



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ
MANUEL FÉLIX LÓPEZ**

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

**INFORME DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR PREVIA A
LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE MÉDICO VETERINARIO**

MECANISMO: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TEMA:

**EFFECTOS DEL ÁCIDO ACÉTICO EN LOS PARÁMETROS
PRODUCTIVOS Y DE SALUD EN POLLOS COBB 500**

AUTORES:

**LUCAS FARIAS LUIS CARLOS
ZAMBRANO GILER GEMA ESTEFANÍA**

TUTOR:

MVZ. CESAR ANIBAL ROBALINO BRIONES, MGS

CALCETA, JULIO 2024

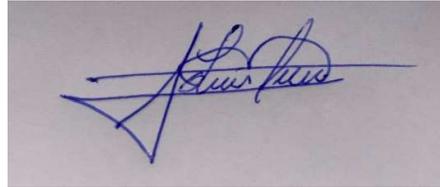
DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Gema Estefanía Zambrano Giler, con cédula de ciudadanía 1726036252 y Luis Carlos Lucas Farias, con cédula de ciudadanía 1720673803, declaramos bajo juramento que el Trabajo de Integración Curricular titulado: **EFFECTOS DEL ÁCIDO ACÉTICO EN LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS Y DE SALUD EN POLLOS Cobb500** es de nuestra autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, y que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración, concedemos a favor de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos, conservando a nuestro favor todos los derechos patrimoniales de autores sobre la obra, en conformidad con el Artículo 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación.



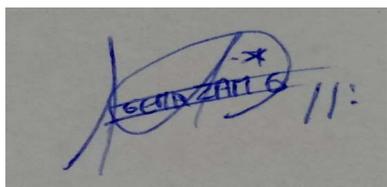
Gema Estefanía Zambrano Giler
CC: 1726036252



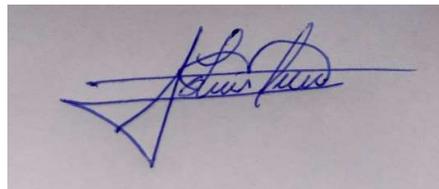
Luis Carlos Lucas Farias
CC: 1720673803

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

Gema Estefanía Zambrano Giler con cédula de ciudadanía 1726036252 y Luis Carlos Lucas Farias con cédula de ciudadanía 1720673803, autorizamos a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, la publicación en la biblioteca de la institución el Trabajo de Integración Curricular titulado: **EFFECTOS DEL ÁCIDO ACÉTICO EN LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS Y DE SALUD EN POLLOS Cobb500**, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra exclusiva responsabilidad y total autoría.



Gema Estefanía Zambrano Giler
CC: 1726036252



Luis Carlos Lucas Farias
CC: 1720673803

CERTIFICACIÓN DE TUTOR

M.V.Z Cesar Aníbal Robalino Briones, Mg., certifica haber tutelado el Trabajo de Integración Curricular titulado: **EFFECTOS DEL ÁCIDO ACÉTICO EN LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS Y DE SALUD EN POLLOS Cobb500**, que ha sido desarrollado por Gema Estefanía Zambrano Giler y Luis Carlos Lucas Farias, previo a la obtención del título de **MÉDICO VETERINARIO**, de acuerdo al **REGLAMENTO DE LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR DE CARRERAS DE GRADO** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

M.V.Z Cesar Aníbal Robalino Briones, Mg.
TUTOR
CC: 1306709617

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

Los suscritos integrantes del tribunal correspondiente, declaramos que hemos **APROBADO** el trabajo de Integración Curricular titulado: **EFFECTOS DEL ÁCIDO ACÉTICO EN LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS Y DE SALUD EN POLLOS Cobb500**, que ha sido propuesto y desarrollado Gema Estefanía Zambrano Giler y Luis Carlos Lucas Farias, previo a la obtención del título de **MÉDICO VETERINARIO**, de acuerdo al **REGLAMENTO DE LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR DE CARRERAS DE GRADO** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

Q.F. Johnny Daniel Bravo Loor PhD.
CC: 1303147340
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Med.Vet. Vicente Alejandro Intriago
Muñoz, Mg
CC: 1309808739
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

M.V.Z José Indalindo Loor Loor, Mg.
CC: 1311955437
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

AGRADECIMIENTO

Quiero iniciar expresando mi más sincero agradecimiento a todas aquellas personas que con sus palabras de aliento, orientación y apoyo contribuyeron a lo largo de mi formación académica, este logro sin duda no hubiese sido posible.

En primer lugar, deseo agradecer a Dios por haberme dado fortaleza a lo largo de este viaje académico, mi fe ha sido fuente de inspiración y consuelo en mis momentos difíciles. En este importante hito de mi vida expreso mi más profundo agradecimiento a mi hijo Liam Smith por su inquebrantable apoyo y sobre todo paciencia en esta travesía académica, su presencia ha sido mi mayor motivación.

A mis padres Luis Zambrano y Mila Giler Moreira, dando un espacio muy especial a mi madre cuyo amor, apoyo incondicional y sacrificio ha sido base fundamental para mi educación. Ella se convirtió en una fuente inagotable de fuerza y determinación en mi carrera académica. A mis Abuelos, Cruz Moreira y Vicente Giler, que me han dado mucho amor y han creído en mí, han sido un pilar fundamental en todo este proceso con su paciencia inquebrantable, siempre brindándome consejos en momentos difíciles, su enseñanza de perseverancia y sabiduría, son un faro de luz en mi vida.

A mis hermanos John y Jamil, ellos siempre han estado a mi lado compartiendo mis alegrías dándome aliento en todo momento, sus risas, paciencia han sido refugio en momentos de estrés y presión, agradezco también a Lucy por cada consejo y la fe en mis capacidades. Mis queridas primas Toñy y Karen agradezco sinceramente su amor incondicional. A mis apreciados tíos Iván, Margot, Rubén y Domingo Giler y demás primos que han influenciado en esta trayectoria.

A mis adorados compañeros; Rafael, Stephania, Yunior, Eduardo y sobre todo a mi compañero de tesis mi compi Luis Carlos Lucas, que formaron parte importante en esta trayectoria. Por último, a la ESPAM MFL y a cada uno de los docentes que con su dedicación y sabiduría dejaron una huella perdurable en mi aprendizaje.

Gema Estefanía Zambrano Giler

DEDICATORIA

A Dios que fue una guía silenciosa en mi carrera académica, sin sus bendiciones este logro no hubiese sido posible. Me ha brindado paciencia y sabiduría para poder cumplir con cada meta propuesta.

A mi amado hijo Liam Smith, su presencia fue fuente de inspiración cada mañana fue la fuerza que me impulsaba en cada logro académico, este logro se lo dedico a él que con su inocencia curiosidad y amor incondicional han sido mi mayor inspiración en este viaje. Cada página escrita cada semestre aprobado es un reflejo de la paciencia que ha tenido conmigo y de la alegría y luz que aporta en mi vida este logro es tan de mi hijo como mío.

A mis padres y abuelos maternos que con su sacrificio y guía han sido base de todo lo logrado, este logro también es de ellos, pues cada paso que doy es sobre el cimiento que ustedes han construido para mí. A mis hermanos que son la influencia positiva en mi vida, han sido mi fortaleza, mis cómplices, consejeros incondicionales este logro lo comparto con ustedes.

Por supuesto le dedico este esfuerzo a mi querida carrera de Medicina Veterinaria de la ESPAM-MFL, al Dr. Freddy Rengifo por ser el docente que fue un faro de guía y sabiduría en cada clase impartida, sus enseñanzas no solo han enriquecido mi conocimiento, sino que también han dejado una huella perdurable en mi forma de aprender y enfrentar desafíos. Gracias por la dedicación y paciencia en sus clases.

Gema Estefanía Zambrano Giler

AGRADECIMIENTO

Inicio dando gracias a Dios que ha permitido que todo sea posible.

Desde que estamos pequeños soñamos con cumplir nuestras metas y lograr aquello que nuestros padres no lograron, esto va por ellos, agradezco a mis padres, Luis Adalberto Lucas Ormaza y Naudad del Fatima Farias Mero, que gracias a su esfuerzo he logrado esta hazaña, son ustedes los que me inspiran a crecer y seguir adelante.

Agradezco a mis hermanas Marcela Lucas y Mariela Lucas y también a Xavier Macay, por estar pendiente de mí, han sido un pilar importante en mi vida universitaria y en el camino de mi vida.

También doy gracias a María Belén Navarrete quien con sus consejos y apoyo brindado hicieron de mi estancia un lugar mejor.

Extiendo mi agradecimiento a mi compañera de tesis Gema Estefanía Zambrano, quien estuvo en este arduo camino rumbo a ser profesional de la república del Ecuador.

Doy mi gratitud a mis abuelos por cuidar de mí todo este tiempo que estuve estudiando acá en la provincia de Manabí.

Extiendo mi gratitud a los docentes de la carrera de medicina veterinaria de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, quienes guiaron mi camino en el transcurso de mi formación profesional.

Luis Carlos Lucas Farias

DEDICATORIA

El tiempo de Dios es perfecto, dedico este logro a Dios y a mis padres queridos que gracias a su dedicación hoy logré alcanzar mi meta, también hago partícipe de este triunfo a mis hermanas por apoyarme en mi camino día a día, son el mejor equipo e inspiración que tengo en la vida.

Madre mía Naudad Farias, te dedico este mérito por ser quien estuvo conmigo desde el primer suspiro de vida, nunca dejaste de creer en mí y no me dejaste solo a pesar de la distancia todo este tiempo, el tiempo que no estuvimos juntos valió la pena solo me queda decirte “lo logramos madre mía”.

Padre te dedico este triunfo por tu apoyo incondicional, has estado conmigo en todo momento y velando por mi bienestar, has sido esa persona que me ha dado valor día a día y por eso comparto este logro contigo.

María Belén Navarrete, te hago partícipe de este logro ya que has sido parte de ellos, me has ayudado y apoyado incondicionalmente.

Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí “Manuel Félix López”, dedico esta investigación a ustedes por haber sido formadores de mi educación y dejarme convertir en el profesional que deseo ser.

Por último, dedico este mérito a las personas que me motivaron desde que comencé con este sueño, hoy les digo que, con perseverancia y ganas, todo se puede lograr.

Luis Carlos Lucas Farias

CONTENIDO GENERAL

DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	ii
AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN	iii
CERTIFICACIÓN DE TUTOR	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL.....	v
AGRADECIMIENTO.....	vi
DEDICATORIA.....	vii
AGRADECIMIENTO.....	viii
RESUMEN	xiv
ABSTRACT	xv
CAPÍTULO I. ANTECEDENTES	ii
1.1 PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	ii
1.2 JUSTIFICACIÓN	3
1.3 OBJETIVOS	4
1.3.1 OBJETIVO GENERAL.....	4
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
1.4 HIPÓTESIS	4
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	2
2.1 AVÍCULTURA.....	2
2.1.1 HISTORIA DE LA AVÍCULTURA	2
2.2 POLLOS DE ENGORDE	6
2.2.1 LÍNEAS GENÉTICAS	6
2.2.1.1 ROSS 308	7
2.2.1.2 Cobb500.....	8
2.2.2. PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN POLLOS DE ENGORDE	8
2.2.2.1 PESO FINAL	9
2.2.2.2 CONSUMO DE ALIMENTO	9
2.2.2.3 CONVERSIÓN ALIMENTICIA ACUMULADA	9
2.2.2.4 ÍNDICE DE EFICIENCIA EUROPEA.....	9
2.2.2.5 RENDIMIENTO A LA CANAL.....	10
2.2.2.6 VIABILIDAD.....	10
2.2.2.7 ÍNDICE DE AFECCIONES RESPIRATORIAS	10

2.2.2.8 MORTALIDAD	10
2.3 AGUA DE BEBIDA	11
2.3.1 CALIDAD DEL AGUA.....	11
2.3.2 CANTIDAD DE AGUA CONSUMIDA EN POLLOS	11
2.3.3 PARÁMETROS MICROBIOLÓGICOS EN EL AGUA.....	11
2.4 ÁCIDO ACÉTICO	12
2.4.1 CONCENTRACIONES DEL ÁCIDO ACÉTICO.....	12
2.4.2 ÁCIDO ACÉTICO ARTESANAL O VINAGRE	12
2.5 FUNCIÓN DEL ÁCIDO ACÉTICO EN POLLOS.....	13
2.5.1 PH DEL BUCHE EN POLLOS DE ENGORDE.....	13
2.5.2 FUNCIÓN DEL PH EN LA MOLLEJA EN POLLOS DE ENGORDE	13
2.5.3 FUNCIÓN DEL PH EN EL INTESTINO EN POLLOS DE ENGORDE.....	14
CAPÍTULO III. DISEÑO METODOLÓGICO	2
3.1 UBICACIÓN	2
3.1.1 CONDICIONES CLIMÁTICAS.....	2
3.2 DURACIÓN	16
3.3 TIPO ALCANCE Y ENFOQUE	16
3.4 MÉTODOS Y TÉCNICAS.....	16
3.4.1 MÉTODOS	16
3.4.2 TÉCNICAS	16
3.5 UNIDADES EXPERIMENTALES	16
3.6 VARIABLES A MEDIR.....	17
3.6.1 VARIABLES INDEPENDIENTES	17
3.6.2 VARIABLE DEPENDIENTES	17
3.7 MANEJO DEL EXPERIMENTO	18
3.7.1 CARACTERIZACIÓN DEL ÁCIDO ACÉTICO ARTESANAL.....	18
3.7.2 OBTENCION DEL ÁCIDO ACÉTICO INDUSTRIAL.....	19
3.7.3 PROCEDIMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN.....	19
3.7.4 ADECUACIÓN DEL GALPÓN.....	19
3.7.5 MANEJO SANITARIO	21
3.7.6 CARACTERIZACIÓN DEL ÁCIDO ACÉTICO ARTESANAL EN FUNCIÓN DE PH, ACIDEZ ÍNDICE DE REFRACCIÓN, DENSIDAD Y CONCENTRACIÓN.	21

