



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

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

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

MECANISMO: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TEMA:

**INCLUSIÓN DE HARINA DE ALFALFA (*Medicago sativa*) EN
POLLOS DE ENGORDE COBB 500 SOBRE LOS PARÁMETROS
PRODUCTIVOS Y DE SALUD**

AUTORES:

**ROSARIO ESTEFANIA CEDEÑO MEDINA
PAULO GENARO ÁLAVA BRAVO**

TUTOR

**Med. Vet. Zoot. GUSTAVO ADOLFO CAMPOZANO MARCILLO,
MG.**

CALCETA JULIO 2024

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

ROSARIO ESTEFANIA CEDEÑO MEDINA, con cédula de ciudadanía 1315265171 y **PAULO GENARO ÁLAVA BRAVO** con cédula de ciudadanía 1723470645, declaramos bajo juramento que el Trabajo de Integración Curricular titulado: INCLUSIÓN DE HARINA DE ALFALFA (*Medicago sativa*) EN POLLOS DE ENGORDE COBB 500 SOBRE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS Y DE SALUD es de mi autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración, concedo 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 mi favor todos los derechos patrimoniales de autor sobre la obra, en conformidad con el Artículo 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación.



ROSARIO ESTEFANIA CEDEÑO MEDINA **PAULO GENARO ÁLAVA BRAVO**
CC: 1315265171 CC: 1723470645

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

ROSARIO ESTEFANIA CEDEÑO MEDINA, con cédula de ciudadanía 131526571 Y **PAULO GENARO ÁLAVA BRAVO** con cédula de ciudadanía 1723470645, autorizamos a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, la publicación en la biblioteca de la institución del Trabajo de Integración Curricular titulado: INCLUSIÓN DE HARINA DE ALFALFA (*Medicago sativa*) EN POLLOS DE ENGORDE COBB 500 SOBRE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS Y DE SALUD, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.



ROSARIO ESTEFANIA CEDEÑO MEDINA **PAULO GENARO ÁLAVA BRAVO**
CC: 1315265171 CC: 1723470645

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

MVZ. GUSTAVO ADOLFO CAMPOZANO MARCILLO Mg, certifica haber tutelado el Trabajo de Integración Curricular titulado: INCLUSIÓN DE HARINA DE ALFALFA (*Medicago sativa*) EN POLLOS DE ENGORDE COBB 500 SOBRE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS Y DE SALUD, que ha sido desarrollado por **ROSARIO ESTEFANIA CEDEÑO MEDINA** y **PAULO GENARO ÁLAVA BRAVO**, 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.

MVZ. GUSTAVO ADOLFO CAMPOZANO MARCILLO, Mg
CC:1311508731
TUTOR

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

Los suscritos integrantes del Tribunal correspondiente, declaramos que hemos **APROBADO** el Trabajo de Integración Curricular titulado: INCLUSIÓN DE HARINA DE ALFALFA (*Medicago sativa*) EN POLLOS DE ENGORDE COBB 500 SOBRE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS Y DE SALUD, que ha sido desarrollado por **ROSARIO ESTEFANIA CEDEÑO MEDINA** y **PAULO GENARO ÁLAVA BRAVO**, 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.

Dr. MACÍAS ANDRADE JORGE IGNACIO, PhD.

CC:0910715200

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

M.V. ALCÍVAR MARTINEZ MARCO ANTONIO, Mg

CC:1310473770

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Dr. VERA MEJÍA RONALD RENÉ, PhD.

CC:1308932225

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, por brindarme salud y fortaleza para culminar mis estudios universitarios, también a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López por brindarme la oportunidad de una educación superior de calidad y forjar mis conocimientos profesionales.

Gracias infinitas a mis amados padres Frowen Cedeño y Rosario Medina por educarme e inculcarme los valores que han estado presente en toda mi vida, por su apoyo incondicional, confianza y sus grandes consejos que día a día me inspiraron a seguir adelante.

A mis hermanas Claudia y Carolina que igual a mis padres siempre han estado presentes, apoyándome y motivándome a seguir adelante.

A Javier Zambrano quien, con su apoyo constante, amor incondicional y la ayuda que me ha brindado ha sido un gran complementó para finalizar esta etapa profesional.

Agradezco a mi compañero de tesis Paulo, y a mi amiga Paola por su ayuda brindada en el transcurso de este proyecto.

A los docentes de la carrera de Medicina Veterinaria los cuales con cada una de sus enseñanzas han sido la base de mi vida profesional. A mi estimado tutor Mvz. Gustavo Campozano por la ayuda brindada, paciencia, dedicación durante todo el desarrollo de la tesis.

ROSARIO E. CEDEÑO MEDINA

AGRADECIMIENTO

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López que me dio la oportunidad de crecer como ser humano a través de una educación superior de calidad y en la cual he forjado mis conocimientos profesionales día a día.

A mi tutor de tesis MVZ. Gustavo Adolfo Campozano Marcillo, Mg. Agradecer por su tiempo y conocimiento, así mismo, guía, apoyo y sabios consejos que a lo largo de este proceso nos ha brindado, su experiencia y dedicación fueron fundamental para estimular mi crecimiento académico.

A mis amigos, en especial a mi compañera de tesis y seres queridos, gracias por su presencia constante en este viaje, por su apoyo tan especial, por escuchar mis ideas y preocupaciones, por brindarme palabras de aliento cuando más lo necesitaba.

PAULO G. ÁLAVA BRAVO

DEDICATORIA

Dedico mi trabajo de tesis a mis amados padres por creer en mí y estar ahí siempre apoyándome día a día en todo momento para culminar mis estudios.

A Javier Zambrano por siempre motivarme a seguir adelante sin importar las circunstancias.

A mis amados abuelos Brijida y Abelardo sus consejos siempre los tengo presente.

ROSARIO E. CEDEÑO MEDINA

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis padres Alberto Álava y Marilú Bravo y hermana Andrea Álava que son el pilar fundamental de mi vida, gracias a su esfuerzo y amor incondicional me permitieron cumplir una meta más, de muchas que tengo presente.

A mi hermana GISSELLA ÁLAVA, que Dios la tiene en su santa gloria, sé que me ha estado cuidando y guiando en este camino a seguir.

A mi compañera incondicional, que siempre está ahí para animarme en cada paso del camino.

PAULO G. ÁLAVA BRAVO

CONTENIDO GENERAL

CARÁTULA.....	i
DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN	iii
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL.....	v
AGRADECIMIENTO	vi
AGRADECIMIENTO	vii
DEDICATORIA	viii
DEDICATORIA	ix
CONTENIDO GENERAL.....	x
CONTENIDO DE TABLAS	xiv
CONTENIDO DE FÓRMULAS	xvi
RESUMEN	xvii
ABSTRACT	xviii
CAPÍTULO I. ANTECEDENTES	1
1.1 JUSTIFICACIÓN.....	1
1.2 PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	3
1.3 OBJETIVOS.....	4
1.3.1 OBJETIVO GENERAL	4
1.3.2 OBJETIVO ESPECÍFICO.....	4
1.4 HIPÓTESIS.....	5
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	6
2.1 POLLOS DE ENGORDE	6
2.1.1 POLLOS COBB 500.....	6
2.2 ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA DEL SISTEMA DIGESTIVO	7

