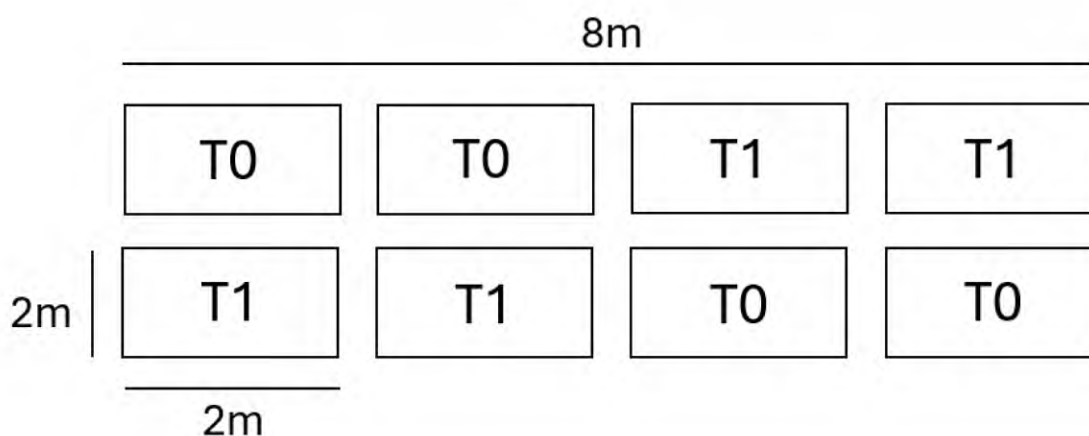
El suplemento nutricional en estudio fue una mezcla de vitaminas, antioxidantes, aminoácidos, oligoelementos y ácido glicirricínico (tabla 1).

Tabla 1. Composición del Viusid® vet.

Composición: líquida	g/100ml
Ácido málico	9.2 g
Glucosamina	9.2 g
Arginina	8.3 g
Glicina	4.7 g
Ácido Ascórbico	2.3 g
Sulfato de zinc	0.23 g
Pantotenato cálcico	0.23 g
Carbonato cálcico	36.4 g
Piridoxina	0.45 g
Ácido fólico	0.1 g
Cianocobalamina	0.001 g
Glicirricinato monoamónico	0.46 g
Benzoato sódico	0.2 g
Sorbato potásico	0.2 g
Agua c.s.p	100 ml

2.4 Diseño experimental

Se utilizó un diseño completamente al azar (DCA), en el cual se distribuyó 80 animales en 2 tratamientos (T0 y T1) con 4 repeticiones de 10 animales cada una, con un muestreo semanal del total de la población.



2.5 Dietas

Dietas formuladas por cada etapa, incluyendo su composición porcentual y costo (tabla 2 y 3).

Tabla 2. Composición porcentual y costo de dieta experimentales para los días (1-21 días).

Insumos	Cantidad (lb)	Valor unitario(\$/lb)	Costo total (\$)
Maíz	64.77	0.23	14.90
Harina de soya	28.66	0.32	9.17
Aceite de soya	2.11	0.9	1.90
Biofos	1.84	0.54	0.99
Calcita	1.29	0.06	0.08
Sal	0.45	0.11	0.05
L-Lisina	0.22	1.18	0.26
DL-Methionina	0.26	1.82	0.47
Premix de vitamina y minerales	0.1	2.25	0.23
Mico Ad	0.25	2.55	0.64
Coocidisotato	0.05	5.42	0.27
			28.95

Tabla 3. Composición porcentual y costo de dieta experimentales para los días (22-42 días).

Insumos	Cantidad (lb)	Valor unitario (\$/lb)	Costo total (\$)
Maíz	67.1	0.23	15.43
Harina de soya	24.74	0.32	7.92
Aceite de soya	4.96	0.9	4.46
Biofos	0.95	0.54	0.51
Calcita	1.39	0.06	0.08
Sal	0.27	0.11	0.03
L-Lisina	0.07	1.18	0.08
DL-Methionina	0.12	1.82	0.22
Premix de vitamina y minerales	0.1	2.25	0.23
Mico Ad	0.25	2.55	0.64
Coocidisotato	0.05	5.42	0.27
	100		29.87

3.6 Análisis estadístico

Los resultados obtenidos fueron registrados en el programa Excel (versión 2013). El análisis de los datos incluyó pruebas de normalidad (Shapiro y Wilk, 1995) y homocedasticidad (Levene, 1960). Los parámetros que cumplieron dichos supuestos fueron sometidos a análisis de varianza (ANOVA) y prueba de rangos múltiples de Tukey-Kramer (Kramer, 1956), los que no cumplieron con uno o ambos supuestos, fueron analizados mediante las pruebas de Kruskal Wallis y Wilcoxon, empleando el software estadístico Infostat (Di-Rienzo *et al.*, 2015).

3.7 Variables por evaluar

Peso Vivo (Kg):

Se registró al final de cada etapa, pesando cada uno de los pollos que se utilizaron en el estudio, por medio de una balanza.

Ganancia de Peso:

Esta medida fue calculada con el objetivo de conocer cuánto peso está ganando el animal diariamente. Se realizaron pesajes semanalmente al 100.0% de la población en cada tratamiento.

$$\text{Ganancia de Peso (g)} = \text{Peso Final (g)} - \text{Peso Inicial (g)}$$

Consumo de Alimento:

Cantidad de concentrado ingerido por el animal. Este parámetro se obtuvo de la relación entre el alimento fresco ofrecido diariamente, y el alimento rechazado el cual se pesó al final de cada etapa.

$$\text{Nivel de Consumo (g)} = \text{Alimento Ofrecido (g)} - \text{Alimento Rechazado (g)}$$

Conversión Alimenticia (C.A.):

Relación entre el consumo de alimento y la ganancia de peso que tiene el animal en un periodo de tiempo determinado, que en este caso correspondió a cada etapa.

$$C.A = \frac{\text{Consumo de alimento}(g)}{\text{Ganancia de peso corporal}(g)}$$

Mortalidad:

Relación entre el número de animales fallecidos y el total de animales al inicio del estudio. Se revisó diariamente la contabilidad y se llevó un registro del número de animales muertos.

$$\% \text{ de mortalidad} = \frac{\text{Aves muertas}}{\text{Total de aves}} \times 100$$

Rendimiento de Carcasa:

Se obtuvo del pollo sacrificado, desangrado, desprovisto de: cabeza, patas, vísceras, plumas y riñones.

Análisis económico:

Los costos de producción se calcularon de la suma del costo de alimentación e insumos. El costo de alimentación se calculó teniendo en cuenta el precio por lb de alimento y el consumo de alimento de cada tratamiento. El ingreso neto se estimó con el costo total por tratamiento y restarlo de la ganancia bruta.

Para obtener la relación del costo-beneficio es el resultado de dividir el valor actual de los ingresos totales netos y el valor actual de los costos total.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Peso vivo

Los resultados obtenidos (tabla 4) muestran diferencias significativas ($P < 0.05$) entre los tratamientos en el peso vivo (PV) a lo largo de las fases evaluadas. Estas diferencias se reflejan que los T1 mantuvieron un patrón de crecimiento constante y superior con el T0 en cada fase de medición.