3.7.7 DETERMINACIÓN EL EFECTO DE LA ADICIÓN DE ÁCIDO ACÉTICO ARTESANAL E INDUSTRIAL EN EL AGUA DE BEBIDA EN LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN POLLOS COBB500.....	22
3.7.8 DETERMINACIÓN DEL EFECTO DE LA ADICIÓN DE ÁCIDO ACÉTICO ARTESANAL E INDUSTRIAL EN EL AGUA DE BEBIDA EN LOS PARÁMETROS DE SALUD MEDIANTE EXAMEN DE HEMOGRAMA EN POLLOS COBB500...	23
3.7.9 VALORACIÓN DEL COSTO/BENEFICIO DE LA ADICIÓN DE ÁCIDO ACÉTICO ARTESANAL E INDUSTRIAL EN LOS PARÁMETROS DE SALUD EN POLLOS COBB500.....	24
3.8 DISEÑO EXPERIMENTAL.....	25
3.9. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	26
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	16
4.1 CARACTERIZACIÓN DEL ÁCIDO ACÉTICO ARTESANAL EN FUNCIÓN DE PH, ACIDEZ, ÍNDICE DE REFRACCIÓN, DENSIDAD Y CONCENTRACIÓN	16
4.2 DETERMINACIÓN DEL EFECTO DE LA ADICIÓN DE ÁCIDO ACÉTICO ARTESANAL E INDUSTRIAL EN LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN POLLOS COBB500.....	28
4.2.1 PESO FINAL.....	28
4.2.2 CONSUMO DE ALIMENTO ACUMULADO.....	29
4.2.3 CONVERSIÓN ALIMENTICIA ACUMULADA.....	29
4.2.4 ÍNDICE DE EFICIENCIA EUROPEA.....	30
4.2.5 RENDIMIENTO A LA CANAL.....	31
4.2.6 VIABILIDAD Y MORTALIDAD.....	32
4.3 DETERMINACIÓN DEL EFECTO DE LA ADICIÓN DEL ÁCIDO ACÉTICO ARTESANAL E INDUSTRIAL AL DIA 21 Y 42 EN LOS PARÁMETROS DE SALUD MEDIANTE EXAMEN DE HEMOGRAMA, EN POLLOS COBB500.....	33
4.3.1 HEMOGRAMA SANGUÍNEO.....	33
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	28
5.1. CONCLUSIONES.....	28
5.2. RECOMENDACIONES.....	38
BIBLIOGRAFÍA.....	39
ANEXOS.....	49

CONTENIDO DE TABLAS

Tabla 3.1 Promedios anuales meteorológicos.....	2
Tabla 3.2 Distribución y manejo sanitario.....	21
Tabla 3.3 Descripción y distribución de los tratamientos.....	25
Tabla 3.4 ANOVA.....	25
Tabla 4.1 Resultados de la caracterización del ácido acético artesanal.....	16
Tabla 4.2 Peso final de pollos Cobb500 con adición de ácido acético en parámetros productivos.....	28
Tabla 4.3 Consumo de alimento acumulado de pollos Cobb500 con adición de ácido acético en parámetros productivos.....	29
Tabla 4.4 Conversión alimenticia de pollos Cobb500 a adición de ácido acético en parámetros productivos.....	30
Tabla 4.5 Índice de eficiencia europea de pollos Cobb500 a adición de ácido acético en parámetros productivos.....	30
Tabla 4.6 Rendimiento a la canal de pollos Cobb500 a adición de ácido acético en parámetros productivos.....	31
Tabla 4.7 Viabilidad de pollos Cobb500 a adición de ácido acético en parámetros productivos.....	32
Tabla 4.9 Hemograma de eritrocitos, leucocitos, plaquetas y hematocritos de pollos Cobb500 en adición de ácido acético en parámetros de salud.....	34
Tabla 4.10 Relación costo beneficio de pollos Cobb500 por efecto del uso de ácido acético en el agua de bebida.....	36
Tabla 4.11 Costo beneficio de pollos Cobb500 por efecto del uso de ácido acético en el agua de bebida.....	36

CONTENIDO DE FIGURAS

Figura 3.1 Ubicación del galpón.....	2
---	---

RESUMEN

El objetivo de la investigación fue evaluar el efecto del ácido acético en los parámetros productivos y de salud en pollos Cobb500, para ello se empleó un diseño experimental completamente al azar (DCA) aplicando concentraciones de ácido acético artesanal al 0.1% e industrial 0.1 % suministrado en el agua de bebida, la cual constó con tres tratamientos; el tratamiento testigo (T0), no tuvo adición de ácido acético en el agua de bebida mientras que el tratamiento 1 (T1) tuvo adición del 0.1 % de ácido acético artesanal en el agua de bebida, en el tratamiento 2 (T2) la adición fue el 0.1% de ácido acético industrial en el agua de bebida, Las variables a medir fueron, peso final, consumo de alimento acumulado, conversión alimenticia acumulada, índice de eficiencia europea. La conversión alimenticia demostró tener diferencias significativas donde destaco el T2 con 2,02 kg, así mismo el T2 obtuvo el menor porcentaje de mortalidad con 1,67% y la mejor tasa de viabilidad con un 98,33%, en parámetros de salud la adición de Ácido acético no altero ni repercutió en los resultados del hemograma, la relación costo beneficio no tuvo significancia, aunque, la mayor ganancia la obtuvo el T2 con 0,03 centavos por cada dólar invertido. Se concluye que la adición de ácido acético ayuda a disminuir el porcentaje de mortalidad y mejora la viabilidad de los pollos cobb500.

PALABRAS CLAVE

Ganancia de peso, mortalidad, consumo alimenticio, conversión alimenticia.

ABSTRACT

The objective of the research was to evaluate the effect of acetic acid on the productive and health parameters in Cobb500 chickens. A completely randomized experimental design (CRD) was used, applying concentrations of artisanal acetic acid at 0.1% and industrial acetic acid at 0.1% administered in drinking water, with three treatments. The control treatment (T0) did not have acetic acid added to the drinking water, while treatment 1 (T1) had 0.1% artisanal acetic acid added to the drinking water, and treatment 2 (T2) had 0.1% industrial acetic acid added to the drinking water. The variables measured were final weight, accumulated feed consumption, accumulated feed conversion, and European efficiency index. Feed conversion showed significant differences, with T2 standing out at 2.02 kg. Additionally, T2 obtained the lowest mortality rate at 1.67% and the highest viability rate at 98.33%. In terms of health parameters, the addition of acetic acid did not alter or affect the hemogram results. The cost-benefit ratio was not significant, although the highest profit was obtained by T2 with 0.03 cents per dollar invested. It is concluded that the addition of acetic acid helps reduce the mortality rate and improves the viability of Cobb500 chickens.

KEYWORDS

Weight gain, mortality, food consumption, feed conversion.

CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

1.1 PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

La producción avícola es el componente de más rápido crecimiento de la producción mundial de carne, y los países en desarrollo y en transición asumen un papel de liderazgo, el sector avícola en todo el mundo está en continuo crecimiento debido al aumento de la población humana, el aumento del poder adquisitivo (Mbuza *et al.*, 2017).

Phillips, y Robins (2019) manifiestan que, algunos problemas a nivel mundial de bienestar afectan a las aves de alojamiento intensivo, que constituyen la mayoría de los animales producidos, estos incluyen tasas de crecimiento rápido que predisponen a las aves a problemas cardíacos y de las patas, especialmente ascitis y síndrome de muerte súbita y densidades de población altas que inhiben la locomoción y la exploración ambiental, lo que predispone a las aves a la dermatitis de contacto.

Uno de los motivos más importantes en los sistemas de producción avícola (SPA), es la aplicación de diferentes antibióticos, así como también el uso de promotores de crecimiento (PC), cuyo principal objetivo es mejorar los parámetros productivos en los pollos. Sin embargo, estos parámetros de crecimiento pueden estimular resistencia a algunas enfermedades en aves y dar lugar a reacciones cruzadas con antibióticos, pudiendo ocasionar problemas al consumidor (Alcívar *et al.*, 2020).

Según, Quishpe (2021) describe que, en Ecuador la producción de pollos de la línea Cobb500 tiene influencia medioambiental en las zonas de la Costa, Sierra y Oriente teniendo en cuenta que la región Costa tiene un mayor rendimiento productivo que en la Sierra y Oriente ecuatoriano, demostrando que en la región costa ecuatoriana se han obtenido mejores resultados en la producción intensiva.

En Ecuador la presencia en problemas de morbilidad aviar están ligadas directamente con enfermedades respiratorias y metabólicas siendo el caso de

ascitis, gripe aviar y la baja conversión alimenticia convirtiéndose en un obstáculo para obtener buen rendimiento en la producción (Calle, 2019).

Morán (2022), plantea que la provincia de Manabí está asociada al sector de mayor importancia en producción avícola del país siendo la línea Cobb500 la más eficiente; sin embargo, Briones y López (2018), la describen como una línea muy susceptible a enfermedades, como respiratorias y gastrointestinales, produciendo grandes y graves pérdidas económicas creciendo el nivel de mortalidad y morbilidad, para contrarrestar los daños es indispensable el uso de antibióticos aunque muchas veces causa resistencia bacterianas afectando los parámetros productivos.

Con base a lo mencionado se plantea la siguiente pregunta ¿El uso de ácido acético en el agua de bebida mejorará los parámetros productivos y salud de los pollos Cobb500?

1.2 JUSTIFICACIÓN

En las últimas décadas, los sistemas de producción animal en América Latina han tenido un impacto positivo en el mercado de alimentos, gracias a la demanda de proteína animal de fincas con productividad sostenible, cuyo impacto esperado a largo plazo es favorable en relación con la productividad económica y la protección del medio ambiente (Collazo *et al.*, 2020).

La avicultura es una de las ocupaciones que aporta alrededor del 13% para las aves de carne y el 3,5% para las aves de postura al producto interno bruto (PIB) agrícola nacional, Manabí es la tercera provincia más importante de la costa para la producción de pollos de engorde, sin embargo, esta actividad se ve obstaculizada por problemas respiratorios, que se consideran los más frecuentes y habituales; para pollos de engorde, se reportan pérdidas del 20% (De la Cruz *et al.*, 2018).

Para, Pearlin *et al.* (2020) en palabras de Chen *et al.*, (2022) menciona que, en combinación con la demanda mundial de alimentos humanos seguros y la producción de productos avícolas respetuosos con el medio ambiente, los acidificantes han recibido una atención considerable debido a su efecto positivo en la microbiota intestinal y digestibilidad de los nutrientes mejorando el rendimiento.

Los acidificantes (ácidos orgánicos) son alternativas adecuadas a los antibióticos promotores del crecimiento, que pueden incluirse en las dietas de los pollos de engorde, también Los investigadores informan que las dietas suplementadas con ácidos orgánicos aumentaron el rendimiento del crecimiento, la utilización de nutrientes, la salud intestinal y la población microbiana intestinal en pollos de engorde (Abdullahpour *et al.*, 2022).

Los ácidos orgánicos (o simplemente acidificantes) juegan un papel importante en la salud intestinal de los animales, tiene el beneficio de mejorar la digestibilidad de los nutrientes, además tiene las características de no contaminar, no deja residuos, rápida absorción en el organismo y participación en el metabolismo animal y es un importante aportador de energía (Gao *et al.*, 2021).

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Evaluar el efecto de la adición de ácido acético en el agua de bebida sobre parámetros productivos y de salud en pollos Cobb500.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Caracterizar el ácido acético artesanal en función de pH, acidez índice de refracción, densidad y concentración.

Estimar el efecto de la adición de ácido acético artesanal e industrial al 0.1 % en el agua de bebida en los parámetros productivos en pollos Cobb500.

Determinar el efecto de la adición de ácido acético artesanal e industrial al 0.1 % en el agua de bebida en los parámetros de salud mediante examen de hemograma en pollos Cobb500.

Valorar el costo/beneficio de la adición de ácido acético artesanal e industrial en los parámetros de salud en pollos Cobb500.

1.4 HIPÓTESIS

La adición de ácido acético en agua de bebida mejora los parámetros productivos y de salud en pollos Cobb500.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 AVÍCULTURA

Empleando las palabras de Mainar *et al.* (2020), la avicultura es la práctica de producir pollos para su comercialización, la avicultura surge como una actividad que pretende generar el desarrollo del pequeño productor a través de su producción.

La producción de pollos es una actividad agrícola esencial practicada por casi todas las comunidades rurales en todo el mundo en desarrollo, sin embargo, en épocas anteriores, la producción de pollos a pequeña escala era una agenda descuidada en los temas de desarrollo en comparación con su papel en el alivio de la pobreza y la seguridad alimentaria a nivel doméstico en la mayoría de las áreas del mundo el manejo rutinario de las aves de corral lo realizan las mujeres, a menudo con la ayuda de los niños(Belew *et al.*, 2018).

Como lo menciona el anterior autor, la excepción a la regla, hay casos en los que los hombres se interesan especialmente por las aves de corral, los aspectos biológicos de la producción de pollos, como la alimentación y la crianza, son eficientes si van acompañados de sistemas de mercadeo ya que, un sistema de mercadeo eficiente es gratificante para todos los agentes involucrados en la producción, mercadeo y consumo de pollo.

2.1.1 HISTORIA DE LA AVÍCULTURA

Las aves de corral han sido domesticadas durante miles de años, y el hombre ha realizado grandes cambios genéticos durante el proceso de domesticación, el progreso genético a finales de la década de 1950 ha sido la base de una industria avícola moderna que es una fuente importante de proteína animal en la mayoría de los países del mundo, la historia de la domesticación de aves de corral y el desarrollo de una avicultura moderna industria han estado bien revisados,

desarrollos recientes en el conocimiento y la tecnología ha cambiado la dinámica de la crianza avícola (Hocking, 2009).

2.2 POLLOS DE ENGORDE

Uno de los temas comunes en la cría de aves de corral es la densidad de población adecuada, el aumento excesivo de pollos de engorde la densidad de los pollitos puede reducir el bienestar, la salud, el peso corporal, el consumo de alimento, la eficiencia alimenticia, la uniformidad de la parvada y aumentan los desórdenes esqueléticos y la mortalidad (Astaneh *et al.*, 2018).

La producción moderna de pollos de engorde es un sector extenso y de rápido desarrollo, que abastece al mercado con alimentos dietéticos relativamente baratos y de alta calidad, debido a los programas de selección contemporáneos, durante las últimas décadas se logra mejorar considerable en la ganancia de peso, la conversión alimenticia, el rendimiento del sacrificio y el rendimiento de la carne de pechuga, varios experimentos han demostrado que el peso corporal vivo también está influenciado por el género consumo y utilización de alimento, contenido de grasa abdominal y la composición de la canal (Hristakieva *et al.*, 2014).

Para la producción de carne pollos de engorde con ahorro de recursos, los métodos tecnológicos de cultivo utilizan pollos de cruces altamente productivos de pollos de carne, los cruces se obtienen cruzando gallos de la línea de carne con pollos de la línea de carne y huevo u otra raza, el trabajo de mejoramiento dirigido permite no solo mejorar el material de mejoramiento existente, sino también crear sus propias poblaciones carne dirección productividad (Reimer *et al.*, 2021).

2.2.1 LÍNEAS GENÉTICAS

Con una intensa selección artificial se favorecen individuos y familias con atributos deseables; como consecuencia, se mejora su contribución genética a las generaciones futuras, lo que influye en el tamaño efectivo de la población y la diversidad genética en la población, las líneas seleccionadas de forma divergente, como con las líneas de alto y bajo peso, es fundamental mapear el proceso

mediante el cual se logró el cambio genético, si son diferentes la eficacia de las comparaciones de línea puede ser cuestionable (Lewis *et al.*, 2010).

Los recursos genéticos de las aves de corral y especialmente de los pollos deben ser considerados en el marco de sus usos previstos las razas tradicionales juegan un papel importante en el sector avícola, la última edición de registro enumera 235 líneas o cepas de pollos utilizadas principalmente para la investigación, 163 mutantes mantenidas por investigadores y colombófilos, y 603 razas o variedades de pollos, los recursos genéticos de pollos comprenden una amplia gama de razas y poblaciones, incluidas las aves rojas de la selva (el supuesto progenitor de todas las razas domésticas), razas nativas y elegantes, productores de alimentos de nivel medio, poblaciones industriales y líneas especializadas (Abplanalp *et al.*, 1990).