2.2.1 CAVIDAD ORAL	7
2.2.2 ESÓFAGO	7
2.2.3 BUCHE	8
2.2.4 ESTÓMAGO GLANDULAR.....	8
2.2.5 ESTÓMAGO MUSCULAR.....	8
2.2.6 INTESTINO DELGADO.....	8
2.2.7 INTESTINO GRUESO.....	8
2.2.7.1 CIEGO	9
2.2.7.2 RECTO	9
2.2.7.3 CLOACA	9
2.3 VARIABLES PRODUCTIVAS.....	9
2.3.1 PESO SEMANAL - ACUMULADO	10
2.3.2 CONSUMO DE ALIMENTO ACUMULADO SEMANAL	10
2.3.3 CONVERSIÓN ALIMENTICIA.....	10
2.3.4 RENDIMIENTO A LA CANAL.....	11
2.3.5 MORTALIDAD.....	11
2.4 ALFALFA (TAXONOMÍA).....	11
2.4.1 COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA ALFALFA.....	12
2.5 TOXICIDAD DE LA ALFALFA	13
2.6 HARINA DE ALFALFA COMO UN SUPLEMENTO EN LA ALIMENTACIÓN EN POLLOS.....	13
2.7 HEMATOLOGÍA AVIAR	14
2.7.1 HEMOGRAMA	14
2.7.1.1 HEMATOCRITO.....	15
2.7.1.2 HEMOGLOBINA	15
2.7.1.3 ERITROCITOS.....	15
2.7.1.4 LINFOCITOS.....	15

2.7.1.5 PLAQUETAS EN POLLOS.....	15
2.7.1.6 HEMOGLOBINA CORPUSCULAR MEDIA (HCM) Y VOLUMEN CORPUSCULAR MEDIO (VCM) EN POLLOS.....	16
CAPÍTULO III. DISEÑO METODOLÓGICO	17
3.1 UBICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	17
3.1.1 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA	17
3.2 DURACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	18
3.3 MÉTODOS, TÉCNICAS	18
3.3.1 MÉTODO EXPERIMENTAL.....	18
3.3.1.1 DOCUMENTAL - BIBLIOGRÁFICO	18
3.3.2 TÉCNICA	18
3.3.2.1 TÉCNICAS DE CAMPO	18
3.3.2.2 TÉCNICA ESTADÍSTICA	19
3.4 UNIDAD EXPERIMENTAL.....	19
3.5 VARIABLES A MEDIR	19
3.5.1 VARIABLE INDEPENDIENTE.....	19
3.5.2 VARIABLES DEPENDIENTES.....	20
3.5.2.1 VARIABLES PRODUCTIVAS.....	20
3.5.2.2 VARIABLE DE SALUD.....	20
3.5.2.3 VARIABLE ECONÓMICA.....	20
3.6 PROCEDIMIENTO.....	21
3.6.1 OBTENCIÓN DE LA HARINA DE ALFALFA	21
3.6.2 DIETAS FORMULADAS	21
3.7 MANEJO DEL EXPERIMENTO	23
3.7.3 RECEPCIÓN DE LOS POLLITOS BB.....	24
3.9 DISEÑO EXPERIMENTAL.....	28
3.9.1 ANÁLISIS DE VARIANZA (ANOVA).....	29

3.10 ANÁLISIS ESTADÍSTICO	29
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES	30
4.1 ESTIMACIÓN DE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS CON DIFERENTES NIVELES DE INCLUSIÓN DE HARINA DE ALFALFA (<i>MEDICAGO SATIVA</i>) EN DIETAS PARA POLLOS DE ENGORDE COBB 500.....	30
4.1.1 COMPORTAMIENTO DE PESO	30
4.1.2 GANANCIA DE PESO.....	31
4.1.3 CONSUMO DE ALIMENTO	32
4.1.4 CONVERSIÓN ALIMENTICIA.....	33
4.1.5 RENDIMIENTO A LA CANAL.....	34
4.1.6 DETERMINACIÓN DE CÉLULAS ROJAS (PERFIL DE HEMOGRAMA) MEDIANTE DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE ALFALFA (<i>MEDICAGO SATIVA</i>) EN DIETAS PARA POLLOS DE ENGORDE COBB 500.....	37
4.1.7 ESTABLECIMIENTO DE UN ANÁLISIS ECONÓMICO CON LOS DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE ALFALFA (<i>MEDICAGO SATIVA</i>) EN DIETAS PARA POLLOS DE ENGORDE COBB 500.....	39
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	41
5.1 CONCLUSIONES	41
5.2 RECOMENDACIONES	41
BIBLIOGRAFÍA.....	42
ANEXOS.....	52

CONTENIDO DE TABLAS

Tabla 2.1 Suplemento informativo sobre rendimiento y nutrición de pollos de engorde	10
Tabla 2.2. Suplemento informativo sobre rendimiento y nutrición de pollos de engorde	10
Tabla 2.3. Clasificación taxonómica de la alfalfa (<i>Medicago sativa</i>)	11
Tabla 2.4. Composición química de la alfalfa (<i>Medicago sativa</i>)	12
Tabla 2.5. Composición nutricional aproximada de la harina de alfalfa (<i>Medicago sativa</i>)	13
Tabla 3.1. Características climáticas del área de estudio	17
Tabla 3.2. Distribución de las unidades experimentales de acuerdo con los tratamientos en diferentes niveles de harina de alfalfa (<i>Medicago sativa</i>)	19
Tabla 3.3 Composición bromatológica de la harina de alfalfa	21
Tabla 3.4 dieta experimental para pollos Cobb-500 sin Harina de Alfalfa	21
Tabla 3.5 Dieta experimental para pollos Cobb-500 CON EL 4 % Harina de Alfalfa	22
Tabla 3.6 Dieta experimental para pollos Cobb-500 con el 8 % Harina de Alfalfa	22
Tabla 3.7 Dieta experimental para pollos Cobb-500 con el 12 % Harina de Alfalfa	23
Tabla 3.8 Tabla Plan de vacunación	25
Tabla 3.9 de Análisis de Varianza	29
Tabla 4.1 Análisis del comportamiento del peso (g) por semana.	31
Tabla 4.2 Análisis de la Ganancia de peso (g) por semana	32
Tabla 4.3 Análisis del comportamiento del consumo de alimento (g) por semana	33

Tabla 4.4 Análisis del comportamiento de la conversión alimenticia por semana	34
Tabla 4.5 Análisis del comportamiento del rendimiento a la canal (g) por semana	37
Tabla 4.6 Análisis del comportamiento de las variables de salud	39
Tabla 4.7 Relación costo beneficio entre tratamientos.	40

CONTENIDO DE FÓRMULAS

Fórmula 3.1 Ganancia de peso.....	26
Fórmula 3.2 Consumo semanal.....	26
Fórmula 3.3 Conversión alimenticia.....	27
Fórmula 3.4 Rendimiento canal.....	27
Fórmula 3.5 Costo/Beneficio.....	28
Fórmula 3.6 Diseño Experimental.....	29

RESUMEN

La presente investigación tuvo como finalidad evaluar el efecto de la harina de alfalfa (*Medicago sativa*) en parámetros productivos y de salud de pollos COBB 500. Se utilizaron 120 unidades experimentales distribuidas en 12 repeticiones que se distribuyeron aleatoriamente en 3 tratamientos (4%, 8%, 12%) y un control, se realizaron comparaciones de medias en las variables de parámetros productivos, salud, por medio de la prueba de tukey al 5%. Los resultados fueron analizados a través del Software estadístico InfoStat (2020) y con ayuda del programa Microsoft Excel (2022). Además, se realizó la estadística descriptiva de las variables, medidas de tendencia central (media) y dispersión (coeficiente de variación, desviación y error estándar de la media). Se obtuvo diferencia altamente significativa ($p < 0.01$) en efecto el tratamiento control tuvo significancia ante los tres tratamientos, parámetros productivos y de salud, adicionalmente se realizó la relación costo beneficio teniendo como respuesta que la harina de alfalfa en altas concentraciones no es rentable económicamente. Se concluye que la harina de alfalfa no tiene efecto en los parámetros productivos, pero sí tiene efecto positivo sobre los parámetros de salud como el VCM (volumen corpuscular medio) en pollos de engorde.

Palabras clave: nutrición, manejo sanitario, VCM, inmunomodulador, avícola, tratamientos.