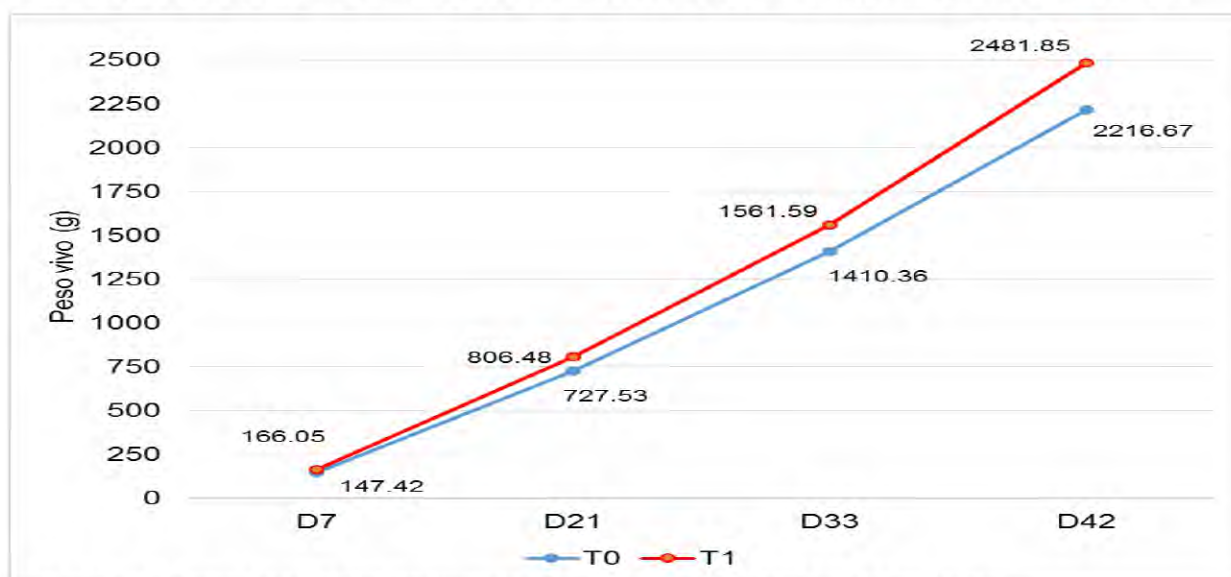
Tabla 4. Efecto del suplemento Viusid® vet sobre el peso vivo en pollos Cobb 500®
Peso Vivo(g)

Tratamiento	D0	D7	D21	D33	D42
T0	42.3	147.42 ^b	727.53 ^b	1410.36 ^b	2216.67 ^b
T1	42.3	166.05 ^a	806.48 ^a	1561.59 ^a	2481.85 ^a
p-valor		0.0009	0.0001	0.0025	0.01

Promedios en la misma columna con diferentes superíndices indican diferencias significativas ($p < 0.05$).

D: Día, T0: sin inclusión de Viusid®vet, T1: 1 ml de Viusid® vet/L de agua de bebida.

A medida que avanzan los días de evaluación, se observa un aumento progresivo (Grafica 1) del PV en los pollos, con aumentos porcentuales del T1 de 12.64 %, 10.85%, 10.72% y 11.96% en los días 7, 21, 33, 42, respectivamente, comparado con el T0.



Grafica 1. Comparación del aumento de peso vivo por tratamiento.

Resultados similares fueron encontrados por Abo-Samaha *et al.* (2022), al utilizar extracto de regaliz en el agua, observaron pesos significativamente mayores, desde la semana 1 hasta la semana 6 comparado con el grupo control. De manera similar, Toson *et al.* (2023) reporta que al utilizar extracto de regaliz de 1 a 3 g/ kg de alimento, el PV mejoro a los 21 y 35 de edad. Además, Ocampo *et al.* (2016) encontró que a utilizar ácido glicirricínico (AG), incremento el PV durante las fases evaluadas, también presentaron una respuesta inmune celular más eficiente. Shahryar *et al.* (2018) menciona que el AG puede mejorar el rendimiento al reducir la cantidad de microorganismos dañinos del tracto digestivo. Vaya *et al.*, (1997) han demostrado que los compuesto fitobióticos como el AG pueden activar mecanismo para recibir el alimento y estimular las secreciones de motilidad gastrointestinal del estómago para una mejor digestión de los ingredientes del alimento.

Por otra parte, la sinergia de algunos componentes del producto, como el ácido ascórbico y el zinc tienen un efecto sobre el PV, los hallazgos encontrados por Opoola *et al.* (2022) donde suplementaron ácido ascórbico y zinc en el agua de bebida, mejoró significativamente el PV en pollos de engorde en condiciones tropicales. Lo que indica Rajabi y Torki (2021) que el ácido ascórbico y zinc actúan como antioxidante reduciendo el estrés oxidativo y fortaleciendo el sistema inmune. Esto sugiere que el AG, como ingrediente activo del Viusid® vet, también el ácido ascórbico y zinc actúan como promotor de crecimiento, posiblemente a través de mecanismo como propiedades antibacteriano, antioxidante e inmunomodulador. En los hallazgos obtenidos se encontró valores de PV más elevados en el día 42 para T1, esto se asemejan a lo documentado por Díaz y Rivera (2017), donde evaluaron el uso de Promotor L encontraron un aumento

significativo en el PV a los 32 días que finalizó el ensayo. Contrario a lo esperado por Pavón y López (2017), muestran que no se encontró diferencias significativas en los PV, con el uso de Viusid® vet entre los 7 y 42 días, a excepción del día 28 ($P<0.05$), los autores indican que este resultado podría atribuirse a las condiciones óptimas en las que mantuvieron los pollos durante el estudio, la cual el suplemento no tuvo un efecto sobre el parámetro.

Ganancia de peso

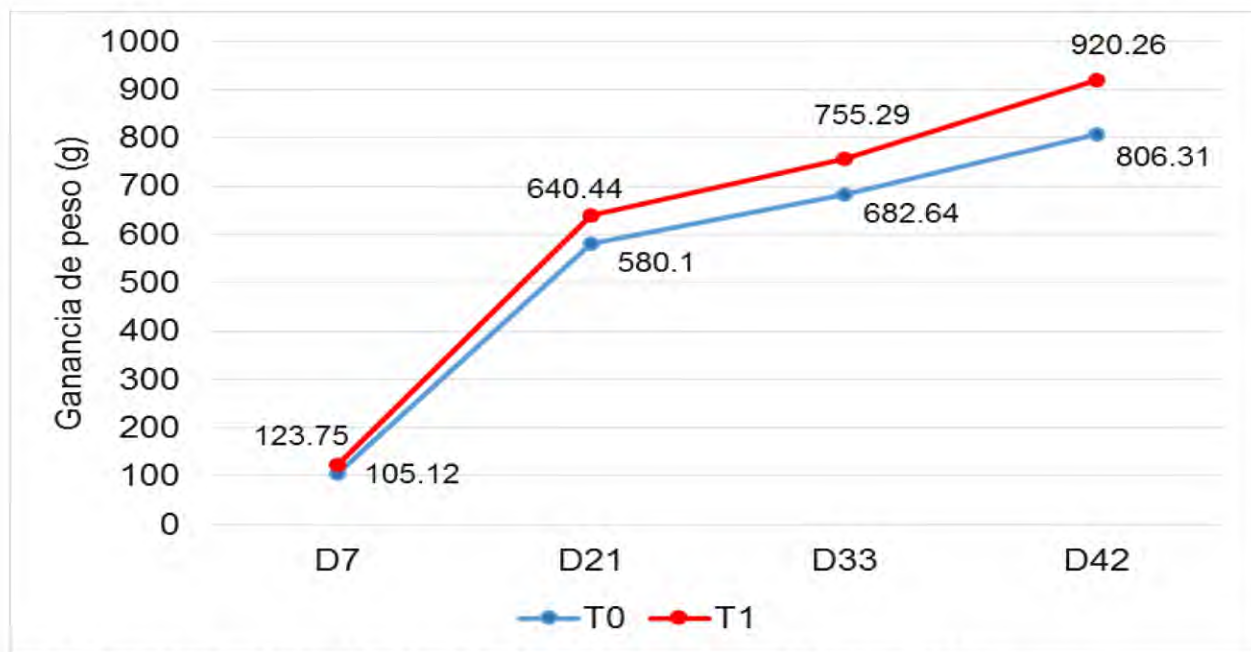
Los resultados muestran un incremento significativo en T1 respecto a T0 ($P<0.05$) en la ganancia de peso (GDP) (tabla 5), tendencia que se observa desde la primera fase y se mantiene de forma continua a lo largo de los periodos evaluados, como se ilustra (Gráfica 2).

Tabla 5. Efecto del suplemento Viusid® vet sobre la ganancia de peso en pollos Cobb 500®

Tratamiento	Ganancia de peso (g)			
	D0-7	D8-21	D22-33	D23-42
T0	105.12 ^b	580.1 ^b	682.64 ^b	806.31 ^b
T1	123.75 ^a	640.44 ^a	755.29 ^a	920.26 ^a
<i>p-valor</i>	0.0011	0.0026	0.0034	0.0001

Promedios en la misma columna con diferentes superíndices indican diferencias significativas ($p<0.05$).

D: Día, T0: sin inclusión de Viusid® vet, T1: 1 ml de Viusid® vet/L de agua de bebida.



Grafica 2. Comparación de la ganancia de peso por tratamiento.