Los primeros resultados obtenidos a partir de la tipificación de microsatélites en grupos de ADN de 51 razas de pollos diversas, mostraron que las poblaciones de aves de la selva, las razas tradicionales no seleccionadas y las líneas de pollos de engorde parecen ser poblaciones muy heterogéneas que pueden incluir una gran parte de la diversidad genética de las razas probadas, por el contrario, las cepas muy seleccionadas (ponedoras y líneas experimentales) se caracterizan por un polimorfismo más bajo (Weigend y Romanov, 2001).

2.2.1.1 ROSS 308

Los padres de pollos de engorde Ross exhiben el mismo crecimiento rápido inherente y la misma eficiencia alimenticia que sus crías, mantiene la población reproductora de pollos de engorde Ross, conduce a una productividad óptima, para lograr los objetivos del período de cría, como el peso corporal objetivo para la edad y la uniformidad de la parvada, es necesario pesar semanalmente muestras de pollos de la parvada y ajustar cantidades alimenticias permitidas, además la asignación de alimento, otros factores pueden influir en el peso corporal, como el acondicionamiento térmico de los pollos de engorde, de reproductoras jóvenes y mayores durante la incubación y la primera semana después de la eclosión (Dobsa *et al.*, 2011).

Las condiciones ambientales y de manejos descritos en las especificaciones nutricionales de pollos de engorde Ross 308, los productores pueden encontrar que los factores locales impiden que se logre tal desempeño, por ejemplo: La disponibilidad de materias primas puede limitar el contenido y la ingesta de nutriente, las condiciones climáticas extremas reducirán el rendimiento, las consideraciones económicas pueden limitar la elección de los sistemas de producción por lo tanto, el rendimiento promedio puede ser menor (Reimer *et al.*, 2021).

2.2.1.2 COBB500

El Cobb500 es un híbrido tetralineal producido por Cobb Breeding Company de United Kingdom, siendo sexable a la edad de un día después del desarrollo de remiges primarias, está caracterizado por un gran peso en el pecho y una mayor eficiencia de sacrificio, comparado con Híbrido Ross 308, Cobb500 es pretencioso para las condiciones de reproducción y menos pretencioso para calidad del forraje, y para que exprese el potencial genético debe proporcionarse los parámetros del microclima en el nivel óptimo (Cadar *et al.*, 2017).

El peso de los huevos del pollo Cobb500 es uno de los indicadores más importantes de sus cualidades de incubación la tarea del trabajo de mejoramiento es aumentar el rendimiento de huevos para incubar debido a un aumento en las capas con una masa de huevo óptima (60-67 g), la producción de huevos de las ponedoras cruzadas Cobb500 está en un nivel relativamente alto y es de 218,6 huevos por 50 semanas de productividad, con una puesta media tasa de puesta de huevos durante todo el período de 62,5%, pero inferior al estandarte de la cruz en 0,7 piezas o 0,33% (Burdashkina *et al.*, 2019).

2.2.2. PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN POLLOS DE ENGORDE

La intervención nutricional, especialmente a través del agua, representa una estrategia práctica y rentable de mitigación del estrés por calor, el peso vivo (PV), el consumo de alimento (CA) y el índice de conversión alimenticia (ICA) son

parámetros productivos y económicos de las aves afectadas negativamente en los trópicos (Abioja *et al.*, 2022).

2.2.2.1 PESO FINAL

Para Sechley *et al.*, (2013) manifiesta que, el peso final está relacionado con la edad de las aves y es de relevancia para la producción de pollos de engorde se obtiene al finalizar la crianza, tiene como objeto determinar el resultado de todo el peso corporal de las aves y se determina por la uniformidad del lote de las aves en un galpón.

2.2.2.2 CONSUMO DE ALIMENTO

El consumo de alimento acumulado determina el resultado de todo el peso corporal del pollo de engorde durante las semanas de vida, es determinado por medio de la uniformidad del lote de las aves hasta el final de la crianza, el alimento consumido por las aves tiene que ser pesado y se obtiene mediante el control del consumo semanal acumulado (Bada *et al.*, 2016).

2.2.2.3 CONVERSIÓN ALIMENTICIA ACUMULADA

La conversión alimenticia acumulada determina la cantidad de alimento que es ingerido por las aves para ser transformado de gramos a peso vivo en el pollo de engorde, es esencial en la avicultura ya que es un parámetro muy importante que mide la relación entre el alimento balanceado consumido y la ganancia de peso del ave durante la crianza (Cuéllar, 2022).

2.2.2.4 ÍNDICE DE EFICIENCIA EUROPEA

El índice de eficiencia europea es un parámetro que se determina al final del estudio de la crianza de las aves, este se manifiesta en la conversión del alimento suministrado en el peso vivo de los pollos de engorde, se analiza para determinar y evaluar de forma rápida y concisa que lote es más eficiente en la economía del productor (Cribillero *et al.*, 2019).

2.2.2.5 RENDIMIENTO A LA CANAL

El rendimiento a la canal es uno de los parámetros de mayor importancia por la relación que tiene entre el peso vivo de un animal y el peso de su canal al sacrificio después de remover cabeza, sangre y vísceras, es decir el pollo eviscerado y del peso del ave en pie, su relevancia está en las fuentes económicas que tiene este rendimiento a las granjas (Pérez, 2022).

2.2.2.6 VIABILIDAD

La Viabilidad es un parámetro que indica la posibilidad de recuperar un número considerable de aves que permiten confirmar la conversión final con éxito este parámetro, obteniendo la baja mortalidad sobre la viabilidad en las de producción de crianza de pollos de engorde, está indicado para conocer la viabilidad al final de la crianza considerando el número total de pollos vivos restando el porcentaje de mortalidad (Jurado *et al.*, 2021).

2.2.2.7 ÍNDICE DE AFECCIONES RESPIRATORIAS

El índice de afecciones respiratorias se caracteriza por mostrar signos clínicos localizados en las vías respiratorias que van desde afecciones leves llegando hasta síntomas graves y crónicas, con elevados porcentajes de tasas de mortalidad, que afecta principalmente a pavos y pollos afectando grandes producciones en la avicultura (Barbosa *et al.*, 2019).

2.2.2.8 MORTALIDAD

La mortalidad como parámetro productivo en aves de producción en granjas avícolas es el más importante, debido a que llegan afectar a la economía del avicultor en la crianza de los pollos de engorde ya que tiende a desencadenar cantidades de muertes debido a problemas sanitarios o condiciones de malos manejos, dicho parámetro se mide a partir de las aves muertas (Francia *et al.*, 2009).

2.3 AGUA DE BEBIDA

La calidad del agua y la escala del problema global, repasa las diversas aguas tecnologías de desinfección que pueden ser aplicables para lograr la calidad deseada de agua potable en los países en desarrollo, a continuación, resume los problemas de financiación que disuaden de ampliar el acceso al agua potable a la población sin servicio e identifica posiciones políticas viables para mejorar la disponibilidad de agua potable (Gadgil, 1998).

2.3.1 CALIDAD DEL AGUA

La calidad del agua es importante para la crianza eficiente de pollos de engorde, la temperatura del agua de bebida para los pollos debe estar alrededor de 18°C, el pH debe encontrarse entre 6,5 a 7,5 que son niveles óptimos para el consumo, por otra parte, la dureza indica la cantidad de iones Mg y Ca que contiene el agua, lo que se conoce como dureza permanente, la dureza se expresa en ppm y los niveles promedios están entre 60 y 180 ppm. Los niveles máximos de nitritos aceptados son de 25 mg/l y de 3 mg/l para nitritos siendo los niveles normales recomendables, el agua es considerada de buena calidad desde el punto de vista microbiológica, si su contenido es inferior a 100/ml o inferior a 50 bacterias coliformes/ml (Chambi, 2018).

2.3.2 CANTIDAD DE AGUA CONSUMIDA EN POLLOS

Los pollos consumen el doble de agua que alimento, aunque esta proporción puede ser mayor en condiciones de altas temperaturas, aproximadamente el 70% de peso de un pollito es agua y puede llegar al 85% al nacer, por lo que cualquier interrupción en la ingesta de agua o la pérdida de la misma tendrá un gran impacto en el rendimiento del pollito durante toda su vida (Fleming y Kirkpatrick, 2008).

2.3.3 PARÁMETROS MICROBIOLÓGICOS EN EL AGUA

Según Bertsch (2019), el agua de consumo puede afectar la salud de las aves y la producción, el desarrollo excesivo genera desde disbacteriosis, hasta cuadros de

enteritis con elevada morbilidad y mortalidad. Los principales problemas que se originan por la calidad microbiológica deficiente, son por contaminación de tratamientos inadecuados, malas instalaciones o localizadas muy cerca de pozos negros, la contaminación microbiológica del agua de bebida puede originarse de cualquier origen, por otro parte el agua puede tener una gran cantidad de bacterias como, *Salmonella spp*, *Vivrio cholerae*, *Leptospira spp*, *Seudomonas*, *Escherichia coli* y virus, hongos, protozoos patógenos y también huevos helmintos intestinales.

2.4 ÁCIDO ACÉTICO

Su fórmula es $\text{CH}_3\text{-COOH}$, es un ácido que se encuentra en el vinagre, siendo el principal responsable de su sabor y olor agrio (Cáceres *et al.*, 2022).

Por otra parte, Chai y Sheen, (2021), especifican que el ácido acético (AA), es el componente principal del vinagre, se ha utilizado ampliamente en muchas aplicaciones de saborizantes y/o conservadores de alimentos durante varios siglos. En comparación con otros ácidos orgánicos de calidad alimentaria, el AA es un bactericida más eficaz para inactivar bacterias patógenas.

2.4.1 CONCENTRACIONES DEL ÁCIDO ACÉTICO

Las concentraciones de acidez en soluciones de ácido acético que pueden tener una efectividad antimicrobiana se encuentran en un 5% y para restringir crecimiento de microorganismos como el *Staphylococcus aureus* (2.5%) y para *E. coli* alrededor de un 0.1%, hay sustancias de uso común que tienen una alta concentración de ácido acético, como es el caso del vinagre, muy especialmente el vinagre blanco, el cual cuenta con una alta concentración del ácido en cuestión (Cáceres *et al.*, 2022).

2.4.2 ÁCIDO ACÉTICO ARTESANAL O VINAGRE

El vinagre es una sustancia ácida que se obtiene por la oxidación del alcohol contenido en el vino, la cerveza, la sidra y otras bebidas fermentadas, este fenómeno se debe a una bacteria llamada *Acetobacter* la cual en presencia de

oxígeno transforma el alcohol del vino en ácido acético, el vinagre contiene entre un 5 y un 8% de ácido acético (Brunson, 2013).

2.5 FUNCIÓN DEL ÁCIDO ACÉTICO EN POLLOS

La utilización de ácidos orgánicos en aves de engorde beneficia los procedimientos digestivos al disminuir el pH del tracto digestivo, lo que favorece el aumento de lactobacilos y la reducción de la flora patógena. Asimismo, la aplicación de ciertos extractos de productos, como el vinagre de guineo, optimiza la eficacia en la absorción de nutrientes, el uso de ácido acético disminuye la presencia *Salmonella* brindando beneficios en la producción, además controla bacterias patógenas y no patógenas (Espinoza *et al.*, 2021).

2.5.1 PH DEL BUCHE EN POLLOS DE ENGORDE

En el buche hay grandes variaciones o alteraciones en el pH: en varios experimentos, se ha determinado que el pH está por encima de 6 (ligeramente ácido), mientras que se ha observado un pH entre 4.5 y 5.9 en otros experimentos por lo general, los alimentos para monogástricos tienen un pH que varía entre 5.5 y 6.5 (Svihus, 2014). Por otra parte, Roa (2015) indica que el pH del buche suele ser relativamente ácido (5.5), aunque en determinadas circunstancias puede incrementarse, favoreciendo la multiplicación de microorganismos patógenos, cuyo pH óptimo de crecimiento se encuentra por encima de 6.

2.5.2 FUNCIÓN DEL PH EN LA MOLLEJA EN POLLOS DE ENGORDE

Según (Roa, 2015) señala que, las secreciones del proventrículo le dan esa característica ácida al lumen del órgano, mismo que se continúa hasta la molleja, siendo el pH reportado en el proventrículo y molleja, los cuales están entre 2.5 y 3.5, condición particular para la transformación a la forma activa del pepsinógeno.

2.5.3 FUNCIÓN DEL PH EN EL INTESTINO EN POLLOS DE ENGORDE

El intestino recibe el contenido gástrico proveniente de la molleja, donde hay un pH de 3.5 a 4.5, y debe regularse a un pH de 6 a 7 para que las enzimas actúen eficientemente, este cambio en el pH se debe a la acción de los bicarbonatos provenientes del páncreas, a las sales biliares y a la capacidad inherente de amortiguación en el intestino, la digestión de los aminoácidos es dependiente del pH (Arce *et al.*, 2014).

Según Milián *et al.*, (2013) cuando se mantiene el pH ácido en el tracto gastrointestinal, aumenta el metabolismo y la multiplicación de bacterias ácido lácticas, estas liberan enzimas que mejoran la capacidad digestiva del hospedero, inactivan más eficazmente los metabolitos tóxicos de la biota perjudicial e incrementan el proceso de absorción, debido a un mejor estado celular de las vellosidades.

CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO

3.1 UBICACIÓN

La presente investigación se la realizó en el galpón avícola ubicado en los predios de la Unidad de Docencia, e Investigación y Vinculación pasto y forraje de la carrera de Medicina Veterinaria, de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí – MFL sitio Limón cantón Bolívar en las coordenadas geográficas $-0,82087^{\circ}$ S, $-80,18287^{\circ}$ O, como se observa en la figura 3.1.

Figura 3.1 Ubicación del galpón



Fuente. (Google, 2024)

3.1.1 CONDICIONES CLIMÁTICAS

Tabla 3.1 Promedios anuales meteorológicos

Condiciones climáticas	Valores
Precipitación	994,9
Temperatura media anual	25,9°C
Heliofanía anual	82,4%
Evaporación anual	1096,8 (horas / sol)
Evaporación anual	1334,4 mm

Fuente: Estación Meteorológica de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí

3.2 DURACIÓN

La presente investigación tuvo una duración de cinco meses, después de la aprobación de la planificación de Integración curricular, en el cual se distribuyó de la siguiente manera: dos meses para el trabajo de campo que comprende vacío sanitario y crianza de pollos y tres meses para la tabulación organización y corrección de datos.

3.3 TIPO ALCANCE Y ENFOQUE

La presente investigación es de índole experimental.

3.4 MÉTODOS Y TÉCNICAS

3.4.1 MÉTODOS

Como métodos a utilizar se planteó el método teórico, permitiendo recabar las principales fundamentaciones en relación al objeto de investigación, además se utilizó el método analítico descriptivo en el análisis y tabulación de datos obtenidos en la aplicación de los tratamientos, conjuntamente el estudio se apoyó en el método hipotético deductivo partiendo desde premisas hipotéticas para obtención de conclusiones específicas de la misma, todas comprobadas desde los procedimientos experimentales.