ABSTRACT

The purpose of this research was to evaluate the effect of alfalfa flour (*Medicago sativa*) on productive and health parameters of COBB 500 chickens. 120 experimental units were used, distributed in 12 repetitions randomly divided into 3 treatments (4%, 8%, 12%) and a control. Mean comparisons were made for productive and health parameter variables using the Tukey test at 5%. The results were analyzed using the statistical software InfoStat (2020) and with the help of Microsoft Excel (2022). In addition, descriptive statistics of the variables were performed, measuring central tendency (mean) and dispersion (coefficient of variation, deviation, and standard error of the mean). A highly significant difference ($p < 0.01$) was obtained in the effect of the control treatment against the three treatments, both in productive and health parameters. Additionally, a cost-benefit analysis was conducted, indicating that alfalfa flour at high concentrations is not economically profitable. It is concluded that alfalfa flour has no effect on productive parameters, but it does have a positive effect on health parameters such as Mean Corpuscular Volume (MCV) in broiler chickens.

Key words: nutrition, health management, VCM, immunomodulator, poultry, treatments.

CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

1.1 JUSTIFICACIÓN

En la industria avícola, como en el resto de las producciones pecuarias, existe la necesidad de mejorar la eficiencia de la producción mediante la implementación de nuevas fuentes alternativas de alimentos para pollos de engorde, como una estrategia para reducir costos de producción, ya que el 70% de los gastos corresponden a la alimentación que regulen la disponibilidad de nutrientes para los pollos de engorde (González *et al.*, 2015).

Siendo la alfalfa un forraje ampliamente disponible en el territorio ecuatoriano, es posible incorporar en la dieta para pollos de rápido crecimiento encaminado a alcanzar su rendimiento productivo, teniendo en cuenta que la harina de alfalfa tiene efectos benéficos sobre el crecimiento, peso de la carcasa, peso de órganos digestivos y peso de órganos linfoides por ser un alimento inmunomodulador (Paredes y Risso, 2020).

La incorporación de harina de alfalfa (*Medicago sativa*) se ha comprobado que es uno de los productos alternativos y favorables para la alimentación de pollos de engorde, ya que posee compuestos bioactivos antioxidante, mejorando el contenido de ácidos grasos poliinsaturados (PUFA), además las saponinas de la alfalfa (*Medicago sativa*) deshidratada las cuales también tienen efecto hipocolesterolémico en la carne de pollo y que el extracto natural de alfalfa disminuye la deposición de grasa abdominal y mejora los anticuerpos contra la enfermedad de Newcastle (Paredes y Risso, 2020).

Cabe destacar que la harina de alfalfa es una planta forrajera que se la puede conseguir a lo largo del año, llegando a producir entre las 40 a 80 toneladas de forraje verde / hectárea / año, en aproximadamente 4 a 8 cortes, el máximo rendimiento de la alfalfa se puede obtener entre los (8 a 10 cortes al año) logrando obtener buenos resultados de producción entre los 1500 a 2500 m.s.n.m; los rendimientos en condiciones naturales pueden ser de 500 a 2500 kilogramo / ha. De heno y por corte, para una producción anual de 3000 a 15000 kilogramo / ha. De heno (Guano, 2021). En forma de forraje verde puede

obtenerse entre 2500 kilogramos / corte, para una producción anual entre 15000 y 75000 kilogramos / ha (Paredes y Puetate, 2022).

La presente investigación pretende dar a conocer el buen uso de la harina de alfalfa como una fuente nutricional alternativa en la producción de pollos y lograr optimizar los recursos existentes al momento de alimentar a los animales; logrando la sostenibilidad de la crianza de pollos de engorde probando en este caso niveles de harina de alfalfa sobre los parámetros productivos y de salud, obteniendo carne inocua para consumo humano. De la misma manera contribuyendo con nuevas alternativas de alimentación y nutrición a pequeños y medianos productores de la provincia de Manabí y el País.

1.2 PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Nasimba (2017) argumenta que la creciente demanda de carne de pollos y sus derivados que existe en Ecuador, ha generado a la par el incremento de granjas avícolas las cuales deben estar completamente equipadas para optimizar la producción del pollo y obtener rentabilidad en esta actividad económica; sin embargo, este crecimiento genera altos costos en la adquisición de materias primas, con ello contribuyendo a la expansión de la frontera agrícola.

Los costos excesivos de las materias primas provocan que los avicultores vean a la explotación de los pollos de engorde como una labor costosa, ante esta situación problemática que vive el sector avícola, los productores tienen la necesidad de buscar nuevas opciones de alimentación, como es la harina de alfalfa que se destaca por su alto valor proteico, aportando con las necesidades nutricionales que los pollos necesitan para su desarrollo (Fenavi, 2021).

En la crianza intensiva del sector avícola, se emplea alimentos de bajo valor nutricional que afecta la producción y el proceso de engorde, por el alto costo de materias primas, y de esta manera se crean condiciones de nutrición inapropiada, cabe considerar que el uso indiscriminado de aditivos ha generado inconvenientes en la salud de las aves provocando pérdidas en la producción avícola (Díaz-López *et al.*, 2017).

En el sector avícola la alimentación de pollos de engorde se ve reflejado el alto costos de producción por ello en los últimos años ha surgido el interés de buscar nuevas alternativas naturales que brindan valores nutricionales que contribuyan de manera positiva en el estado de salud de las aves tal como es el uso de plantas herbáceas como la alfalfa (*Medicago sativa*) (Miotto *et al.*, 2022).

Con todo lo antes expuesto, se plantea la siguiente interrogante:

¿La inclusión de niveles de Harina de Alfalfa (*Medicago sativa*) en dietas de pollos Cobb 500, mejorará los parámetros productivos y de salud?

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Evaluar el efecto de diferentes niveles de inclusión de harina de alfalfa (*Medicago sativa*) en pollos de engorde Cobb 500 sobre los parámetros productivos y de salud.

1.3.2 OBJETIVO ESPECÍFICO

Estimar los parámetros productivos con diferentes niveles de inclusión de harina de alfalfa (*Medicago sativa*) en dietas para pollos de engorde Cobb 500.

Determinar los parámetros de salud (perfil de hemograma) mediante diferentes niveles de harina de alfalfa (*Medicago sativa*) en dietas para pollos de engorde Cobb 500.

Establecer un análisis económico con los diferentes niveles de harina de alfalfa (*Medicago sativa*) en dietas para pollos de engorde Cobb 500.

1.4 HIPÓTESIS

Los diferentes niveles de inclusión de harina de alfalfa (*Medicago sativa*) en pollos de engorde Cobb 500 mejoran el rendimiento de los parámetros productivos y de salud.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 POLLOS DE ENGORDE

Collazo y Guillén, (2019) expresan que, a través de los años, la producción de engorde de pollos ha sido una de las más representativas, debido a su rápida producción y consumo de carne siendo una de las más consumidas, alrededor de sesenta años se inició con la crianza de estas aves, Estados Unidos y prontamente en Europa, se empleó el término broiler el cual fue adaptado a pollos que han destacado especialmente por su rápido crecimiento, resistente a enfermedades y buena calidad de la carne.

Los pollos de engorde convierten el alimento en carne de manera muy eficiente, estiman las relaciones de conversión de 1,80 a 1,90 son posibles gracias a los pollos de engorde modernos, diseñados científicamente y genéticamente para el aumento de peso más rápido y usar los nutrientes de manera eficiente si se cuidan y manejan de manera efectiva los pollos de carne sea consistentes, eficientes y rentable, la clave para obtener una buena tasa de conversión es comprender los factores que influyen en ellos y comprometerse con la práctica de métodos básicos de mejoramientos y eficiencia de la producción (Collazo y Guillén, 2019).

2.1.1 POLLOS COBB 500

De acuerdo con (Cobb Vantress Inc, 2022) en pollo de Cobb 500 es el más popular entre los criadores de pollo de engorde esta actividad se ha estado desarrollando por más de 30 años, seleccionando más de 35 características para adaptarse una amplia gama de demanda de los clientes, su excepcional uniformidad y la capacidad de prosperar en un costo menor de nutrición.

