

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL
DE HUAMANGA**

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA



TESIS:

**Influencia de la suplementación de un acidificante sobre los
parámetros productivos en pollos de engorde San
Juan de Lurigancho - Lima 2024**

Para optar el título profesional de:

MÉDICO VETERINARIA

PRESENTADO POR:

Bach. Carmen Rosa SULCA LLALLAHUI

ASESOR:

Mtro. Julio Alberto RUIZ MAQUEN

AYACUCHO - PERÚ

2024

DEDICATORIA

A Dios por darme este sueño, salud, bendición y sabiduría necesaria para alcanzar mis metas como persona y como profesional.

A mis padres, Primitiva y Zacarias, quienes con su sacrificio, esfuerzo, amor y dedicación me impulsaron a nunca rendirme, me dieron las fuerzas necesarias y la motivación para seguir adelante en cada paso de esta hermosa carrera.

A mis hermanos Florencio, Beatriz, Lurdes, Jonatan, Walter y Juan, les agradezco por estar siempre en mi vida, no solo por aportar grandes cosas, sino por su apoyo incondicional y palabras de aliento en cada paso de esta etapa de mi vida.

A mis sobrinos Ronny, Percy, Heymi, Antoni, Esteban y Matias, quienes son mi fuente de motivación para ser mejor cada día.

A mis cuñadas Karina y Sheyla, quienes con sus palabras y apoyo incondicional me ayudaron a seguir adelante.

A Isaías Gómez, por todo el apoyo brindado y demostrarme que no se trata del lugar ni el tiempo, sino de la persona, espero que siempre seas parte de mi vida, ya que hoy en día te has convertido en una persona importante para mí.

A mis amigas Celina, Mireya, Lizbeth, que estuvieron pendientes, preguntando y apoyándome con sus palabras de aliento para la culminación de esta tesis.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. A la Facultad de Ciencias Agrarias, en especial a la hermosa Escuela Profesional de Medicina Veterinaria.

A mi asesor, Mtro. Julio Alberto, Ruiz Maquen, por la dedicación que tuvo para ayudarme en la elaboración de la tesis, gracias por los conocimientos y la amistad brindada, gracias por ser un gran ser humano y espero tener la dicha de conservar siempre su amistad.

A los señores miembros del jurado y a cada uno de los docentes, los cuales fueron parte de mi tesis y formación profesional.

Al doctor M. V. Alfredo Ochoa Silvera por su invaluable apoyo, por compartir su tiempo y sus sugerencias al revisar mi tesis.

A mi amiga Thalía Gómez Pérez por su paciencia y el apoyo brindado para la elaboración de esta tesis.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
ÍNDICE GENERAL	iv
ÍNDICE DE TABLAS	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
ÍNDICE DE ANEXOS	ix
RESUMEN	x
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	3
MARCO TEÓRICO	3
1.1. Antecedentes	3
1.1.1. Nacionales	3
1.1.2. Internacionales	4
1.2. Bases teóricas	5
1.2.1. Avicultura	5
1.2.2. Avicultura en el Perú	5
1.2.3. Producción de carne de pollo en el Perú	6
1.2.4. Consumo per cápita de pollo en el Perú	6
1.2.5. Pollos de engorde (Coob 500)	7
1.2.6. Genética de la línea Cobb 500	7
1.2.7. Características de las aves de carne	8
1.2.8. Anatomía y fisiología	8
1.2.9. Alimentación	9
1.2.10. Requerimientos nutricionales	10
1.2.11. Acidificantes	13
1.2.12. Acidificantes en el agua	14
1.2.13. Administración de acidificantes en la dieta animal	14
1.2.14. El uso de acidificantes en aves	15
1.2.15. Mecanismo de acción de los acidificantes	16
1.2.16. Clasificación de los acidificantes	17
1.2.17. Propiedades de los acidificantes	18
1.2.18. Ventajas de los acidificantes	18

1.2.19. Ventajas de los acidificantes frente a los antibióticos	19
1.2.20. Ácidos orgánicos y su efecto antibacteriano	19
1.2.21. Parámetros productivos	19
1.2.22. Conversión alimenticia.....	20
CAPÍTULO II.....	21
METODOLOGÍA.....	21
2.1. Características del área de estudio.....	21
2.2. Lugar y ejecución del proyecto	21
2.2.1. Ubicación	21
2.2.2. Tiempo de ejecución del experimento	21
2.3. Materiales y equipos.....	21
2.3.1. Materiales.....	21
2.3.2. Equipos	22
2.4. Unidad experimental	22
2.5. Tratamiento experimental.....	22
2.5.1. Tratamiento 1 (T0)	22
2.5.2. Tratamiento 2 (T1)	22
2.5.3. Tratamiento 3 (T2)	23
2.5.4. Tratamiento 4 (T3)	23
2.6. Manejo del experimento	23
2.6.1. Instalación y manejo.....	23
2.6.2. Preparación del acidificante	25
2.7. Unidades experimentales y conformación de los tratamientos	25
2.8. Variables evaluadas	26
2.8.1. Consumo de alimento	26
2.8.2. Ganancia de peso	26
2.8.3. Conversión alimenticia.....	26
2.8.4. Mérito económico	26
2.9. Diseño experimental.....	27
2.10. Análisis e interpretación de resultados	27
2.11. Tipo investigación	27
CAPÍTULO III.....	28
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	28
3.1. Consumo de alimento	28

3.2. Ganancia de peso.....	30
3.3. Conversión alimenticia.....	32
3.4. Mérito económico.....	34
CONCLUSIONES	36
RECOMENDACIONES.....	37
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	38
ANEXOS	43

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1.1. <i>Parámetros productivos de pollos de engorde</i>	19
Tabla 2.1. <i>Distribución del diseño experimental</i>	23
Tabla 2.2. <i>Fórmulas alimenticias usadas en el estudio</i>	24
Tabla 2.3. <i>Contenidos nutricionales de las dietas</i>	25
Tabla 2.4. <i>Peso promedio de los pollos a la llegada</i>	25
Tabla 3.1. <i>Consumo de alimento promedio en gramos</i>	28
Tabla 3.2. <i>Ganancia de peso en gramos</i>	30
Tabla 3.3. <i>Conversión alimenticia promedio</i>	32
Tabla 3.4. <i>Mérito económico</i>	34

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1.1. <i>Esquema del aparato digestivo del ave</i>	9
Figura 3.1. <i>Consumo de alimento promedio en gramos</i>	29
Figura 3.2. <i>Ganancia de peso total en gramos</i>	31
Figura 3.3. <i>Conversión alimenticia promedio</i>	33
Figura 3.4. <i>Mérito económico</i>	35

ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. Análisis de varianza de los parámetros productivos.....	44
Anexo 2. Datos ordenados del consumo de alimento (Gramos).....	45
Anexo 3. Datos ordenados de la ganancia de peso (Gramos)	46
Anexo 4. Datos ordenados de la conversión alimenticia	49
Anexo 5. Datos de mérito económico	52
Anexo 6. Panel fotográfico	53

RESUMEN

El objetivo de esta tesis fue determinar si la suplementación de un acidificante (Intra Aqua acid mineral) mejora los parámetros productivos en los pollos de engorde. Para esto se utilizaron 96 pollos de la línea Cobb 500, de un día de edad, evaluados por 42 días y pesados de manera semanal. Los pollos fueron distribuidos al azar con cuatro tratamientos, siendo T0: Agua sin acidificante; T1: Agua con acidificante (3 días por semana); T2: Agua con acidificante (4 días por semana) y T3: Agua con acidificante (5 días por semana), cuatro tratamientos con tres repeticiones. Las dietas que se formularon fueron creadas para suplir las necesidades alimenticias de los pollos Cobb 500 para cada etapa: inicio (1 a 14 días), crecimiento (15-28 días) y acabado (29-42 días), presentando los mismos valores tanto nutricionales como energéticos para cada tratamiento. La evaluación de los resultados se realizó a través del análisis de varianza (ANOVA) y la prueba de Tukey para comparar los promedios. Con respecto a datos obtenidos de los tratamientos 0, 1, 2 y 3 del consumo de alimento fueron 3997.1; 4006.3; 4010; 4018.8 g. los cuales no se encontraron diferencias significativas ($P>0.05$), sin embargo los resultados con respecto a la ganancia de peso 2144.1; 2213.8; 2311.5; 2503g, conversión alimenticia 1.913; 1.859; 1.780; 1.647 y mérito económico, se encontraron diferencias significativas ($P<0.05$) entre los tratamientos 0 y 1 frente al tratamiento 3 en relación a la ganancia de peso, conversión alimenticia y mérito económico, por tanto se concluye que el uso del acidificante durante 5 días a la semana mejora los parámetros productivos ganancia de peso, conversión alimenticia y mérito económico.

Palabras clave: Suplementación, acidificante y parámetros productivos.

INTRODUCCIÓN

La avicultura es uno de los sectores que está en constantes avances tecnológicos y buscando siempre la mejor manera de generar grandes rentabilidades a menor costo. Este sector aporta productos que son económicos, altos en proteína y accesibles para las personas, siendo productos básicos en la canasta familiar como pollo, huevo y derivados.

El consumo de pollo de engorde ha experimentado un significativo aumento en años recientes, sosteniendo que el pollo se ha transformado en el principal elemento de la gastronomía. Con el paso del tiempo, gracias al progreso tecnológico, mejoras en la genética y nutrición, se han conseguido elevados pesos de carne en menos días. Además, el encanto de esta producción pecuaria reside en su elevada rentabilidad, rápido retorno de los invertidos y una excelente aceptación por parte del consumidor (Vargas, 2020).

La crianza de pollo de engorde es una industria donde se requiere la producción de grandes cantidades para equilibrar un beneficio mínimo por unidad de producto. Con márgenes de beneficio tan restringidos, el productor debe tener conciencia de los elementos que influyen en el costo de producción. (Quiroz, 2010).

La alimentación es un punto importante en un sistema de producción, ya que, este cubre un buen margen en cuanto a costos se trata. Para lograr mejores márgenes de ganancia, debemos enfocarnos en reducir los problemas más comunes y encontrar alternativas que ayuden a la mejora de este animal. Las aves genéticamente avanzadas y mejoradas han llevado a que estas sean más susceptibles al estrés y a los problemas de salud, especialmente en relación con su flora intestinal. Debido a esto, se busca mejorar el manejo zootécnico que ayude a maximizar su rendimiento, llevando como estrategia el uso de acidificantes.

Se ha reconocido que la administración de acidificantes en la dieta ayuda a una

mejor salud gastrointestinal conllevando a que haya mejores resultados en el crecimiento y mejores parámetros productivos en las aves incluyendo un aumento en la rentabilidad en este sector productivo, por tanto, el presente proyecto se planteó los siguientes objetivos:

Objetivo general

Determinar si la suplementación de un acidificante que mejora los parámetros productivos en los pollos de engorde San Juan de Lurigancho – Lima 2024.

Objetivos específicos

1. Determinar si la suplementación de un acidificante usado en el agua de bebida incrementa el consumo de alimento la ganancia de peso, conversión alimenticia, en pollos de engorde.
2. Determinar si la suplementación de un acidificante usado en el agua de bebida mejora el costo económico en pollos de engorde.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes

1.1.1. Nacionales

Según Huároc, (2003). Comparó la utilización de dos productos orgánicos de acidificación en el agua para la elaboración de pollos parrilleros. Se utilizó 2700 pollos de la línea Ross Breeders, con un peso medio de 35.5 g, sin sexo y de un día de edad, divididos en tres tratamientos: agua pura (TC), agua con Dandycoli® (TD) a una concentración de 1 ml/L de agua, que se aplicó desde el tercer día hasta el final del experimento, y agua con ACid-Pak 4way® (TAP) a una concentración de 1 g/L de agua durante los 21 días que duró la etapa del experimento duro 49 días. La actividad se llevó a cabo en un diseño integral al azar. Los resultados en términos de consumo alimenticio fueron de 4.017, 4.086 y 4.077 kg; incremento de peso 2.170, 2.228 y 2.257 kg; conversión alimenticia 1.90, 1.83 y 1.81; consumo de agua 8.95, 9.01 y 9.40 L; mortalidad 3.22, 3.00 y 1.89 % y un beneficio neto por ave de 0.96, 0.94 y 1.00 nuevos soles para los pollos con TC, TD Y TAP, respectivamente. Al concluir el experimento, el TAP obtuvo el beneficio neto más alto, seguido por el TC y el TD. Se deduce que el producto comercial Acid-Pak 4way® demostró un comportamiento biológico y económico superior en comparación con otros tratamientos.

Con respecto a Blas, (2019). Analizó el impacto de los ácidos orgánicos en la alimentación de pollo de engorde en la integridad intestinal, así como en el rendimiento económico y productivo de la crianza. Se emplearon 112 cerdos machos de la línea Cobb Vantress 500, de un día de vida, con un peso inicial medio de 44.73g, evaluados durante 42 días en tres etapas: comienzo (1 a 10 días), desarrollo (11-22 días) y maduración (23-42 días). Los pollos se repartieron de forma completamente aleatoria mediante un diseño de bloques totalmente aleatorio con cuatro tratamientos: dieta base sin ácidos orgánicos (SAO), dieta base con ácidos orgánicos Fhorce® (AOF), dieta base con ácidos orgánicos

Salkil® (AOS) y dieta base con ácidos orgánicos Prefect® (AOP), cuatro tratamientos y cuatro repeticiones, contando la unidad experimental con siete pollos. Las dietas se diseñaron para satisfacer las necesidades nutricionales de los pollos en cada fase, manteniendo el mismo valor nutricional y energético. Los resultados se examinaron mediante el análisis de variancia (ANOVA) y se compararon los promedios con el test de Tukey. Los resultados de aumento de peso y transformación dietética en el periodo completo, evidenciaron una diferencia notable ($P < 0.05$) con la incorporación de ácidos orgánicos en la alimentación, y una rentabilidad del 24.2% para el tratamiento que se obtuvo con el ácido orgánico Prefect® (AOP). En contraposición, se registraron diferencias notables ($P < 0.05$) en los tratamientos con Fforce®, Salkil® y Prefect®, respecto a la integridad intestinal, entre las medidas de altura de las vellosidades, profundidad de la cripta y la relación entre vellosidad y cripta en la porción del duodeno y yeyuno a los 22 y 42 días de edad. Por lo tanto, se deduce que la adición de ácidos orgánicos en las dietas.

1.1.2. Internacionales

Según Álvarez et al., (2017). Aplicaron acidificantes intestinales para la elaboración de pollos de ceba, con el propósito de valorar el impacto de este agente en los indicadores productivos, económicos y en la presencia de *Escherichia coli* en los pollos de engorde. Se llevó a cabo el experimento en la Provincia de Pichincha, Ecuador, durante 49 días, dividido en dos fases: la etapa inicial (0 a 21 días) y la etapa final (22 a 49). Se utilizaron 160 aves pertenecientes a la línea Ross durante cuatro procedimientos: T1 o control libre de acidificantes, T2 utilizando Gustor XXI, T3 utilizando Mycocurbdry y T4 utilizando Mycokap, en un diseño totalmente aleatorio, con cinco repeticiones. Se analizaron los indicadores de peso inicial (PI) y final (PF), beneficio total, consumo, conversión alimentaria y el beneficio neto (BN). Se llevó a cabo un estudio de variancia de la clasificación simple (ANOVA). Para contrastar las medias, se utilizó el test de Tukey. Se emplearon los tests de Bartlett para verificar la uniformidad de las variaciones y para establecer la distribución normal de los datos de Kolmogorov-Smirnov, empleando el software estadístico SPSS ver. 21.0 para Microsoft Windows. Los hallazgos mostraron variaciones notables entre tratamientos aplicados a las variables analizadas, destacando los valores más favorables para el 2do y 3er estudio. Ocurre algo parecido al establecer los rubros económicos. Se determinó que la utilización de acidificantes incrementó los indicadores de producción y redujo la existencia de bacterias dañinas como la *E. coli*.

De acuerdo a Carrión, (2012). Investigó y contrastó dos acidificantes de venta libre (ACID-MIX – TEGACID AVL) en la elaboración de pollos parrilleros en el Cantón Loja. La meta consistió en llevar a cabo una investigación comparativa de dos acidificantes (Acid mix-Tegacid AVL), en términos de aumento de peso, consumo de comida y transformación de la alimentación en pollos de parrilla. Se emplearon 300 pollos (Ross 308 de un día posterior al nacimiento). El tratamiento dos ACID-MIX tres días a la semana hasta los 21 días alcanzó el peso más alto con 2755,2 g. Luego se llevó a cabo el tratamiento cuatro con 2735,2 g TEGACID-AVL tres días a la semana hasta los 21 días; después se llevó a cabo el tratamiento tres con 2601 g; y finalmente, el tratamiento testigo sin la adición de acidificantes.