Este comportamiento también ha sido reportado en otras especies, estudio como el de López *et al.* (2024) donde ha utilizar Viusid vet en cerdos pre-ceba, reportaron GDP superiores a su tratamiento control. Este efecto también es notado por Ibrahim (2020), donde la GPD fue significativamente diferente entre tratamientos, con la mayor ganancia registrada en los pollos tratados con 0.4 g de regaliz/L de agua durante todas las fases evaluadas. De igual manera Ocampo *et al.* (2016) reportó un incremento en el GDP, obteniendo una diferencia de 7.6% más de GDP para el día 42 en el grupo tratado. Similarmente, Jagadeeswara *et al.* (2014) reportó que el grupo tratado con extracto de regaliz presento mayor GDP acumulativa difiriendo con el grupo control. Fallah *et al.* (2013) indica que los dos mecanismos principales de los fitoabioticos son la actividad antimicrobiana y la mejora inmunológica que ejercen efectos sobre el rendimiento.

Además, aminoácidos presentes en el producto como la L-arginina y Glicina ejercen un efecto sobre la GDP. De acuerdo con lo reportado por Animashahun *et al.* (2024) las mayores GDP fueron influenciadas ($P < 0.05$) con la administración de L-arginina en el agua, con respecto al grupo control. Por otra parte, un estudio realizado por Zheng *et al.*

(2023) que suplementaron glicina en el agua de bebida a pollitos de 0 -14 días de edad, encontraron que la administración con glicina no afectó en la GDP en la primera semana de vida, pero tuvo un impacto significativo ($P<0.05$) en la segunda semana. Castro y Kim (2020) describen que la L-arginina es un precursor del óxido nítrico, que tiene efectos inmunomoduladores, lo que promueve la salud intestinal mejorando la digestión y absorción. Xu *et al.* (2018) menciona que este aminoácido estimula la secreción de insulina, la hormona de crecimiento y IGF-1 que son reguladores para el desarrollo muscular y del metabolismo. En cambio, la glicina promueve la glándula pituitaria para secretar hormona de crecimiento y prolactina (Kasai *et al.* 1980). En otro estudio similar, García (2018) demostró que el tratamiento con 0.10% de un suplemento nutricional con aminoácidos, minerales y vitaminas presentó una tendencia a mejorar la ganancia de peso en un 7 %, aunque sin diferencias significativas. Alagawany *et al.* (2020), menciona que el uso de los minerales, vitaminas y minerales como nutracéuticos, ayudan a establecer un estado fisiológico normal, prevenir enfermedades a lo que se traduce a una mejora en el rendimiento como la GDP en las aves.

De lo contrario a lo esperado, Castro (2018) no encontró diferencias significativas en la GDP en el uso de Viusid vet sin o con vacuna, esta tendencia se debe a que dentro de ese estudio se utilizó una dosis de 0.54 ml/ L de agua.

Consumo de alimento

Los resultados en el consumo de alimento indican diferencias significativas ($P<0.05$) entre los tratamientos a partir de la etapa inicio, crecimiento y engorde, mientras en la etapa pre-inicio (tabla 6) no se observaron resultados significativos ($P>0.05$).

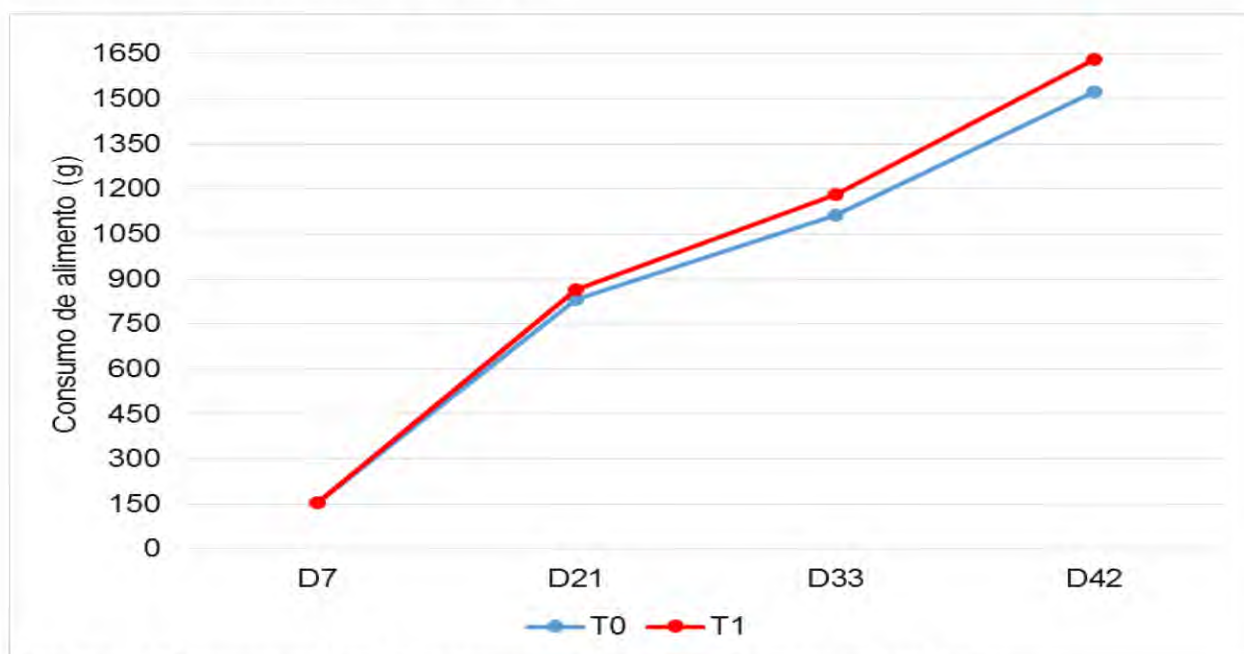
Tabla 6. Efecto del suplemento Viusid vet sobre el consumo de alimento en pollos Cobb 500®

Tratamiento	Consumo de alimento (g)			
	D0-7	D8-21	D22-33	D34-42
T0	152.75 ^a	831.42 ^b	1111.54 ^b	1523.39 ^b
T1	154.17 ^a	864.73 ^a	1182.51 ^a	1630.18 ^a
<i>p-valor</i>	0.5310	0.0082	0.0039	0.0027

Promedios en la misma columna con diferentes superíndices indican diferencias significativas ($p < 0.05$).

D: Día, T0: sin inclusión de Viusid® vet, T1: 1 ml de Viusid® vet/L de agua de bebida.

El consumo aumenta progresivamente en ambos tratamientos a lo largo de las fases (Grafica 3). Aunque en la primera semana no se observan diferencias, a partir del día 21 se muestra una variación en el consumo entre el T1 con respecto al T0, destacando diferencias más notables en el día 42.



Grafica 3. Comparación del consumo de alimento por tratamiento.

En este estudio, no se observó diferencia significativa en consumo de alimento durante la primera semana de vida, sin embargo, las diferencias fueron evidentes en las semanas posteriores, lo cual coincide con los resultados de Bejarano (2008), donde tampoco se reportaron cambios significativos en las primeras semanas, pero a partir de las siguientes semanas hay un ascenso en el consumo en los pollos de engorde suplementado orgánico a base de aminoácidos. El mayor consumo de alimento después de la semana 7, afirma el efecto de aumento de apetito del Viusid® vet, lo que sustenta los hallazgos encontrados y evidenciando la respuesta al mejorar el rendimiento. Con la coincidencia con estudios previos (Al-Daraji, 2012; Abo-Samaha *et al.*, 2022; y Salary *et al.*, 2014), que documentan efectos significativos en la ingesta de alimento con la suplementación con extracto de regaliz. Señala Windisch (2008), que los extractos de plantas medicinales contienen fitobióticos que tienen factores estimulantes del apetito.