3.4.2 TÉCNICAS

Se aplicó la observación directa de los fenómenos y acontecimientos que se presentaron durante el estudio en la observación y medición de los parámetros productivos y de salud de los pollos de engorde de la línea genética Cobb500

3.5 UNIDADES EXPERIMENTALES

La investigación contó con 18 unidades experimentales representadas por cubículos distribuidos en 3 tratamientos y 6 repeticiones, cada una estuvo

conformada por 10 unidades observacionales (pollos) teniendo un total de 180 pollos de la línea genética Cobb500 en crianza mixta.

Los tres tratamientos que se detallan a continuación:

Tratamiento 0 (T0) = Sin adición de ácido acético en el agua de bebida.

Tratamiento 1 (T1) = Adición 0.1 % de ácido acético artesanal en el agua de bebida.

Tratamiento 2 (T2) = Adición 0.1% de ácido acético industrial en el agua de bebida.

3.6 VARIABLES A MEDIR

3.6.1 VARIABLES INDEPENDIENTES

Ácido acético Artesanal 0.1%

Ácido acético industrial 0.1%

3.6.2 VARIABLE DEPENDIENTES

Caracterización de Ácido acético artesanal

Ph (Escala Sorensen)

Concentración (% de ácido acético)

Acidez (% de acidez expresada como ácido acético)

Índice de refracción (nD)

Densidad (g/ml)

Variables productivas

Peso final (Kg)

Consumo de alimento acumulado (Kg)

Conversión alimenticia acumulada (Kg)

Índice de eficiencia europea (Número)

Rendimiento a la canal (Kg)

VARIABLES DE SALUD

Viabilidad (%)

Mortalidad (%)

HEMOGRAMA

Glóbulos rojos o eritrocitos (g/dL)

Glóbulos Blancos o leucocitos (g/dL)

Plaquetas (mCL)

Hematocritos (%)

CRITERIOS ECONÓMICOS

Relación costo beneficio entre los tratamientos (\$)

3.7 MANEJO DEL EXPERIMENTO

3.7.1 CARACTERIZACIÓN DEL ÁCIDO ACÉTICO ARTESANAL

El desarrollo del ácido acético artesanal, se obtuvo de manera biológica por medio de la fermentación del guineo *Mussa acuminata*, la materia prima se obtuvo en una finca localizada en la parroquia de Convento del cantón Chone de la provincia de Manabí, donde se desarrolló la elaboración del producto.

Para el proceso de la elaboración del ácido acético, el guineo obtuvo una madurez fisiológica avanzada, luego de la obtención el guineo *Mussa acuminata* se colocó en un recipiente grande, a cada guineo se le retiró la cáscara para posteriormente

depositarlo en el recipiente, luego se selló con la misma cáscara que se retiró del guineo, después con la tapa del recipiente se cerró para evitar contaminación y el acceso de moscas al proceso de fermentación este proceso se llevó a cabo sin presencia de oxígeno y se colocó el recipiente en un lugar estéril sin presencia de luz.

Cabe mencionar que el ácido acético artesanal se administró desde la recepción de los pollitos día cero, hasta el fin de la crianza día 42, para evitar los residuos del A.A.A se lavaban y desinfectaban constantemente los bebederos, así mismo el agua fue administrada ad libitum durante toda la crianza.

3.7.2 OBTENCION DEL ÁCIDO ACÉTICO INDUSTRIAL

La obtención y el proceso de producción es elaborado en el laboratorio de DAN-QUIMICA C.A. el ácido acético industrial AVINADAN ($C_2H_4O_2$) es producido y almacenado en dicho laboratorio, el proceso del ácido acético industrial implica procesos químicos que maneja internamente la empresa, el ácido acético industrial es una liquido claro sin color y sin olor, es soluble en agua, alcohol, glicerina y éter, es insoluble en sulfuro de carbono y es libre de impurezas.

3.7.3 PROCEDIMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

Preparación de crianza de los pollos de la línea genética Cobb500, con la adición de ácido acético industrial y artesanal en el agua de bebida.

3.7.4 ADECUACIÓN DEL GALPÓN

El desarrollo de la presente investigación se realizó en el galpón avícola ubicado en los predios de la Unidad de Docencia, e Investigación y Vinculación pasto y forraje de la carrera de Medicina Veterinaria, de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí – MFL sitio Limón cantón Bolívar con las siguientes características: sistemas de pisos elevados 1 metro, de largo 12 metros y 4 metros de ancho, piso de caña guadua y paredes de mallas plásticas con techo de zinc.

El galpón se distribuyó de acuerdo a las repeticiones aleatorias de las unidades experimentales a partir de la segunda semana de vida de los pollos, en 18 cubículos y en cada uno de ellos delimitados en 1 metro cuadrado, separados con malla plásticas a 60 cm de altura.

Previo a la recepción de los pollitos bebe se reparó el galpón de forma segura realizando un vacío sanitario (limpieza y desinfección) que consta de 8 a 21 días donde se realizaron actividades de limpieza con agua y detergente de pisos paredes y techo luego de manera rutinaria realizaremos la desinfección del mismo.

Con un desinfectante a base de amonio cuaternario, alcohol isopropílico sulfato de cobre y formol en dosis recomendada de 5 ml por cada litro de agua y aplicado bajo la modalidad de aspersión, utilizando una bomba de mochila con capacidad para 20 litros, realizando este tratamiento con una frecuencia de 2 días, luego de haber limpiado y desinfectado se procede a la fijación de las cortinas en el área de crianza durante los primeros 14 días, ubicación de la cama (tamo de arroz) que será utilizada los primeros 14 días, instalación de fuentes de calor e iluminación necesaria en los tratamientos durante las primeras dos semanas de vida de los pollitos bebe.

3.7.5 RECEPCIÓN DE POLLITOS

Una vez que se acondicionado el galpón previo a la recepción de los pollitos bb se encendió la fuente de calor y luminarias 24 horas antes para garantizar una temperatura ideal en la cama de 31 a 32 ° C (se utilizó un higrómetro para el control de la temperatura y humedad relativa del galpón) se instalaron los comederos y bebederos infantiles con alimento y agua dos horas de antes al ingreso de los pollitos. Se adquirieron 180 pollitos de la línea genética Cobb500 en la planta incubadora de la Escuela Superior Politécnica de Manabí Manuel Félix López, estos fueron pesados a la recepción para la obtención de datos de la variable peso inicial y se verificó su estado de salud.

3.7.5 MANEJO SANITARIO

El manejo sanitario comprendió la desinfección del galpón e implementos y equipos que se utilizaron dentro del mismo, luego se realizó la aplicación de las vacunas correspondiente en la crianza y engorde de pollo Cobb500, detallado en la siguiente tabla.

Tabla 3.2 Distribución y manejo sanitario.

Preparación de Galpón	
Días	Actividades
21 días previo a recepción de pollitos	Limpieza con detergente, desinfectante y agua, paredes, piso y techo
10 días previo recepción pollitos	Desinfección con amonio cuaternario No se encuentran elementos de tabla de ilustraciones.
8 días previo recepción pollitos	o Desinfección con amonio cuaternario
Limpieza de implementaciones (comederos, bebederos, otros)	Limpieza con detergente, desinfectante y agua
Ácido acético Industrial y artesanal	Aplicación de los tratamientos desde la recepción de los pollitos bebés hasta la finalización de la crianza (día 42)
Sanidad de los pollitos	
Días	Actividades
8 días, Gumboro	Aplicación de vacuna en el pico
8 días, Newcastle	Aplicación de vacuna en el ojo
15 días, Gumboro	Aplicación de vacuna en el ojo
15 días, Newcastle	Aplicación de vacuna en el agua de bebida

3.7.6 CARACTERIZACIÓN DEL ÁCIDO ACÉTICO ARTESANAL EN FUNCIÓN DE PH, ACIDEZ ÍNDICE DE REFRACCIÓN, DENSIDAD Y CONCENTRACIÓN.

Para la caracterización del ácido acético artesanal, al obtener el producto se colocó en un envase estéril para poder ser movilizado al laboratorio DAN QUIMICA C.A. ubicado al km 11, Vía Manta Portoviejo 1, Montecristi 130219, donde se realizó el análisis de Ph mediante el método INEN 783, también se midió el porcentaje de concentración mediante el método USP, así mismo mediante el método INEN 35 se analizó el índice de refracción.

Para el análisis de acidez y densidad, se envaso de manera estéril y se movilizó el producto al laboratorio de química de la carrera de Agroindustria de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, en el cual para la acidez se utilizó el método INEN 013 y para densidad el método INEN 1009.

3.7.7 DETERMINACIÓN EL EFECTO DE LA ADICIÓN DE ÁCIDO ACÉTICO ARTESANAL E INDUSTRIAL EN EL AGUA DE BEBIDA EN LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN POLLOS COBB500.

Para el cumplimiento de este objetivo se midieron los siguientes parámetros citados a continuación, también se empleó sus respectivas fórmulas para realizar el cálculo de los parámetros productivos estudiados.

- **Ganancia de peso final:** La ganancia de peso final se obtuvo por la sumatoria de peso de cada semana, al final de la crianza se resta el peso final (PF) del pollo, menos el peso inicial (PI)

$$\text{Peso corporal (PC)} = \text{Peso Final (PF)} - \text{Peso Inicial (P)}$$

- **Consumo de alimento acumulado:** Antes de la distribución de alimento se pesó diariamente por tratamiento, cada tratamiento constó con comederos tipo tolva y bebederos automáticos durante las 24 horas hasta el día 21, posterior al día 21 se cambió el horario de alimentación brindándole alimento solo en horas frescas al finalizar cada semana se pesó el rechazo en cada tratamiento para saber el consumo de alimento real.

- **Conversión alimenticia acumulada:** Se evaluó esta variable en relación entre kilos de alimento consumido y kilos de aumento de peso mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Conversión alimenticia acumulada} = \frac{\text{consumo acumulado de alimento (Kg)}}{\text{Peso final (kg)}}$$

- **Índice de eficiencia europeo (I.E.E.):** Se utilizó para comparar los diferentes lotes. Este parámetro tuvo varios criterios tales como: duración del

periodo de crianza, peso vivo, viabilidad y conversión; los cuales se analizaron en conjunto para evaluar de forma rápida cuál lote fue más eficiente económicamente.

$$I.E.E. = \frac{Ganancia\ de\ peso\ diario\ (g) \times Viabilidad}{Conversión\ alimenticia}$$

- **Rendimiento a la canal:** Se evaluó el rendimiento del pollo eviscerado y del peso del pollo en pie.

$$Rendimiento\ canal = \frac{Peso\ Pollo\ eviscerado}{Peso\ pollo\ pie} * 100$$

- **Mortalidad:** Se evaluó al final del experimento para poder establecer un porcentaje final. Se realizó el conteo total de pollos muertos en el transcurso de la producción utilizando la siguiente fórmula.

$$\% mortalidad = \frac{\# pollos\ muertos}{\# pollos\ ingresados} * 100$$

3.7.8 DETERMINACIÓN DEL EFECTO DE LA ADICIÓN DE ÁCIDO ACÉTICO ARTESANAL E INDUSTRIAL EN EL AGUA DE BEBIDA EN LOS PARÁMETROS DE SALUD MEDIANTE EXAMEN DE HEMOGRAMA EN POLLOS COBB500

Hemograma: Para la siguiente variable se tomó muestras de sangre con la técnica de punción directa al corazón con una aguja G22 (0.7 mm x 30 mm) al día 21 y 42 de edad de los pollos. Las muestras fueron colocadas en tubo vacutainer con EDTA y refrigeradas a una temperatura de entre 5 a 7 ° C, en un cooler de espuma flex y fueron transportadas hasta el laboratorio de química de la carrera de medicina veterinaria de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López para realizar el respectivo hemograma mediante el analizador hematológico existente en el laboratorio ya mencionado, donde se analizó eritrocitos, leucocitos, plaquetas y hematocritos.

Toma de muestra día 21: Al día 21 de vida de las aves se escogieron 6 pollos al azar de cada tratamiento, se desinfectó el área de extracción y se hizo uso de la

técnica de punción directa al corazón con una aguja G22 (0.7 mm x 30 mm), se extrajo 3 ml de sangre y se colocó en un tubo vacutainer con EDTA cada uno con su respectivo código, una vez recolectada la muestra fue refrigerada entre 5 a 7 ° C, en un cooler de espuma flex y fueron transportados hasta el laboratorio para realizar el respectivo diagnóstico en el analizador hematológico.

Toma de muestra día 42: Al día 42 de vida de las aves se hizo el mismo procedimiento anterior, se escogieron 6 pollos aleatoriamente de cada tratamiento, luego se desinfectó y se utilizó el método de extracción por la vena braquial del ala, la cual consiste en usar aguja epicraneal (aguja mariposa) de 21G, se colocó el pollo de forma cubito dorsal y se expuso la vena braquial ubicada en la parte ventral del ala, se insertó la aguja a 15 ° y se extrajeron 3 ml de sangre y se colocaron en un tubo vacutainer con EDTA cada uno fue enmarcado con su código respectivo, una vez recolectada y enmarcada la muestra fue refrigerada de entre 5 a 7 ° C y colocada en un cooler de espuma flex y fueron transportados hasta el laboratorio de química de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

3.7.9 VALORACIÓN DEL COSTO/BENEFICIO DE LA ADICIÓN DE ÁCIDO ACÉTICO ARTESANAL E INDUSTRIAL EN LOS PARÁMETROS DE SALUD EN POLLOS COBB500

Para lograr este objetivo se tomó en cuenta los siguientes rubros.

Ingresos y egresos: en la presente investigación se tuvo egresos tales como la compra de 180 pollitos Cobb500, también se consideró como egresos la compra de 26 balanceados de la marca Pronaca el cual se distribuyó en partes iguales a cada tratamiento. Los rubros considerados como ingresos fueron la venta de los pollos al final de la crianza que formaron parte de la investigación, para la obtención de los datos del beneficio se utilizó la siguiente fórmula.

Costo beneficio: Se calculó entre el total de los ingresos de la venta de los pollos al final de la investigación y fueron divididos para los egresos, coste de alimentación y compra de los pollitos Cobb500.

$$CB = \frac{\text{Total de Ingresos}}{\text{Total de Egresos}}$$

3.8 DISEÑO EXPERIMENTAL

La investigación se desarrolló bajo un diseño experimental completamente al azar (DCA) que como factor único contempló la variación de los tratamientos, aplicando concentraciones de ácido acético artesanal e industrial al 0.1% suministrado en el agua de bebida en pollos de engorde de la línea COBB 500, mediante tratamientos ajustados al modelo estadístico estipulado a continuación.

Y_{ij} : $\mu + \tau_i + \epsilon_{ij}$ (1)

Y_{ij} : observación j -ésima del i -ésimo tratamiento.