1.2. Bases teóricas

1.2.1. Avicultura

La crianza de aves (avicultura) es una de las actividades pecuarias que tienen una mayor intensificación, la cual se enfoca en la crianza y explotación de aves domésticas como pollos y gallinas, etc. Esto para satisfacer un mercado de carnes y huevos, los cuales aportan fuentes de proteínas, vitaminas, minerales para toda la población; además, generan grandes beneficios económicos-científicos, mediante las nuevas aplicaciones de tecnologías y conocimientos zootécnicos (fundacionorigenchile.org, 2010).

La carne de pollo esta como segundo alimento preferido después de la del porcino, tanto a nivel mundial como nacional. En el año 2017, Brasil, Israel, Holanda, EE.UU. y Polonia (65 kg/hab/año), fueron los países que consumieron mayor cantidad de carne de pollo con promedios de (64,7 kg/hab/año), (60,7 kg/hab/año), 59,0 kg/hab/año) y (55,1 kg/hab/año) respectivamente. Dentro del ranking mundial Perú se encuentra ubicado en el puesto 16 se ubica en el puesto número 16 (Chavesta et al., 2019).

1.2.2. Avicultura en el Perú

La carne de pollo es el alimento más económico y la fuente primordial de proteínas para las familias en Perú, y también es el componente esencial de nuestra gastronomía (APA Boletín Julio 2022, 2022).

En el Perú, la cría de aves representa el sector agropecuario de mayor relevancia del país, constituyendo el 55% del PBI de los animales, el 24% del PBI agropecuario y el

1.8 % del PBI nacional. A comienzos del año 2015, la producción de aves experimentó un aumento del 7,4% en comparación con las cifras alcanzadas en meses parecidos del año previo (Osorio & Motoa, 2008).

La avicultura se enfoca en producir tanto carne de pollo como la producción de huevos de gallina, siendo esta actividad de naturaleza industrial y tecnológica. Esta incluye las fases de regulación genética, generación de aves dedicadas a ser reproductoras y progenitores, elaboración de alimentos que cumplan los requerimientos nutricionales, proceso de la incubación, manejo y el beneficio de las aves, y la venta del producto final: la carne de pollo y huevo comerciales de gallina. En junio de 2022, el sector avícola tuvo una participación del 18,9% en el Valor Bruto de la Producción Agropecuaria (ave 15,9% y huevo de gallina, 3,0%), consolidándose como la principal fuente de proteína animal a nivel nacional y regional. Esto asegura la provisión de la alimentación de origen animal, a pesar del aumento en los precios de los insumos esenciales como el maíz amarillo duro, la soya y otros que se emplean en la producción (Oyola et al., 2022).

1.2.3. Producción de carne de pollo en el Perú

La producción de carne de pollo a nivel nacional para el 2018; superó las 1 582 mil toneladas, de esta manera generó un aumento o incremento del 8,0% referente al periodo similar del año 2017, así mismo, en el año 2000 hasta el año 2018, se observó que la tasa promedio anual de crecimiento fue del 7.0%; así si lo comparamos con los años 2000 y 2019, se mostró un crecimiento sostenible, ya que hubo un aumento del 239%, todo gracias a la gran preferencia que tienen por esta carne los consumidores, debido a dos razones principales: primero, por el aporte nutricional y segundo, por lo económico, en comparación con otros tipos de carnes (Chavesta et al., 2019).

Las principales regiones que tuvieron mayor aporte en la producción nacional de carne de pollo en junio del 2022, fueron: Lima, La Libertad, Arequipa e Ica con promedios de (54,6%), (18,0%), (10,3%) (4,8%) respectivamente, con una mayor colocación de pollos “bb” en estas regiones referente al año anterior 2021 (Oyola et al., 2022).

1.2.4. Consumo per cápita de pollo en el Perú

En Perú, el consumo individual de carne de ave alcanzó los 55 kg en 2021 y, alrededor de 1 kg se consume por semana por un peruano. Además, es relevante tener en

cuenta que Perú es el país con el mayor consumo individual de carne de pollo en América Latina y se sitúa en el Top 4 global en términos de consumo individual de carne de pollo (APA | *Boletín Julio 2022*, 2022).

1.2.5. Pollos de engorde (Cobb 500)

La crianza de los pollos broilers tuvo su inicio hace unos 70 años, surgió en Estados Unidos y luego continuó en Europa. Se les conoce como “broilers” a los pollos y gallinas que tuvieron una modificación genética para que obtengan un rápido crecimiento, desarrollo físico y con respecto al peso, incluyendo la resistencia a las enfermedades, también son conocidos como pollos de engorde (Valdiviezo, 2012).

Cuando nos referimos a las aves, hablamos más de líneas genéticas que de razas, las empresas son las encargadas de poner el nombre a sus líneas, ya que son ellas las que se encargan de la hibridación de estas aves (Torres, 2018).

El Cobb 500 es un pollo de engorde moderno, el cual ha sido modificado genéticamente para obtener una ganancia de peso a un ritmo acelerado y el uso de los nutrientes de una manera eficiente, siempre y cuando se le haga con un cuidado y manejo adecuado, obtendrán un mejor desempeño coherente, eficiente y económicamente, siendo beneficioso en la explotación avícola. Así mismo, son animales que en diferentes ambientes presentan buena performance, siendo calificado como una combinación única de reproductores, pollos y atributos de faena. Todo esto con base en 30 años de constante progreso genético (Vargas, 2020).

1.2.6. Genética de la línea Cobb 500

Para lograr obtener la línea del Cobb 500, las razas o estirpes usadas generalmente fueron el Cornish macho; en su mayoría este brinda un buen rendimiento de pechuga, el Plymouth Rock hembra, que es usado para una mejor producción de huevos, y el New Hampshire hembra, para lograr una mayor uniformidad en el mercado. Esto permite que en las plantas de procesamiento obtengan aves en mayor cantidad, como los pesos esperados y especificados por los clientes (López, 2016).

En cuanto a los objetivos de producción, estos varían considerablemente en los dos grandes sectores donde se ubica la actual avicultura industrial. Esto implica que los

genetistas responsables de desarrollar y perfeccionar las aves más adecuadas para su uso comercial deben tener en cuenta los objetivos exactos y las condiciones prácticas en las que se llevará a cabo, es decir, el entorno en su totalidad, ya que puede afectar los resultados. Además, es importante considerar que los objetivos de selección no son inalterables, sino que las prioridades varían a lo largo del tiempo. Por otro lado, existen rasgos, hasta cierto grado contrarios, que se deben tener en cuenta para evitar el error de perfeccionar un aspecto y perjudicar otro (Barroeta et al., 2010).

1.2.7. Características de las aves de carne

La velocidad de crecimiento, un mayor apetito, su conversión alimenticia es alta, presentan un buen rendimiento de carcasa, esto quiere decir, el cuerpo del animal sin las vísceras debe representar alrededor del 70% del peso, mayor resistencia a las diferentes enfermedades, baja mortandad llegando a un máximo del 5%, y que al modificar la dieta respondan de buena manera (Castro, 2016).

Las características del Cobb 500 son:

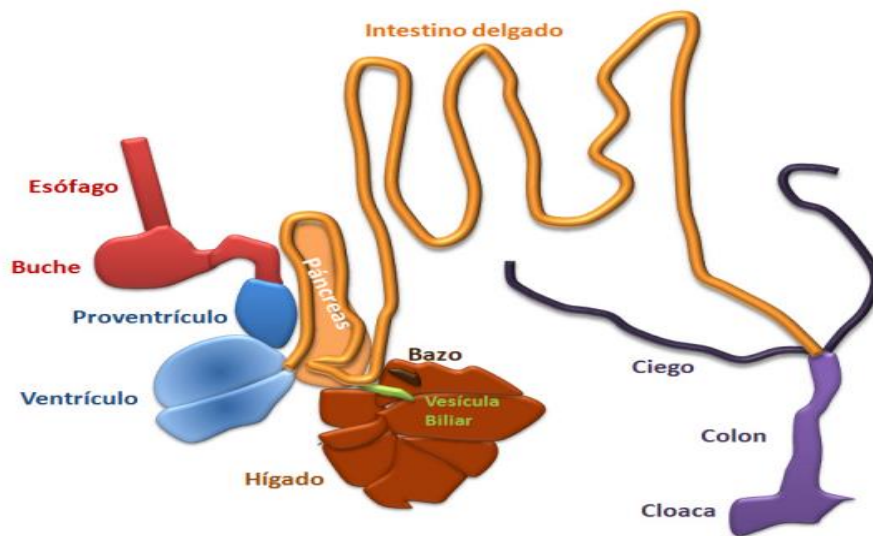
- Son más eficientes con respecto a la conversión alimenticia.
- Presentan un mayor rendimiento.
- Tienen la habilidad de crecer mediante dietas de menor costo.
- Se obtiene una buena producción a un menor costo.
- El nivel de uniformidad es de alto nivel.
- Rendimiento reproductivo competitivo (Pindo, 2016).

1.2.8. Anatomía y fisiología

El ave presenta un tracto digestivo especializado, el cual tiene inicio con el pico y culmina en la cloaca. La principal función de este tracto es digerir y convertir la comida en componentes básicos para que puedan ser absorbidos y utilizados por el ave. Este se encuentra dividido en 5 regiones: buche, proventrículo, molleja, intestino delgado (duodeno, yeyuno e íleon) y el intestino grueso (ciego, colon y recto). Cada una de estas regiones tiene funciones específicas en el proceso de digerir y absorber los nutrientes (Richard A., 2019).

Figura 1.1

Esquema del aparato digestivo del ave



Las aves ingieren los alimentos mediante la visualización de estos, debido a que no tienen muy desarrollado el olfato y el gusto. El pico contiene numerosas glándulas que segregan saliva para poder facilitar la deglución de los alimentos, los cuales llegan al estómago glandular (buche). El buche tiene como función principal almacenar y así remojar, humectar y macerar todos los alimentos antes que sean pasados al proventrículo; este es conocido como un órgano fusiforme, pequeño, se localiza antes de la molleja y considerado como un órgano glandular, está localizado antes de la molleja y comunicándose con el esófago. El proventrículo secreta jugos gástricos (pepsina, ac. Clorhídrico). Una vez que el alimento pasa a la molleja (estómago masticatorio), es triturado y molido, e incluso los alimentos groseros que pasaron directamente de la deglución a la molleja. La principal digestión química y de mayor absorción es el intestino delgado, el cual es relativamente largo. El pasaje al intestino grueso, el cual tiene dos bifurcaciones (ciegos), poseen bacterias celulíticas. En las aves, la digestibilidad de la fibra cruda es reducida, pero en particular la posibilita la flora de los ciegos (Fernández & Waxman, 2017).

1.2.9. Alimentación

El costo de la alimentación en la avicultura es un factor importante y el cual se debe de tener más en cuenta dentro de la crianza. En la actualidad hay muchos factores que pueden afectar el alimento del animal; entre ellos están incluidos una buena formulación, el valor energético que se requiere, la materia prima, incluso influye el

tamaño de la partícula y la presentación física del alimento. Los gastos de alimentación constituyen entre el 50 y el 70 % del total de los costos de producción de los broilers. Por lo tanto, los progresos en esta área apuntan a nutrir a los broilers con alimentos científicamente equilibrados, teniendo en cuenta en la creación de las raciones las necesidades de aminoácidos esenciales y limitantes, así como otros micronutrientes que favorezcan a los animales un crecimiento acelerado y eficacia en la alimentación, evita (Buxade, 1995).

1.2.10. Requerimientos nutricionales

La necesidad de un nutriente puede describirse como la cantidad que se debe aportar en la alimentación para satisfacer las demandas de mantenimiento y producción, en un entorno que sea compatible con la salud óptima del animal (Campos et al., 2008).

La búsqueda de la eficiencia de cada ración es más relevante en la avicultura, a diferencia de las otras actividades pecuarias, con el objetivo de asegurarse de que todos los ingredientes que componen esta ración contengan las cantidades adecuadas, ayudando a maximizar su potencial y evitando el desperdicio. El consumo de la alimentación en pollos varía dependiendo de la raza, la edad, el destino de producción e incluso la temperatura del medio ambiente (Velasco, 2015).

El consumo de alimento en las aves es influido por diferentes factores, en mayor medida si la dieta no presenta una composición de nutrientes adecuada, sin excesos ni deficiencias con respecto a los requerimientos nutricionales de estas aves. La principal característica de los alimentos para aves es una mayor densidad con respecto a la energía y proteína y con un déficit de fibra; estos son proporcionados por los granos de cereales, siendo en mayoría el maíz. Esto constituye el 50% de la dieta de las aves y las diferentes etapas de producción. Los productos proteicos y los subproductos de los molinos presentan limitaciones con respecto al contenido de fibra, sobre todo si los requerimientos son mayores. La pigmentación del ave se debe a los forrajes secos (Gleaves, 1989).

Los nutrientes son clasificados según su origen: orgánicos (carbohidratos, grasas, proteínas, vitaminas) e inorgánicos (agua, sales minerales). Según su principal misión: energéticos (carbohidratos y lípidos), proteicos (proteínas), y biorreguladores (macroelementos y microelementos minerales, vitaminas y antibióticos) (Quispe, 2010).

a) Energía

Los carbohidratos son la principal fuente de energía para las aves y constituyen la porción más grande en la dieta. Granos como el maíz, el sorgo y el trigo son importantes proveedores de carbohidratos, dado que poseen nutrientes como el almidón, la sacarosa, la sucrosa o los azúcares básicos. Estos compuestos son eficaces en proporcionar energía que se emplea para mantener la temperatura corporal, funciones vitales como el movimiento y reacciones químicas que participan en la creación de tejidos y la expulsión de residuos (Ávila, 1990).

b) Proteína

Las proteínas son moléculas que se adicionan a las dietas para suministrar aminoácidos que son las fuentes necesarias para la formación de fibras musculares. Las composiciones principales son: hidrogeno, carbono, nitrógeno y oxígeno (Walsh, 2013). El cuerpo del pollo presenta un 65% de proteína, las principales fuentes que aportan proteína a las aves son las que tienen un origen animal (harina de pescado, harina de carne y hueso) y de origen vegetal (harina de soya y harina de gluten de maíz) (Damron & Sloan, 2006).

Los órganos y tejidos están constituidos principalmente por las proteínas, estas son esenciales para el desarrollo y reposición. Son esenciales al momento de formar hormonas, proteínas, enzimas, entre otras sustancias de gran importancia (anticuerpos y hemoglobina); actúan como sustratos para la formación de los lípidos y carbohidratos. La unidad base de las proteínas son los aminoácidos; estos presentan dos tipos: los no esenciales, conocidos así porque son sintetizados por el animal, y el otro grupo de los esenciales, los cuales no pueden ser sintetizados; por tal motivo deben de ser aportados en las dietas (arginina, lisina, histidina, leucina, isoleucina, valina, metionina, treonina, triptófano y fenilalanina). Las proteínas que tienen un origen animal presentan un valor biológico bajo; por esta razón se deben de aportar proteínas que tengan origen animal en las raciones. La cantidad de proteína que necesita un ave varía en un 20-22% de proteína cruda; para replume necesita un 16%; como mantenimiento requiere un 14% y, si se desea en producción, usar un 18% (Mattiello, 2009).

Al alimentar a las aves, se debe de asegurar que el nivel de proteína sea el suficiente, para así poder satisfacer los requerimientos nutricionales tanto con los

aminoácidos esenciales como los no esenciales; esto puede lograrse usando fuentes de proteína que contengan buena calidad. Las proteínas son compuestos muy complejos, cuando tienen que ser desdoblados a la unidad básica que son los aminoácidos al momento de la digestión. Estos tienen que ser absorbidos y ensamblados en forma de proteína para la formación de los tejidos corporales como los músculos, nervios, piel y plumas. Los pollos de engorde presentan en su mayoría 3 etapas, las cuales van a variar según el criador, siendo estas fases inicio, crecimiento y finalización con porcentajes de 23%, 21.7% y 21.5% de proteína cruda respectivamente (Bastidas, 2016).

La edad, función biológica, sexo, estado sanitario, condiciones de termo neutralidad y el tipo de alimentación son factores que pueden afectar y variar las exigencias nutricionales (Torres, 2018).

c) Vitaminas

Son elementos orgánicos que se necesitan en la alimentación; son imprescindibles para preservar la salud y para el correcto funcionamiento del organismo. Las responsabilidades de estas incluyen: preservación, desarrollo, aumento de peso, reproducción, generación de huevo y metabolismo como la de digerir, absorber y eliminar. Cuando una vitamina es insuficiente, aparecen síntomas de una carencia específica (Ávila, 1990).