Sánchez *et al.* (2021), el rendimiento de los pollos de engorde varía según el país o región y época del año en el que se producen, en efecto mantienen una buena relación costo beneficio, por otra parte, los productores actuales requieren

pollos que crezcan eficientemente, si no también pollos que posean excelente viabilidad y características de bienestar animal.

El Cobb 500 es el pollo parrillero más eficiente, la conversión de alimento excelente tasa de crecimiento dan la ventaja competitiva de los productores que mantienen los menores costos de producción en el mundo entero, considerando que la avicultura ha contribuido con avances asombrosos en características económicas relacionadas con el crecimiento, la ganancia de peso y la conversión alimenticia y la calidad de la carne, teniendo en cuenta que esto implica que el avance genético logró mejorar y se volvió más eficiente (Cobb Vantress Inc, 2022).

2.2 ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA DEL SISTEMA DIGESTIVO

El sistema digestivo de las aves es el conjunto de secciones (cavidad oral, esófago, buche, proventrículo, molleja, intestino delgado, ciego, intestino grueso y termina en la cloaca) y glándulas anexas (páncreas e hígado), que tiene la función de prensar, deglutir y digerir los alimentos transformándolos en nutrientes asimilables para que estos sean transportados por la sangre a los tejidos del cuerpo (Ayala, 2020).

2.2.1 CAVIDAD ORAL

La cavidad oral está formada por el pico, cubierto por una capa epidérmica muy dura llamada ramphotheca, en las aves sustituye a los labios, mejillas y dientes de los mamíferos (Cano, 2010). La cavidad oral y la faringe de las aves forman una cavidad común llamada orofaríngea, debido a que estas carecen de paladar blando y nasofaringe, se caracteriza por la existencia de un largo paladar duro (Sisson *et al.*, 1982).

2.2.2 ESÓFAGO

Es un conducto tubular elástico, además de tener propiedades alargadas, tiene músculos longitudinales por fuera y circulares por dentro, está formado por epitelio escamoso estratificado con glándulas mucosas, recibe inervación vagal y su función es lubricar los alimentos (Rodríguez *et al.*, 2017).

2.2.3 BUCHE

El buche es una expansión del esófago, ubicada fuera de la cavidad torácica, cumple la función de un suministro temporal de alimentos, donde es ablandada por efecto de maceración y la acción de la ptialina de la saliva de la cavidad bucal (Vaca, 2003).

2.2.4 ESTÓMAGO GLANDULAR

También llamado proventrículo, es un órgano en forma de huso, consta de dos capas de músculo y está cubierto por una membrana mucosa que contiene glándulas gástricas, las cuales contienen una sola clase de células que secretan ácido clorhídrico y pepsina, que actúan sobre las proteínas. (Vaca, 2003).

2.2.5 ESTÓMAGO MUSCULAR

Estómago muscular, también llamado molleja, se encuentra inmediatamente después del proventrículo, es relativamente grande en comparación con el cuerpo del ave, consiste en pares de músculos delgados y músculos gruesos que cuando se conectan forman un órgano esférico aplanado en los lados (Vaca, 2003).

2.2.6 INTESTINO DELGADO

En las aves, el intestino delgado ocupa la porción caudal de la cavidad corporal y es la parte más larga del sistema digestivo, extendiendo desde la molleja hasta el ciego, se divide en duodeno, yeyuno e íleon, y proporciona un pasaje obligatorio para los nutrientes que sirven como base para el metabolismo, el crecimiento y el mantenimiento (Gauthier, 2005)

2.2.7 INTESTINO GRUESO

El intestino grueso es histológicamente similar al intestino delgado, excepto que las vellosidades son más cortas, aquí no se libera ninguna enzima, cualquier digestión es simplemente una continuación del proceso iniciado en el intestino delgado, también se divide en tres secciones: el ciego, el recto y la cloaca (Jaramillo, 2011).

2.2.7.1 CIEGO

El ciego de las aves, como los pollos, son dos sacos con extremos ciegos que se originan en la unión de los intestinos delgados y recto y se precipitan hacia el hígado, la parte final del ciego es mucho más ancha que la inicial, el ciego tienen la función de continuar con la descomposición de los principios nutricionales y la ingesta de agua (Jaramillo, 2011).

2.2.7.2 RECTO

El recto es corto y derecho, se expande para formar la cloaca y su función es acumular las heces, en el colon se realiza la absorción de agua (Jaramillo, 2011).

2.2.7.3 CLOACA

La cloaca es el contenedor común de los sistemas genital, digestivo y urinario, adyacente a la cloaca está la bolsa de Fabricio, un órgano linfoide prominente y una proyección dorsal del urodeo, el intestino grueso y la cloaca están involucrados en la eliminación y el equilibrio del agua y los minerales (Rebollar, 2003).

2.3 VARIABLES PRODUCTIVAS

Itza-Ortiz, (2020) menciona que las variables productivas son necesarias en toda explotación pecuaria, ya que sin ellos es difícil comprender si el manejo es adecuado o no, y en consecuencia no se podrá tomar decisiones correctas para corregir el o los problemas que puedan afectar la producción, y como consecuencia ningún sistema de producción será eficiente.

Las variables de una producción se calculan con base a los datos del comportamiento productivo, peso corporal (g), consumo de alimento (pollos/día), ganancia de peso, conversión alimenticia, mortalidad día acumulada (Gutiérrez *et al.*, 2015)

2.3.1 PESO SEMANAL - ACUMULADO

Determinado en cualquier momento de la vida de los pollos tomando una muestra representativa del mismo, en algunos casos por la cantidad de pollos en el galpón se debe tomar al azar y obteniendo la media, asimismo, se debe hacer una vez por semana, el mismo día y a la misma hora, esta periodicidad permite hacer la evaluación del manejo del lote con mayor eficacia (Mendoza *et al.*, 2019).

2.3.2 CONSUMO DE ALIMENTO ACUMULADO SEMANAL

El consumo de alimento acumulado se relaciona directamente con la conversión alimenticia lo cual permite realizar ajustes tanto en la dieta como el consumo (Gutiérrez *et al.*, 2015).

2.3.3 CONVERSIÓN ALIMENTICIA

La conversión alimenticia se define como la cantidad de alimento transformado (en gramos) a peso vivo, de esta manera se entiende como un índice que determina la cantidad de alimento consumido/kg de peso producido (Andrade-Yucailla *et al.*, 2017).

Tabla 2.1 Suplemento informativo sobre rendimiento y nutrición de pollos de engorde

HEMBRAS COBB 500						
Edad en días	Peso para la edad (g)	Ganancia diaria (g)	Ganancia diario promedio (g)	Conversión alimenticia acumulada	Consumo diario de alimento (g)	Consumo de alimento acumulado (g)
42	2757	85	66,1	1,64	193	4520

Fuentes: (Cobb Vantress, 2018)

Tabla 2.2. Suplemento informativo sobre rendimiento y nutrición de pollos de engorde

MACHOS COBB 500						
Edad en días	Peso para la edad (g)	Ganancia diaria (g)	Ganancia diario promedio (g)	Conversión alimenticia acumulada	Consumo diario de alimento (g)	Consumo de alimento acumulado (g)
42	3147	108	74,9	1,59	233	4999

2.3.4 RENDIMIENTO A LA CANAL

De acuerdo con (Pérez, 2022) el rendimiento y calidad de la canal se reflejan entre el peso vivo y el peso de su canal al sacrificio una vez que el pollo es desplumado y sin vísceras, lo que significa la cantidad de carne aprovechable y vendible expresa como un porcentaje del peso vivo animal % de rendimiento (Andrade-Yucailla *et al.*, 2017) señalan que el rendimiento de la canal del pollo Cobb 500 es de 72 %.