μ : media general

τ_i : efecto del i -ésimo tratamiento (Ácido acético)

ϵ_{ij} : error experimental del j -ésima observación en el i -ésimo tratamiento.

Tabla 3.3 Descripción y distribución de los tratamientos.

TRATAMIENTOS	DESCRIPCIÓN	REPETICIONES	NÚMERO DE POLLOS POR REPETICIÓN	NÚMERO DE POLLOS POR TRATAMIENTOS
T0	Sin adición de ácido acético en el agua de bebida	6	10	60
T1	0.1% A.A.A.	6	10	60
T2	0.1% A.A.I.	6	10	60
TOTAL				180

NOTA: A.A.A (adición de ácido acético artesanal)

A.A.I (adición de ácido acético industrial)

Con esta distribución se obtuvo la siguiente tabla DCA, para el análisis de los datos.

Tabla 3.4 ANOVA.

Fuentes de Variación	Grados de libertad
TOTAL	17
TRATAMIENTOS	2
ERROR EXPERIMENTAL.	15

3.9. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se procedió a analizar las variabilidades del objeto de estudio mediante un análisis de varianza a través de un software estadístico Infostat. En situaciones donde se identificaron diferencias significativas entre los tratamientos establecidos, se llevó a cabo una prueba de comparación de medias mediante el método de Tukey, con un nivel de significancia del 5%, también se realizó la prueba de Kruskal Wallis para corroborar diferencias estadísticas entre los tratamientos.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1 CARACTERIZACIÓN DEL ÁCIDO ACÉTICO ARTESANAL EN FUNCIÓN DE PH, ACIDEZ, ÍNDICE DE REFRACCIÓN, DENSIDAD Y CONCENTRACIÓN

Los resultados obtenidos del análisis de laboratorio del ácido acético artesanal, presentó un aspecto líquido de color amarillo con olor característico a vinagre, sus propiedades físico químicas determinaron un pH de 3 en la escala de Sorensen, una concentración de 3 % de ácido acético y un índice de refracción de 1.356 nD, así mismo la acidez dio como resultado 2,94% y la densidad fue de 2,252 g/ml.

Tabla 4.1 Resultados de la caracterización del ácido acético artesanal.

PROPIEDADES ORGANOLÉPTICAS			
Ensayos	Métodos	Especificaciones	Resultado
Aspecto	A1	Líquido	Cumple
Color	A2	Amarillo	Cumple
Olor	A3	Característico vinagre	Cumple
PROPIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS			
Ensayos	Métodos	Especificaciones	Resultado
pH	Inen 783	(2-3)	3
Concentración	Usp	(5) +/- 2%	3%
Acidez	Inen 013		2.94%
Índice de refracción	Inen 035	nD	1.356
Densidad	Inen 1009		2, 252 g/ml

Autores como (Ariza y Gómez, 2022). indican que produjeron vinagre con una concentración de ácido acético entre 5 y 6% (v/v) por fermentación biológica, y un pH de 3,96, lo cual se asemeja a los resultados obtenidos de la presente investigación. Por otro lado (Gerard, 2015) realizaron estudios de acetificación para *Acetobacter sp* y *Acetobacter aceti* donde observaron que mantuvieron concentraciones AA de 2% a las 24 horas y por medio de fermentación por acetobacter, alcanzaron un 6% de concentración de AA a las 76 horas, lo cual no difiere mucho y asemeja con nuestros resultados obtenidos en la investigación.

4.2 DETERMINACIÓN DEL EFECTO DE LA ADICIÓN DE ÁCIDO ACÉTICO ARTESANAL E INDUSTRIAL EN LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN POLLOS COBB500

4.2.1 PESO FINAL

De acuerdo con los datos presentados en la tabla 4.2. Indica que el tratamiento testigo T0, es mejor en cuanto a peso final y ganancia de peso, sin embargo, el tratamiento T1 es de 2,64 en peso final y de 2,59 en ganancia de peso y del T2 es de 2,55 en peso final y de 2,49 en ganancia de peso, lo cual es significativamente igual al T1. Por lo tanto, existe diferencia significativa ($p > 0,05$) siendo el tratamiento testigo T0, el mejor en ganancia de peso y peso final en los tratamientos estudiados, demostrando que el ácido acético no logró mejorar la ganancia de peso en los tratamientos donde fueron aplicados.

Tabla 4.2 Peso final de pollos Cobb500 con adición de ácido acético en parámetros productivos.

TRATAMIENT O	PESO FINAL (Kg)	GANANCIA DE PESO (Kg)
T0	2,85 A	2,8 A
T1	2,64 AB	2,59 AB
T2	2,55 B	2,49 B
F	5,87	5,83
P-VALOR	0,0131	0,0134

Medias con letras iguales en las columnas no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

sin embargo, en la investigación de Murillo *et al.*, (2021) se mostró diferencias significativas ($p < 0.05$) entre el TRT testigo y los TRT con diferentes dosis de vinagre de banano o ácido acético artesanal mejorando la ganancia de peso corporal. Por otro lado, en la investigación de Bonilla *et al.*, (2023) indica que el tratamiento dos con (pH 6) obtuvo mayores niveles de ganancia, con un peso promedio final de 2,921.67g al día 42 de vida de los pollos, mientras las dosis de ácido acético con pH 5 y testigo no presentaron diferencias estadísticas significativas ($P > 0.05$) lo cual concuerda con nuestra investigación donde la adición de ácido acético con pH 3 no demostró significancia con el tratamiento testigo.

4.2.2 CONSUMO DE ALIMENTO ACUMULADO

Con base en los datos obtenidos del análisis estadístico, la tabla 4.3 muestra que no hay diferencias significativas en el consumo de alimento acumulado entre los tratamientos T0, T1 y T2 donde el (p-valor = 0.0927) no indica significancia estadística, por ende, ninguno de los tratamientos demuestra ser diferente o mejor a los estudiados en la presente investigación.

Tabla 4.3 Consumo de alimento acumulado de pollos Cobb500 con adición de ácido acético en parámetros productivos.

TRATAMIENTO	CONSUMO DE ALIMENTO ACUMULADO (Kg)
T0	5,11
T1	5.11
T2	5.03
F	2,80
P-VALOR	0,0927

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

indica Bonilla et al., (2023) que el tratamiento de ácido acético con pH de 5, 6, y testigo no presentaron diferencias estadísticas significativas ($P > 0.05$); lo cual se asemeja con nuestra investigación con valor de pH 3 este no presentó diferencias significativas en el consumo de alimento acumulado. Por otro lado, Durán y Espinoza (2021) reportan que los tratamientos donde se adicione ácido acético en dosis de 0.5 ml, 1.0 ml y 1.5 ml/L de agua, no registraron diferencias significativas por lo cual no difiere con los datos obtenidos en nuestros resultados

4.2.3 CONVERSIÓN ALIMENTICIA ACUMULADA

De acuerdo con los resultados de la tabla 4.4 se evidencia que existe diferencia significativa entre los tratamientos y se destaca que el T2 es mejor estadísticamente, sin embargo, el T0 y el T1 muestran ser similares en cuestión de conversión alimenticia acumulada.

Tabla 4.4 Conversión alimenticia de pollos Cobb500 a adición de ácido acético en parámetros productivos.

TRATAMIENTO	CONVERSIÓN ALIMENTICIA ACUMULADA (Kg)
T0	1,83 B
T1	1,98 AB
T2	2,02 A
F	5,37
P-VALOR	0,0174

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Díaz y Cedeño (2017) encontraron diferencias significativas en las semanas 4, 5 y 6 en la conversión alimenticia en el T1 donde utilizó diferentes concentraciones de ácido acético. lo cual asemeja a nuestros resultados donde presentaron diferencias en la conversión acumulada del T2 donde se usó ácido acético industrial. Por otro lado, en investigaciones realizadas por González *et al.*, (2013) donde suplementan ácidos orgánicos en pollos de engorde la conversión alimenticia del tratamiento control fue mayor que en T1 y T2 el cual difiere a los resultados encontrados a la presente investigación.

4.2.4 ÍNDICE DE EFICIENCIA EUROPEA

Los resultados encontrados en la tabla 4.5 muestran que existe diferencia significativa en los tratamientos estudiados ya que el p valor no es (> 0.05) y se encontró que el tratamiento testigo T0 tiene un valor de 148,73 siendo el mejor de los tratamientos estudiados mientras el T1 y T2 son iguales estadísticamente.

Tabla 4.5 Índice de eficiencia europea de pollos Cobb500 a adición de ácido acético en parámetros productivos.

TRATAMIENTO	ÍNDICE DE EFICIENCIA EUROPEA
T0	148,73 A
T1	124,08 B
T2	122,12 B
F	5,21
P-VALOR	0,0191

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

A diferencia de Díaz y Cedeño (2017) indican que, aunque su mayor índice de eficiencia europea fue de 244,91, manifiestan que el (I.E.E), para ser considerado

un buen lote tiene un valor referencial como mínimo de 300 para ser aceptable, lo cual no se asemeja con nuestro estudio. Por otro lado, Molero et al., (2001) menciona que el número mínimo esperado para definir si un lote tiene buen comportamiento es de 200, por lo que cualquier resultado por debajo de 200 se estima que no fue un buen lote en cuanto a rendimiento.

4.2.5 RENDIMIENTO A LA CANAL

Los resultados obtenidos en la tabla 4.6 indican que no hay diferencia significativa en el rendimiento a la canal entre los tratamientos evaluados, ya que el p-valor es mayor que el umbral típico de significancia estadística $p > 0,05$ por el cual se demuestra que no hay variación entre los tratamientos estudiados en la presente investigación.

Tabla 4.6 Rendimiento a la canal de pollos Cobb500 a adición de ácido acético en parámetros productivos.

TRATAMIENT	RENDIMIENTO A LA CANAL (Kg)
O	
T0	84,32
T1	83,02
T2	82,85
F	0,85
P-VALOR	0,4474

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Algo similar reportó Durán y Espinoza (2021) donde el rendimiento a la canal no tuvo diferencia significativa al suplementar ácido acético, los resultados fueron indiferentes y no presentaron aprovechamiento y el rendimiento fue similar al tratamiento control lo cual concuerda con nuestra investigación.

Por otro lado, Díaz y Cedeño (2017) observaron diferencias altamente significativas ($p < 0,001$), indicando que el ácido acético ejerce una notable influencia en el peso final del rendimiento a la canal. Este hallazgo indica que la aplicación de ácido acético ayudó a potenciar el desarrollo en el rendimiento a la canal en pollos de engorde.

4.2.6 VIABILIDAD Y MORTALIDAD

Los resultados obtenidos en la tabla 4,7 indican tasas de viabilidad de 96,67% en T0, y mortalidad de 3,33% en el caso del T1 presentó una viabilidad de 95,00% y mortalidad de 5%. En el T2 se encontró una viabilidad de 98,33% y mortalidad de 1,67%. Aunque los resultados obtenidos fueron mayores al (p-valor), se evidencia que el T2 tiene mejor porcentaje de viabilidad y de mortalidad de los tratamientos estudiados.

Tabla 4.7 Viabilidad de pollos Cobb500 a adición de ácido acético en parámetros productivos.

TRATAMIENTO	VIABILIDAD %	MORTALIDAD %
T0	96,67	3,33
T1	95	5
T2	98,33	1,67
H	0,39	0,39
P-VALOR	0,7286	0,7286

Prueba de kruskal Wallis

Mahbuba *et al.*, (2014). indican disminución de mortalidad al 2% con el uso de ácido acético en comparación con otro tipo de acidificantes en el agua de bebida. Sin embargo, Saleen *et al.*, (2016), especifica que las aves con adición de ácido acético obtuvieron una mortalidad del 6% - 7% en comparación con agua sin tratar a un 15.3%. Lo que nos explica que el uso de ácido acético en el agua de bebida, beneficia la producción de los pollos bajando el porcentaje de mortalidad en el caso del T2 se atribuye a que la concentración que se estudio fue más alta.

De este modo Kral *et al.*, (2011) resalta que los acidificantes inhiben patógenos protegiendo a las aves de infecciones o procesos inflamatorios producidas por la colonización de bacterias especialmente en las primeras semanas que es una de las principales causas de mortalidad en las aves.

4.3 DETERMINACIÓN DEL EFECTO DE LA ADICIÓN DEL ÁCIDO ACÉTICO ARTESANAL E INDUSTRIAL AL DÍA 21 Y 42 EN LOS PARÁMETROS DE SALUD MEDIANTE EXAMEN DE HEMOGRAMA, EN POLLOS COBB500.

4.3.1 HEMOGRAMA SANGUÍNEO

El resultado de glóbulos rojos obtenido de las pruebas de hemograma realizadas en la investigación determinó que no existe diferencias significativas obteniendo un valor normal de glóbulos rojos o eritrocitos del día 21 que fue entre ± 2.30 ($10^{12}/L$) y el día 42 con un promedio de ± 3.21 ($10^{12}/L$), la tabla 4.9 muestran valores normales entre los tratamientos, corroborando que en la investigación el ácido acético no ejerció efecto en los eritrocitos de las aves.

En resultados obtenidos del análisis de glóbulos blancos en la investigación, en el día 21 obtuvo valores similares de ± 95.00 ($10^9/g/L$) y al día 42 con valores promedio de ± 75.00 ($10^9/g/L$), se observó mediante el método estadístico Tukey arrojando valores semejantes entre el T0, T1, T2, aunque el T2 tiene el menor porcentaje 88,97% a diferencia del T0 92,16% y T1 93,56%. No obstante, no se encontraron diferencias significativas ($p > 0,05$) en la presente investigación de acuerdo a los tratamientos estudiados.

El resultado obtenido de los parámetros hematológicos, específicamente al conteo de plaquetas, durante los días 21 obtuvo valores casi idénticos ± 6.2 (mcl) en todos los tratamientos y al día 42 con datos semejantes ± 4.9 (mcl). Los valores de la crianza de los pollos Cobb500 sometidos a tratamientos con ácido acético artesanal e industrial, así como un grupo control sin adición en el agua de bebida, se revela que no hay diferencias significativas entre los porcentajes obtenidos para los diferentes tratamientos. Los resultados para los tratamientos T0 (6,40%), T1 (5,93%) y T2 (6,43%) estos indican que son estadísticamente similares.

En los resultados de análisis del hemograma con respecto a hematocritos, en pollos Cobb500 de los diferentes tratamientos demuestra que no son significativamente

diferentes ($p > 0,05$), en los tres tratamientos al día 21 con porcentajes de 30% y al día 42 con valores que varían entre 26.70% y 73.60% en los tratamientos. De acuerdo al análisis estadístico el tratamiento testigo que no tuvo adición en el agua de bebida T0 obtuvo 29,95%, el tratamiento con ácido acético artesanal T1 31, 15% y el tratamiento con ácido acético industrial 29,93%.

Tabla 4.9 Hemograma de eritrocitos, leucocitos, plaquetas y hematocritos de pollos Cobb500 en adición de ácido acético en parámetros de salud.