Las vitaminas pueden dividirse en dos categorías principales: las que son solubles en agua (complejo B, vitamina C) y las que son solubles en lípidos (vitaminas A, D, E y K). Además, hay diferencias funcionales entre ambos grupos: las vitaminas hidrosolubles no se guardan en los tejidos, por lo que deben estar presentes de manera constante en los alimentos; la excepción a esta regla es la vitamina del complejo B. Las liposolubles se almacenan en el hígado y en otros tejidos, por lo que su ingesta puede darse por etapas (Shimada, 2017).

d) Minerales

Los minerales son la parte inorgánica de los alimentos, deben de estar presentes en los tejidos, ya que son necesarios para las diversas actividades y formación del ser vivo. Los minerales alimenticios se clasifican en dos grandes grupos, los esenciales y los no esenciales (Shimada, 2017).

e) Agua

Probablemente, el agua es el nutriente más esencial para los pollos, ya que una carencia de aprovisionamiento apropiado impactará negativamente en el crecimiento más rápido que la ausencia de algún otro nutriente; por esta razón es crucial que mantenga un abastecimiento constante de agua y que sea limpia, fresca y fría. Los bebederos deben ser colocados en la zona que este fresca dentro de la vivienda o caseta, esto en caso de bebederos automático, con respecto a los bebederos que son llenados de manera manual es el más conveniente para emplear en operaciones de parvadas de tamaño reducido, es necesario tener en cuenta la cantidad y la regularidad con la que se van a llenar para garantizar un suministro apropiado. El agua desempeña un papel crucial en el proceso de digestión y metabolismo del ave. Incluye entre el 55 y el 75% del cuerpo del ave y aproximadamente el 65% del huevo. Hay una correlación profunda entre la comida y el agua consumida. El estudio ha evidenciado que el consumo de agua es alrededor de dos veces superior al consumo de alimentos en relación a su peso. El agua suaviza la comida en el buche, preparándola para ser molida en la molleja. Numerosas reacciones químicas requeridas para la digestión y absorción de nutrientes son simplificadas o necesitan agua. Como el elemento más importante de la sangre (90%), actúa como un vehículo, transportando material digerido del sistema digestivo a diversas áreas del cuerpo y recogiendo residuos hacia los lugares de eliminación. Al igual que ocurre con los humanos y otros animales, el agua enfría el cuerpo del ave mediante la evaporación. Considerando que las aves carecen de glándulas sudoríparas, un porcentaje superior de la pérdida de calor por evaporación sucede en los conductos respiratorios y los pulmones debido a la rápida respiración (Damron & Sloan, 2006).

1.2.11. Acidificantes

Son sustancias naturales o artificiales, cuyo objetivo principal es incrementar la disponibilidad y calidad de los nutrientes proporcionados a las diversas especies y preservar un adecuado equilibrio microbiano en el sistema digestivo de los animales. Si se produce estrés durante los desplazamientos, las vacunaciones, las temperaturas extremas, modificaciones en la alimentación y las enfermedades, los animales sufren de hiperventilación, produciendo una alcalosis en el organismo y, debido a esto, puede causar una mala absorción de los nutrientes y generar un medio adecuado para el crecimiento de los microorganismos, entre uno de ellos la *E. coli*, la cual es un patógeno que se encuentra frecuentemente en las explotaciones avícolas (Agrinews, 2014).

1.2.12. Acidificantes en el agua

El agua es esencial, debido a que en situaciones normales los animales consumen el doble de lo que consumen en alimento, sin embargo, esto puede incrementar en épocas o sitios donde la sensación térmica es mayor. Por esto es de suma importancia que tengan en cuenta el efecto que causa sobre la salud y el desempeño en los animales (Manrique, 2022).

Por lo tanto, la acidificación del agua utilizada en animales que tienen un a mayor velocidad de crecimiento como los Cobb o Ross, o aves que tienen una producción elevada como las de postura o reproductoras, mantiene el equilibrio de las bacterias gastro intestinales, particularmente en situaciones donde la ingesta de alimento se ve alterada (Isaza et al., 2019).

1.2.13. Administración de acidificantes en la dieta animal

El uso de productos como los ácidos orgánicos e inorgánicos (acidificantes) sobre la dieta de las aves facilita el incremento con respecto a la velocidad de crecimiento. En años recientes, la utilización de ácidos orgánicos (fórmico, láctico, acético, propiónico, cítrico, málico y fumárico) y sus sales se ha establecido en contraposición a los acidificantes (los ácidos orgánicos) por la potencia. El impacto de los acidificantes es de mayor relevancia en las semanas de nacidos y cuando los animales todavía no han desarrollado completamente su habilidad para digerir. Los acidificantes potencian la digestión en el estómago, reduciendo así el tiempo de retención de alimentos y potenciando una absorción más efectiva, a la vez que se evitan los procesos de diarrea (Blas, 2019).

Además, los acidificantes suelen ser asimilados por los animales, constituyendo de esta manera un medio extra de nutrientes. Estos ácidos incluso tienen la capacidad de frenar la proliferación de ciertos microorganismos patógenos en el sistema digestivo, dado que disminuyen el pH del sistema digestivo y también poseen actividad bactericida y bacteriostática. Desde comienzos de la década de 1960, los acidificantes se han empleado como suplementos dietéticos, con la finalidad de potenciar el desempeño y para regular los microorganismo patógenos que se encuentran en el sistema digestivo; los cuales se asocian con los antibióticos (González A. et al., 2013).

Los acidificantes que presentan una cadena corta son los orgánicos, las sales frecuentemente empleadas en la alimentación de los pollos son los ácidos acéticos, ácido n-butírico, ácido fórmico, ácido fumárico, ácido cítrico, ácido láctico, ácido propiónico, propionato de calcio formiato de calcio y. Las propiedades tanto físicas como químicas de estos aditivos (tipo sólido y líquido, efecto corrosivo, características de absorción), suelen influir en su palatabilidad, y esto influirá en los rangos que se puede añadir a la comida de los animales. Los ácidos orgánicos añadidos reducen la capacidad tampón de los alimentos y el pH, y su desempeño antimicrobiano estos factores son medidos por:

- a) el grado de incorporación de los alimentos.
- b) la relación entre las capacidades tanto disociadas como las no disociadas.
- c) el grado de acides en la zona intraluminal.
- d) el tiempo en que se retiene o expone en los distintos segmentos del intestino (Manrique, 2022).

1.2.14. El uso de acidificantes en aves

Acidificación en la comida de las aves, facilita la modificación positiva y natural de las bacterias intestinales, en detrimento de los microorganismos dañinos. Los acidificantes generan impactos metabólicos con respecto a diferentes factores nutricionales como: altas temperaturas, cuando se realizan los desplazamientos, cambios en la alimentación, en caso de enfermedades. Los animales se hiperventilan y ocasionan la elevación del pH (alcalosis) en todo el cuerpo, al ocurrir esto se pueden presentar problemas como:

- Baja digestión de los nutrientes.
- Ambiente propicio para el incremento de bacterias *E. coli* (Isaza et al., 2019).

Las circunstancias ácidas promueven la asimilación de nutrientes y optimizan el rendimiento del intestino. Simultáneamente, ciertos ácidos ingresan a la célula bacteriana, provocando un desbalance interno y asesinándola. Los dos efectos, o sea, la optimización del funcionamiento intestinal y la regulación más efectiva del incremento de microorganismos delicados, otorgan a los ácidos orgánicos la habilidad de protección. Esta habilidad se destaca particularmente en los pollos de carne, donde es crucial mantener el balance ácido-base en la alimentación. El alto consumo de alimentos en las aves puede ocasionar elevación del pH de esta manera ocasionar un desequilibrio en el tracto digestivo ayudando al incremento de microorganismo dañinos (patógenos). Mientras

más ácido es el medio este produce buenos efectos que benefician a tres zonas del sistema digestivo (Carrión, 2012).

1.2.15. Mecanismo de acción de los acidificantes

El adecuado proceso de digestión y asimilación del alimento en animales monogástricos se basa en acidificar el medio para que el animal genere y llegue a preservar en el estómago y el intestino. Cuando el agua es acidificada ayuda que ocurra la hidrólisis de las proteínas que se encuentran en los alimentos ingeridos, mediante la reducción del pH de los ácidos gástricos.

La pepsina es una de las proteínas digestivas más notables en los monogástricos. Esta enzima es una endopeptidasa producida por el estómago en forma de pepsinógeno. La pepsina funciona a un ácido ideal de 2 al dismantelar el enlace peptídico de los aminoácidos. El ácido clorhídrico es producido en el estómago de un ser vivo adulto, el pepsinógeno es convertido a pepsina, proporcionando un pH ideal para su funcionamiento sin contratiempos. Las proteínas son digeridas inicialmente por las pepsinas, las cuales facilitan el funcionamiento hidrolítico de otras enzimas. Si el ácido clorhídrico no es liberado, estas proteínas no serán correctamente digeridas y se transforman en un soporte perfecto en el desarrollo de bacterias dañinas al nivel intestinal. (Carrion, 2012)

Usualmente el ácido ideal para el funcionamiento hidrolítico de las enzimas se ubica en la región ácida (amilasa: G, glucoamilasa. Además, el pH promueve la liberación de bicarbonato por el páncreas, lo que contribuye a la reducción de la carga digestiva que atraviesa el intestino delgado a través de un mecanismo de feedback que controla el drenaje del estómago. La idea de acidificar el sistema digestivo de las aves para regular las simbiosis bacterianas es relativamente reciente. Se han propuesto e intentado diversos principios acidificantes, que incluyen al suministrar los ácidos orgánicos e inorgánicos, así como la mezcla directa de varios ácidos con el objetivo de causar una rápida reducción del pH. El principio fundamental de la acción de los ácidos orgánicos en las bacterias es que los ácidos orgánicos no disociados (no ionizados y más lipofílicos) tienen la capacidad de penetrar la pared celular bacteriana y modificar de manera negativa la fisiología normal de determinados tipos de bacterias (Manrique, 2022).

1.2.16. Clasificación de los acidificantes

Los acidificantes se dividen en ácidos orgánicos e inorgánicos; la utilización de los acidificantes en la comida de las distintas especies, siendo los principales los cerdos, las aves y los conejos, ayuda a incrementar el crecimiento. En la actualidad hay muchos acidificantes comerciales, compuestos solamente de ácidos orgánicos y otros compuestos de ambos tanto orgánicos como inorgánicos (Carrión, 2012).

Ambos ácidos, orgánico e inorgánico, contribuyen a la reducción del pH, ejerciendo una acción conservante y de limpieza calcárea en caso de utilizarse en el agua, sin embargo, los ácidos orgánicos, al mismo tiempo que gracias a sus propiedades microbianas, inhiben el crecimiento de determinados gérmenes, siendo el caso del ac. Fórmico que es el más destacado y catalogado como higienizante al presentar la capacidad de reducir la carga microbiana patógena (Manrique, 2022).

Si lo que buscamos es solo reducir el pH del agua para lograr inhibir el crecimiento bacteriano de la misma, podríamos elegir un ac. Inorgánico, pero si lo que se desea no solo es la reducción del pH, sino una seguridad y atribuciones fisiológicas, consiguiendo una acción bacteriana a nivel del sistema digestivo, podemos escoger el ac. Fórmico pero si lo que buscamos es un control sobre *salmonella*, *E.coli* o *clostridium*, podemos usar ácido fórmico con posibles combinaciones del láctico y propiónico, pero si lo que deseamos es inhibir el crecimiento de hongos, lo más probable es la combinación con ac. Propiónico.

a) Acidificantes orgánicos

Los ácidos orgánicos son sustancias que presentan cadena carbonada con la presencia de como mínimo un grupo carboxilo; la mayor cantidad, como el ácido acético, son débiles ya que no están completamente separados, presentando un pH de 3 a 5. Además, los ácidos son elementos que aportan un ion de hidrógeno a los fluidos corporales, y estos ácidos se originan tanto del metabolismo celular como de la alimentación (Rodríguez, 2000).

Para una digestión óptima de las proteínas en el intestino, es esencial la transformación de pepsinógeno en pepsina. Para lograrlo, es imprescindible que la acidez sea inferior a 5.0. Además, la pepsina llega a su nivel más alto de actividad a un pH que

oscila entre 2.0 y 3.5. La dieta acidificada disminuye la capacidad de contracción y puede favorecer la digestión intestinal de la proteína y potenciar su digestibilidad (Roth, 2000).

b) Acidificantes inorgánicos

Está constituido por moléculas de hidrógeno incluyendo otros elementos (a excepción del C); al contacto con el agua se disuelve y se separan totalmente, produce iones de hidrógeno (H) y, por tanto, reduce de manera significativa el pH del medio. Los ácidos que más destacan son los ac. fosfóricos, clorhídrico y sulfúrico. Básicamente, se está usando el ac. fosfórico como reductor del pH, ya que a dosis muy pequeñas es capaz de reducir el pH del agua de bebida. La fuerza de este ácido no es tan potente como el clorhídrico o sulfúrico, por tanto, su manejo es más seguro (Manrique, 2022).

1.2.17. Propiedades de los acidificantes

- Mantener un óptimo ambiente bacteriano.
- Ayuda a la estimulación de la absorción de proteínas de origen animal.
- Logran una mejor respuesta frente a tratamientos con antibióticos.
- Los animales son estimulados aumentando su apetito.
- Las vitaminas y los oligoelementos son mejor asimilados.
- Disminuyen la mortalidad y la morbilidad producidas por diarreas.
- Descienden las consecuencias causadas por el estrés.
- La sanidad animal se ve mejorada (Agrinews, 2014).

1.2.18. Ventajas de los acidificantes

- Las proteínas mejoran la desnaturalización de las proteínas de esta manera ayudan y mejora la digestión de los alimentos.
- El efecto es directamente en el estómago de los animales.
- Los ácidos orgánicos al ser metabolizados son fuente de energía para el animal.
- No hay periodo de retiro.
- Tienen una acción sanante con respecto a la fábrica de alimentos.
- Ayuda protegiendo a los alimentos de posibles contaminaciones por ratas o pericotes.
- Presenta una acción muy efectiva sobre microorganismo como los virus, esporas, hongos y bacterias (Isaza et al., 2019).

1.2.19. Ventajas de los acidificantes frente a los antibióticos

- No requieren un periodo de retiro.
- En la industria de los alimentos tienen una acción sanante.
- Los acidificantes protegen a los alimentos de las contaminaciones (Huároc, 2003).

1.2.20. Ácidos orgánicos y su efecto antibacteriano

La salud y el desarrollo fisiológico adecuado del tracto gastrointestinal son fundamentales para la productividad de todos los animales de granja, incluyendo las aves de corral. Además, debido a su mayor eficiencia en la utilización de los nutrientes proporcionados, disminuyen el consumo de alimentos, incrementando la ganancia de peso corporal y, en consecuencia, disminuyen los costos de producción. Por lo tanto, la utilización de los ácidos orgánicos administrados en la nutrición avícola es un recurso efectivo como impulsor del crecimiento. Además, para alcanzar el éxito, es imprescindible acatar los parámetros fisiológicos intestinales de las aves, ya que, a diferencia de los antibióticos, los ácidos orgánicos poseen características distintas. Si los acidificantes son usados de manera correcta y juntamente con buenas medidas nutricionales incluyendo un buen manejo, seguridad biológica, lograrían conseguir que el tracto gastrointestinal tenga una óptima salud del sistema digestivo de las aves de esta manera mejorarían los parámetros productivos. (Amaguaña, 2012).

1.2.21. Parámetros productivos

Tabla 1.1

Parámetros productivos de pollos de engorde

Edad (días)	Peso vivo		Consumo de alimento, acumulado (g)	Conversión alimenticia
	Gramos	Libras		
0	43	0.09		
7	160	0.35	149	0.93
14	390	86	504	1.29
21	790	1.59	975	1.35
28	1220	2.47	1666	1.49
35	1570	3.46	2550	1.62
42	2210	4.87	3670	1.66
49	2650	5.84	5020	1.89

Fuente: <http://www.cobb-vantress.com> (2009)

1.2.22. Conversión alimenticia

La conversión alimenticia es definida como el índice que determina cuantos kilos de alimento debe de consumir un animal para obtener un kilo de peso vivo. Al pasar los años con las mejoras genéticas y los avances en la alimentación se ha podido conseguir que el índice de conversión alimenticia se reduzca, con respecto a los pollos de engorde han logrado obtener un peso de 3 kilos a una edad de 42 días en comparación con la década de 1950, a la edad de los 42 días, gracias a esas mejoras se lograron conseguir estos pesos deseados en cortos periodos de tiempo (Cuellar, 2022).