Además, el sabor dulce de la glicina (Zheng, 2023) y del ácido glicirricínico (Nassari, 2018) tiende a aumentar la palatabilidad del agua de bebida aumentando su consumo, por lo que menciona Quishpe (2006) el consumo de alimento se encuentra influenciado por el consumo de agua, calor y enfermedad, por ese motivo se encuentra la mayor ingesta de alimento en el T1. Por otro lado, vitaminas del complejo B contenidas en el producto son reconocidas por su papel en el metabolismo, lo cual puede tener un efecto positivo en la ingesta de alimento. Los resultados obtenidos se asemejan por Ameen *et al.* (2020) documentaron que la suplementación de vitaminas del complejo B en el agua produjo mayor rendimiento, aunque no se evaluó directamente parámetro de consumo de alimento, los autores indican que el aumento del rendimiento se debe al incremento en la ingesta de alimento. Otro estudio por Hasibuan *et al.* (2023), quienes encontraron

resultaros en un contexto comparable, donde al utilizar vitaminas del complejo B en condiciones controladas, no encontraron efectos sobre los parámetros, debido a que los pollos no estuvieron expuestos a estrés. La razón por la cual se presenta este efecto se debe a que las vitaminas del complejo B ayuda a aumentar el apetito y al sistema inmunológico en periodo de estrés por temperatura (Genç, 2024). Por esta razón se encuentra el mayor consumo de alimento en el grupo T1 en temperaturas máximas registradas que oscilan de 30°C y 32°C en el módulo de producción avícola de la Facultad de Ciencias Agropecuarias sede Chiriquí.

Conversión alimenticia

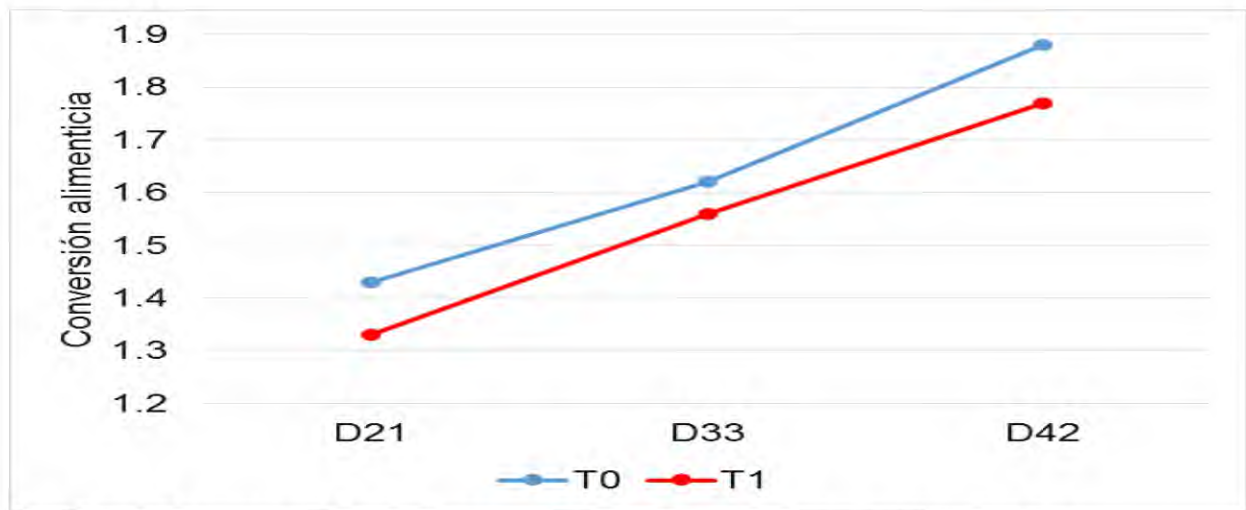
Los resultados para la variable en cuestión indica que el T1 presentan valores significativamente menores ($P < 0.05$) en comparación con T0 en los periodos evaluados (tabla 7). A pesar del mayor consumo de alimento en el T1, la conversión alimenticia (C.A) mejoró, lo que sugiere un uso eficiente del alimento para ganancia de peso (Grafica 4).

Tabla 7. Efecto del suplemento Viusid® vet sobre la conversión alimenticia en pollos Cobb 500®

Tratamiento	Conversión alimenticia		
	D0-21	D22-33	D34-42
T0	1.43 ^b	1.62 ^b	1.88 ^b
T1	1.33 ^a	1.56 ^a	1.77 ^a
<i>p-valor</i>	0.0027	0.0041	0.0039

Promedios en la misma columna con diferentes superíndices indican diferencias significativas ($p < 0.05$).

D: Día, T0: sin inclusión de Viusid® vet, T1: 1 ml de Viusid® vet/L de agua de bebida.



Grafica 4. Comparación de la conversión alimenticia por tratamientos.

El hallazgo obtenido en este estudio es similar al de Ibrahim *et al.* (2020) donde alcanzo una C.A de 1.4 y 1.71 en las etapas inicio y crecimiento respectivamente, al usar extracto de regaliz. Siguiendo una tendencia similar, Ocampo *et al.* (2016) reporto una menor C.A en pollos tratados con ácido glicirricínico comparado con su control. Además, basado en los estudios de Chand *et al.* (2014) y Oppola *et al.* (2022) demostraron que la suplementación con zinc y vitamina C en combinación, tuvo un impacto positivo significativo en C.A de los pollos al incrementar la ingesta de alimento y la ganancia de peso. Por otro lado, Gouda *et al.* (2020) reportó un mejor índice de conversión alimenticia en todas las etapas al usar la combinación de ácido ascórbico y ácido fólico en pollos sometido a estrés. Estudios previos como el de Carrera (2015), al usar un suplemento a base de vitaminas y aminoácidos a 0.25 ml/L, obtuvo una mejor C.A en todas las etapas, logrando en la semana 6, valores de C.A 1.8 y 1.9 para el grupo tratado y su control, respectivamente. Estos hallazgos están alineados con los resultados obtenidos en el estudio realizado, donde este efecto puede atribuirse a la posible mejora a la absorción de nutrientes y reducir el gasto energético en respuesta a estrés y enfermedades, influenciada por componentes del suplemento que juntos, lo que sugiere un poder sinérgico.