<i>Día 21.</i>				
TRATAMIENTO	GLÓBULOS ROJOS O ERITROCITOS (10^{12} /L)	GLÓBULOS BLANCOS O LEUCOCITOS (10^9 g/L)	PLAQUETAS (mcL)	HEMATOCRITOS %
T0	2,18	92,16	6,40	29,95
T1	2,30	93,56	5,93	31,15
T2	2,42	88,97	6,43	29,93
H	2,87			
P	0,2372			
F		1,77	2,97	1,24
P-VALOR		0,2037	0,0818	0,3166
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)				
<i>Día 42.</i>				
TRATAMIENTO	GLÓBULOS ROJOS O ERITROCITOS (10^{12} /L)	GLÓBULOS BLANCOS O LEUCOCITOS (10^9 g/L)	PLAQUETAS (mcL)	HEMATOCRITOS %
T0	3,41	2,78	0,42	33,45
T1	2,80	2,78	0,42	31,65
T2	3,41	2,78	0,42	42,05
H	1,06			1,06
P	0,5870			0,5870
F		1,47	0,85	
P-VALOR		0,2619	0,4471	

En investigaciones de Isaza *et al.*, (2019) fundamentan que, las adiciones de ácidos orgánicos en el agua de bebida no demuestran algún cambio entre tratamiento testigo y tratamiento con adición. Así mismo los autores Cardoso y Tessari (2003) confirman que, los valores de eritrocitos varían dependiendo de la edad, las condiciones ambientales o de diferentes regiones del país, confirmando que el ácido acético no forma parte de un factor de cambios en los valores de eritrocitos de las aves.

En investigaciones realizadas por Sanmiguel *et al.*, (2014) donde se estudió parámetros hematológicos de pollos de engorde y gallinas ponedoras con acidificantes, indican que no existió aumento o disminución en dichos parámetros en glóbulos blancos, por lo que en el transcurso de los 42 días la bioquímica sanguínea (conteo de leucocitos), los pollos de engorde no tuvieron diferencias estadísticas entre los tratamientos.

De acuerdo con Ajibaiye *et al.*, (2018) describe que, en estudios realizado la adición de acidificantes y aceites esenciales en el agua de bebida en todos los parámetros hematológico incluyendo conteo de plaquetas en pollos sanos no son significativamente diferentes ($p > 0,05$), mostrando que los pollos de engorde contaban con un buen pigmento sanguíneo para el adecuado transporte de oxigenación, reafirmando que los acidificante no influyen de manera negativa en los parámetros hematológicos.

En revisiones se ha demostrado que los tratamientos con adiciones de ácidos orgánicos en comparación con los tratamientos testigos no hubo diferencias significativas en muestreos del día 21 y al día 42 Hussain *et al.*, (2018) disertan que dichos parámetros de hematocritos no se mostró algún tipo de cambio demostrando que los resultados de dichas adiciones no influyen en la salud ni en el rendimiento de los pollos Cobb500

4.3.5 RELACIÓN COSTO BENEFICIO ENTRE LOS TRATAMIENTOS

En la presente tabla de relación costo beneficio refleja que el tratamiento 1 con adición de ácido acético artesanal con (1.03) y T0 tratamiento sin adición en el agua de bebida (0.97), el mejor resultado y rentabilidad lo obtuvo el tratamiento 1 (A.A.A.) obteniendo mayor ganancia con la aplicación de ácido acético artesanal alcanzando diferencias de 0.06 centavos de dólar. Así mismo el tratamiento con adición de ácido acético industrial T2 (1.01), supera al tratamiento testigo T0 (0.97) siendo menor que el tratamiento con acidificante industrial (A.A.I), así mismo la tabla 4.11 detalla por medio de análisis estadístico, que entre los tratamientos que se estudiaron no existe diferencias significativas que indique que uno de los tratamientos sea mejor que otro.

Tabla 4.10 Relación costo beneficio de pollos Cobb500 por efecto del uso de ácido acético en el agua de bebida.

CONCEPTO	TRATAMIENTO		
	T0	T1	T2
EGRESOS			
Costo pollo	0.70	0.70	0.70
Costo alimento Kg	24.34	25.07	24.70
Total de egresos	25.04	25.77	25.40
INGRESOS			
Peso promedio por pollo (kg)	14.45	15.84	15.27
Precio del Kg	1.68	1.68	1.68
Total de ingresos	24.28	26.61	25.65
COSTO/BENEFICIO (USD)	0.97	1.03	1.01

Tabla 4.11 Costo beneficio de pollos Cobb500 por efecto del uso de ácido acético en el agua de bebida.

TRATAMIENTO	COSTO BENEFICIO
O	
T0	0,97
T1	1,03
T2	1,01
F	0,82
P-VALOR	0,4606

Algo similar se reportó en investigaciones de Gonzales *et al.*, (2020) donde indican que, obtuvieron resultados similares con el uso ácido acético artesanal alcanzando mejor rentabilidad usando ácido acético artesanal.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

Los análisis de laboratorio del ácido acético artesanal revelaron que el producto exhibe las características típicas de este compuesto, como su color amarillo y olor a vinagre. Su perfil físico-químico indica un pH ácido, una concentración de ácido acético, un índice de refracción específico, acidez y densidad dentro de los rangos esperados para este tipo de producto. Estos hallazgos respaldan la calidad y la idoneidad del ácido acético artesanal para su uso previsto.

La adición de ácido acético industrial y artesanal en parámetros productivos en pollos Cobb500 no registró efectividad que demuestre la mejora de dichos parámetros, sin embargo, se evidenció que en los tratamientos aplicados disminuyó el porcentaje de mortalidad.

La adición del 0.1% de ácido acético artesanal e industrial en el agua de bebida no repercute ni altera la bioquímica sanguínea de los pollos Cobb500 haciendo que los tratamientos funcionen de manera efectiva.

La relación costo beneficio de los tratamientos donde se aplicó ácido acético no representaron ganancias significativas por cada dólar invertido.

5.2. RECOMENDACIONES

Utilizar ácido acético artesanal con otros niveles de concentración, pH, acidez, índice de refracción y densidad para corroborar eficiencia en mortalidad y viabilidad.

Realizar futuras investigaciones donde se evalúen mayores concentraciones de ácido acético ya que la dosis estudiada de 0,1 % no presentaron diferencias.

Realizar futuras investigaciones donde se mida el pH en el buche y molleja usando ácido acético, también hacer placas histológicas para corroborar la salud intestinal.

Analizar mediante hemograma los niveles de hemoglobina, usando ácido acético para corroborar si mejora los parámetros de salud, ya que en la presente investigación no se midió.

Evaluar el impacto ambiental en los tratamientos con adición de ácido acético en comparación con otras prácticas avícolas, considerando no solo los costos económicos sino también los costos ambientales y de sostenibilidad.

Controlar ácido acético artesanal y ácido acético industrial sin tratamiento testigo para comparar la eficiencia de estos en la crianza de pollos.

BIBLIOGRAFÍA

- Abioja, M., Adekunle, E., Daramola, J. Logunleko, S., y Majekodunmi, B. (2022).
31. Productive performance response of broiler chickens to water supplementation with sweet orange peel powder in a hot humid environment. *Animal - Science Proceedings*, 13(1), 20–21. <https://doi.org/10.1016/J.ANSCIP.2022.03.032>
- Abdullahpour, R. Mahdavi, M., y Rezaeipour, V. (2022). Efficacy of whole wheat grain in combination with acidified drinking water on growth performance, gizzard development, intestinal morphology, and microbial population of broiler chickens. *Livestock Science*, 259, 104911. <https://doi.org/10.1016/J.LIVSCI.2022.104911>
- Abplanalp, H., Gershwin, M., Johnston, E., y Reid, J. (1990). Genetic control of avian scleroderma. *Immunogenetics* 31:5, 31(5), 291–295. <https://doi.org/10.1007/BF02115002>
- Ajibaiye, O., Onimisi, A., y Moisés, O. (2018). Efecto de una mezcla comercial de aceites esenciales y ácidos orgánicos sobre el rendimiento de pollos de engorde. *Revista nigeriana de producción animal*, 45(3). <https://doi.org/10.51791/njap.v45i3.384>
- Alcívar, J., González, A., Ortega, J. Ponce, L., y Valverde, L. (2020). Suplementación alimenticia con promotores de crecimiento en pollos de engorde Cobb500. *Journal of the Selva Andina Animal Science*, 7(1), 3–16. <https://doi.org/10.36610/J.JSAAS.2020.070100003>
- Arce, J., Avila, E., Fehérvári, T., y López, C. (2014). El síndrome de tránsito rápido en pollos de engorde. *AMEVEA*. <https://n9.cl/n0ox5>
- Ariza, D., & Gómez, G. (2022). Revisión de los procesos de obtención de ácido acético mediante fermentación. *Revisión de los procesos de obtención de ácido acético mediante fermentación*. [Tesis de maestría, Escuela de Ciencias Básicas, Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Tecnología e Ingeniería ECBTI].
<https://doi.org/https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/51415/gagomezsa.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Astaneh, I., Chamani, M., Mousavi, S., Sadeghi, A., y Afshar, M. A. (2018). Effects of stocking density on performance and immunity in Ross 308 broiler chickens. *Kafkas Universitesi Veteriner Fakultesi Dergisi*, 24(4), 483–489. <https://doi.org/10.9775/kvfd.2017.18869>
- Bada. A., Burón. M., Colas, M., Entrena. A., Figueroa. T., García. I., y Jáuregui. S., Pérez. M., Raiden, G., y Soroa, J. (2016). El Peso Corporal y su Efecto sobre Otros Caracteres Morfométricos en Pollitas White Leghorn L33. *Revista de Investigaciones Veterinarias Del Perú*, 27(2), 267–276. <https://doi.org/10.15381/rivep.v27i2.11659>
- Barbosa, E., Cardoso, C., Figueira, R., Figueiredo, A., Teixeira, M., y Castro, H. (2019). *Ornithobacterium rhinotracheale*: An Update Review about An Emerging Poultry Pathogen. *Veterinary Sciences* 2020, 7(1), 3. <https://doi.org/10.3390/VETSCI7010003>
- Belew, T. A., Kebede, F. G., y Bruno, J. (2018). Socio-economic, marketing and gender aspects of village chicken production in the tropic. Researchgate <https://n9.cl/c6xyi>
- Bertsch, G. (2019). Calidad del agua en la producción *avícola* - *Avicultura*. <https://n9.cl/3tv11>
- Briones, S., y López, R. (2018). *Efecto del extracto acuoso de ajo (Allium sativum L) sobre parámetros productivos en la cría de pollos Cobb500*. [tesis previa la obtención de título de médico veterinario, Escuela superior politécnica agropecuaria de Manabí Manuel Félix López]. <https://n9.cl/9q30ne>
- Bonilla, C., Hernández, R., Navas, V., Alvarado, J., y Oviedo, R. (2023). Efecto del ácido acético sobre la microbiota intestinal (*Escherichia coli* y

- Lactobacillus spp.) y parámetros zootécnicos en pollos de engorde. *Revista Agrociencia*, 6(23), 36-43. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10233926>
- Brunson, M. (2013). Ácido acético, la esencia del vinagre. *Revista Médica de Homeopatía*, 6(2), 58–69. <https://doi.org/10.1016/j.homeo.2013.07.003>
- Burdashkina, V., Shishkina, T, y Daryin, A. (2019). *Assessment of the female chickens of the cobb-500 cross on reproductive qualities in conditions of the middle volga region*. 2(2), 73–77. <https://doi.org/10.26177/VRF.2019.2.2.017>
- Cáceres, J., Caycedo, L., y Trujillo, D. (2022). Efecto bactericida del ácido acético presente en el vinagre, una alternativa a desinfectantes sintéticos o químicos. Revisión sistemática. *Revista Boletín Redipe*, 11(1), 440–451. <https://doi.org/10.36260/rbr.v11i1.1653>
- Cadar, M., Marchis, Z., Raducu, C., y Pascalau, S. (2017). Evaluation of productive performances in Ross 308 and Cobb500 hybrids. *ABAH Bioflux*, 9(1). https://www.researchgate.net/publication/332497136_Evaluation_of_productive_performances_in_Ross_308_and_Cobb_500_hybrids
- Calle, R. (2019). *Evaluación de caracteres de crecimiento y mortalidad mediante restricción alimentaria en pollos de engorde a 3160 msnm* [Tesis de pregrado, Universidad Politécnica Salesiana]. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/17903/1/UPS-CT008489.pdf>
- Cardoso, A., y Tessari, E. (2003). Estudo dos parâmetros hematológicos em frangos de corte. *Arquivo Do Instituto Biológico*, 70(4), 419-424. <https://doi.org/https://lc.cx/Jwf5B8>
- Chai, H., y Sheen, S. (2021). Effect of high-pressure processing, allyl isothiocyanate, and acetic acid stresses on Salmonella survivals, storage,

and appearance color in raw ground chicken meat. *Food Control*, 123, 107784. <https://doi.org/10.1016/J.FOODCONT.2020.107784>

Chambi, G. (2018). *Evaluación de los índices productivos de pollos de engorde al utilizar microorganismos eficientes de montaña en la etapa de engorde en la localidad de Bella vista - Quillacollo* [Monografía previa a la obtención del título de médico veterinario zootecnista, Universidad mayor de san simón]. <https://n9.cl/myxpij>

Chen, B., Chen, W., Guo, Y., Huang, Y., Li, P., Tan, Q., Wang, Z., Wang, Y., y Zhang, H. (2022). Impact of drinking water supplemented 2-hydroxy-4-methylthiobutyric acid in combination with acidifier on performance, intestinal development, and microflora in broilers. *Poultry Science*, 101(3), 101661. <https://doi.org/10.1016/J.PSJ.2021.101661>

Cribillero, N., Espinoza, S., Icochea, E., Molina, D., Reyna, P., y San Martin, V. (2019). Rendimiento productivo de pollos de engorde suplementados con tilosina fosfato o enramicina como promotores de crecimiento. *Revista de Investigaciones Veterinarias Del Perú*, 30(1), 483–488. <https://doi.org/10.15381/RIVEP.V30I1.15666>

Collazo, D., Guillén, A., y Uzcátegui, J. (2020). Evaluación del comportamiento productivo de pollos Cobb500 sometidos a restricción alimenticia como estrategia sostenible de control nutricional. *Revista de Medicina Veterinaria*, 1(39), 85–97. <https://doi.org/https://doi.org/10.19052/mv.vol1.iss39.9>

Cuéllar, J. (2022). Conversión alimenticia en el pollo de engorde: Cómo hacerla eficiente. <https://www.veterinariadigital.com/articulos/conversion-alimenticia-en-el-pollo-de-engorde-que-significa-y-como-hacerla-eficiente/>

De la Cruz, L., Espinosa, I., Báez, M., y Lobo, E. (2018). Bordetella avium y Escherichia coli en pollos de engorde de la provincia Manabí, Ecuador. *Revista de Salud Animal*, 40(2).

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttextpid=S0253-570X2018000200006.