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

2.1. Características del área de estudio

Departamento	: Lima
Provincia	: Lima
Distrito	: San Juan de Lurigancho
Lugar	: Sector C Huáscar Mz. 95 ^a Lote 1 grupo 1
Coordenadas	: -11.965812, -77.013800
Altitud	: 220 m.s.n.m.
Precipitación pluvial	: 21,57 mm
Temperatura	: 18°C - 23°C

2.2. Lugar y ejecución del proyecto

2.2.1. Ubicación

El trabajo de investigación se realizó en una casa acondicionada para el experimento, la cual está ubicada en la Mz. 95 A lote 1 grupo 1 sector Huáscar, en el distrito de San Juan de Lurigancho, provincia y departamento de Lima, a una altura de 220 msnm, siendo sus coordenadas -11.965812 latitud sur, -77.013800 longitud oeste.

2.2.2. Tiempo de ejecución del experimento

La investigación duró 42 días (del 14 de mayo al 24 de junio del 2024)

2.3. Materiales y equipos

2.3.1. Materiales

- 24 focos calentadores
- 12 comederos circular
- 12 comederos tipo tolva
- 12 bebederos de 1L

- 12 bebederos de 1 Galón
- 1 balde de 20 Litros
- 96 pollos Cobb 500 de un día de nacidos
- Cal
- Cascarilla de arroz
- Periódico
- Alimento preparado (inicio, crecimiento y engorde)
- Acidificante (Intra Aqua Acid)
- Suero

2.3.2. Equipos

- Balanza electrónica
- Balanza gramera
- Termohigometro
- pHmetro

2.4. Unidad experimental

Para el trabajo de investigación se usaron 96 pollos Cobb 500 de 1 día de nacidos, estos fueron pesados y distribuidos completamente al azar en 12 jaulas, siendo cada jaula previamente identificada.

2.5. Tratamiento experimental

Para el experimento se realizaron 4 tratamientos de 3 repeticiones cada uno, siendo estos tratamientos:

2.5.1. Tratamiento 1 (T0)

El tratamiento constó de 24 pollos divididos en 3 repeticiones de 8 pollos en cada repetición, a los cuales se les administró agua sin acidificante por 42 días.

2.5.2. Tratamiento 2 (T1)

El tratamiento constó de 24 pollos divididos en 3 repeticiones de 8 pollos en cada repetición, a los cuales se les administró agua con acidificante por 3 días a la semana durante los 42 días.

2.5.3. Tratamiento 3 (T2)

El tratamiento constó de 24 pollos divididos en 3 repeticiones de 8 pollos en cada repetición, a los cuales se les administró agua con acidificante por 4 días a la semana durante los 42 días.

2.5.4. Tratamiento 4 (T3)

El tratamiento constó de 24 pollos divididos en 3 repeticiones de 8 pollos en cada repetición, a los cuales se les administró agua con acidificantes por 5 días a la semana durante los 42 días.

Tabla 2.1

Distribución del diseño experimental

	Tratamientos			
	T-0	T-1	T-2	T-3
	Sin acidificante	Acidificante 3 días/semana	Acidificante 4 días/semana	Acidificante 5 días/semana
Repeticiones	R-1	R-1	R-1	R-1
	8	8	8	8
	R-2	R-2	R-2	R-2
	8	8	8	8
	R-3	R-3	R-3	R-3
	8	8	8	8
Total	24	24	24	24

2.6. Manejo del experimento

2.6.1. Instalación y manejo

El presente trabajo se realizó en un galpón diseñado para criar aves, este contó con toda la construcción ideal para criar estas aves. En dicho galpón se hicieron 12 jaulas con medidas de 1 m² cada uno, con capacidad para 8 pollos, luego se procedió a colocar las cortinas a una altura de 1.8 m, la desinfección se realizó usando cal tanto en los pisos, paredes y se colocó la cama de cascarilla de arroz, sobre esto se puso el papel periódico por 3 días. Para mantener el calor se usaron 2 focos calentadores en cada jaula, el termohigrómetro ayudó a controlar la temperatura. 7 días antes de la recepción de los pollitos, se procedió a lavar y desinfectar el lugar y los materiales que fueron utilizados; se usó cal, tanto en el piso como en las paredes, y se colocó una bandeja con cal en la entrada del galpón por bioseguridad.

A la llegada de los pollitos se realizó el pesado y fueron colocados al azar en cada jaula, las cuales fueron identificadas previamente, se hizo la hidratación con suero y controlando la T° (32-35°C). Con respecto a los pesos, estos se realizaron de manera semanal.

a) Sanidad

La vacuna usada fue la triple aviar TRIPLEPHARM “LPA” (New Castle, Bronquitis Infecciosa y Gumboro) al día de nacido.

b) Alimentación

Los alimentos administrados fueron elaborados a base de los requerimientos nutricionales en diferentes etapas (inicio, crecimiento y acabado) con una duración de 2 semanas por etapa y se les brindó el alimento ad libitum.

Al día siguiente de la llegada se les preparó el agua adicionando el acidificante (Intra Aqua Acid Mineral) la dosis usada fue de 1 ml por Litro de agua potable, a excepción del tratamiento 0 que solo se le brindó agua potable. Para los tratamientos 1, 2 y 3 se les brindó el agua con acidificante en 3, 4 y 5 días consecutivos y a la semana, respectivamente.

Tabla 2.2

Fórmulas alimenticias usadas en el estudio

Insumos	Inicio (Kg)	Crecimiento (Kg)	Acabado (Kg)
Maíz	52.2	52.2	58.3
Afrecho	17.75	17.75	17
Harina de pescado	14.23	14.23	8.9
Harina de soya	12	12	10.15
Carbonato de calcio	0.4	0.4	0.6
Fosfato di cálcico	1	1	0.5
Aflaban	0.1	0.1	0.1
Lisina	0.003	0.003	0.003
Metionina	0.003	0.003	0.003
Fungiban	0.27	0.27	0.27
Cloruro de colina	0.04	0.04	0.04
Aceite de soya	1.6	1.6	3.58
Sal	0.1	0.1	0.25
Bacitracina	0.3	0.3	0.3
Coccidiostato	0.0025	0.0025	0.0025
Total	100.00	100.00	100.00

Tabla 2.3*Contenidos nutricionales de las dietas*

	Inicio	Crecimiento	Acabado
Proteína	22.0	20	18
EM cal/kg	2900	2950	3050
Calcio	1.0	0.8	0.7
P disponible	0.6	0.5	0.4
Lisina	1.3	1.2	1.0
Metionina	0.5	0.4	0.4
Sodio	0.2	0.2	0.2

2.6.2. Preparación del acidificante

El nombre comercial del acidificante usado es el Intra Aqua Acid Mineral, el acidificante fue añadido al agua de bebida. Al T0 se le suministró el producto; al T1 se le suministro 1 ml. del acidificante por litro de agua durante 3 días consecutivos cada semana, al T2 se le suministro 1 ml del acidificante por 1 litro de agua durante 4 días consecutivos por semana y el T3 recibió 1 ml del acidificante por 1 litro de agua durante 5 días consecutivos por semana. El acidificante es fabricado en INTRACARE BV, Voltaweg 4, 5466 AZ Vegel – Holanda, e importado por Insumos Bioquímicos SAC. Lima - Perú. Este producto contiene ácidos orgánicos Ácido láctico (50 mg/g), Ácido propiónico (83 mg/g), Ácido fórmico (335 mg/g), Formato de amonio (30 mg/g), Cobre (1.7 mg/g), Zinc 1(1.7 mg/g), c.s.p. 1,0 g.

2.7. Unidades experimentales y conformación de los tratamientos

Como unidad experimental estuvieron los pollos de la línea Cobb 500 de un día de vida y sin sexar, los tratamientos estuvieron conformados por 8 pollos con pesos promedios mostrados en la tabla 2.4

Tabla 2.4*Peso promedio de los pollos a la llegada*

Repetición	Peso promedio de los pollos a la llegada			
	T0	T1	T2	T3
R-1	55.63	58.5	57.13	64.63
R-2	59.88	53.5	60.88	57.13
R-3	48.75	55.63	57.63	54.75

Se conformaron 4 tratamientos de 24 pollos cada uno; cada tratamiento tuvo 3 repeticiones y los pollos fueron asignados al azar para los 12 tratamientos respectivos y cada una de las jaulas fue debidamente identificada.

2.8. Variables evaluadas

2.8.1. Consumo de alimento

Esta variable se midió desde el primer día de la evaluación del estudio, puesto que se tomó las medidas a diario de la cantidad de alimento consumido por unidad de tratamiento, hasta el último día de la investigación.

$$\text{Consumo de alimento} = \text{Kg de alimento brindado durante el periodo de fase experimental}$$

2.8.2. Ganancia de peso

Esta variable se midió desde la llegada de los pollos con 1 día de edad hasta el último día de la investigación (día 42); la obtención de los datos se fue recolectando de forma semanal mediante el pesado.

$$\text{Ganancia de peso} = \text{Peso final} - \text{Peso inicial}$$

2.8.3. Conversión alimenticia

Se consideró la conversión alimenticia como parámetro de producción para conocer y determinar la cantidad de alimento que consume el ave por kilogramo de peso, para ello se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{Conversión alimenticia} = \text{Consumo de alimento (kg)} / \text{Ganancia de peso (kg)}$$

2.8.4. Mérito económico

Para el mérito económico se procedió primero al cálculo de los costos de producción de 1 kg de alimento balanceado; este se relacionó con el consumo total de los pollos durante el periodo que duró el trabajo de investigación en correspondencia con el precio.

Esta cuantificación se realizó estableciendo una diferencia entre los ingresos (la venta total de los pollos vivos) y los egresos constituidos por los costos de producción.

$$\textit{Utilidad} = \textit{Ingresos} - \textit{Egresos}$$

2.9. Diseño experimental

Se usó el diseño completo al azar (DCA) con cuatro tratamientos y 3 repeticiones.

2.10. Análisis e interpretación de resultados

En el análisis estadístico se empleó análisis de varianza con 95% de confiabilidad y para determinar las diferencias estadísticas entre la ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia se usó la prueba de Tukey.

El mérito económico se comparó numéricamente, resultado de las utilidades entre los tratamientos.

2.11. Tipo investigación

Aplicada

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Consumo de alimento

Este parámetro fue medido tomando los datos desde el primer día que se le administró el alimento hasta el día 42.

Tabla 3.1

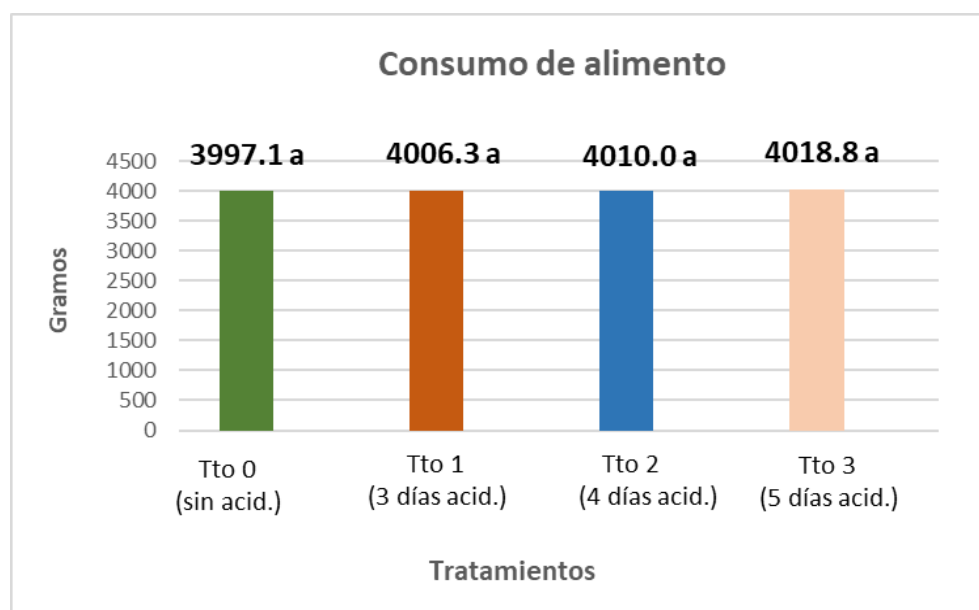
Consumo de alimento promedio en gramos

Tratamiento	Semanas						Total
	1	2	3	4	5	6	
Tratamiento 0	194.792	278.125	525.0	691.667	1028.75	1278.75	3997.1
Tratamiento 1	197.5	280.833	526.25	692.917	1029.375	1279.375	4006.3
Tratamiento 2	198.333	281.667	525.625	692.292	1031.042	1281.042	4010.0
Tratamiento 3	197.917	281.25	530.0	696.667	1031.458	1281.458	4018.8

De la tabla 3.1 Se muestra un consumo de alimento ascendente desde la primera semana hasta la semana seis del estudio. En este periodo se puede apreciar que en la primera y segunda semana el tratamiento 2 muestra el mayor consumo de alimento (198.3g.), seguido del tratamiento 3 (197.9g.). Para las semanas posteriores, de la tercera a la sexta semana, el tratamiento 3 muestra los mayores consumos de alimento, seguido del tratamiento 2. Adicionalmente, el consumo total del tratamiento 3 (4018.8g.) es el mayor entre los tratamientos observados, continuando los tratamientos 2 (4010.0g.), tratamiento 1 (4006.3g.) y tratamiento 0 (3997.1g.).

Figura 3.1

Consumo de alimento promedio en gramos



En la figura 3.1 se muestra en los resultados que no existe diferencia numérica en el consumo de alimento entre los tratamientos, sin embargo, es el análisis de varianza quien determina con 95% de confianza que no existe diferencia significativa ($p > 0.05$) entre los tratamientos para la variable consumo de alimento.

Nuestros resultados son inferiores a lo reportado por Álvarez et al., (2017), quien obtuvo para el tratamiento 4 un promedio de 5.37 Kg e inferiores a lo reportado por Huaróc (2003), quien obtuvo para su tratamiento 2 (T. Dandycoli) el mayor consumo de alimento con un promedio de 4.086 Kg. Si bien ambos autores tuvieron un periodo de investigación de 49 días, la causa del mayor consumo se debe a que en ambos estudios les brindaron acidificantes desde el tercer día de vida hasta el último día de la investigación, a diferencia del trabajo que se le brindó por 3, 4 y 5 días a la semana. Inferiores a lo reportado por Carrión (2012), el cual obtuvo un mayor consumo de alimento para el tratamiento 2 con un promedio de 5.915 Kg. En este caso, a los pollos se les administró el acidificante 3 días por semana, esto debió repercutir en un bajo consumo de alimento, sin embargo, no solo suministraron los acidificantes, sino que también vitaminas, esto ayudó a la obtención de un mayor consumo en el trabajo de investigación. Inferiores a lo reportado por Blas (2019), el cual obtuvo un promedio de 4.922 Kg en su tratamiento 3 (AOS). La causa de que haya tenido un mayor consumo de alimento se debe a que administró el acidificante los 42 días que inició su trabajo de investigación.

Los ácidos orgánicos se utilizan en diversas industrias, incluidas en las de aves ya sea de carne o postura. La administración de estos ácidos en especial los orgánicos maximizan el metabolismo de los pollos de engorde, haciendo que crezcan de manera óptima; gracias a que generan un ambiente propicio para las bacterias benéficas las cuales ayudan a promover su crecimiento entre estos ácidos tenemos acético, propiónico, fórmico, cítrico entre otros (Samaneh, 2022).

3.2. Ganancia de peso

Tabla 3.2

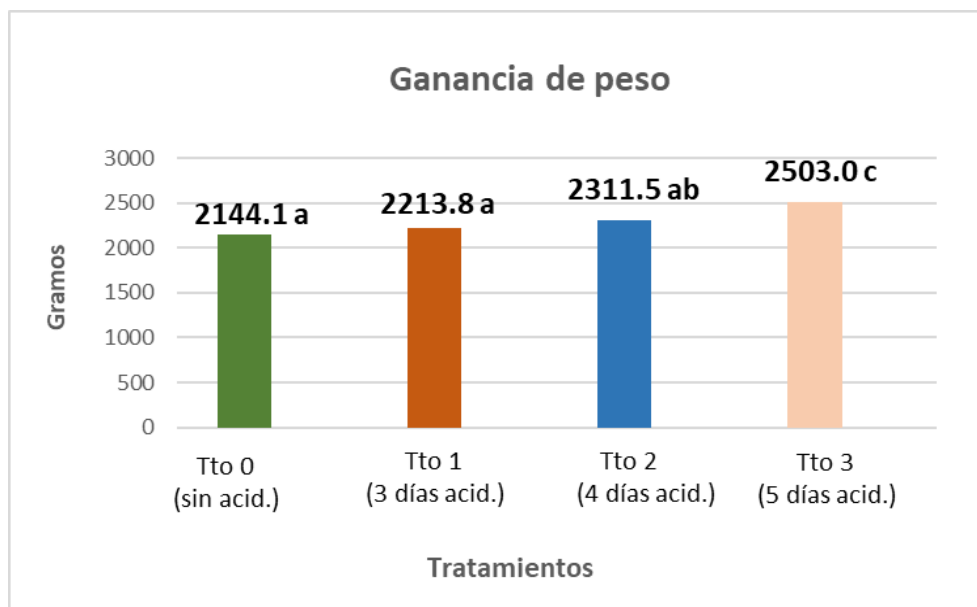
Ganancia de peso en gramos

Tratamiento	Semanas						
	0	1	2	3	4	5	6
Tratamiento 0	54.8	138.1	379.5	563.3	1201.5	1542.2	2144.1
Tratamiento 1	55.9	140.2	388.8	575.2	1189.1	1550.0	2213.8
Tratamiento 2	58.5	146.9	430.1	657.8	1287.6	1695.5	2311.5
Tratamiento 3	58.8	141.1	401.1	585.7	1204.0	1684.6	2503.0

De la tabla 3.2 se muestra una ganancia de peso ascendente desde la primera semana hasta la sexta semana del estudio. En este periodo se puede apreciar que, desde la primera hasta la quinta semana, el tratamiento 2 muestra la mayor ganancia de peso (1695.5 g.) seguido del tratamiento 3 (1684.6 g.), sin embargo, entre la quinta hasta la sexta semana, el tratamiento 3 muestra la mayor ganancia de peso seguido del tratamiento 2. Adicionalmente, la ganancia promedio del tratamiento 3 (2503 g.) es mayor entre los tratamientos observados, continuando los tratamientos 2 (2311.5 g.), tratamiento 1 (2213.8 g.) y tratamiento 0 (2144.1 g.).