2.3.5 MORTALIDAD

La mortalidad está determinada por el número de aves muertas acumulativamente, a lo largo de la crianza, en condiciones normales se espera que la mortalidad durante el periodo de producción del pollo de engorde no sea mayor al 3%, la cual es considerada una mortalidad baja. Una mortalidad baja del 5 % se considera media y mayor del 10 % alta (Aguilera y Ballen, 2017).

2.4 ALFALFA (TAXONOMÍA)

Tabla 2.3. Clasificación taxonómica de la alfalfa (*Medicago sativa*)

Reino	Vegetal
División	Magnoliophita
Clase	Magnolipsida
Subclase	Rosidae
Orden	Fabales
Familia	Leguminosae
Subfamilia	Papilionoideae
Tribu	Trifolieae
Género	Medicago
Especie	Sativa

Fuente: (Flóres, 2015)

Flóres, (2015) menciona que, la alfalfa se considera el cultivo forrajero más empleado en el mundo, cuyo principal uso es la alimentación del ganado gracias

a su excelente valor nutricional, especialmente en proteína y fibra digestible, permitiendo mejorar y obtener indicadores productivos zootécnicos, la principal cualidad de la alfalfa, es su gran capacidad para fijar nitrógeno proveniente de la atmósfera, este elemento resulta crucial para el ciclo de vida de esta especie forrajera, estando presente en grandes cantidades en las rocas y atmósfera.

La alfalfa (*Medicago sativa*) es uno de los cultivos forrajeros más valiosos y la leguminosa muy productiva en zonas de clima templado, por ello, la historia de la alfalfa del cultivo forrajero más importante del mundo, por otro lado la alfalfa pertenece a la familia de las leguminosas (leguminosae), es una de las mayores familias de angiospermas distribuidas por todo el mundo, esta leguminosa se compone por hojas, tallos, corona y raíz, por lo que en la corona y en la raíz se acumulan las reservas en forma de carbohidratos y proteína, que aseguran la respuesta de la planta al corte y persistencia del cultivo (Loveras *et al.*, 2020).

2.4.1 COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA ALFALFA

De acuerdo con López *et al.* (2021), la harina de alfalfa es fuente de proteínas vegetales, es antibacteriana, antioxidante y antiinflamatoria gracias a su contenido en flavonoides y fitoesteroles, tiene un alto valor nutritivo por su contenido en calcio, potasio, hierro, fósforo, magnesio, sodio, zinc entre otros, además contiene vitaminas del grupo B (B1, B3, B5, B6, B7, B9, B12), Vitaminas C, D, E, K, y P.

Tabla 2.4. Composición química de la alfalfa (*Medicago sativa*)

Composición Química %		Macronutrientes %		Macrominerales y Minerales %	
Humedad	9,9	Ca	1,70	Cu	8
Ceniza	10,6	P	0,26	Fe	300
PB	17,4	Pfpítico	0,01	Mn	40
EE	2,7	Pdisp	0,25	Zn	20
Grasa verd (%EE)	50	Pdisg. Av	0,22	Vit. E	120
FB	24,5	Pdig. Porc.	0,15	Biotina	0,32
FND	30,8	Na	0,12	Colina	1500

Fuente: (Paredes y Riso, 2020)

Tabla 2.5. Composición nutricional aproximada de la harina de alfalfa (*Medicago sativa*)

Propiedades	Valores	Propiedades	Valores
Materia Seca %	93.00	Treonina %	0.76
Proteína Cruda	17.0	Triptófano %	0.59
EM (kcal/kg)	1580	Histidina %	0.34
Fibra C.%	20.24	Leucina %	1.30
Cenizas %	8.10	Fenilalanina %	0.85
Nifex %	39.60	Fen-Tir %	1.44
ED Mcal/kg	1.20	Valina %	0.97
Lisina%	0.79	Fósforo %	0.21
Arginina %	0.92	Calcio %	1.21
Metionina%	0.31	Sodio %	0.11
Met-Cis %	0.56	Potasio %	1.37

Fuente: (Pérez Choque, 2023)

2.5 TOXICIDAD DE LA ALFALFA

Al igual que otras leguminosas, la alfalfa tiene factores antinutritivos, entre los que destacan las saponinas y taninos solubles, además, las saponinas se definen químicamente como triterpenos unidos a uno o más grupos azúcar, dan sabor amargo y tienden a formar jabones estables en solución acuosa, en consecuencia, su presencia en las plantas se relaciona con su efecto protector frente a hongos e insectos fitófagos, por tanto las saponinas resultan especialmente tóxicas en animales de sangre fría (peces, caracoles, anfibios), en cambio en aves altos niveles de saponinas podría reducir el consumo del pienso según la Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal (FEDNA, 2010).

2.6 HARINA DE ALFALFA COMO UN SUPLEMENTO EN LA ALIMENTACIÓN EN POLLOS

La inclusión de harina de alfalfa (*Medicago sativa*) se está implementando como alimentación alternativa consiguiendo menores costos de producción, entre ellos los realizados productos proteínofibrosos como es la harina de alfalfa, una leguminosa forrajera comúnmente utilizada como alimentos en diferentes especies de animales, por su alto contenido en nutrientes así como la capacidad

pigmentante natural que posee y que ayuda a favorecer la coloración característica de la piel del pollo y la yema de los huevos y favorece al sistema inmunológico dado que contiene glucosinolatos, compuesto con acción anticancerígena, esto se ha implementado tanto en la alimentación humana como animal (Sánchez-Quinche *et al.*, 2022).

La harina de alfalfa destaca por su alto contenido proteico, la alfalfa es rica en vitaminas y minerales, y sus pigmentos de xantofila, caroteno y flavonoides aseguran su alta actividad antioxidante, la alfarina es también una rica fuente de ácidos grasos poliinsaturados, que ejercen un efecto positivo en salud en los humanos cuando se consume la carne del pollo (Sarmiento *et al.*, 2022).

En su estudio sobre el uso de tres concentraciones de harina de alfalfa (*Medicago sativa*) en la etapa final para la pigmentación de la carne en pollos de engorde, describió la composición bromatológica, fisicoquímica y microbiológica de la harina de alfalfa y concluyó que tiene un excelente contenido de proteína, grasa y fibra contenido que contribuye al engorde de los pollos y su pigmentación (Saavedra *et al.*, 2022).

2.7 HEMATOLOGÍA AVIAR

Becerra (2020), refiere que la hematología avícola se encarga del estudio de la sangre y sus constituyentes, se toma muy en cuenta en el diagnóstico de laboratorio clínico, de manera que, brinda información relevante, además, el análisis hematológico ayuda evaluar las condiciones de salud y trastornos que afectan a los pollos, contribuye a monitorear la evolución del paciente y de esta manera se obtiene un pronóstico efectivo.

2.7.1 HEMOGRAMA

Como lo indica Torres (2015), el hemograma es una de las pruebas de laboratorio más importante para el estudio y orientación diagnóstica, esta herramienta básica que puede proporcionar información para una valoración clínica, los parámetros normales de un hemograma pueden indicar un buen estado de salud, asimismo, se puede evidenciar la presencia de alguna alteración que orienta a una patología.

2.7.1.1 HEMATOCRITO

Castillo (2019) señala al hematocrito como una medida del espacio (volumen) ocupado por los glóbulos rojos en la sangre, asimismo es una prueba que frecuentemente se usa para detectar anemia o una disminución en la cantidad de sustancia transportadora de oxígeno (hemoglobina) en los glóbulos rojos.

2.7.1.2 HEMOGLOBINA

La hemoglobina es una proteína globular que se encuentra en la sangre en grandes cantidades y es de vital importancia para el normal aporte de oxígeno a los tejidos, además, un trastorno en la sangre puede estar indicando por niveles anormales de hemoglobina (Vásquez *et al.*, 2019).