Díaz, M., y Cedeño, O. (2017). *Diferentes concentraciones de ácido acético y su influencia en parámetros de salud y productivos de pollos broiler Cobb500* [Tesis de grado, Escuela superior politécnica agropecuaria de Manabí Manuel Félix López]. Repositorio Institucional ESPAM. <http://repositorio.espam.edu.ec/handle/42000/536>

Dobsa, J., Legen, S., Medić, H., Tompić, N., y Tompić, T. (2011). Modeling the growth pattern of in-season and off-season Ross 308 broiler breeder flocks. *Poultry Science*, 90(12), 2879–2887. <https://doi.org/10.3382/PS.2010-01301>

Durán, K., y Espinoza, G. (2021). *Influencia de ácido acético (vinagre) sobre parámetros productivos en pollos broiler Cobb500* [Tesis de grado, Universidad laica Eloy Alfaro de Manabí]. Repositorio ULEAM. <https://repositorio.uleam.edu.ec/bitstream/123456789/3348/3/ULEAM-AGRO-0102.pdf>

Espinoza, X., Galarza, E. y Iñiguez, F., (2021). *Uso de probióticos y ácidos orgánicos como estimulantes del desarrollo de aves de engorde*. *ALFA. Revista de Investigación en Ciencias Agronómicas y Veterinarias*. 166–172. <https://doi.org/10.33996/revistaalfa.v5i14.107>

Francia, M., Icochea, E., Reyna, P., y Figueroa, E. (2009). Tasas de mortalidad, eliminados y descartes de dos líneas genéticas de pollos de carne. *Revista de Investigaciones Veterinarias Del Perú*, 20(2), 228–234. <https://doi.org/10.15381/rivep.v20i2.612>

Fleming, E., y Kirkpatrick, K. (2008). Ross Tech: Calidad del agua. *Aviagen Ross*, 8(47) 1–12. <https://n9.cl/g3pyiq>

Gadgil, A. (1998). Drinking water in developing countries. *Annu. Rev. Energy Environ*, 23, 253–286. <https://n9.cl/d65b6>

- Gao, C., Shi, H., Xie, W., Zhao, L., Zhang, J., Ji, C., y Ma, Q. (2021). Dietary supplementation with acidifiers improves the growth performance, meat quality and intestinal health of broiler chickens. *Animal Nutrition*, 7(3), 762–769. <https://doi.org/10.1016/J.ANINU.2021.01.005>
- Gerard, L. (2015). *Caracterización de bacterias del ácido acético destinadas a la producción de vinagres de frutas*. [Tesis doctoral, Universidad Politécnica de Valencia. <https://acortar.link/ZGa3MU>
- González, A., Ponce, L., Alcivar, J., Valverde, L., & Ortega, G. (2020). Suplementación alimenticia con promotores de crecimiento en pollos de engorde Cobb 500. *Journal of the Selva Andina Animal Science*, 7(1). <https://doi.org/https://doi.org/10.36610/j.jsaas.2020.070100003>
- González, S., Icochea, E., Reyna, P., Guzmán, J., Cazorla, F., Lúcar, J., . . . 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, RIVEP*, 24(1), 32-37. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=371838873004>
- Hocking, P. (2009). Biology of Breeding Poultry., Division of Genetics and Genomics, The Roslin Institute and Royal (Dick) *School of Veterinary Studies, University of Edinburgh, UK*. 1(18). <http://sherekashmir.informaticspublishing.com/725/1/9781845933753.pdf>
- Hristakieva, P., Ivanova, I., Lalev, M., Mincheva, N., y Oblakova, M. (2014). Effect of Genotype on Production Traits in Broiler Chickens. *Slovak J. Anim. Sci*, 47(1), 19–24. http://www.cvzv.sk/slju/14_1/4_hristakieva.pdf
- Hussain, S., Zehra, S., Hassan, F., Galani, S., y Ashraf, A. (2018). Efecto de los promotores naturales del crecimiento sobre la inmunidad y los parámetros bioquímicos y hematológicos de los pollos de engorde. *Revista Tropical de Investigación Farmacéutica*, 17(4). <https://doi.org/10.4314/tjpr.v17i4.9>

- Isaza, J., Salgado, N., y 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>
- Jurado, H., Pazos, A., y Zambrano, E. (2021). Adición de un probiótico de *Lactobacillus plantarum* microencapsulado en el alimento para pollos. *Universidad y Salud*, 23(2), 151–161. <https://doi.org/10.22267/RUS.212302.227>
- Kral, M., Angelovičová, M., Mrázová, L., Tkáčová, J., y Kliment, M. (2011). Efecto de los probióticos y el ácido acético sobre el rendimiento de los pollos de engorde. *Artículos científicos: ciencia animal y biotecnologías*, 40(1), 62-64. https://doi.org/https://spasb.ro/index.php/public_html/article/view/1603
- Lewis, R., Márquez, G., y Siegel, P. (2010). Genetic diversity and population structure in lines of chickens divergently selected for high and low 8-week body weight. *Poultry Science*, 89(12), 2580–2588. <https://doi.org/10.3382/ps.2010-01034>
- Mahbuba, A., Sulaimán, M., y Salahaddin, L. (2014). Efecto del ácido acético añadido al agua de potación de dos cepas de pollos de engorde sobre el rendimiento histológico del intestino delgado. *Revista de Ciencias Agrícolas de Diyala*, 6(1). <https://doi.org/https://journal.djas.uodiyala.edu.iq/index.php/dasj/article/view/1664>
- Mainar, R., y Vieira, M. (2020). Aptidão climática do sorgo como suporte alimentar a avicultura de São Bento Una - Pernambuco, Brasil. *Journal of Biotechnology and Biodiversity*, 8(4), 275–283. <https://doi.org/10.20873/jbb.uft.cemaf.v8n4.franca>
- Mbuza, F., Manishimwe, R., Mahoro, J., Simbankabo, T., y Nishimwe, K. (2017). Characterization of broiler poultry production system in Rwanda. *Tropical*

Animal Health and Production, 49(1), 71–77.
<https://doi.org/10.1007/S11250-016-1160-0/TABLES/6>

Milián, G., Rondón, A. J., Pérez, M., Bocourt, R., Rodríguez, Z., Ranilla, M. J., Rodríguez, M., y Carro, M. D. (2013). Evaluación de biopreparados de *Bacillus subtilis* como promotores del crecimiento en pollos. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 47(1), 61–66.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193028545012>

Molero, C; Rincón, I. y Perozo, F. 2001. Factores de confort. Galpones controlados. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad del Zulia. Venezuela. Informe de Postgrado. 70p.

Morán, K. (2022). *Evaluación de los parámetros productivos en pollos de engorde a la inclusión de harina de palmiste (*Elaeis guineensis*)* [Tesis de pregrado, Universidad estatal del sur de Manabí]. Repositorio institucional UNESUM. <http://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/3682>

Murillo, B., Murillo, K., Reyes, O., Gómez, J., y Loor, J. (2021). Evaluación del efecto devinagre de banano (musa AAA) en los parámetros productivos de pollos parrilleros. *JOURNAL OF SCIENCE AND RESEARCH*, 6(2), 12-23. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5507326>

Pérez, L. (2022, June 16). Consideraciones sobre el rendimiento en canal del ganado de engorda. <https://www.ganaderia.com/destacado/consideraciones-sobre-el-rendimiento-en-canal-del-ganado-de-engorda>

Quishpe, M. (2021). *Estudio del potencial productivo de pollos broilers Cobb500 en las diferentes regiones agroecológicas del Ecuador* [Tesis de pregrado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo] repositorio institucional ESPOCH. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/15619>

Reimer, V. A., Alekseeva, Z. N., Klemeshova, I. Yu., Tarabanova, E. v., y Kovalev, G. v. (2021). Сравнительная оценка эффективности

- выращивания цыплят-бройлеров кроссов Росс-308 и Иза-Ф-15 в условиях промышленной технологии. *Вестник НГАУ (Новосибирский Государственный Аграрный Университет)*, 0(2), 141–148. <https://doi.org/10.31677/2072-6724-2021-59-2-141-148>
- Roa, M. (2015). *El uso de ácidos orgánicos y su efecto en el desempeño y desarrollo del sistema digestivo del pollo de engorda* [Tesis para la obtención de maestría, Universidad Michoacana de san Nicolás de Hidalgo]. <https://n9.cl/2fr5qm>
- Phillips, C., y Robins, A. (2019). International approaches to the welfare of meat chickens. *World's Poultry Science Journal*, 67(2), 351–369. <https://doi.org/10.1017/S0043933911000341>
- Saleen, G., Ramzaan, R., Khattak, F., y Akhtar, R. (2016). Efectos de la suplementación con ácido acético en pollos de engorde desafiados por vía oral con Salmonella Pullorum. *Revista turca de ciencias animales y veterinarias*, 40(4), 434-443. <https://doi.org/https://journals.tubitak.gov.tr/veterinary/vol40/iss4/10/>
- Sanmiguel, R., Aguirre, W., y Rondón, I. (2014). Perspectivas sobre el uso de sustancias húmicas en la producción aviar. *Revista CES Medicina Veterinaria y Zootecnia*, 9(1), 104-113. <https://doi.org/https://www.proquest.com/openview/93fb022fef3c2df9dc96be54222d4f6c/1?pq-origsite=gscholarycbl=756332>
- Sechley, T. H., Strickland, D., & Norris, R. (2013). Causes and consequences of pre-laying weight gain in a food-caching bird that breeds in late winter (48th ed., Vol. 1). <https://doi.org/10.1111/j.1600-048X.2013.00296.x>
- Svihus, B. (2014). Function of the digestive system. *Journal of Applied Poultry Research*, 23(2), 306–314. <https://doi.org/10.3382/japr.2014-00937>
- Weigend, S., y Romanov, M. (2001). Estrategias actuales para la valoración y evaluación de la diversidad genética en recursos avícolas. *Revista*

mundial de ciencia avícola, 57(3), 275-288.
<https://doi.org/10.1079/WPS20010020>

ANEXOS

ANEXO 1. EVIDENCIA FOTOGRÁFICA DE LA CRIANZA

Anexo 1.A. Limpieza del galpón



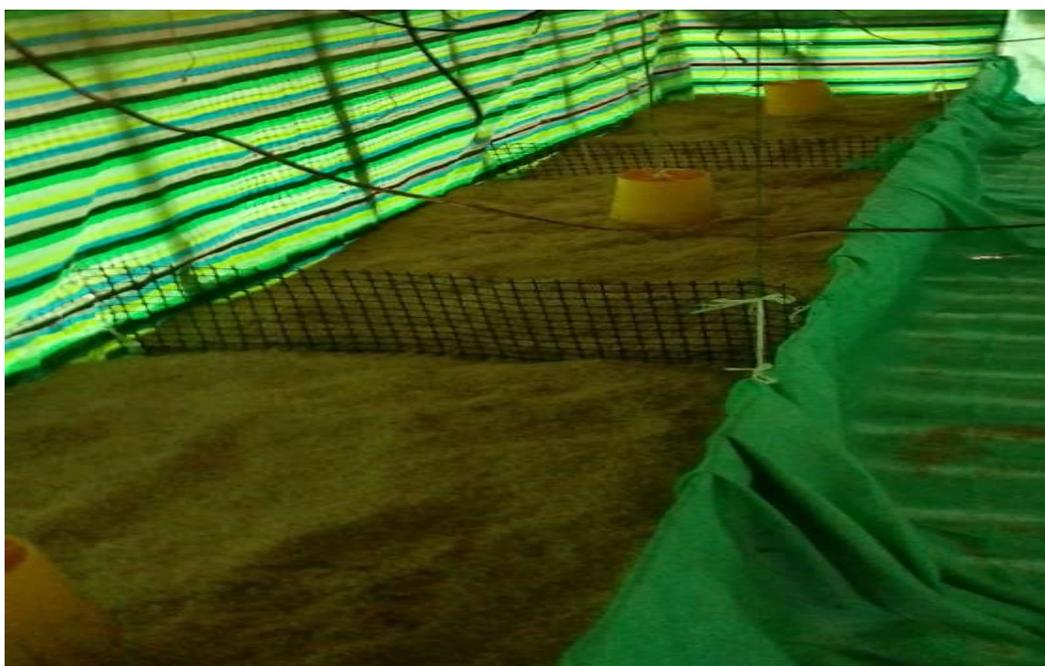
Anexo 1.B. Desinfección del galpón



Anexo 1.C. Preparación del galpón



Anexo 1.D. Adecuación de galpón



Anexo 1.E. Recepción de los pollitos



Anexo 1 F. Pesaje Semanal



Anexo 1.G. Aplicación de vacunas



Anexo 1.H. Retiro de cortinas y cambio de densidad poblacional



Anexo 1.I. Crianza semana 5



Anexo 1.J. Finalización de la crianza



ANEXO 2. PREPARACION Y CERTIFICACION DEL ÁCIDO ACÉTICO

Anexo 2.A. Elaboración de Ácido acético



Anexo 2.B. Certificado del análisis de ácido acético artesanal realizados en DAN QUIMICA



DAN-QUIMICA C.A.

MANTA - ECUADOR

CERTIFICADO DE ANÁLISIS

PRODUCTO: VINAGRE DE GUINEO

ANALISIS:	9845	FECHA ANALISIS:	09/05/2023
LOTE:	-	FECHA	20/01/2023
CANTIDAD:	-	PRODUCCIÓN:	
PROPIEDADES ORGANOLEPTICAS			
ENSAYOS	METODOS	ESPECIFICACIONES	RESULTADO
ASPECTO	A1	LIQUIDO	CUMPLE
COLOR	A2	AMARILLO	CUMPLE
OLOR	A3	CARACTERISTICO VINAGRE	CUMPLE
PROPIEDADES FISICO-QUIMICAS			
ENSAYOS	METODOS	ESPECIFICACIONES	RESULTADO
Pb	INEN 783	(2-3)	3
CONCENTRACION	USP	(5) +/- 2%	3%
ÍNDICE DE REFRACCIÓN	INEN 35	n-D	1,356
OBSERVACIONES. RESULTADOS A LA FECHA DEL ANALISIS			
Analizado por:	JAM	 DAN-QUIMICA C.A. MANTA - ECUADOR	
Escrito por:	FPCH		
Revisado:	FPCH		
JEFE CONTROL DE CALIDAD			

Anexo 2.C. Certificado del análisis de ácido acético artesanal realizado en laboratorio de las instalaciones de agroindustria de la ESPAM-MFL



ESPAMMFL
ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA
AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LOPEZ



Carrera de
**MEDICINA
VETERINARIA**

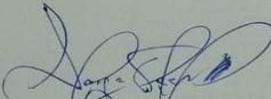
LABORATORIO DEL ÁREA DE AGROINDUSTRIA DE LA ESPAM MFL			
REPORTE DE ANÁLISIS BROMATOLÓGICOS			
Estudiantes	Zabrano Giler Gema Estefanía Luis Carlos Lucas Farias	C.C	1726936252 1720673803
Dirección	Ciudad de Calceta		
Teléfono	0 963641559	Fecha del muestreo	4/5/2023
Muestra	Ácido acético (Vinagre)	Fecha de recibido	4/5/2023
Cantidad recibida	500 ml	Fecha de análisis	4/5/2023
Tipo de envase	envase de plástico de 500 ml	Fecha de reporte	5/5/2023
Observaciones	El laboratorio no se responsabiliza por traslado de muestra	Método de muestreo	INEN 013- INEN 1009
Objetivo del muestreo	Determinación de acidez y densidad	Responsable del muestreo:	Investigador

El análisis corresponde al ácido acético.