Figura 3.2

Ganancia de peso total en gramos



En la figura 3.2 se muestra en los resultados diferencia numérica, con respecto a la ganancia de peso entre los tratamientos, es el análisis de varianza quien determina con 95% de confianza que existe diferencia significativa ($p < 0.05$) entre los tratamientos 0 y 1 (2144.1 y 2213.8 gr) frente al tratamiento 3 (2503gr), para la variable ganancia de peso.

Nuestros resultados son inferiores a lo reportado por Gonzáles et al., (2013), quien para el tratamiento 2 obtuvo 2880 gr. Esta mayor ganancia de peso se debe a que administró acidificante durante 42 días y adicionó antibióticos en su dieta. Inferior a Álvarez et. al., (2017), quien obtuvo un promedio de 3.28 Kg, en el tratamiento 2 sobre la ganancia de peso. La causa fue que no solo se le administró el acidificante, sino que a su vez le brindó antibióticos (norfloxacina y ciprofloxacina), adicional a eso, a los 5 días de edad se le administró vitaminas. Superior a lo reportado por Huaróc (2003), quien obtuvo para tu tratamiento 3 (T. Acid Pack) una ganancia de peso de 2.25 Kg. Esto es a causa de los diversos componentes del acidificante, siendo el Zinc uno de los ingredientes usados, este ayuda a una mayor ganancia de peso, mayor absorción, contribuyeron a formar y preservar una población de bacterias beneficiosas y erradicaron las bacterias que obstaculizan el metabolismo y desarrollo del ave.

Ácidos orgánicos como el sórbico y el cítrico estimulan las enzimas que se encargan de la digestión, optimizando la absorción de nutrientes, provocando una

reducción de la población de microorganismos y aumentando la disponibilidad de energía, lo que resulta en un aumento del peso (Roth, 2000).

3.3. Conversión alimenticia

Tabla 3.3

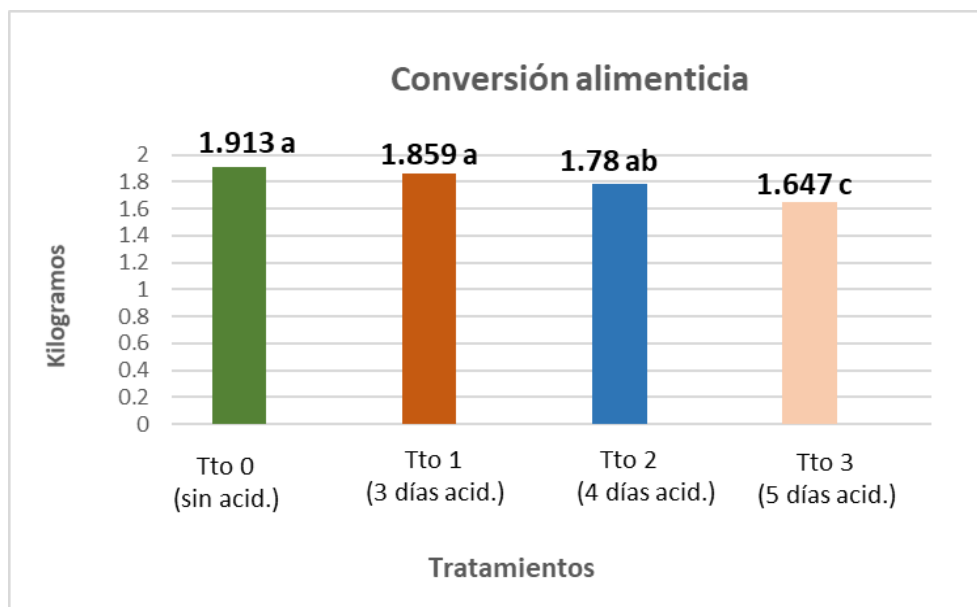
Conversión alimenticia promedio

Tratamiento	Semanas						Promedio
	1	2	3	4	5	6	
Tratamiento 0	2.36	1.157	2.86	1.09	3.114	2.126	1.913
Tratamiento 1	2.36	1.133	2.83	1.14	2.885	1.932	1.859
Tratamiento 2	2.25	0.996	2.31	1.10	2.529	2.102	1.78
Tratamiento 3	2.44	1.084	2.98	1.13	2.168	1.584	1.647

En la tabla 3.3 se muestra una conversión alimenticia variable, entre la primera y segunda semana los 4 tratamientos no han variado demasiado sin embargo el que tiene menor índice de conversión alimenticia es el tratamiento 2, para la tercera semana el tratamiento 2 obtuvo una marcada diferencia entre los tratamientos con un 2.314 observando la cuarta semana todos los tratamientos vuelven a estar dentro del mismo rango, sin embargo desde la quinta y sexta semana el tratamiento 3 obtiene mejores índices de conversión alimenticia, terminando con un promedio de 1.647 seguido del tratamiento 2 con 1.780 sobre el índice de conversión alimenticia, tratamiento 1 con 1.859 sobre el índice de conversión alimenticia y por último el tratamiento 0 con promedio de 1.913.

Figura 3.3

Conversión alimenticia promedio



De nuestros resultados que muestran diferencia numérica en las conversiones alimenticias entre los tratamientos, es el análisis de varianza quien determina con 95% de confianza que existe diferencia significativa ($p < 0.05$) entre los tratamientos 0 y 1 frente al tratamiento 3, siendo este superior para la variable de conversión alimenticia.

Nuestros resultados son superiores a lo reportado por Lituma (2017), quien obtuvo para el tratamiento 2 un promedio de 1.83. La causa fue el tipo de acidificante usado, el cual solo desciende hasta un pH de 5.5, de esta manera no generó un medio lo suficientemente ácido, las bacterias benéficas actúan mejor a un pH menor a 4, como el que se obtuvo con el acidificante usado en el presente trabajo; llegando a un pH de 3.8 así generó un medio más ácido. Superior a lo reportado por Álvarez et al., (2017), quien obtuvo para el tratamiento 2 un promedio de 1.66 sobre el índice de conversión alimenticia. Esto se debe a que el componente del acidificante solo es ácido butírico que se utiliza en la alimentación de animales como una fuente de energía para la mucosa intestinal. Sus principales funciones son: aumentar el área de absorción de nutrientes, mejorar la salud intestinal, mejorar los parámetros productivos, Proteger el confort intestinal Herrera et al., (2009), siendo el Cu uno de los componentes del acidificante, tiene como función el mejorar la conversión alimenticia.

La administración de los acidificantes posibilita a suplir la carencia de los jugos

gástricos; los cuales generan sustancias buffer, consiguiendo que la acidez estomacal sea ideal. Al acidificar el agua que consumen los animales, sobre todo los que tienden a tener un crecimiento más rápido, ayudan a preservar un balance ideal en la flora intestinal. Los acidificantes ayudan a disminuir las bacterias tanto en el agua como en el sistema gastro intestinal incluyendo el buche y proventrículo. De esta manera mejora la digestibilidad de las proteínas y fomenta el desarrollo de los lactobacilos en el buche y mantiene la flora intestinal y optimiza la absorción de los (Manuela et al., 2023).

3.4. Mérito económico

Tabla 3.4

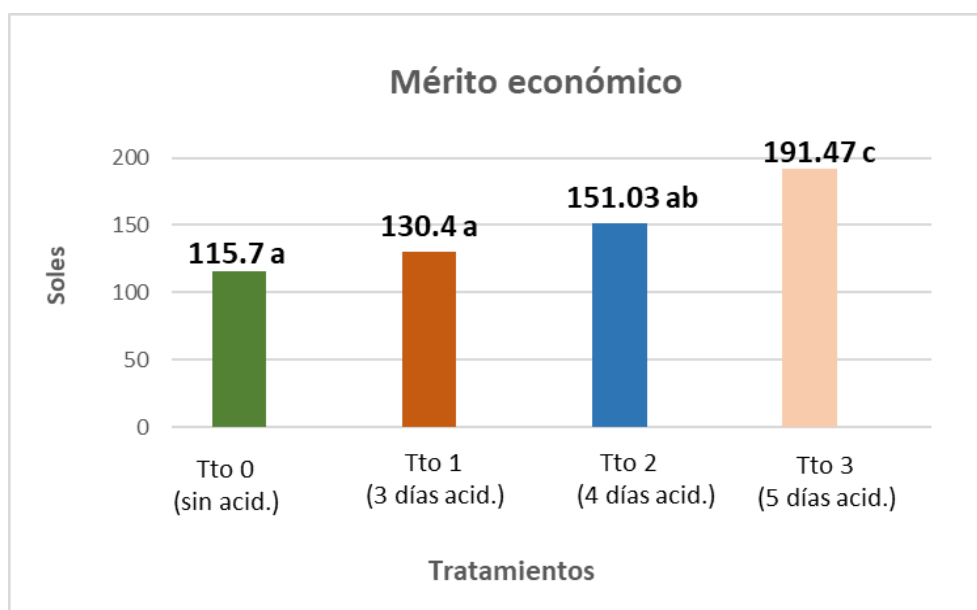
Mérito económico

Utilidad	T0	T1	T2	T3
Ingresos	452.84	467.56	488.19	528.63
Egresos	337.14	337.16	337.16	337.17
Total	115.70	130.40	151.03	191.47

De la tabla 3.4 se muestra el mérito económico total desde la primera semana hasta la semana seis del estudio. Siendo el tratamiento 3 (191.47 soles), el que muestra los mayores consumos de alimento, seguido del tratamiento 2 (151.03 soles), tratamiento 1 (130.40 soles) y tratamiento 0 (115.7 soles).

Figura 3.4

Mérito económico



De nuestros resultados que muestran diferencia numérica en el mérito económico entre los tratamientos, es el análisis de varianza quien determina con 95% de confianza que existe diferencia significativa ($p < 0.05$) entre los tratamientos para la variable de mérito económico.

Nuestros resultados son inferiores a lo reportado por Carrión (2012), quien obtuvo para el tratamiento 4 una ganancia de 62.16 USD., este resultado se dio a que incluyó la venta de la gallinaza; de esta manera obtuvo mayor ingreso económico, ya que la venta de los pollos no fueron sus únicos ingresos. Superior a lo reportado por Blas (2019), quien obtuvo para sus tratamientos con acidificantes AOP, AOS, AOF (3.19, 3.20 y 3.34) respectivamente y superior a lo reportado por Álvarez et. al., (2017), quien obtuvo mejores resultados en sus tratamientos con acidificantes Gustor XXI, Mycocurbdry y Mycokap (0.19, 0.17 y 0.19). En ambos casos la diferencia se dio a que incluyeron en sus costos otros tipos de gastos como los comederos, bebederos, cama, vacunas y servicios.

CONCLUSIONES

1. El uso del acidificante en el agua de bebida si mejora los parámetros productivos en los pollos de engorde.
2. La suplementación del acidificante durante 5 días por semana no mejora el consumo de alimento, sin embargo, sí mejora la ganancia de peso y conversión alimenticia en pollos de engorde.
3. El mérito económico obtenido fue de 115.7; 130.4; 151.03 y 191.47 soles, para los tratamientos 0; 1; 2 y 3 respectivamente. De esta manera se determinó que la suplementación de un acidificante durante 5 días por semana mejora el costo económico en pollos de engorde.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda el uso del acidificante a razón de 1ml/1 L de agua de bebida durante cinco días a la semana por los cuarenta y dos días de vida, ya que estos obtuvieron mejores parámetros productivos.
- Continuar trabajos de investigación experimentando mayores días del acidificante en el agua de bebida, para poder determinar los mejores parámetros productivos.
- Fomentar el uso de los acidificantes como un aditivo en la dieta alimenticia de los pollos Cobb 500 y de esta manera obtener una mejor rentabilidad.
- Probar estudios en diferentes líneas de pollos para poder determinar cuál de ellas obtiene mejores parámetros productivos.
- Realizar investigaciones probando acidificantes naturales, de esta manera disminuir los costos y así tener una oportunidad de producir de forma agroecológica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agrinews. (2014, marzo 18). Beneficios de los acidificantes. *Agrinews*.
<https://agrinews.es/2014/03/18/beneficios-de-los-acidificantes/>.
- Álvarez, G. R., Arana, R.S., Franco, F. J., Zambrano, N. A., Canga, E. E., Ramírez, J. L., & Chacón, E. (2017). Empleo de acidificantes intestinales en la producción de pollos de ceba. *Revista Electrónica de Veterinaria*, 18(12), 9.
- Amaguaña Supe, W. F. (2012). *USO DE ACIDIFICANTES EN LA PRODUCCIÓN DE POLLOS BROILERS*. ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO
- Ángel-Isaza, J., Mesa-Salgado, N., & Narváez-Solarte, W. (2019). Ácidos orgánicos, una alternativa en la nutrición avícola: Una revisión. *CES Medicina Veterinaria y Zootecnia*, 14(2), 45-58. <https://doi.org/10.21615/cesmvz.14.2.4>
- APA Boletín Julio 2022. (2022, julio 31). <https://apa.org.pe/portfolio-item/boletin-julio-2022/>
- Ávila, E. (1990). *Alimentación de las aves* (Segunda Edición). Editorial TRILLAS.
https://etrillas.mx/libro/alimentacion-de-las-aves_2966
- Barroeta, A. C., Izquierdo, D., & Pérez, J. F. (2010). *Manual de avicultura*. Sitio Argentino de Producción Animal. https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_aves/produccion_avicola/171-GUIA_AVICULTURA_castella.pdf
- Bastidas, A. H. S. (2016). *Consumo voluntario y rendimiento a la canal en pollos de engorde alimentados con residuos pos cosecha de Theobroma cacao l*. Universidad Técnica de Ambato.
- Blas, M. D. (2019). *Efecto de los ácidos orgánicos en las dietas de pollos de engorde sobre la integridad intestinal, rendimiento productivo y económico de la crianza* [Universidad Privada Antenor Orrego].
https://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/20.500.12759/4696/1/REP_MED.VET_E_MARY.BLAS_EFECTO.%C3%81CIDOS.ORG%C3%81NICOS.DIETAS.POLLOS.ENGORDE.INTEGRIDAD.INTESTINAL.RENDIMIENTO.PRODUCTIVO.ECON%C3%93MICO.CRIANZA.pdf
- Buxade, C. (1995). *Libro Alimentos y racionamiento*. (Zootecnia. Tomo III) (1° Edición, Vol. 3). Mundi-prensa libros S.A. <https://www.buscalibre.pe/libro-alimentos-y-racionamiento-zootecnia-tomo-iii-racionamiento/9788471145659/p/986896>