2.7.1.3 ERITROCITOS

Los eritrocitos son células sanguíneas especializadas en el transporte de oxígeno y dióxido de carbono unidos a la hemoglobina, que se da desde los pulmones hasta todos los tejidos del organismo, la concentración de eritrocitos varía de acuerdo al sexo, edad, además, contienen el 60% de agua en lo que queda disuelta la hemoglobina (Gallara *et al.*, 2021).

2.7.1.4 LINFOCITOS

Las células primarias del sistema inmunitario, conocidas como linfocitos son un tipo de leucocitos blancos los granulocitos de los cuales los linfocitos son un subconjunto de estos últimos, las células que componen a los linfocitos son los granulocitos y agranulocitos (Thomas *et al.*, 2019).

2.7.1.5 PLAQUETAS EN POLLOS

(Avilez Colón *et al.*, 2015) afirma que las plaquetas son componentes sanguíneos esenciales que se generan en la médula ósea mediante el proceso de fragmentación citoplasma y que desempeñan un papel muy importante en la homeostasis, la concentración de hemoglobina se expresa en unidades (g/dL), (Samour, 2016) establece que los valores normales de concentración de plaquetas en pollos son aproximadamente 2.98 ± 1.2 (1.25- 7.15).

2.7.1.6 HEMOGLOBINA CORPUSCULAR MEDIA (HCM) Y VOLUMEN CORPUSCULAR MEDIO (VCM) EN POLLOS

(Gómez y Gutiérrez Millon, 2019) Los índices de la hemoglobina corpuscular media (HCM) y el volumen corpuscular medio se utilizan con la finalidad de identificar la presencia de anemia, evaluar la capacidad de la médula ósea para producir glóbulos rojos de tamaño normal y contenido de la hemoglobina, (Samour, 2016) establece que los valores considerados normales en pollos de (HCM) 58.9 ± 2.44 (40.6-74.3) y (VCM) 120.89 ± 3.85 (125.1-206.3).

CAPÍTULO III. DISEÑO METODOLÓGICO

3.1 UBICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

3.1.1 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA

La presente investigación se realizó en la finca Cedeño, perteneciente al sitio el Cerro Paja de la Virgen de la parroquia San Antonio del cantón Chone, provincia de Manabí, situado geográficamente entre las coordenadas $0^{\circ} 37' 06.1''$ de latitud sur $80^{\circ} 12' 58''$ de longitud oeste, a una altura de 158 msnm.

Ilustración 3.1. Ubicación geográfica



Fuente. Obtenido de Google Maps

Tabla 3.1. Características climáticas del área de estudio

Variables	Valor
Pluviosidad Media Anual	960,8 mm
Temperatura Media Anual	26,1 °C
Humedad Relativa Anual	82,4 %
Heliofanía Anual	1024,3 (horas/sol)
Evaporación Anual	1176,4 mm

Fuente: (Estación meteorológica de la ESPAM-MFL, 2010-2023)

3.2 DURACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La presente investigación se llevó a cabo durante un periodo de seis meses, los cuales estuvo dividido en tres fases, distribuidos en dos meses para la crianza de las aves, dos meses para procesamiento y tabulación de los datos y dos meses para la redacción y presentación del informe final al tribunal de tesis.

3.3 MÉTODOS, TÉCNICAS

Para realizar la investigación se aplicó el siguiente método:

3.3.1 MÉTODO EXPERIMENTAL

Como lo indican Guevara *et al.* (2020), el método experimental es una investigación con enfoque científico en cuál se manipula una o más variables de estudio, para controlar el aumento o disminución de los valores y su impacto en el comportamiento observado.

3.3.1.1 DOCUMENTAL - BIBLIOGRÁFICO

Esta investigación será revisada y fundamentada bibliográficamente con referencias que apoyen la construcción del trabajo de integración curricular, ya que ayuda a analizar, leer, seleccionar, obtener y recopilar información con bases científicas.

3.3.2 TÉCNICA

En este proyecto de investigación se utilizaron las siguientes técnicas:

3.3.2.1 TÉCNICAS DE CAMPO

Proceso que se llevan a cabo para recopilar datos en cuál se aplicó la medición de peso inicial, peso semanal y final, ganancia de peso, cálculo de conversión alimenticia y análisis de costo beneficio de la población sobre el efecto del factor de estudio, en cuál se adoptaran herramientas, que buscan extraer la mayor cantidad de información *in situ*.

3.3.2.2 TÉCNICA ESTADÍSTICA

Se realizó una recolección y posterior tabulación de datos a través de un análisis de varianza y prueba de Tukey al 95% y los resultados serán presentados en tablas y gráficos.

3.4 UNIDAD EXPERIMENTAL

Para la realización de esta investigación se utilizó un total de 120 pollos Cobb 500 no sexados (unidades observacionales) distribuidos aleatoriamente en cuatro tratamientos (Tratamiento Control TC, Tratamiento T1, Tratamiento T2 y Tratamiento T3) con 30 pollos por tratamiento y 10 pollos por repetición en un total de 120 pollos como unidades experimentales.

Tabla 3.2. Distribución de las unidades experimentales de acuerdo con los tratamientos en diferentes niveles de harina de alfalfa (*Medicago sativa*)

Tratamientos	Código	Total, de aves por tratamiento (unidad observacional)	Repetición	Aves por repetición
Alimento balanceado sin harina de alfalfa	TC	30	3	10
Alimento balanceado con harina de alfalfa al 4%	T1	30	3	10
Alimento balanceado con harina de alfalfa al 8%	T2	30	3	10
Alimento balanceado con harina de alfalfa al 12%	T3	30	3	10
Total		120	12	40

3.5 VARIABLES A MEDIR

3.5.1 VARIABLE INDEPENDIENTE

Diferentes niveles de adición de Harina de alfalfa (*Medicago sativa*)

3.5.2 VARIABLES DEPENDIENTES

3.5.2.1 VARIABLES PRODUCTIVAS

Peso semanal – acumulado (kg)

Consumo de alimento acumulado semanal (kg)

Conversión alimenticia semanal acumulada (kg)

Rendimiento de la canal %

3.5.2.2 VARIABLE DE SALUD

Leucocitos 10^9 /L

Hemoglobina (Hb g/dL)

Eritrocitos ($\times 10^6$ μ l)

Hematocritos %

Volumen plaquetario medio (MPV %)

Hemoglobina corpuscular media (HCM) (10^9 /L)

Plaquetas (10^9 /L)

Volumen corpuscular medio (VCM) (10^9 /L)

Prueba de Procalcitonina PCT (10^9 /L)

3.5.2.3 VARIABLE ECONÓMICA

Relación costo/beneficio entre los tratamientos (\$)

3.6 PROCEDIMIENTO

3.6.1 OBTENCIÓN DE LA HARINA DE ALFALFA

La alfalfa se la utilizó de manera pulverizada como un producto comercial ALFARINA, fabricado por la empresa SETLAB en Ambato-Ecuador, en una presentación de 35 kg, misma que fue agregada a la formulación en porcentajes de (4 % 8 % 12%) establecidos en el estudio de la presente investigación.

La harina de alfalfa fue pesada y dividida para cada formulación de acuerdo a las necesidades nutricionales de las aves.