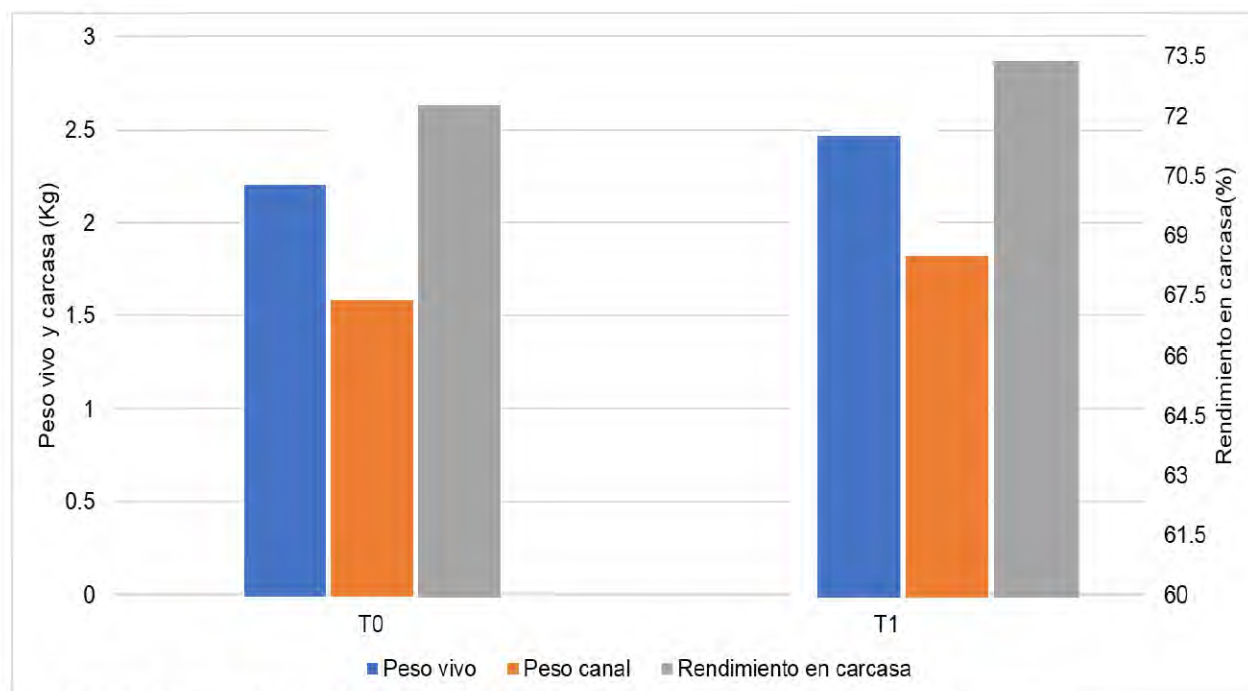
Rendimiento en carcasa

El rendimiento de carcasa obtenido fue similar para ambos tratamientos, con valores de 72.39% para el T0 y 73.38% en el T1 (tabla 8). Los hallazgos son similares con Toson *et al.* (2023), donde obtuvieron rango similar de 71.53% con extracto de regaliz y 70.08 % para el grupo control. De igual manera Malgorzata *et al.* (2016), no encontraron diferencia entre el rendimiento en canal con la suplementación con zinc o combinado zinc + glicina en el agua de bebida. En la misma línea, Pecjak *et al.* (2022) reporta que el rendimiento de la carcasa de los pollos evaluados estuvo alrededor del 76%, si diferencias entre los tratamientos con vitamina C, vitamina E, selenio y combinados. La línea Cobb 500 está diseñada genéticamente para maximizar el rendimiento de canal, y es posible que los pollos estén en su límite de eficiencia, estos resultados se encuentran dentro del rango típico reportado para pollos de la línea Cobb 500 que suele variar entre un 70 % y 76% (Cobb-vantress, 2015). Por otro lado, las dietas utilizadas en este estudio están formuladas con un alto contenido energético que favorecen la eficiencia en el crecimiento de los pollos, lo que podría haber contribuido de un rendimiento de carcasa dentro del rango en ambos tratamientos. En estos casos, los suplementos pueden no producir efectos adicionales notables en el rendimiento en canal, pero si sobre el peso vivo y peso en canal.

Tabla 8. Efecto del suplemento Viusid® vet sobre el rendimiento en carcasa en pollos Cobb 500®

Parámetro	T0	T1
Peso al sacrificio (kg)	2.21	2.48
Peso canal, (kg)	1.60	1.82
Rendimiento en carcasa %	72.39%	73.38%

T0: sin inclusión de Viusid® vet, T1: 1 ml de Viusid® vet/L de agua de bebida



Grafica 5. Comparación del rendimiento de carcasa entre tratamiento

Análisis de económico

Con base en los datos de la tabla 9, se detallan los costos e ingresos asociados a los tratamientos. Se observa que T1 generó un costo total más alto (B/.141.84) que T0 (B/.129.47), donde el costo de alimentación de T0 (B/.93.56) y para T1 (B/.98.01), esto se debe principalmente a un mayor consumo de alimento en T1, así como un gasto adicional de la suplementación con Viusid® vet (B/.7.91). Sin embargo, T1 generó mayores ingresos (B/.195.11) comparado con T0 (B/.163.41), este incremento de ingreso resultó en una mayor producción de lb de canal con la suplementación de Viusid® vet.

Tabla 9. Costo e ingreso entre tratamientos.

Detalle	Valor unitario (B/.)	Tratamiento			
		T0		T1	
		Lb	B/.	Lb	B/.
Balanceado 1-21 días	0.2895	86.69	25.10	89.77	25.99
Balanceado 22-42 días	0.2987	229.18	68.46	241.12	72.02
			93.56		98.01
		ml	B/.	ml	B/.
Viusid® vet (ml)	0.04657	0	0	170	7.91
Vitaminas y vacunas			0.40		0.40
Desinfección (Yodo)	0.01294	40	0.52	40	0.52
Bombillo	0.60	5	3.00	5	3.00
Pollitos	0.80	40	32.00	40	32.00
Costo total			129.47		141.84

Ingresos (\$)	Valor unitario (B/.)	Tratamiento			
		T0		T1	
		Lb	B/.	Lb	B/.
Precio de venta canal (Lb de pollo)	1.25	130.73	163.41	156.09	195.11

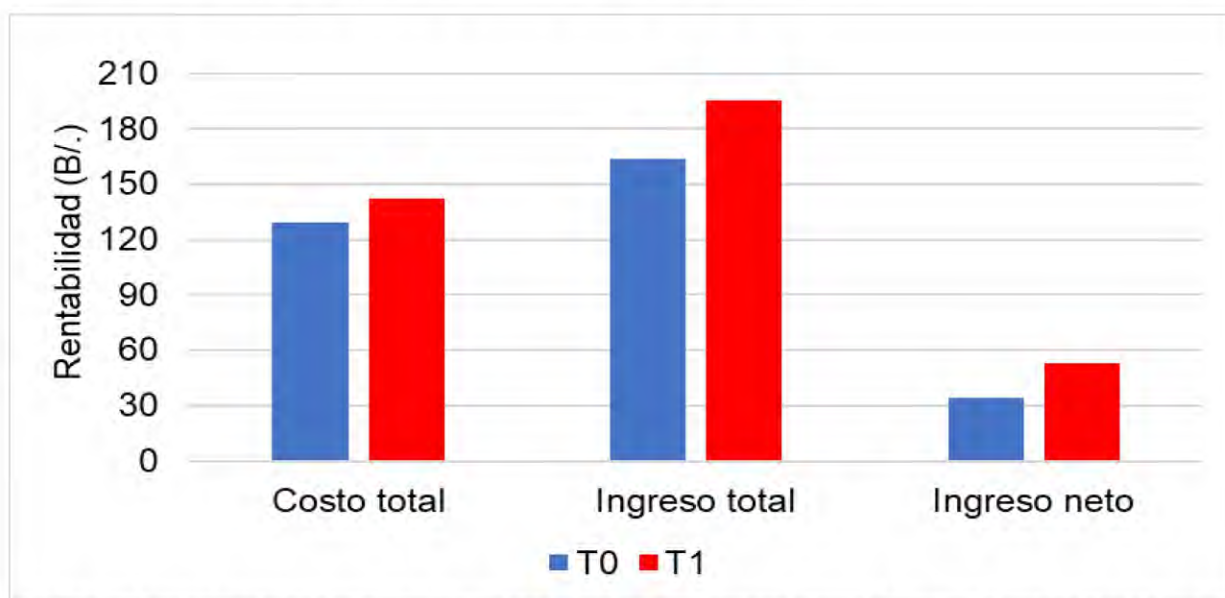
T0: sin inclusión de Viusid® vet, T1: 1 ml de Viusid® vet/L de agua de bebida.

Resultados del análisis de rentabilidad (tabla 10) indican que T1 obtuvo un mayor ingreso neto (B/.53.27) respecto a T0(B/.33.94). Esto refleja que T1 fue más rentable ya que logró un mayor margen de ingreso. La relación beneficio costo fue de 1.26 para T0 y 1.3 para T1, ambos valores indican que los dos tratamientos son rentables. Sin embargo, T1 mostó una mayor eficiencia económica, ya que por cada balboa invertido se generó un retorno de 0.38 en relación con 0.26 de T0 (Grafica 6).

Tabla 10. Efecto del suplemento Viusid® vet en la relación beneficio-costo.

Tratamiento	Ingreso total (\$)	Costo Total (\$)	Ingreso Neto (\$)	Relación costo-beneficio
T0	163.41	129.47	33.94	1.26
T1	195.11	141.84	53.27	1.38

T0: sin inclusión de Viusid® vet, T1: 1 ml de Viusid® vet/L de agua de bebida.



Grafica 6. Comparación de ingreso total, ingreso neto y costo total entre tratamientos.

Los resultados obtenidos concuerdan con lo encontrado por Córdova (2024) al utilizar tres suplementos vitamínicos en el agua, encontró que un grupo experimental, género los mayores costos de inversión con la suplementación comparado con su control, este aumento se debe a un alto consumo de alimento y adicional el costo del suplemento. No obstante, este tratamiento obtuvo un mayor ingreso total, así como también en un ingreso neto más alto. Por otro lado, Padilla (2009) detectó un mayor costo de alimentación con la suplementación de aceite esencial de orégano, obteniendo mayor ingreso neto, y con rentabilidad de 48 %, 30%, 28% respectivamente para los tratamientos con aceite esencial de orégano, antibiótico y su control. De manera similar, Ramírez (2017) reportó un mérito económico de 74% con dosis alta de microorganismos eficiente en el agua,

con relación a su control que obtuvo un 71%. Esto evidencia que el uso de suplementos vitamínicos, minerales, probióticos y extractos como alternativa a los antibióticos, mejoran los rendimientos productivos, aunque aumente los costos por el mayor consumo de alimento y adición la suplementación, los ingresos netos y la relación costo-beneficio se ve recompensada por la mayor cantidad de canal producida. Sin embargo, Campo (2004) indica que, para obtener el mayor beneficio, no es suficiente con solo reducir el costo de alimentación, se debe buscar un equilibrio entre ingreso y los costos, al punto donde la diferencia entre ambos sea más grande, lo que se obtendrá mayores ganancias.