- Campos, A., Salguero, S., Albino, L., & Rostagno, H. (2008). *Aminoácidos en la nutrición de pollos de engorde: Proteína ideal*. Congreso de colegio Latino - Americano de Nutrición Animal, México - Cancún. <https://es.scribd.com/document/51000828/Aminoacidos-en-la-Nutricion-de-Pollos-de-Engorde-Proteina-Ideal>
- Carrión, T. M. (2012). *Estudio comparativo de dos acidificantes comerciales (Acid-mix-tegacid avl) en la producción de pollos parrilleros en el Canton Loja* [Universidad Nacional de Loja]. <http://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/5467>
- Compuestos orgánicos. (2009). Fisher Scientific. <https://www.fishersci.es/es/es/browse/80013492/Organic-compounds>
- Castro, D. I. (2016). *El uso de harina de yuca (Manihot Sculenta Crants) como reemplazo alimenticio del maíz como elaboración de piensos para pollos broilers en estado final*. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.
- Cerda, Y. S. (2014). *Influencia de la suplementación de un acidificante en la producción de huevos de gallina (Gallus gallus) Hy Line Brown- U.N.A. la Molina a 240 m.s.n.m.* [Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga]. http://repositorio.unsch.edu.pe/bitstream/UNSCH/2796/1/TESIS%20MV100_Cerda.pdf
- Chavesta, J. L. M., Tello, P. R. C., & Torreblanca, E. S. G. (2019). MINISTERIO DE AGRICULTURA Y RIEGO. *Enero 2020, 03, 21*.
- Cuellar, J. A. (2022, abril 13). Conversión alimenticia en el pollo de engorde: ¿Qué significa y cómo hacerla eficiente? *Veterinaria Digital - Avicultura, Porcicultura, Rumiantes y Acuicultura*. <http://https%253A%252F%252Fwww.veterinariadigital.com%252Farticulos%252Fconversion-alimenticia-en-el-pollo-de-engorde-que-significa-y-como-hacerla-eficiente%252F>
- Damron, B. L., & Sloan, D. R. (2006). *Nutrición Para Pequeñas Parvadas de Pollos. University of Florida*, 4.
- Fernández, C. R., & Waxman, S. (2017). Aparato digestivo, aparato cardiovascular, sistema músculo esquelético, tegumento y otras características. *Particularidades anatómicas, fisiológicas y etológicas con repercusión terapéutica, en medicina aviar (II)*, 41(401), 223-234.
- Fundacionorigenchile.org. (2010). <http://fundacionorigenchile.org/manuales/manualavicola.pdf>

- Gleaves, E. (1989). Application of Feed Intake Principles to Poultry Care and Management. *Poultry Science*, 68, 958-969. <https://doi.org/10.3382/ps.0680958>
- González A., S., Icochea D., E., Reyna S., P., Guzmán G., J., Cazorla M., F., Lúcar, J., Carcelén C., F., & San Martín, V. (2013). EFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN DE ÁCIDOS ORGÁNICOS SOBRE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN POLLOS DE ENGORDE. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 24(1), 32-37. <https://doi.org/10.15381/rivep.v24i1.1653>
- Herrera, I. S., Hernández, E. P., Ramírez, E. S., Martínez, B. F., & Espinoza, J. H. (2009). *Efecto del butirato de sodio en dietas para gallinas sobre el comportamiento productivo, calidad del huevo y vellosidades intestinales*. 40(40), 5.
- Huároc, K. N. H. (2003). *Uso de dos productos acidificantes orgánicos en el agua de bebida en la producción de pollos parrilleros*. Universidad Nacional Agraria de la Selva.
- Lituma sari, W. Antonio. (2017). *Evaluación de la conversión alimenticia utilizando ácidos orgánicos al agua en pollos de engorde*. UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA.
- López, E. S. (2016). *Evaluación de dos aditivos comerciales solubles con bacterias acidolacticas en la crianza de pollos parrilleros* [Universidad Central del Ecuador].
<https://www.dspace.uce.edu.ec/flip/?pdf=https://www.dspace.uce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/a2e88f8a-4ee9-46b7-bac2-06ba14fa835f/content>.
- Manuela, S., Fabián, A., & Alejandro, S. (2023). *Acidificación del agua de bebida como alternativa al uso profiláctico de antibióticos*. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires - UNCPBA.
- Manrique, P. (2022, febrero 25). Ácidos orgánicos frente inorgánicos en la alimentación animal. *Nutrofeed*. <https://nutrofeed.es/acidos-organicos-frente-inorganicos-en-la-alimentacion-animal/>
- Mattiello, R. (2009). Alimentación y nutrición en aves de jaula. *Facultad de Ciencias Veterinarias - UBA, Argentina*, 13.
- Osorio, J. C., & Motoa, T. G. (2008). Planificación jerárquica de la producción en un job shop flexible. *Revista Faculta de Ingeniería Universidad de Antioquia*, 44, 158-171.
- Oyola, H. I., Hinostroza, C. L., & Ballvé, E. C. (2022). *Ministerio de Desarrollo Agrario*

- y Riego Dirección General de Estadística, Seguimiento y Evaluación de Políticas / Dirección de Estadística e Información Agraria Jr. Yauyos 258. Cercado de Lima. Lima 1, Perú. 6, 21.
- Pindo, F. M. (2016). *Uso de Zeolita en el alimento como mejorador de los índices de producción de pollos en el Cantón Chilla* [Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias UTMACH]. http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/7698/1/DE00051_TRABAJO_DETITULACION.pdf
- Quiroz, H. C. (2010). *Proyecto Productivo de pollo de engorda para el abasto en la localidad de Taquisquareo Municipio de la Piedad Michoacan*. Universidad Michoacana de San Nicolas de Hidalgo.
- Quispe, J. (2010). *Alimento saludable*. https://www.academia.edu/36323866/Alimento_saludable
- Richard A., B. (2019). *Salud del tracto digestivo de las aves*: (42; 0619-AVN-042, p. 11). Aviagen. www.aviagen.com
- Rodríguez, P. (2000). Los ácidos orgánicos como agentes antimicrobianos. *Avances en nutrición y alimentación animal: XVI Curso de especialización FEDNA, 2000*, págs. 155-167, 155-167.
- Roth, F. X. (2000). Ácidos orgánicos en nutrición porcina: Eficacia y modo de acción. *Avances en nutrición y alimentación animal: XVI Curso de especialización FEDNA, 2000*, págs. 169-181, 169-181. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2375307>.
- Samaneh. (2022, agosto 8). Aplicación de los ácidos orgánicos en la industria de los pollos de engorde. *All About Feed ES - Puerta a la Industria Global de Alimentación*. <https://es.allaboutfeed.net/aplicacion-de-los-acidos-organicos-en-la-industria-de-los-pollos-de-engorde/>
- Shimada, A. (2017). *Nutrición Animal: Vol. II* (Primera Edición). TRILLAS. https://etrillas.mx/libro/nutricion-animal_7669
- Torres, D. M. (2018). Exigencias nutricionales de proteína bruta y energía metabolizable para pollos de engorde. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 9(1), 106-113. <https://doi.org/10.22490/21456453.2052>
- Vargas, A. M. V. (2020). *Evaluación productiva y económica de dos líneas de pollos de engorde (cobb 500 y ross 308) en el distrito Eduardo Villanueva de la provincia de San Marcos, Cajamarca* [Tesis]. Universidad Nacional de Cajamarca.

Velasco, D. E. P. (2015). *Comportamiento productivo de pollos de engorda alimentados con dietas formuladas en base a dos fuentes de Requerimientos Nutricionales*. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.

ANEXOS

Anexo 1. Análisis de varianza de los parámetros productivos

Anexo 1.1. Análisis de varianza consumo de alimento

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Tratamientos	0.005803125	3	0.001934375	-8.54903E+15	1.35412	2.7374923
Repeticiones	1.56125E-17	23	6.78805E-19	-3	1.95644	1.686897
Error	-1.5613E-17	69	-2.26268E-19			
Total	0.005803125	95				

Anexo 1.2. Análisis de varianza ganancia de peso

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Tratamientos	1.709046865	3	0.569682288	5.097631479	0.00302882	2.737492308
Repeticiones	3.97221549	23	0.172705021	1.545399201	0.085215874	1.686896964
Error	7.711047385	69	0.11175431			
Total	13.39230974	95				

Anexo 1.3. Análisis de varianza conversión alimenticia

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Tratamientos	1.107478992	3	0.369159664	4.17437315	0.00892993	2.73749230
Repeticiones	2.469143059	23	0.107354046	1.21393503	0.26378932	1.68689696
Error	6.101998051	69	0.088434754			
Total	9.678620102	95				

Anexo 1.4. Análisis de varianza mérito económico

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Filas	135.395286	3	45.131762	5.19967958	0.0026916	2.73749231
Columnas	306.08764	23	13.3081582	1.53324744	0.0891079	1.68689696
Error	598.900668	69	8.67971983			
Total	1040.38359	95				

Anexo 2. Datos ordenados del consumo de alimento (Gramos)

Alimento proveído por tratamiento (Kg.)	T 0	T 1	T 2	T 3
Inicio (14 días)	18.5	18.5	18.5	18.5
Crecimiento (28 días)	31	31	31	31
Engorde (42 días)	56	56	56	56
Consumo total	105.5	105.5	105.5	105.5

Alimento desperdiciado (kg.)	T 0	T 1	T 2	T 3
Inicio (14 días)	7.15	7.02	6.98	7
Crecimiento (28 días)	1.8	1.74	1.77	1.56
Engorde (42 días)	0.62	0.59	0.51	0.49
Desperdicio total	9.57	9.35	9.26	9.05

Consumo de alimento (corregido por tratamiento)	95.93	96.15	96.24	96.45
--	-------	-------	-------	-------

Anexo 3. Datos ordenados de la ganancia de peso (Gramos)

Tratamiento	Jaula	Llegada	Peso por semana						Promedio
			1	2	3	4	5	6	
T 0	J1	57	137	456	784	1211	1900	1760	900.714286
T 0	J1	56	168	265	723	1080	1865	2250	915.285714
T 0	J1	54	105	315	428	1274	1470	2021	809.571429
T 0	J1	53	133	427	492	1072	1643	2157	853.857143
T 0	J1	59	135	305	526	790	1578	2280	810.428571
T 0	J1	52	126	324	518	1390	1505	1995	844.285714
T 0	J1	60	174	514	511	1139	1259	2140	828.142857
T 0	J1	54	168	354	493	1409	1388	2645	930.142857
T 0	J2	52	154	485	469	1228	1740	1784	844.571429
T 0	J2	50	114	312	638	1272	1700	2223	901.285714
T 0	J2	52	132	415	655	1258	1553	2435	928.571429
T 0	J2	56	219	368	582	1247	1426	2131	861.285714
T 0	J2	76	167	402	517	1018	1513	1790	783.285714
T 0	J2	67	120	340	596	1145	1271	2620	879.857143
T 0	J2	65	173	550	578	1300	1770	1766	886
T 0	J2	61	127	445	655	925	1230	2359	828.857143
T 0	J3	43	132	315	506	1350	1480	1707	790.428571
T 0	J3	49	133	391	346	1340	1744	2319	903.142857
T 0	J3	49	114	209	660	1075	1143	2166	773.714286
T 0	J3	51	131	277	615	1290	1456	2342	880.285714
T 0	J3	53	103	452	669	1080	1344	2520	888.714286
T 0	J3	40	111	455	532	1360	1798	2219	930.714286
T 0	J3	51	134	365	448	1350	1506	1864	816.857143
T 0	J3	54	105	368	578	1232	1730	1966	861.857143
T 1	J1	53	115	420	582	1079	1455	2402	872.285714
T 1	J1	58	151	409	701	1280	1789	2075	923.285714
T 1	J1	72	123	337	497	1277	1519	2730	936.428571
T 1	J1	48	159	320	528	1445	1190	2405	870.714286
T 1	J1	59	167	468	441	1018	1679	1797	804.142857
T 1	J1	58	134	486	760	1480	1389	1857	880.571429
T 1	J1	55	176	506	628	1515	1620	1965	923.571429
T 1	J1	65	169	374	734	1020	2015	3028	1057.85714
T 1	J2	58	132	408	538	822	1772	2158	841.142857
T 1	J2	41	141	347	487	696	1893	2640	892.142857
T 1	J2	55	153	332	437	1452	1580	1600	801.285714
T 1	J2	46	119	478	642	1050	1526	2550	915.857143

T 1	J2	63	100	425	713	926	1300	2145	810.285714
T 1	J2	53	127	401	483	1350	1590	1538	791.714286
T 1	J2	51	128	268	407	1012	1125	2215	743.714286
T 1	J2	61	126	339	684	1233	1052	1969	780.571429
T 1	J3	51	164	356	542	1270	1516	2450	907
T 1	J3	53	110	425	610	1410	1580	2155	906.142857
T 1	J3	46	150	308	649	1502	1851	2356	980.285714
T 1	J3	62	121	388	576	1122	1678	2365	901.714286
T 1	J3	65	122	328	502	982	1904	2701	943.428571
T 1	J3	59	150	356	734	1140	1448	2781	952.571429
T 1	J3	44	151	454	480	1290	1508	1852	825.571429
T 1	J3	65	176	398	449	1168	1220	1398	696.285714
T 2	J1	66	139	434	558	1480	1350	2409	919.428571
T 2	J1	65	183	402	708	1190	1600	2597	963.571429
T 2	J1	53	121	375	647	953	1640	2330	874.142857
T 2	J1	55	129	528	782	1320	1618	2505	991
T 2	J1	64	144	470	571	1453	1813	1938	921.857143
T 2	J1	52	110	391	775	1359	1250	2470	915.285714
T 2	J1	52	155	417	522	894	1810	1842	813.142857
T 2	J1	50	125	248	418	1153	1930	2534	922.571429
T 2	J2	67	158	489	638	1390	1718	2560	1002.85714
T 2	J2	62	180	430	763	1123	1792	2313	951.857143
T 2	J2	56	174	361	470	1470	1900	2019	921.428571
T 2	J2	65	195	442	771	1254	1490	2500	959.571429
T 2	J2	58	138	426	780	1233	1565	2648	978.285714
T 2	J2	66	109	424	878	1399	1760	2479	1016.42857
T 2	J2	53	130	600	606	1245	1645	2015	899.142857
T 2	J2	60	130	392	603	1538	2100	2235	1008.28571
T 2	J3	56	146	490	770	1164	2020	1669	902.142857
T 2	J3	47	156	360	758	1505	1520	2069	916.428571
T 2	J3	57	146	377	733	1490	1660	2951	1059.14286
T 2	J3	64	181	437	614	995	1460	1699	778.571429
T 2	J3	52	117	567	575	1280	1865	2370	975.142857
T 2	J3	61	159	362	636	1430	1865	2370	983.285714
T 2	J3	59	124	467	577	1264	1659	2563	959
T 2	J3	65	177	433	634	1321	1661	2391	954.571429
T 3	J1	77	116	405	561	1588	1830	2110	955.285714
T 3	J1	66	160	465	524	1148	1590	2458	915.857143
T 3	J1	60	204	495	633	1193	2200	2909	1099.14286
T 3	J1	58	143	431	765	1277	1670	2315	951.285714

T 3	J1	71	155	322	498	1157	1675	2445	903.285714
T 3	J1	60	136	350	529	1358	1739	2390	937.428571
T 3	J1	61	188	395	698	1110	1532	2690	953.428571
T 3	J1	64	172	499	508	1195	1175	3631	1034.85714
T 3	J2	52	128	391	358	1900	1998	3500	1189.57143
T 3	J2	51	126	712	523	1470	1550	2928	1051.42857
T 3	J2	54	137	407	688	1098	1795	2218	913.857143
T 3	J2	60	131	399	496	1228	1440	2288	863.142857
T 3	J2	65	136	358	538	665	2320	2600	954.571429
T 3	J2	45	117	336	474	1265	1872	2265	910.571429
T 3	J2	62	128	335	624	950	1350	2139	798.285714
T 3	J2	68	116	261	684	1067	1653	2297	878
T 3	J3	61	137	415	455	1065	1445	2440	859.714286
T 3	J3	74	140	405	601	1490	1553	2320	940.428571
T 3	J3	52	128	397	700	1100	1793	2065	890.714286
T 3	J3	49	140	249	693	868	1609	2622	890
T 3	J3	45	175	429	615	1086	1648	2350	906.857143
T 3	J3	47	114	361	486	1000	1742	2255	857.857143
T 3	J3	56	128	431	699	1078	1446	2309	878.142857
T 3	J3	54	132	379	706	1540	1806	2528	1020.71429

Anexo 4. Datos ordenados de la conversión alimenticia

Tratamiento	Jaula	Conversión alimenticia
T 0	J1	2.34708358
T 0	J1	1.82182467
T 0	J1	2.03207084
T 0	J1	1.89975444
T 0	J1	1.79967732
T 0	J1	2.05717104
T 0	J1	1.92167468
T 0	J1	1.54267979
T 0	J2	2.30778483
T 0	J2	1.83943089
T 0	J2	1.67733249
T 0	J2	1.92630522
T 0	J2	2.33202061
T 0	J2	1.56564173
T 0	J2	2.34984323
T 0	J2	1.73937482
T 0	J3	2.40209335
T 0	J3	1.76082966
T 0	J3	1.88808849
T 0	J3	1.74468936
T 0	J3	1.62022024
T 0	J3	1.83436592
T 0	J3	2.20467917
T 0	J3	2.09052476
T 1	J1	1.70551298
T 1	J1	1.98624194
T 1	J1	1.50724229
T 1	J1	1.69972423
T 1	J1	2.30509206
T 1	J1	2.22693163
T 1	J1	2.09751309
T 1	J1	1.35209247
T 1	J2	1.9077381
T 1	J2	1.54145825
T 1	J2	2.59304207
T 1	J2	1.5999401