Tabla 3.3 Composición bromatológica de la harina de alfalfa

PARÁMETRO	RESULTADO (TCO)	MÉTODO/NORMA
HUMEDAD TOTAL (%)	3,42	AOAC/ Gravimétrico
MATERIA SECA (%)	96,59	AOAC/Gravimétrico
PROTEÍNA (%)	19,01	AOAC/Kjeldahl
FIBRA (%)	27,98	AOAC/ Gravimétrico
GRASA (%)	1,02	AOAC/Goldfish
CENIZA (%)	9,75	AOAC/ Gravimétrico
MATERIA ORGÁNICA (%)	90,20	AOAC/ Gravimétrico
MICOTOXINAS	Ausencia	Métodos Inmunoquímicos

3.6.2 DIETAS FORMULADAS

Tabla 3.4 dieta experimental para pollos Cobb-500 sin Harina de Alfalfa

Ingredientes	1 -14 días	15-28 días	29-42 días
	Primera fase	Segunda fase	Tercera fase
	Cantidad %	Cantidad %	Cantidad %
Maíz amarillo	53,58	58,41	55,81
Harina de soya 48%	36	30,16	25,51
Aceite vegetal	4,09	4,82	6
Harina de pescado 65%	0,19	0,5	0,46
Afrecho de trigo	2,18	3	9,46
Carbonato de calcio	1,27	1,08	0,99
Fosfato dicálcico	1,75	1,2	0,85
DL-Metionina 99%	0,15	0,13	0,11
L-Lisina HCL 99%	0,01	0,02	0,06
Premezcla Vit-Min Aves	0,17	0,1	0,15
Sal común	0,21	0,2	0,2

Bicarbonato de sodio	0,4	0,38	0,4
Total	100	100	100

**Tabla 3.5 Dieta experimental para pollos Cobb-500 CON EL 4 %
Harina de Alfalfa**

Maíz amarillo	1 -14 días	15-28 días	29-42 días
	Primera fase	Segunda fase	Tercera fase
	Cantidad %	Cantidad %	Cantidad %
Maíz amarillo	47,79	58,53	56,72
Harina de soya 48%	34,01	25,48	24,45
Aceite vegetal	5,79	5,98	6
Harina de pescado 65%	1,01	3,62	1
Afrecho de trigo	3,87	0,01	5,32
Carbonato de calcio	1,14	0,86	0,84
Fosfato dicálcico	1,56	0,79	0,78
DL-Metionina 99%	0,15	0,1	0,11
L-Lisina HCL 99%	0,01	0,01	0,06
Premezcla Vit-Min Aves	0,1	0,1	0,15
Sal común	0,2	0,2	0,2
Bicarbonato de sodio	0,37	0,32	0,37
Harina de alfalfa	4	4	4
Total	100	100	100

**Tabla 3.6 Dieta experimental para pollos Cobb-500 con el 8 %
Harina de Alfalfa**

ingredientes	1 -14 días	15-28 días	29-42 días
	Primera fase	Segunda fase	Tercera fase
	Cantidad %	Cantidad %	Cantidad %
Maíz amarillo	47,2	51,99	55,17
Harina de soya 48%	33,2	24,5	23,84
Aceite vegetal	5,9	5,95	6
Harina de pescado 65%	1,29	3,25	1
Afrecho de trigo	1	4	3,6
Carbonato de calcio	0,98	0,76	0,71
Fosfato dicálcico	1,56	0,78	0,78
DL-Metionina 99%	0,15	0,1	0,11
L-Lisina HCL 99%	0,02	0,02	0,07
Premezcla Vit-Min Aves	0,1	0,12	0,15
Sal común	0,2	0,17	0,2
Bicarbonato de sodio	0,4	0,36	0,37

Harina de alfalfa	8	8	8
Total	100	100	100

**Tabla 3.7 Dieta experimental para pollos Cobb-500 con el 12 %
Harina de Alfalfa**

ingredientes	1 -14 días	15-28 días	29-42 días
	Primera fase	Segunda fase	Tercera fase
	Cantidad %	Cantidad %	Cantidad %
Maíz amarillo	44,83	51,95	57,09
Harina de soya 48%	31,15	24,19	18,81
Aceite vegetal	5,95	6	6
Harina de pescado 65%	2,1	3,27	4,2
Afrecho de trigo	0,9	0,4	0,37
Carbonato de calcio	0,84	0,63	0,5
Fosfato dicálcico	1,4	0,78	0,35
DL-Metionina 99%	0,14	0,1	0,07
L-Lisina HCL 99%	0,02	0,02	0,05
Premezcla Vit-Min Aves	0,1	0,14	0,1
Sal común	0,2	0,15	0,19
Bicarbonato de sodio	0,37	0,37	0,27
Harina de alfalfa	12	12	12
Total	100	100	100

3.7 MANEJO DEL EXPERIMENTO

El estudio se llevó a cabo con un total de 120 pollos, de la línea genética COBB 500 con un total de tres tratamientos y un control con diferentes niveles de harina de alfalfa con tres repeticiones por tratamiento; para el análisis de los parámetros sanguíneos se tomó una unidad experimental por repetición. El lugar donde se alojaron los pollos contaba con todos los instrumentos necesarios para la crianza (bebederos y comederos de plástico).

3.7.1 PREPARACIÓN DEL GALPÓN

Las unidades experimentales se ubicaron en un galpón elevado con una altura aproximada de 1.30 y un área de 48 metros cuadrados, sus dimensiones fueron de 4 metros de ancho por 12.50 metros de largo, el piso fue revestido con tiras

de caña entre sí, y malla plástica. Para las paredes se utilizó una malla plástica aproximadamente de 2x2 centímetros, lo que permite una circulación de aire permanente. La cubierta del galpón está compuesta por hojas de zinc de fabricación nacional.

El galpón fue preparado adecuadamente empleando un protocolo de vacío sanitario de 15 días antes de la llegada de los pollos de la línea Cobb 500, durante este periodo se llevó cabo la limpieza y desinfección se utilizó agua y detergente, asegurándose de abarcar todo el galpón y eliminar cualquier suciedad o residuo acumulado. Posteriormente, se empleó amonio cuaternario al 20% como agente desinfectante mediante el método de riego con una pulverizadora de aspersion Jacto ® de origen brasileño con capacidad de 20 litros y una fuerza de aspersion de 100 psi, usando una dosis de 5 ml por litro de agua.

Se procedió a realizar la división del galpón en cubículos de un metro cuadrado, separados con maya de plástico, lo cual permitió establecer los diferentes tratamientos.

3.7.2 ADAPTACIÓN DEL GALPÓN

Posteriormente se procedió a acondicionar el área de recepción de los pollitos en el galpón, durante los primeros 15 días la cama fue con tamo de arroz la cual fue desinfectado con amonio cuaternario con anterioridad, como fuente de calor se usaron focos de 110 watt/ 120 volts, para las primeras semanas de vida es indispensable mantener la temperatura de 32°C manteniendo encendidos los focos 24 horas antes de la recepción de los pollos, también se usaron cortinas las cuales cubrieron el galpón para mantener la temperatura interna.

Se instalaron dos tanques con capacidad de 200 litros suficiente para abastecer el consumo diario, se empleó un termohigrómetro para monitorear y controlar la temperatura y humedad del galpón.

3.7.3 RECEPCIÓN DE LOS POLLITOS BB

Al momento de la llegada de los pollitos se utilizó hojas de papel periódico previamente desinfectado sobre el tamo de arroz, se recibieron 120 pollitos de

(0 días) de nacido, dentro del galpón se distribuyeron en cuatro cubículos correspondiente a cada tratamiento asignados al azar, con una densidad de 30 pollos/ m², hasta el día 21.

Para lograr mantener una temperatura óptima del galpón al momento de la recepción se encendió las calentadoras (focos de 150 watts) 6 horas antes, asimismo del uso de cortinas durante los primeros 14 días de vida para evitar corrientes de aire y mantener el calor. Ya que el control preciso de la temperatura es esencial para el desarrollo de los pollos y la investigación.

3.7.4 PLAN SANITARIO

La expresión del potencial genético de la línea COBB 500 requiere estar libres de enfermedades, esto se debe a que, a pesar de contar con una genética de alta calidad, los pollitos BB no podrán manifestar plenamente su potencial si no poseen los anticuerpos necesarios para mantenerse saludables y libres de enfermedades.