IV. CONCLUSIONES

- Bajo las condiciones de este estudio la suplementación con Viusid® vet en el agua tuvo efecto significativo en la mejora del peso vivo, ganancia de peso, conversión alimenticia.
- La adición de Viusid® vet aumentó el consumo de alimento a partir de los 21 días.
- El rendimiento en carcasa no presenta cambios relevantes entre tratamientos, pero sí sobre el peso en canal con la suplementación con Viusid® vet.
- En cuanto a los costos de producción el tratamiento experimental fue mayor que el tratamiento control. Ambos grupos fueron rentables, sin embargo, el mejor ingreso neto y beneficio-costo fue con la inclusión de Viusid® vet.

V. RECOMENDACIONES

- Para futuras investigaciones, realizar mayores cantidades de tratamientos con Viusid® vet.
- Comparar el efecto de distintas dosis del suplemento en los parámetros productivos y económicos.
- Evaluar la interacción entre diferentes densidades, reciclaje de cama con la suplementación con Viusid® vet.
- Determinar el efecto de Viusid® vet en dietas formuladas a bajo costo o comerciales.
- Medir pesos relativos del bazo, hígado, corazón y la bolsa de Fabricio para evaluar el efecto del suplemento en el desarrollo del sistema inmunológico.
- Realizar pruebas serológicas para evaluar la respuesta inmune de las aves tratadas.

VI. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- Abo-Samaha, M. I., Alghamdi, Y. S., El-Shobokshy, S. A., Albogami, S., El-Maksoud, E. M. A., Farrag, F., Soliman, M. M., Shukry, M., & El-Hack, M. E. A. (2022). Licorice Extract Supplementation Affects Antioxidant Activity, Growth-Related Genes, Lipid Metabolism, and Immune Markers in Broiler Chickens. *Life*, 12(6), 914. <https://doi.org/10.3390/life12060914>
- Acevedo, D., Montero, P.M., Y Jaimes, J.D.C. (2015). Determinación de Antibióticos y Calidad Microbiológica de la Carne de Pollo Comercializada en Cartagena (Colombia). *Información tecnológica*, 26(1), 71-76. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642015000100008>
- Aguilar, J. (2014). Evaluación de promotores de crecimiento orgánico y químico en la dieta de pollos broiler en EL Cantón Balsas Provincia EL ORO. UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA.
- Alagawany, M., Elnesr, S. S., Farag, M. R., Tiwari, R., Yatoo, M. I., Karthik, K., Michalak, I., & Dhama, K. (2020). Nutritional significance of amino acids, vitamins and minerals as nutraceuticals in poultry production and health - a comprehensive review. *The veterinary quarterly*, 41(1), 1–29. <https://doi.org/10.1080/01652176.2020.1857887>
- Al-Daraji, H. J. (2012). Influence of drinking water supplementation with licorice extract on certain blood traits of broiler chickens during heat stress. *Pharmacognosy Communications*. 2(4), 29–33.
- Ameen, M. H., Muhammad, S. S., & Ahmed, S. J. (2020). Effect of B-complex vitamins in drinking water on certain physiological blood traits and productivity of broiler chickens. *Biochemical & Cellular Archives*, 20(1). 1781-1785. DOI: 10.35124/bca.2020.20.1.1781
- Animashahun, R. A., Alabi, O. O., Adesina, A., Ayeni, M., Oluwafemi, P., Animashahun, A. P.,... & Edozie, N. (2024). Growth Performance, Hematological Parameters, Serum Indices, and Hormone Levels of Kuroiler Chickens Administered L-Arginine

- in Drinking Water. *Chilean journal of agricultural & animal sciences*, 40(2), 301-311.
- Aquije, Y. (2019). Estress calórico. Trabajo de investigación académica. Universidad Nacional San Luis Gonzaga De ICA Facultad Medicina Veterinaria Y Zootecnia.
- Arenas, N. E., Melo, V. M. (2018). Producción pecuaria y emergencia de antibiótico resistencia en Colombia: Revisión sistemática. 22(2), 110-119.
- Aronson, J. K. (2017). Defining 'nutraceuticals': Neither nutritious nor pharmaceutical. *British journal of clinical pharmacology*, 83(1), 8-19. doi.org/10.1111/bcp.12935
- Asociación Nacional de Avicultores de Panamá (ANAVIP). (2023). Avicultura en Panamá. Consultado en: <https://www.anavip.org/index.php/la-avicultura-en-panama/>
- Atakisi, O., Atakisi, E., Kart, A. (2009). Effects of Dietary Zinc and L-Arginine Supplementation on Total Antioxidants Capacity, Lipid Peroxidation, Nitric Oxide, Egg Weight, and Blood Biochemical Values in Japanese Quails. , 132(1-3), 136–143. doi:10.1007/s12011-009-8378-x
- Avendaño, S. (2015). Avances Genéticos en Reproductoras y Pollos de Engorde. Consultado en https://www.engormix.com/avicultura/genetica-aves/avances-geneticos-reproductoras-pollos_a32637/
- Awadein, N. B., Eid, Y. Z., & Ghany, F. A. (2010). Effect of dietary supplementation with phytoestrogens sources before sexual maturity on productive performance of mandarah hens. *Poult. Sci*, 30(3).
- Bai, Y., Wang, R., Yang, Y., Li, R., & Wu, X. (2021). Folic Acid Absorption Characteristics and Effect on Cecal Microbiota of Laying Hens. *Frontiers in veterinary science*, 8, 720851. <https://doi.org/10.3389/fvets.2021.720851>
- Bargiela, D., Cunha, P. P., Veliça, P., Foskolou, I. P., Barbieri, L., Rundqvist, H., & Johnson, R. S. (2022). Vitamin B6 Metabolism Determines T Cell Anti-Tumor Responses. *Frontiers in immunology*, 13, 837669. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2022.837669>

- Beagle, W. S., & Begin, J. J. (1976). The effect of pantothenic acid on the diet of growing chicks on energy utilization and body composition. *Poultry science*, 55(3), 950–957. <https://doi.org/10.3382/ps.0550950>
- Campo, R. O., Romero, R. M., & Medina, A. R. (2004). Costos de producción en la cría de pollos de engorde. *Revista Venezolana de Gerencia*, 9(28), 1-27.
- Cárdenas, J., y Castillo, O. (2018). Combatiendo la resistencia bacteriana: una revisión sobre las terapias alternas a los antibióticos convencionales. *Boletín Venezolano de Infectología*, 29(1), 11-19.
- Carrera, Y. I. (2015). Empleo de un producto a base de vitaminas y aminoácidos en pollos de Engorde.
- Castro, A. J. (2018). Efecto de un suplemento nutricional suministrado en el agua de bebida sobre la respuesta productiva e inmunológica en pollos de carne. Universidad Nacional Agraria la Molina.
- Castro, F. L. S., & Kim, W. K. (2020). Secondary Functions of Arginine and Sulfur Amino Acids in Poultry Health. *Animals* 10(11). <https://doi.org/10.3390/ani10112106>
- Catalysis. (2012). VIUSID®vet Solución para mezclar en el pienso. Ficha técnica. Fabricado por: Catalysis, S.L. Madrid, Spain. Consultado en <https://drogueriaalemana.com/wp-content/uploads/2020/07/VIUSID-VET-Avicultura.pdf>
- Chand, N., Naz, S., Khan, A., Khan, S., & Khan, R. U. (2014). Performance traits and immune response of broiler chicks treated with zinc and ascorbic acid supplementation during cyclic heat stress. *International journal of biometeorology*, 58(10), 2153–2157. <https://doi.org/10.1007/s00484-014-0815-7>
- Córdova, B. D. (2024). Efecto de tres tipos de aditivos comerciales sobre los indicadores zootécnicos en pollos de engorde durante la etapa inicial. UNIVERSIDAD TECNICA DE BABAHOYO.
- Corona, J. (2012). Impacto del estrés calórico en la producción de pollos de engorde de Venezuela. REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria, 13(6).