T 1	J2	1.92423151
T 1	J2	2.69781145
T 1	J2	1.85131701
T 1	J2	2.09971174
T 1	J3	1.66996665
T 1	J3	1.90592293
T 1	J3	1.73430736
T 1	J3	1.73957881
T 1	J3	1.5198217
T 1	J3	1.47180382
T 1	J3	2.21584624
T 1	J3	3.00543886
T 2	J1	1.71148101
T 2	J1	1.58372828
T 2	J1	1.76108915
T 2	J1	1.63673469
T 2	J1	2.1398079
T 2	J1	1.65839537
T 2	J1	2.24022346
T 2	J1	1.61433172
T 2	J2	1.60850381
T 2	J2	1.78143048
T 2	J2	2.04279165
T 2	J2	1.64681725
T 2	J2	1.54826255
T 2	J2	1.66183174
T 2	J2	2.04383282
T 2	J2	1.84367816
T 2	J3	2.48605084
T 2	J3	1.98318497
T 2	J3	1.38562543
T 2	J3	2.45259939
T 2	J3	1.7299396
T 2	J3	1.73668255
T 2	J3	1.6014377
T 2	J3	1.72398968
T 3	J1	1.97675848
T 3	J1	1.68007943
T 3	J1	1.41058266
T 3	J1	1.78057156

T 3	J1	1.69281803
T 3	J1	1.72478541
T 3	J1	1.52862305
T 3	J1	1.12664704
T 3	J2	1.16553074
T 3	J2	1.39685436
T 3	J2	1.85709335
T 3	J2	1.80374776
T 3	J2	1.58530572
T 3	J2	1.81024775
T 3	J2	1.93488204
T 3	J2	1.80293854
T 3	J3	1.68926019
T 3	J3	1.78929207
T 3	J3	1.99639841
T 3	J3	1.56189273
T 3	J3	1.74349241
T 3	J3	1.82008605
T 3	J3	1.7837328
T 3	J3	1.62439369

Anexo 5. Datos de mérito económico

Egresos	T0	T1	T2	T3
Costo de Pollos BB	57.60	57.60	57.60	57.60
Alimentación	279.54	279.54	279.54	279.54
Acidificante	0.00	0.02	0.02	0.03
Total (soles)	524.42	524.43	524.44	524.44

Ingresos	T0	T1	T2	T3
Peso pollo (24 Und) Kg	51.46	53.13	55.48	60.07
Precio del pollo/ Kg.	8.80	8.80	8.80	8.80
Total (soles)	452.84	467.56	488.19	528.63

Utilidad	T0	T1	T2	T3
Ingresos	452.84	467.56	488.19	528.63
Egresos	337.14	337.16	337.16	337.17
Total	115.70	130.40	151.03	191.47

Anexo 6. Panel fotográfico



Foto 1. Preparación antes de la llegada de los pollos bbs



Foto 2. Recepción y pesado de los pollos bbs

Foto 3. Hidratación y alimentación de pollos bb



Foto 6. Medición de la temperatura

Foto 7. Medición del PH del agua



Foto 6. Preparación de los alimentos



Foto 7. Último pesado

**UNSCH**FACULTAD DE CIENCIAS
AGRARIAS

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS
Bach. CARMEN ROSA SULCA LLALLAHUI
R.D. N° 357-2024-UNSCH-FCA-D

En la ciudad de Ayacucho a los once días del mes de diciembre del año dos mil veinticuatro, siendo las dieciocho horas, se reunieron en el auditorio de la Facultad de Ciencias Agrarias, bajo la presidencia del Dr. Felipe Escobar Ramírez Decano de la Facultad de Ciencias Agrarias; los miembros del jurado conformado por M.Sc. Wilber Samuel Quijano Pacheco, Mtro. Julio Alberto Ruiz Maquen como asesor, Dr. Raúl Roberto Caballa León y Mg. Rogelio Sobero Ballardo; actuando como secretario de actas el Mtro. Rodolfo Alca Mendoza, para recibir la sustentación de la Tesis titulado: **Influencia de la suplementación de un acidificante sobre los parámetros productivos en pollos de engorde San Juan de Lurigancho - LIMA 2024**, para obtener el Título Profesional de Médico Veterinaria presentado por la Bachiller **CARMEN ROSA SULCA LLALLAHUI**.

El señor Decano (e) previa verificación de los documentos exigidos solicitó se proceda con la sustentación y posterior defensa de la tesis en un periodo de cuarenta y cinco minutos de acuerdo al reglamento de grados y títulos vigente. Terminado la exposición, los miembros del Jurado, formularon sus preguntas, aclaraciones y/o observaciones correspondientes. Luego se invito a los miembros del jurado pasar a otra aula para la deliberación y calificación del trabajo de tesis, teniendo el siguiente resultado:

Jurado evaluador	Exposición	Respuestas a las preguntas	Generación de conocimiento	Promedio
M.Sc. Wilber Samuel Quijano Pacheco	15	14	13	14
Mtro. Julio Alberto Ruiz Maquen	16	16	16	16
Dr. Raúl Roberto Caballa León	17	15	16	16
Mg. Rogelio Sobero Ballardo	16	16	16	16
PROMEDIO GENERAL				16

OBSERVACIONES: Por acuerdo unánime de los miembros del jurado el título del trabajo de investigación debe ser: **Influencia de la suplementación de un acidificante sobre los parámetros productivos en pollos de engorde San Juan de Lurigancho - Lima 2024**

Acto seguido se invita al sustentante y publico en general para dar a conocer el resultado final. Firman el acta.

.....
M.Sc. Wilber Samuel Quijano Pacheco
Presidente

.....
Mtro. Julio Alberto Ruiz Maquen
Asesor

.....
Dr. Raúl Roberto Caballa León
Jurado

.....
Mg. Rogelio Sobero Ballardo
Jurado

.....
Mtro. Rodolfo Alca Mendoza
Secretario Docente



UNSCH

FACULTAD DE CIENCIAS
AGRARIAS

CONSTANCIA DE CONTROL DE ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE TESIS

El que suscribe coordinador responsable de la valoración y verificación de originalidad de los trabajos de investigación y de tesis de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, designado mediante la RCF N° 005-2024-UNSCH-FCA-CF; hace constar que el trabajo de tesis titulado;

Influencia de la suplementación de un acidificante sobre los parámetros productivos en pollos de engorde San Juan de Lurigancho - Lima 2024

Autor : Carmen Rosa SULCA LLALLAHUI
Asesor : Julio Alberto Ruiz Maquen

Ha sido sometido al control de originalidad mediante el software TURNITIN UNSCH, acorde al Reglamento de originalidad de trabajos de investigación, aprobado mediante RCU N° 039-2021-UNSCH-CU, y RCU N° 1530-2023-UNSCH-CU, emitiendo un resultado de **trece (13 %)** de índice de similitud, realizado con **depósito de trabajos estándar**.

En consecuencia, se otorga la presente Constancia de Originalidad para los fines pertinentes.

Nota: Se adjunta el resultado con Identificador de la entrega: 2553780742

Ayacucho, 16 de diciembre de 2024

UNIVERSIDAD NACIONAL DE
SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA
Facultad de Ciencias Agrarias
Dr. Yuri Gálvez Gastelú
Coordinador de Control de originalidad de
trabajo de investigación y tesis - FCA

Influencia de la suplementación de un acidificante sobre los parámetros productivos en pollos de engorde San Juan de Lurigancho - Lima 2024

por Carmen Rosa Sulca Llallahui

Fecha de entrega: 16-dic-2024 10:58a.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2553780742

Nombre del archivo: sustentacion_final_corregido.2_docx.docx (8.31M)

Total de palabras: 14331

Total de caracteres: 74977

Influencia de la suplementación de un acidificante sobre los parámetros productivos en pollos de engorde San Juan de Lurigancho - Lima 2024

INFORME DE ORIGINALIDAD

13%	13%	2%	5%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.upao.edu.pe	2%
	Fuente de Internet	
2	dspace.unl.edu.ec	2%
	Fuente de Internet	
3	alicia.concytec.gob.pe	1%
	Fuente de Internet	
4	dspace.esPOCH.edu.ec	1%
	Fuente de Internet	
5	1library.co	1%
	Fuente de Internet	
6	repositorio.unflep.edu.ni	1%
	Fuente de Internet	
7	repositorio.uaaan.mx	1%
	Fuente de Internet	
8	Submitted to Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga	1%
	Trabajo del estudiante	

9	cdn.www.gob.pe Fuente de Internet	1 %
10	repositorio.unc.edu.pe Fuente de Internet	1 %
11	siea.midagri.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
12	repositorio.unsch.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
13	dspace.ueb.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
14	hdl.handle.net Fuente de Internet	<1 %
15	ri.ues.edu.sv Fuente de Internet	<1 %
16	www.repositorio.uaaan.mx:8080 Fuente de Internet	<1 %
17	vdocuments.site Fuente de Internet	<1 %
18	repositorio.espe.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
19	repositorio.unp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 30 words

Excluir bibliografía

Activo

INFLUENCIA DE LA SUPLEMENTACIÓN DE UN ACIDIFICANTE SOBRE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN POLLOS DE ENGORDE SAN JUAN DE LURIGANCHO - LIMA 2024

Mtro. Ruiz Maquen, Julio Alberto

Bach. Sulca Llallahui, Carmen Rosa

Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga

*Contacto: carmen.sulca.24@unsch.edu.pe

RESUMEN

El objetivo de esta tesis fue determinar si la suplementación de un acidificante (Intra Aqua acid mineral) mejora los parámetros productivos en los pollos de engorde. Para esto se utilizaron 96 pollos de la línea Cobb 500, de un día de edad, evaluados por 42 días y pesados de manera semanal. Los pollos fueron distribuidos al azar con cuatro tratamientos, siendo T0: Agua sin acidificante; T1: Agua con acidificante (3 días por semana); T2: Agua con acidificante (4 días por semana) y T3: Agua con acidificante (5 días por semana), cuatro tratamientos con tres repeticiones. Las dietas que se formularon fueron creadas para suplir las necesidades alimenticias de los pollos Cobb 500 para cada etapa: inicio (1 a 14 días), crecimiento (15-28 días) y acabado (29-42 días), presentando los mismos valores tanto nutricionales como energéticos para cada tratamiento. La evaluación de los resultados se realizó a través del análisis de varianza (ANOVA) y la prueba de Tukey para comparar los promedios. Con respecto a datos obtenidos de los tratamientos 0, 1, 2 y 3 del consumo de alimento fueron 3997.1; 4006.3; 4010; 4018.8 g. los cuales no se encontraron diferencias significativas ($P > 0.05$), sin embargo los resultados con respecto a la ganancia de peso 2144.1; 2213.8; 2311.5; 2503g, conversión alimenticia 1.913; 1.859; 1.780; 1.647 y mérito económico, se encontraron diferencias significativas ($P < 0.05$) entre los tratamientos 0 y 1 frente al tratamiento 3 en relación a la ganancia de peso, conversión alimenticia y mérito económico, por tanto se concluye que el uso del acidificante durante 5 días a la semana mejora los parámetros productivos ganancia de peso, conversión alimenticia y mérito económico.

Palabras clave: Suplementación, acidificante y parámetros productivos.

**INFLUENCE OF SUPPLEMENTATION OF AN ACIDIFIER ON
PRODUCTION PARAMETERS IN BROILER CHICKENS
SAN JUAN DE LURIGANCHO - LIMA 2024**

ABSTRACT

The objective of this thesis was to determine if the supplementation of an acidifier (Intra Aqua acid mineral) improves the productive parameters in broiler chickens. For this, 96 chickens from the Cobb 500 line, one day old, were used, evaluated for 42 days and weighed weekly. The chickens were randomly distributed with four treatments, being T0: Water without acidifier; T1: Water with acidifier (3 days per week); T2: Water with acidifier (4 days per week) and T3: Water with acidifier (5 days per week), four treatments with three repetitions. The diets that were formulated were created to meet the nutritional needs of the Cobb 500 chickens for each stage: beginning (1 to 14 days), growth (15-28 days) and finishing (29-42 days), presenting the same values both nutritional and energetic for each treatment. The evaluation of the results was carried out through analysis of variance (ANOVA) and the Tukey test to compare the averages. With respect to data obtained from treatments 0, 1, 2 and 3, food consumption was 3997.1; 4006.3; 4010; 4018.8g. which no significant differences were found ($P>0.05$), however the results regarding weight gain 2144.1; 2213.8; 2311.5; 2503g, feed conversion 1.913; 1,859; 1,780; 1647 and economic merit, significant differences were found ($P<0.05$) between treatments 0 and 1 compared to treatment 3 in relation to weight gain, feed conversion and economic merit, therefore it is concluded that the use of the acidifier for 5 days per week it improves the productive parameters weight gain, feed conversion and economic merit.

Key words: Supplementation, acidifier and productive parameters.

INTRODUCCIÓN

La avicultura es uno de los sectores que está en constantes avances tecnológicos y buscando siempre la mejor manera de generar grandes rentabilidades a menor costo. Este sector aporta productos que son económicos, altos en proteína y accesibles para las personas, siendo productos básicos en la canasta familiar como pollo, huevo y derivados. El consumo de pollo de engorde ha experimentado un significativo aumento en años recientes, sosteniendo que el pollo se ha transformado en el principal elemento de la gastronomía. Con el paso del tiempo, gracias al progreso tecnológico, mejoras en la genética y nutrición, se han conseguido elevados pesos de carne en menos días. Además, el encanto de esta producción pecuaria reside en su elevada rentabilidad, rápido retorno de los invertidos y una excelente aceptación por parte del consumidor (Vargas, 2020).

La crianza de pollo de engorde es una industria donde se requiere la producción de grandes cantidades para equilibrar un beneficio mínimo por unidad de producto. Con márgenes de beneficio tan restringidos, el productor debe tener conciencia de los elementos que influyen en el costo de producción. (Quiroz, 2010).

La alimentación es un punto importante en un sistema de producción, ya que, este cubre un buen margen en cuanto a costos se trata. Para lograr mejores márgenes de ganancia, debemos enfocarnos en reducir los problemas más comunes y encontrar alternativas que ayuden a la mejora de este animal. Las aves genéticamente avanzadas y mejoradas han llevado a que estas sean más susceptibles al estrés y a los problemas de salud, especialmente en relación con su flora intestinal. Debido a esto, se busca mejorar el manejo zootécnico que ayude a maximizar su rendimiento, llevando como estrategia el uso de acidificantes.

Se ha reconocido que la administración de acidificantes en la dieta ayuda a una mejor salud gastrointestinal conllevando a que haya mejores resultados en el crecimiento y mejores parámetros productivos en las aves incluyendo un aumento en la rentabilidad en este sector productivo, por tanto, el presente proyecto se planteó el siguiente objetivo. Determinar si la suplementación de un acidificante mejora los parámetros productivos en los pollos de engorde San Juan de Lurigancho – Lima 2024

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo de investigación se realizó en una casa acondicionada para el experimento, la cual está ubicada en la Mz. 95 A lote 1 grupo 1 sector Huáscar, en el distrito de San Juan de Lurigancho, provincia y departamento de Lima, a una altura de 220 msnm, siendo sus coordenadas -11.965812 latitud sur, -77.013800 longitud oeste.

El experimento tuvo una duración de 42 días, con tres etapas, inicio (0 a 14 días), Crecimiento (15 a 28) y acabado (29 a 42 días).

Procedimiento experimental

El presente trabajo se realizó en un galpón diseñado para criar aves, este contó con toda la construcción ideal para la crianza. En dicho galpón se hicieron 12 jaulas con medidas de 1 m² cada uno, con capacidad para 8 pollos, luego se procedió a colocar las cortinas a una altura de 1.8 m, la desinfección se realizó usando cal tanto en los pisos y paredes y se colocó la cama de cascarilla de arroz, sobre esto se puso el papel periódico por 3 días. Para mantener el calor se usaron 2 focos calentadores en cada jaula, el termohigrómetro ayudó a controlar la temperatura. 7 días antes de la recepción de los pollitos, se procedió a lavar y desinfectar el lugar y los materiales que fueron utilizados; se usó cal, tanto en el piso como en las paredes, y se colocó una bandeja con cal en la entrada del galpón por bioseguridad.

A la llegada de los pollitos se realizó el pesado y fueron colocados al azar en cada jaula, las cuales fueron identificadas previamente, se hizo la hidratación con suero y controlando la T° (32-35°C). Con respecto a los pesos, estos se realizaron de manera semanal. La vacuna usada fue la triple aviar TRIPLEPHARM “LPA” (New Castle, Bronquitis Infecciosa y Gumboro) al día de nacido.