Tabla 1. Análisis de acidez y densidad del ácido acético

Muestra	Réplicas	Método	Resultado
Porcentaje (%) de Acidez	R1	INEN 013	3,15%
	R2	INEN 013	3,3%
	R3	INEN 013	2,94%
Densidad	D1	INEN 1009	2,252 g/ml

Nota: Resultados validos únicamente para las muestras analizadas y, no para otros productos de la misma procedencia. Prohibido su reproducción total o parcial de este informe.



Ing. Jorge Teca Delgado
TÉCNICO DE LAB. DE BROMATOLOGÍA



LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA DEL ÁREA DE AGROINDUSTRIA DE LA ESPAM "MFL"

Anexo 2.D. Ficha técnica del AVINADAN

 DAN QUÍMICA C.A.	DAN QUÍMICA C.A. DEPARTAMENTO DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD	PAGINA 1/2
	FICHA TÉCNICA DESINFECTANTE AVINADAN - (ACIDO ACETICO 10%)	CODIGO: DQFTDAA01

NOMBRE:	Desinfectante Avinadan, Vinagre, Ácido acético glacial 10%.
PESO MOLECULAR:	60.05
FÓRMULA MOLECULAR:	C ₂ H ₄ O ₂
FÓRMULA ESTRUCTURAL:	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{H}_3\text{C} - \text{C} - \text{OH} \end{array}$
REGISTRO CAS:	[64-19-7]
APARIENCIA:	Líquido claro y sin color, olor picante (vinagre).
pH:	2.4 (Solución acuosa 1 M)
Solubilidad:	Soluble en agua, alcohol, glicerina y éter. Insoluble en sulfuro de carbono.
Gravedad Específica (Agua=1):	1.051 / 20°C (Ácido Acético)
Punto de Ebullición (°C):	118 (Ácido Acético glacial)
Densidad Relativa del Vapor (Aire=1):	2.10 (Ácido Acético glacial)
Punto de Fusión (°C):	16.6 (Ácido Acético glacial)
Viscosidad (cp.):	1.22 / 20°C (Ácido Acético glacial)

ESPECIFICACIONES:

PRUEBAS	ESPECIFICACIONES
Concentración	No menos de 9.0 % y no más de 11.0 %
Hierro	No más de 5 ppm
Apariencia	Libre de impurezas
Color APHA	< 20 UNIDADES

**ANEXO 3. TOMA DE MUESTRA DE SANGRE PARA ANALISIS DE
LABORATORIO DIA 21 Y 42**

ANEXO 3.A. Toma de muestra para análisis sanguíneo día 21



Anexo 3.B. Toma de muestra para análisis sanguínea día 42



Anexo 3.C. Resultados del conteo Sanguíneo día 21

Tratamientos	Glóbulos Blancos ($10^9/L$)	Glóbulos rojos ($10^{12}/L$)	Plaquetas (fl)	Hematocritos %
TO R1	90.58	2.11	6.0	29.0
TO R2	92.91	2.22	6.8	29.8
TO R3	93.54	2.11	5.8	29.0
TO R4	101.07	2.19	6.6	31.3
TO R5	91.95	2.26	6.5	30.2
TO R6	82.91	2.17	6.7	30.4
T1 R1	91.70	2.21	6.4	31.3
T1 R2	91.76	2.31	5.4	30.7
T1 R3	96.58	2.20	5.9	30.5
T1 R4	91.46	2.17	5.8	28.8
T1 R5	96.18	2.38	5.9	31.1
T1 R6	93.66	2.50	6.2	34.5
T2 R1	85.75	3.33	6.4	31.0
T2 R2	82.97	2.00	7.0	27.3
T2 R3	92.85	2.26	6.3	30.1
T2 R4	93.64	2.18	5.7	29.9
T2 R5	89.61	2.25	6.7	29.1
T2 R6	89.00	2.48	6.5	32.2


 Dr.C. Johnny Bravo Loo.
Jefe de Laboratorio de Química
 Carrera de M. Veterinaria de ESPAM MFL

Anexo 3.D. Resultados del conteo Sanguíneo día 42

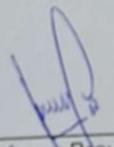

ESPAMMFL
 ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA
 AGROPECUARIA DE MANABÍ MAMUEL FÉLIX LÓPEZ


 FACULTAD DE
**MEDICINA
 VETERINARIA**

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA
RESULTADO DE LABORATORIO DE QUÍMICA

Muestra: Sangre de pollos COBB 500, hemograma día 42

Tratamientos	Glóbulos Blancos ($10^9/L$)	Glóbulos rojos ($10^{12}/L$)	Plaquetas (fl)	Hematocritos %
TO R1	78.53	2.26	4.2	30.0
TO R2	67.23	2.64	3.3	35.2
TO R3	69.56	5.72	5.6	72.2
TO R4	73.76	2.08	5.9	28.4
TO R5	69.60	5.47	5.0	73.6
TO R6	71.03	2.31	4.7	31.7
T1 R1	68.46	1.97	3.9	26.7
T1 R2	72.03	2.33	4.6	32.1
T1 R3	68.00	2.34	4.5	30.0
T1 R4	75.05	2.29	4.0	31.2
T1 R5	67.72	5.50	4.2	72.7
T1 R6	62.86	2.34	5.5	32.5
T2 R1	75.98	2.41	4.5	33.2
T2 R2	87.92	5.34	3.4	68.3
T2 R3	73.83	2.12	4.6	27.7
T2 R4	58.47	3.65	4.4	50.9
T2 R5	84.45	4.59	5.6	60.0
T2 R6	73.60	2.35	1.6	31.7


 Dr. C. Johnny Bravo Loor.
Jefe de Laboratorio de Química
 Carrera de M. Veterinaria de ESPAM MFL

ANEXO 4. SALIDA DE ANALISIS ESTADISTICOS

Anexo 4.A. Ganancia de peso final

Shapiro-Wilks (modificado)

Variable	n	Media	D.E.	W*	p(Unilateral D)
PESO FINAL	18	2,68	0,20	0,95	0,6141
GANANCIA DE PESO FINAL	18	2,63	0,20	0,95	0,6052
CONSUMO ACUMULADO DE ALIM..	18	5,08	0,08	0,96	0,7985
CONVERSION DE ALIMENTO TO..	18	1,94	0,13	0,95	0,6518
RENDIMIENTO A LA CANAL	18	83,39	2,13	0,94	0,4753
MORTALIDAD	18	3,33	5,94	0,62	<0,0001
VIABILIDAD	18	96,67	5,94	0,62	<0,0001
I.E.E	18	131,64	19,45	0,92	0,2714
COSTO / BENEFICIO	18	0,98	0,07	0,95	0,6661

GANANCIA DE PESO FINAL

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
GANANCIA DE PESO FINAL	18	0,44	0,36	6,03

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,29	2	0,15	5,83	0,0134
TRATAMIENTO	0,29	2	0,15	5,83	0,0134
Error	0,38	15	0,03		
Total	0,67	17			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,23753

Error: 0,0251 gl: 15

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
T0	2,80	6	0,06	A
T1	2,59	6	0,06	A B
T2	2,49	6	0,06	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Anexo 4.B. Consumo de alimento total

CONSUMO ACUMULADO DE ALIMENTO TOTAL

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
CONSUMO ACUMULADO DE ALIME..	18	0,27	0,17	1,42

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,03	2	0,01	2,80	0,0927
TRATAMIENTO	0,03	2	0,01	2,80	0,0927
Error	0,08	15	0,01		
Total	0,11	17			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,10801

Error: 0,0052 gl: 15

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
T1	5,11	6	0,03 A
T0	5,11	6	0,03 A
T2	5,03	6	0,03 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Anexo 4.C. Rendimiento a la canal

RENDIMIENTO A LA CANAL

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RENDIMIENTO A LA CANAL	18	0,10	0,00	2,58

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	7,83	2	3,92	0,85	0,4474
TRATAMIENTO	7,83	2	3,92	0,85	0,4474
Error	69,20	15	4,61		
Total	77,04	17			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=3,22110

Error: 4,6135 gl: 15

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
T1	84,32	6	0,88 A
T2	83,02	6	0,88 A
T0	82,85	6	0,88 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Anexo 4.D. Índice de eficiencia europea

I.E.E

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
I.E.E	18	0,41	0,33	12,08

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	2637,75	2	1318,87	5,21	0,0191
TRATAMIENTO	2637,75	2	1318,87	5,21	0,0191
Error	3796,47	15	253,10		
Total	6434,21	17			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=23,85801

Error: 253,0979 gl: 15

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
T0	148,73	6	6,49 A
T1	124,08	6	6,49 B
T2	122,12	6	6,49 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Anexo 4.E. Mortalidad y viabilidad

Prueba de Kruskal Wallis

Variable	TRATAMIENTO	N	Medias	D.E.	Medianas	gl	C	H	p
MORTALIDAD	T0	6	3,33	5,16	0,00	2	0,61	0,39	0,7286
MORTALIDAD	T1	6	5,00	8,37	0,00				
MORTALIDAD	T2	6	1,67	4,08	0,00				

Variable	TRATAMIENTO	N	Medias	D.E.	Medianas	gl	C	H	p
VIABILIDAD	T0	6	96,67	5,16	100,00	2	0,61	0,39	0,7286
VIABILIDAD	T1	6	95,00	8,37	100,00				
VIABILIDAD	T2	6	98,33	4,08	100,00				

Anexo 4.F. Costo beneficio

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
COSTO / BENEFICIO	18	0,10	0,00	8,09

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,01	2	0,01	0,82	0,4606
TRATAMIENTOS	0,01	2	0,01	0,82	0,4606
Error	0,10	15	0,01		
Total	0,11	17			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,12195
 Error: 0,0066 gl: 15

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.
T0	0,97	6	0,03 A
T2	1,01	6	0,03 A
T1	1,03	6	0,03 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Anexo 4.G. Análisis de parámetros hematológicos día 21

Shapiro-Wilks (modificado)

Variable	n	Media	D.E.	W*	p(Unilateral D)
Globulos Blancos (10 ⁹ /L)	18	91,56	4,52	0,94	0,5290
Globulos rojos (10 ¹² /L)	18	2,30	0,29	0,69	<0,0001
Plaquetas (fl)	18	6,26	0,44	0,95	0,6373
Hematocritos %	18	30,34	1,55	0,96	0,8525

Anexo 4.H. Análisis de conteo de glóbulos blancos día 21

Globulos Blancos ($10^9/L$)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Globulos Blancos ($10^9/L$)	18	0,19	0,08	4,72

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	66,33	2	33,16	1,77	0,2037
Tratamientos	66,33	2	33,16	1,77	0,2037
Error	280,70	15	18,71		
Total	347,03	17			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=6,48738

Error: 18,7136 gl: 15

Tratamientos	Medias	n	E.E.
T1	93,56	6	1,77 A
T0	92,16	6	1,77 A
T2	88,97	6	1,77 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Anexo 4.I. Análisis de conteo de plaquetas día 21

Plaquetas (fl)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Plaquetas (fl)	18	0,28	0,19	6,35

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,94	2	0,47	2,97	0,0818
Tratamientos	0,94	2	0,47	2,97	0,0818
Error	2,37	15	0,16		
Total	3,30	17			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,59568

Error: 0,1578 gl: 15

Tratamientos	Medias	n	E.E.
T2	6,43	6	0,16 A
T0	6,40	6	0,16 A
T1	5,93	6	0,16 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Anexo 4.J. Análisis de conteo de hematocritos día 21

Hematocritos %

Variable	N	R ^s	R ^s Aj	CV
Hematocritos %	18	0,14	0,03	5,05

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	5,84	2	2,92	1,24	0,3166
Tratamientos	5,84	2	2,92	1,24	0,3166
Error	35,24	15	2,35		
Total	41,08	17			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=2,29870

Error: 2,3496 gl: 15

Tratamientos Medias n E.E.

T1	31,15	6	0,63	A
T0	29,95	6	0,63	A
T2	29,93	6	0,63	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Anexo 4.K. Análisis de conteo de glóbulos rojos día 21

Prueba de Kruskal Wallis

Variable	Tratamientos	N	Medias	D.E.	Medianas	gl	C	H	p
Globulos rojos ($10^{12}/L$)	T0	6	2,18	0,06	2,18	2	1,00	2,87	0,2372
Globulos rojos ($10^{12}/L$)	T1	6	2,30	0,13	2,26				
Globulos rojos ($10^{12}/L$)	T2	6	2,42	0,47	2,26				

Anexo 4.L. Análisis de parámetros hematológico día 42

Shapiro-Wilks (modificado)

Variable	n	Media	D.E.	W*	p(Unilateral D)
Globulos Blancos ($10^9/L$)	17	71,74	7,03	0,95	0,6338
Globulos rojos ($10^{12}/L$)	17	3,26	1,43	0,71	<0,0001
Plaquetas (fl)	17	4,43	1,04	0,92	0,3433
Hematocritos %	17	43,42	18,24	0,72	<0,0001

Anexo 4.M. Análisis de conteo de glóbulos blancos día 42

Análisis de la varianza

Globulos Blancos ($10^9/L$)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Globulos Blancos ($10^9/L$)	18	0,16	0,05	9,46

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	136,43	2	68,21	1,47	0,2619
Tratamientos	136,43	2	68,21	1,47	0,2619
Error	697,43	15	46,50		
Total	833,86	17			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=10,22575

Error: 46,4954 gl: 15

Tratamientos	Medias	n	E.E.
T1	69,02	6	2,78 A
T0	71,62	6	2,78 A
T2	75,71	6	2,78 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Anexo 4.N. Análisis de conteo de plaquetas día 42

Plaquetas (fl)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Plaquetas (fl)	18	0,10	0,00	23,13

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1,77	2	0,89	0,85	0,4471
Tratamientos	1,77	2	0,89	0,85	0,4471
Error	15,65	15	1,04		
Total	17,43	17			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,53188

Error: 1,0434 gl: 15

Tratamientos	Medias	n	E.E.
T2	4,02	6	0,42 A
T1	4,45	6	0,42 A
T0	4,78	6	0,42 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Anexo 4.O. Análisis de conteo de hematocritos día 42

Variable	Tratamientos	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
Hematocritos %	T0	6	45,18	21,59	33,45	0,80	0,6704
Hematocritos %	T1	6	37,53	17,35	31,65		
Hematocritos %	T2	6	45,30	16,84	42,05		

Anexo 4.P. Análisis de conteo de glóbulos rojos día 42

Prueba de Kruskal Wallis

Variable	Tratamientos	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
Globulos rojos ($10^{12}/L$)	T0	6	3,41	1,70	2,48	1,06	0,5870
Globulos rojos ($10^{12}/L$)	T1	6	2,80	1,33	2,34		
Globulos rojos ($10^{12}/L$)	T2	6	3,41	1,34	3,03		