- Di Rienzo J.A., Casanoves F., Balzarini M.G., Gonzalez L., Tablada M., Robledo C.W. (2015) InfoStat versión 2015. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>
- Diaz, L. E., & Rivera, O. F. (2017). Efecto del Promotor L® sobre los indicadores productivos de pollos Cobb500® mixto. Doctoral dissertation, Zamorano, Escuela Agrícola Panamericano, 2017.
- ETESA. (2024). Hidrometeorología de ETESA. Disponible en: <https://www.imhpa.gob.pa/es/clima-historicos>
- Fallah, R., Kiani, A., & Azarfar, A. (2013). A review of the role of five kinds of alternatives to in-feed antibiotics in broiler production. *Journal of Veterinary Medicine and Animal Health*, 5(11), 317-321.
- García, A. C., Prado, O. F. (2024). Promotores de crecimiento de origen estándar en la producción avícola. *Boletín De Ciencias Agropecuarias Del ICAP*, 10(19), 1-6. <https://doi.org/10.29057/icap.v10i19.10548>
- García, T.R.E. (2018). Reforzamiento vitamínico-mineral, aminoácidos y probióticos de la dieta de pollos de carne (Tesis de licenciatura). Universidad Nacional "Pedro Ruiz Gallo".
- Genç, B. (2024). Vitamins in broiler nutrition. En E. Öztürk (Ed.), *Vitamins and minerals in poultry* (243-284). Iksad Publications. <https://dx.doi.org/10.5281/zenodo.13984263>
- González, A. D.G., Ramírez, L.M.A., Uribe, C.I.X., y Barba, J. (2022). Residuos de antimicrobianos encontrados en aves de corral comercializadas en tiendas minoristas de la zona Metropolitana de Guadalajara, Jalisco. *Revista mexicana de ciencias pecuarias*, 13(1), 187-199. <https://doi.org/10.22319/rmcp.v13i1.5943>
- Google maps. (2024). Ubicación satelital de la galeras. Disponible en: <https://www.google.com/maps/@8.3898961,82.3292778,1449m/data=!3m1!1e3?entry=ttu>

- Gouda, A., Amer, S.A., Gabr, S. Tolba, S. (2020). Effect of dietary supplemental ascorbic acid and folic acid on the growth performance, redox status, and immune status of broiler chickens under heat stress. *Trop Anim Health Prod* 52, 2987–2996. <https://doi.org/10.1007/s11250-020-02316-4>
- Gupta, R., y Sharma, S. (2022). Role of alternatives to antibiotics in mitigating the antimicrobial resistance crisis. *The Indian journal of medical research*, 156(3), 464–477. https://doi.org/10.4103/ijmr.IJMR_3514_20
- Gutiérrez, R., Luz, A., Montoya, O. I., y Vélez, Z. J. M. (2013). Probióticos: una alternativa de producción limpia y de remplazo a los antibióticos promotores de crecimiento en la alimentación animal. *Revista de Producción + Limpia*, 8(1), 135-146.
- Hardiman, J. (2011). Selección genética para mejorar la salud y el bienestar de las aves. In *Memorias XLVIII Simposio Científico de Avicultura. Santiago de Compostela. España*.
- Hashemi, S.R., Davoodi, H. (2011). Herbal plants and their derivatives as growth and health promoters in animal nutrition. *Veterinary Research Communications*. 35, 169–180.
- Hasibuan, K. S., Tafsir, M., & Umar, S. (2023). Study of broiler chicken performance with different lighting time and vitamin B-Complex doses in close house. *Earth and Environmental Science* 1241 (1). doi:10.1088/1755-1315/1241/1/012136
- Hu, F., Luo, R., Duan, S., Guo, Q., Wang, L., Jiang, G., Fan, C., Zou, M., Wang, T., Wang, Y., Sun, Y., & Peng, X. (2022). Evaluation of Glycyrrhizic Acid Therapeutic Effect and Safety in *Mycoplasma gallisepticum* (HS Strain)-Infected Arbor Acres Broilers. *Animals : an open access journal from MDPI*, 12(10), 1285. <https://doi.org/10.3390/ani12101285>
- Ibrahim, D., Sewid, A. H., Arisha, A. H., Abd El-Fattah, A. H., Abdelaziz, A. M., Al-Jabr, O. A., & Kishawy, A. T. Y. (2020). Influence of *Glycyrrhiza glabra* Extract on Growth, Gene Expression of Gut Integrity, and *Campylobacter jejuni* Colonization in Broiler

Chickens. *Frontiers in veterinary science*, 7, 612063.
<https://doi.org/10.3389/fvets.2020.612063>

Instituto de Estadística y Censo (INEC). (2022). Avance de cifras, Encuesta Pecuaria de Ganado Vacuno, Porcino y Gallinas: Año 2021 y 2022. Disponible en: https://www.inec.gob.pa/publicaciones/Default3.aspx?ID_PUBLICACION=1207&ID_CATEGORIA=4&ID_SUBCATEGORIA=13

Jagadeeswaran, A., & Selvasubramanian, S. (2014). Growth promoting potentials of indigenous drugs in broiler chicken. *Int. J. Adv. Vet. Sci. Technol*, 3, 93-98.

Jahanian R. (2009). Immunological responses as affected by dietary protein and arginine concentrations in starting broiler chicks. *Poultry science*, 88(9), 1818–1824.
<https://doi.org/10.3382/ps.2008-00386>

Kalantar, M., Hosseini, S. M., Yang, L., Raza, S. H. A., Gui, L., Rezaie, M., (2017). Performance, immune, and carcass characteristics of broiler chickens as affected by thyme and licorice or enzyme supplemented diets. *Open Journal of Animal Sciences*, 7(02), 105.

Karkanis, A.C., Martins, N., Petropoulos, S.A., y Ferreira, I.C. (2018). Phytochemical composition, health effects, and crop management of liquorice (*Glycyrrhiza glabra* L.): A medicinal plant. *Food Reviews International*, 34, 182 - 203.

Kasai, K., Suzuki, H., Nakamura, T., Shiina, H., & Shimoda, S. I. (1980). Glycine stimulated growth hormone release in man. *Acta endocrinologica*, 93(3), 283–286.
<https://doi.org/10.1530/acta.0.0930283>

Kramer (1956). Prueba de Tukey – Kramer.

Levene (1960) Prueba de Homocedasticidad.

Levy, S. B., FitzGerald, G. B., Y Maccone, A. B. (1976). Changes in intestinal flora of farm personnel after introduction of a tetracycline-supplemented feed on a farm. *The New England journal of medicine*, 295(11), 583–588.
<https://doi.org/10.1056/NEJM197609092951103>

- López S., Palenzuela L., Guzmán J., Hernández, E., Vega, E., & Alfonso, P. (2024). VIUSID VET® en el crecimiento, la frecuencia y gravedad de la neumonía en precebas porcinas. *Revista de Salud Animal*, 46.
- Małgorzata, K., Winiarska, A., Milczarek, E., and J. Matras. (2016). Effects of Zinc Glycine Chelate on Growth Performance, Carcass Characteristics, Bone Quality, and Mineral Content in Bone of Broiler Chicken. *Livestock Science* 191, 43–50. doi:<https://doi.org/10.1016/j.livsci.2016.07.005>
- Nassiri, M. N., & Hosseinzadeh, H. (2008). Review of pharmacological effects of Glycyrrhiza sp. and its bioactive compounds. *Phytotherapy research : PTR*, 22(6), 709–724. <https://doi.org/10.1002/ptr.2362>
- Nhung, N. T., Chansiripornchai, N., Y Carrique-Mas, J. J. (2017). Antimicrobial Resistance in Bacterial Poultry Pathogens: A Review. *Frontiers in veterinary science*, 4, 126. <https://doi.org/10.3389/fvets.2017.00126>
- Nicoletti, D., Flores Quintana, C., Terraes, J., & Kuttel, J. (2010). Parámetros productivos y morfológicos en pollos parrilleros suplementados con ácidos orgánicos y levadura. *Revista Veterinaria*, 21(1), 23–27. <https://doi.org/10.30972/vet.2111845>
- Ocampo, C. L., Gómez V.G., Tapia, P.G., Gutierrez, O. L., y Sumano, L. H. (2016). Effects of glycyrrhizic acid on productive and immune parameters of broilers. *Brazilian Journal of Poultry Science*, 18, 435-442.
- Ocampo, C., Gómez, G., Tapia, G., Gutierrez, O., & Sumano, L. (2016). Effects of Glycyrrhizic Acid on Productive and Immune Parameters of Broilers. *Brazilian Journal of Poultry Science*, 18(3), 435–442. <https://doi.org/10.1590/1806-9061-2015-0135>
- OMS.(2017).Dejemos de administrar antibióticos a animales sanos para prevenir la propagación de la resistencia a los antimicrobianos. COMUNICADO DE PRENSA. CONSULTADO EN <https://www.who.int/es/news/item/07-11-2017-stop-using-antibiotics-in-healthy-animals-to-prevent-the-spread-of-antibiotic-resistance>.