Los alimentos administrados fueron elaborados a base de los requerimientos nutricionales en diferentes etapas (inicio, crecimiento y acabado) con una duración de 2 semanas por etapa y se les brindó el alimento ad libitum. Al día siguiente de la llegada se les preparó el agua adicionando el acidificante (Intra Aqua Acid Mineral) la dosis usada fue de 1 ml por Litro de agua potable, a excepción del tratamiento 0 que solo se le brindó agua potable. Para los tratamientos 1, 2 y 3 se les brindó el agua con acidificante en 3, 4 y 5 días consecutivos y a la semana, respectivamente.

Variables medidas

Se evaluaron las variables peso inicial (PI) y final (PF), consumo de alimento, conversión alimentaria. Se determinó el mérito económico (ME) de los tratamientos a través de: $ME = \text{Ingresos} - \text{Egresos}$.

Tratamientos y diseño experimental

Se emplearon cuatro tratamientos: T0 (agua sin acidificantes), T1 (agua con acidificante por 3 días a la semana), T2 (agua con acidificante por 4 días por semana), T3 (agua con acidificante por 5 días a la semana), con tres repeticiones cada uno de 8 pollos Coob 500.

Análisis estadístico y cálculos

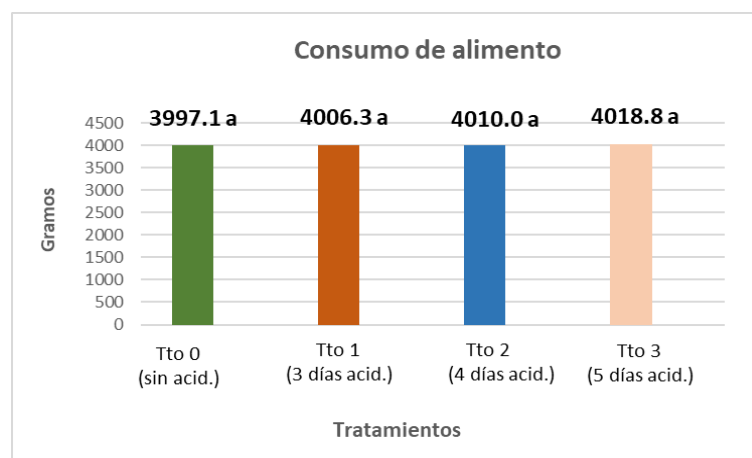
Se realizó un análisis de varianza de clasificación simple (ANOVA) para evaluar el efecto de los tratamientos sobre las variables estudiadas. Para la comparación de las medias se aplicó la prueba de Tukey en Excel.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Consumo de alimento, se muestra en los resultados que no existe diferencia numérica en el consumo de alimento entre los tratamientos, sin embargo, es el análisis de varianza quien determina con 95% de confianza que no existe diferencia significativa ($p > 0.05$) entre los tratamientos para la variable consumo de alimento.

Figura 1

Consumo de alimento total



Nuestros resultados son inferiores a lo reportado por Álvarez et al., (2017), quien obtuvo para el tratamiento 4 un promedio de 5.37 Kg e inferiores a lo reportado por Huaróc

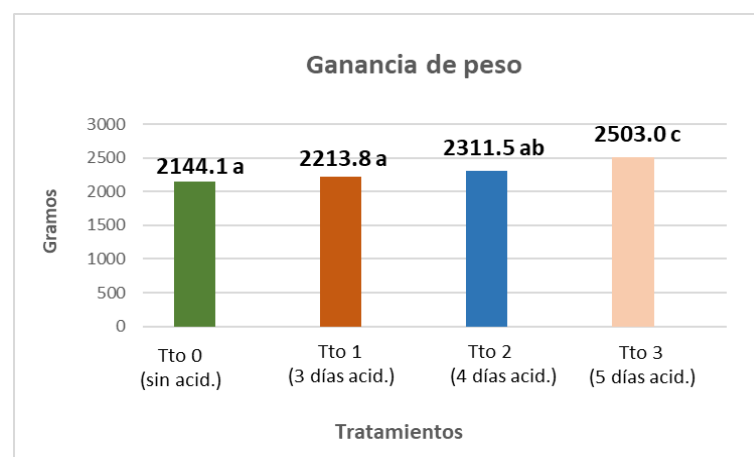
(2003), quien obtuvo para su tratamiento 2 (T. Dandycoli) el mayor consumo de alimento con un promedio de 4.086 Kg. Si bien ambos autores tuvieron un periodo de investigación de 49 días, la causa del mayor consumo se debe a que en ambos estudios les brindaron acidificantes desde el tercer día de vida hasta el último día de la investigación, a diferencia del trabajo que se le brindo por 3, 4 y 5 días a la semana. Inferiores a lo reportado por Carrión (2012), el cual obtuvo un mayor consumo de alimento para el tratamiento 2 con un promedio de 5.915 Kg En este caso, a los pollos se les administró el acidificante 3 días por semana, esto debió repercutir en un bajo consumo de alimento, sin embargo, no solo suministraron los acidificantes, sino que también vitaminas, esto ayudó a la obtención de un mayor consumo en el trabajo de investigación. Inferiores a los reportado por Blas (2019), el cual obtuvo un promedio de 4.922 Kg en su tratamiento 3 (AOS). La causa de que haya tenido un mayor consumo de alimento se debe a que administró el acidificante los 42 días que inicio su trabajo de investigación.

Los ácidos orgánicos se utilizan en diversas industrias, incluidas en las de aves ya sea de carne o postura. La administración de estos ácidos en especial los orgánicos maximizan el metabolismo de los pollos de engorde, haciendo que crezcan de manera óptima; gracias a que generan un ambiente propicio para las bacterias benéficas las cuales ayudan a promover su crecimiento entre estos ácidos tenemos acético, propiónico, fórmico, cítrico entre otros (Samaneh, 2022).

Ganancia de peso, se muestra en los resultados diferencia numérica, con respecto a la ganancia de peso entre los tratamientos, es el análisis de varianza quien determina con 95% de confianza que existe diferencia significativa ($p < 0.05$) entre los tratamientos 0 y 1 (2144.1 y 2213.8 gr) frente al tratamiento 3 (2503gr), para la variable ganancia de peso.

Figura 2

Ganancia de peso total



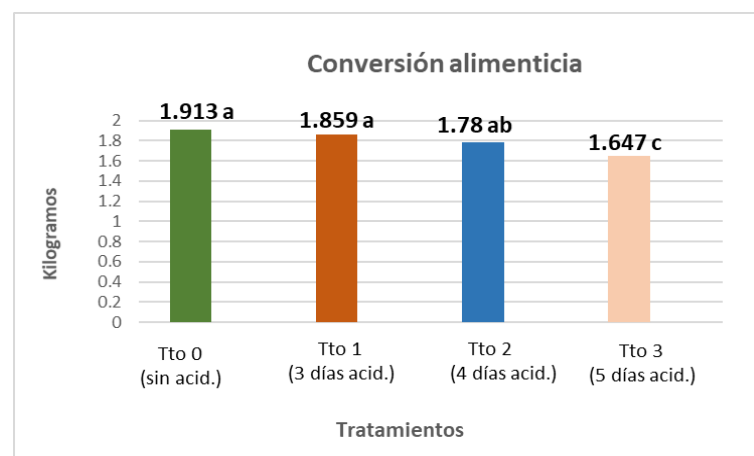
Nuestros resultados son inferiores a lo reportado por Gonzáles et al., (2013), quien para el tratamiento 2 obtuvo 2880 gr. Esta mayor ganancia de peso se debe a que administró acidificante durante 42 días y adicionó antibióticos en su dieta. Inferior a Álvarez et. al., (2017), quien obtuvo un promedio de 3.28 Kg, en el tratamiento 2 sobre la ganancia de peso. La causa fue que no solo se le administró el acidificante, sino que a su vez le brindó antibióticos (norfloxacina y ciprofloxacina), adicional a eso, a los 5 días de edad se le administró vitaminas. Superior a lo reportado por Huaróc (2003), quien obtuvo para tu tratamiento 3 (T. Acid Pack) una ganancia de peso de 2.25 Kg. Esto es a causa de los diversos componentes del acidificante, siendo el Zinc uno de los ingredientes usados, este ayuda a una mayor ganancia de peso, mayor absorción, contribuyeron a formar y preservar una población de bacterias beneficiosas y erradicaron las bacterias que obstaculizan el metabolismo y desarrollo del ave.

Ácidos orgánicos como el sórbico y el cítrico estimulan las enzimas que se encargan de la digestión, optimizando la absorción de nutrientes, provocando una reducción de la población de microorganismos y aumentando la disponibilidad de energía, lo que resulta en un aumento del peso (Roth, 2000).

Conversión alimenticia, se observa en los resultados que muestran diferencia numérica en las conversiones alimenticias entre los tratamientos, es el análisis de varianza quien determina con 95% de confianza que existe diferencia significativa ($p < 0.05$) entre los tratamientos 0 y 1 frente al tratamiento 3, siendo este superior para la variable de conversión alimenticia.

Figura 3

Conversión alimenticia promedio



Nuestros resultados son superiores a lo reportado por Lituma (2017), quien obtuvo para el tratamiento 2 un promedio de 1.83. La causa fue el tipo de acidificante usado, el cual

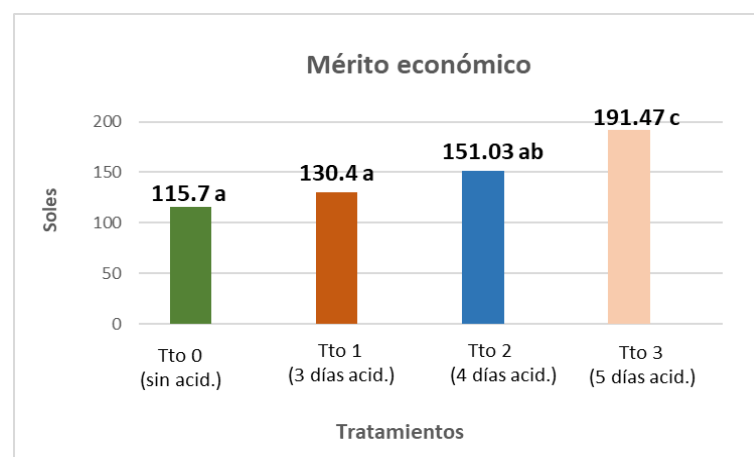
solo desciende hasta un pH de 5.5, de esta manera no generó un medio lo suficientemente ácido, las bacterias benéficas actúan mejor a un pH menor a 4, como el que se obtuvo con el acidificante usado en el presente trabajo; llegando a un pH de 3.8 así generó un medio más ácido. Superior a lo reportado por Álvarez et al., (2017), quien obtuvo para el tratamiento 2 un promedio de 1.66 sobre el índice de conversión alimenticia. Esto se debe a que el componente del acidificante solo es ácido butírico que se utiliza en la alimentación de animales como una fuente de energía para la mucosa intestinal. Sus principales funciones son: aumentar el área de absorción de nutrientes, mejorar la salud intestinal, mejorar los parámetros productivos, Proteger el confort intestinal Herrera et al., (2009), siendo el Cu uno de los componentes del acidificante, tiene como función el mejorar la conversión alimenticia.

La administración de los acidificantes posibilita a suplir la carencia de los jugos gástricos; los cuales generan sustancias buffer, consiguiendo que la acidez estomacal sea ideal. Al acidificar el agua que consumen los animales, sobre todo los que tienden a tener un crecimiento más rápido, ayudan a preservar un balance ideal en la flora intestinal. Los acidificantes ayudan a disminuir las bacterias tanto en el agua como en el sistema gastro intestinal incluyendo el buche y proventrículo. De esta manera mejora la digestibilidad de las proteínas y fomenta el desarrollo de los lactobacilos en el buche y mantiene la flora intestinal y optimiza la absorción de los (Manuela et al., 2023).

Mérito económico, se muestran diferencia numérica en el mérito económico entre los tratamientos, es el análisis de varianza quien determina con 95% de confianza que existe diferencia significativa ($p < 0.05$) entre los tratamientos para la variable de mérito económico.

Figura 4

Mérito económico por tratamiento



Nuestros resultados son inferiores a lo reportado por Carrión (2012), quien obtuvo para el tratamiento 4 una ganancia de 62.16 USD., este resultado se dio a que incluyó la venta de la gallinaza; de esta manera obtuvo mayor ingreso económico, ya que la venta de los pollos no fueron sus únicos ingresos. Superior a lo reportado por Blas (2019), quién obtuvo para sus tratamientos con acidificantes AOP, AOS, AOF (3.19, 3.20 y 3.34) respectivamente y superior a lo reportado por Álvarez et. al., (2017), quien obtuvo mejores resultados en sus tratamientos con acidificantes Gustor XXI, Mycocurbdry y Mycokap (0.19, 0.17 y 0.19). En ambos casos la diferencia se dio a que incluyeron en sus costos otros tipos de gastos como los comederos, bebederos, cama, vacunas y servicios.

CONCLUSIONES

1. El uso del acidificante en el agua de bebida si mejora los parámetros productivos en los pollos de engorde.
2. La suplementación del acidificante durante 5 días por semana no mejora el consumo de alimento, sin embargo, sí mejora la ganancia de peso y conversión alimenticia en pollos de engorde.
3. El mérito económico obtenido fue de 115.7; 130.4; 151.03 y 191.47 soles, para los tratamientos 0; 1; 2 y 3 respectivamente. De esta manera se determinó que la suplementación de un acidificante durante 5 días por semana mejora el costo económico en pollos de engorde.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez, G. R., Arana, R.S., Franco, F. J., Zambrano, N. A., Canga, E. E., Ramírez, J. L., & Chacón, E. (2017). Empleo de acidificantes intestinales en la producción de pollos de ceba. *Revista Electrónica de Veterinaria*, 18(12), 9.
- Blas, M. D. (2019). *Efecto de los ácidos orgánicos en las dietas de pollos de engorde sobre la integridad intestinal, rendimiento productivo y económico de la crianza* [Universidad Privada Antenor Orrego].
https://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/20.500.12759/4696/1/REP_MED.VET_E_MARY.BLAS_EFECTO.%C3%81CIDOS.ORG%C3%81NICOS.DIETAS.POLLOS.ENGORDE.INTEGRIDAD.INTESTINAL.RENDIMIENTO.PRODUCTIVO.ECON%C3%93MICO.CRIANZA.pdf.

- Carrión, T. M. (2012). *Estudio comparativo de dos acidificantes comerciales (Acid-mix-tegacid avl) en la producción de pollos parrilleros en el Canton Loja* [Universidad Nacional de Loja]. <http://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/5467>.
- González A., S., Icochea D., E., Reyna S., P., Guzmán G., J., Cazorla M., F., Lúcar, J., Carcelén C., F., & San Martín, V. (2013). EFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN DE ÁCIDOS ORGÁNICOS SOBRE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN POLLOS DE ENGORDE. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 24(1), 32-37. <https://doi.org/10.15381/rivep.v24i1.1653>.
- Herrera, I. S., Hernández, E. P., Ramírez, E. S., Martínez, B. F., & Espinoza, J. H. (2009). *Efecto del butirato de sodio en dietas para gallinas sobre el comportamiento productivo, calidad del huevo y vellosidades intestinales*. 40(40), 5.
- Lituma sari, W. Antonio. (2017). *Evaluación de la conversión alimenticia utilizando ácidos orgánicos al agua en pollos de engorde*. UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA.
- Manuela, S., Fabián, A., & Alejandro, S. (2023). *Acidificación del agua de bebida como alternativa al uso profiláctico de antibióticos*. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires - UNCPBA.
- Quiroz, H. C. (2010). *Proyecto Productivo de pollo de engorda para el abasto en la localidad de Taquiscuareo Municipio de la Piedad Michoacan*. Universidad Michoacana de San Nicolas de Hidalgo.
- Roth, F. X. (2000). Ácidos orgánicos en nutrición porcina: Eficacia y modo de acción. *Avances en nutrición y alimentación animal: XVI Curso de especialización FEDNA*, 2000, págs. 169-181, 169-181. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2375307>
- Samaneh. (2022, agosto 8). Aplicación de los ácidos orgánicos en la industria de los pollos de engorde. *All About Feed ES - Puerta a la Industria Global de Alimentación*. <https://es.allaboutfeed.net/aplicacion-de-los-acidos-organicos-en-la-industria-de-los-pollos-de-engorde/Vargas>, A. M. V. (2020). *Evaluación productiva y económica de dos líneas de pollos de engorde (cobb 500 y ross 308) en el distrito Eduardo Villanueva de la provincia de San Marcos, Cajamarca* [Tesis]. Universidad Nacional de Cajamarca.