- Opoola, E., Makinde, O. J., Olobatoke, R. Y., Atte, P. O., & Olaniyan, O. (2024). Dietary supplementation with zinc oxide nanoparticles improves growth performance and gut microbiota of broiler chickens reared in the tropics. *South African Journal of Animal Science*, 54(1), 28-36.
- Padilla Sánchez, A. (2009). Efecto de la inclusión de aceites esenciales de orégano en la dieta de pollos de engorde sobre la digestibilidad y parámetros productivos. UNIVERSIDAD DE LA SALLE.
- Pastorino, G.; Cornara, L.; Soares, S.; Rodrigues, F.; Oliveira, M.B.P. Liquorice (*Glycyrrhiza glabra*): A phytochemical and pharmacological review. *Phytother. Res.* 2018, 32, 2323–2339.
- Pavón, L. E., & Lopez, Y. A. (2017). Evaluación del producto VIUSID® vet en el efecto sobre los parámetros productivos en pollos de engorde Cobb500TM. Doctoral dissertation, Zamorano, Escuela Agrícola Panamericano.
- Pečjak, M., Leskovec, J., Levart, A., Salobir, J., & Rezar, V. (2022). Effects of Dietary Vitamin E, Vitamin C, Selenium and Their Combination on Carcass Characteristics, Oxidative Stability and Breast Meat Quality of Broiler Chickens Exposed to Cyclic Heat Stress. *Animals*, 12(14), 1789. <https://doi.org/10.3390/ani12141789>
- Pym, R. (2013). Genética y cría de aves de corral en los países en desarrollo. *Revisión del Desarrollo Avícola. FAO. Roma, Italia*, 1-4.
- Quishpe, G. J. (2006). Factores que afectan el consumo de alimento en pollos de engorde y postura. Doctoral dissertation, Zamorano: Escuela Agrícola Panamericana.
- Rajabi, M., & Torki, M. (2021). Effect of dietary supplemental vitamin C and zinc sulfate on productive performance, egg quality traits and blood parameters of laying hens reared under cold stress condition. *Journal of Applied Animal Research*, 49(1), 309–317. <https://doi.org/10.1080/09712119.2021.1949999>
- Ramírez, A., & Lisbet, C. (2017). Efecto de la suplementación de microorganismos eficientes sobre los indicadores productivos en pollos de engorde. UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DEL PERÚ.

- Ramos, A. T. (2017). Desarrollo de pollos con hormonas, vitaminas y anabólicos. *Memorias del Concurso Lasallista de Investigación, Desarrollo e innovación*, 4(2), 1-8.
- Ravindran, V. (2013). Avances en la nutrición de las aves de corral. *Función de las aves de corral en la nutrición humana*, 67.
- Richards, J. D., Gong, J., y de Lange C. (2005). The gastrointestinal microbiota and its role in monogastric nutrition and health with an emphasis on pigs: Current understanding, possible modulations, and new technologies for ecological studies. *Canadian Journal of Animal Science*. 85(4): 421-435. <https://doi.org/10.4141/A05-049>
- Salamat, H., & Ghasemi, H. A. (2019). Effect of different sources and contents of zinc on growth performance, carcass characteristics, humoral immunity and antioxidant status of broiler chickens exposed to high environmental temperatures. *Livestock science*, 223, 76-83.
- Salary, J., Kalantar, M., Ala, M.S., Ranjbar, K., & Matin, H.R. (2014). Drinking water supplementation of licorice and aloe vera extracts in broiler chickens. *Scientific Journal of Animal Science*, 3, 41-48.
- Shahryar, M., Ahmadzadeh, A., & Nobakht, A. (2018). Effects of different levels of Licorice (*Glycyrrhiza glabra*) medicinal plant powder on performance, egg quality and some of serum biochemical parameters in laying hens. *Iranian Journal of Applied Animal Science*, 8(1), 119-124.
- Shapiro & Wilk (1965) Pruebas de Normalidad
- Stefanidou, M., Maravelias, C., Dona, A., & Spiliopoulou, C. (2006). Zinc: a multipurpose trace element. *Archives of toxicology*, 80(1), 1–9. <https://doi.org/10.1007/s00204-005-0009-5>
- Stover, P. J., & Field, M. S. (2015). *Vitamin B-6. Adv Nutr.* 6 (1): 132—133.

- Sugiharto, S. (2016). Role of nutraceuticals in gut health and growth performance of poultry. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, 15(2), 99-111. doi.org/10.1016/j.jssas.2014.06.001
- Torres, C., & Zarazaga, M. (2002). Antibióticos como promotores del crecimiento en animales: ¿Vamos por el buen camino?. *Gaceta Sanitaria*, 16, 109-112.
- Toson, E., Abd El Latif, M., Mohamed, A., Gazwi, H. S. S., Saleh, M., Kokoszynski, D., Elnesr, S. S., Hozzein, W. N., Wadaan, M. A. M., & Elwan, H. (2023). Efficacy of licorice extract on the growth performance, carcass characteristics, blood indices and antioxidants capacity in broilers. *Animal : an international journal of animal bioscience*, 17(1), 100696. <https://doi.org/10.1016/j.animal.2022.100696>
- Vargas, J. (2009). Evaluación de líneas de pollo (*Gallus gallus*) de engorde Ross 308 y Cobb 500 en operación de Cargill en Nicaragua. Doctoral dissertation, Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano.
- Vaya, J., Belinky, P. A., & Aviram, M. (1997). Antioxidant constituents from licorice roots: isolation, structure elucidation and antioxidative capacity toward LDL oxidation. *Free Radical Biology and Medicine*, 23(2), 302-313.
- Wang, B., Zhang, X., Yue, B., Ge, W., Zhang, M., Ma, C., & Kong, M. (2016). Effects of pantothenic acid on growth performance, slaughter performance, lipid metabolism, and antioxidant function of Wulong geese aged one to four weeks. *Animal nutrition (Zhongguo xu mu shou yi xue hui)*, 2(4), 312–317. <https://doi.org/10.1016/j.aninu.2016.07.005>
- Windisch, W., Schedle, K., Plitzner, C., & Kroismayr, A. (2008). Use of phytogenic products as feed additives for swine and poultry. *Journal of animal science*, 86(14 Suppl), E140–E148. <https://doi.org/10.2527/jas.2007-0459>
- Xu, Y. Q., Guo, Y. W., Shi, B. L., Yan, S. M., & Guo, X. Y. (2018). Dietary arginine supplementation enhances the growth performance and immune status of broiler chickens. *Livestock Science*, 209, 8-13.

- Yang, Y., Iji, P. A., & Choct, M. (2009). Dietary modulation of gut microflora in broiler chickens: a review of the role of six kinds of alternatives to in-feed antibiotics. *World's Poultry Science Journal*, 65(1), 97–114. doi:10.1017/S0043933909000087
- Yu, J., Yang, H., Wang, Z., Dai, H., Xu, L., & Ling, C. (2018). Effects of arginine on the growth performance, hormones, digestive organ development and intestinal morphology in the early growth stage of layer chickens. *Italian Journal of Animal Science*, 17(4), 1077–1082. <https://doi.org/10.1080/1828051X.2018.1434692>
- Zhang, B., Lv, Z., Li, Z., Wang, W., Li, G., & Guo, Y. (2018). Dietary L-arginine Supplementation Alleviates the Intestinal Injury and Modulates the Gut Microbiota in Broiler Chickens Challenged by *Clostridium perfringens*. *Frontiers in microbiology*, 9, 1716. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2018.01716>
- Zheng, X., Xie, Y., Chen, Z., He, J., & Chen, J. (2023). Effects of Glycine Supplementation in Drinking Water on the Growth Performance, Intestinal Development, and Genes Expression in the Jejunum of Chicks. *Animals : an open access journal from MDPI*, 13(19), 3109. <https://doi.org/10.3390/ani13193109>