Tabla 3.8 Tabla Plan de vacunación

Edad en días	Vacunas	Vía de administración
7	Newcastle (tipoB1) y Gumboro	Ojo y pico
14	Gumboro	ojo
21	Newcastle (tipo la sota)	En agua de bebida

3.7.5 APLICACIÓN DE LA HARINA DE ALFALFA

La harina de alfalfa se incorporó siguiendo las pautas establecidas para cada tratamiento, fue pesada y distribuida de acuerdo a los requisitos establecidos. Se elaboraron tres niveles de harina de alfalfa, que consistieron en concentraciones del 4, 8, 12 %, desde el inicio de la crianza de las aves.

3.7.6 ALIMENTACIÓN

Se proporcionó una dieta que consistió de materia prima del entorno, incluida la harina de alfalfa (*Medicago sativa*) y la formulación se elaboró teniendo en cuenta las necesidades nutricionales de los pollos Cobb 500 (Cobb-Vantress,

2022), se implementaron tres etapas: fase de inicio, crecimiento y engorde. Una vez asignados se les suministró las dietas desde el primer día con los porcentajes establecidos de acuerdo a la investigación en donde el (T0) sin adición de (H.A), el siguiente con la inclusión de 4 % (T1) seguido el 8 % (T2) y finalmente el 12 % (T3).

3.7.7 MANEJO DEL AGUA

Durante todo el proceso de la investigación el agua potable fue suministrada a voluntad, se colocaron bebederos manuales donde siempre se supervisaba de manera constante que contarán con el suministro de agua en cada tratamiento.

3.8 OBTENCIÓN DE DATOS

Para la obtención de datos se llevó a cabo un registró exhaustivo sobre el consumo de alimento acumulado, el peso de los pollos semanal, peso del alimento sobrante en los comederos y en las bolsas de almacenamiento, la extracción de sangre en los días 21 y 42.

3.8.1 VALORACIÓN DE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE LOS POLLOS COBB 500 CON DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE ALFALFA

3.9.1.1 GANANCIA DE PESO SEMANAL

Para obtener esta variable se realizó el peso de los pollos de forma semanal.

$$\textit{Ganancia de peso} = \textit{Peso vivo actual} - \textit{Peso semana anterior} \quad [3.1]$$

3.8.1.2 CONSUMO DE ALIMENTO SEMANAL

El alimento suministrado fue pesado antes de ser colocado en los comederos, seguidamente concluida cada semana se volvió a pesar el alimento sobrante en cada comedero; para evaluar el consumo de alimento se empleó la siguiente fórmula.

$$\textit{Consumo semana} = \frac{\textit{Alimento ofrecido} - \textit{alimento rechazado}}{\textit{Número de aves}} \quad [3.2]$$

3.8.1.3 CONVERSIÓN ALIMENTICIA ACUMULADA

Esta variable define la eficiencia de conversión alimenticia, que representa la cantidad de alimento que se consume con el peso que se gana. Los pesos y consumo del todo el galpón se realizaron por semana.

$$\text{Conversión alimenticia} = \frac{\text{Alimento consumido (g)}}{\text{Peso ganado (g)}} \quad [3.3]$$

3.8.1.4 RENDIMIENTO DE LA CANAL

Este parámetro se evaluó al finalizar la crianza en el día 42, se llevó a cabo la selección de 1 pollo por repetición y se sacrificaron por el método dislocación de la articulación craneocervical. Posteriormente fueron desangrados, después se sumergieron en agua caliente a una temperatura de 60°C por 90 segundos. Una vez desplumados se procedió a separar cabeza patas de cada pollo, luego se realizó la extracción del tracto gastrointestinal.

$$\text{Rendimiento Canal} = \frac{\text{kg de peso a la canal}}{\text{kg de peso vivo}} * 100 \quad [3.4]$$

3.8.1.5 ANÁLISIS DEL ESTADO DE SALUD POR MEDIO DE HEMOGRAMAS

3.8.1.5.1 EXTRACCIÓN DE SANGRE DÍA 42 EDAD DE LAS AVES

Con la finalidad de conocer el estado de salud de los pollos entre los tratamientos con la suplementación de harina de alfalfa (*Medicago sativa*), considerando las respectivas repeticiones en el día 42 (sexta semana) se realizó la toma de muestra.

Una vez se tuvo el ave se procede a desinfección del área para la extracción de sangre; la muestra se obtuvo de la vena radial (cara interna), si utilizo una Aguja epicraneal (aguja mariposa) de medidas de 21G x ¾, posteriormente se conectó la aguja mariposa a una jeringuilla de 10ml (sin aguja) y se extrajo 3 ml para el

Hemograma (tubo vacutainer con EDTA), cada muestra se registró y se ubicó en un cooler para su transporte y procesamiento en el laboratorio de la ESPAM MFL.

3.8.1.6 RELACIÓN COSTO BENEFICIO

Para llevar a cabo el análisis costo-beneficio, los datos se registraron detalladamente, pollos, vacunas, alfalfa y demás, insumos para el alimento de cada grupo experimental, seguidamente se realizó el cálculo de egresos considerando los costos de mantenimiento y producción de la unidad de pollos a lo largo de toda la investigación. Por otro lado, los ingresos generados se obtuvieron por las ventas de las aves.

Cabe destacar que en el análisis solo se consideraron los costos relacionados con la crianza de los pollos, adquisición de la harina de alfalfa, además, se realizó un análisis superficial en relación al trabajo de campo en la presente investigación.

$$\text{Costo/Beneficio } \frac{C}{B} = \frac{\text{total de ingresos}}{\text{total egresos}} \quad [3.5]$$

3.9 DISEÑO EXPERIMENTAL

Para el desarrollo de la investigación se utilizó un diseño completamente al azar, teniendo como factor único de variación los tratamientos con la inclusión de diferentes niveles de harina de alfalfa (*Medicago sativa*) en dietas de pollos Cobb 500, distribuidos en tres tratamientos (T1, T2, T3) y un control (TC) con tres repeticiones por tratamiento.

Se utilizó siguiente modelo matemático:

$$Y_{ij} = \mu + r_i + \varepsilon_{ij} \quad [3.6]$$

Donde:

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

μ : Media general

τ_i : Efecto del i-ésimo tratamiento

ε_{ij} : Efecto del error experimental con media cero y varianza común.

3.9.1 ANÁLISIS DE VARIANZA (ANOVA)

Tabla 3.9 de Análisis de Varianza

Fuente de Variación	GL
Tratamientos	3
Error experimental	15
Total	12

3.10 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

La variabilidad de la respuesta medible con efecto de tratamientos fue evaluada mediante un análisis de varianza, previamente se comprobarán los supuestos de homogeneidad de varianza, (Prueba de Levene) y normalidad de errores (prueba de Shapiro wilk) si se diera el caso de existir diferencias significativas ($p < 0,05$), se procederá a comparaciones de medias, por medio de la técnica de Tukey al 5%.

Los análisis estadísticos previamente mencionados se realizaron a través del Software estadístico InfoStat (2020) y con ayuda del programa Microsoft Excel (2019).

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1 ESTIMACIÓN DE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS CON DIFERENTES NIVELES DE INCLUSIÓN DE HARINA DE ALFALFA (*Medicago sativa*) EN DIETAS PARA POLLOS DE ENGORDE COBB 500.

4.1.1 COMPORTAMIENTO DE PESO

De acuerdo con los datos presentados en la Tabla 1, muestra que no se observan diferencias significativas ($p > 0.05$) entre los tratamiento peso inicial, semanas 1, 2 y 6 (S1, S2 y S6); a partir de la semana 3, 4 y 5 (S3, S4 y S5) se encontró diferencia altamente significativa ($p < 0.0001$) destacando en la semana 3 (S3) tratamiento (T0) (851 g); de la misma manera la (S4) el (T0) con (1504.5 g) y por lo consiguiente en la (S5) (T0) (2177 g) respectivamente, se observa que el (T0) difiere en los demás tratamientos.

Tabla 4.1 Análisis del comportamiento del peso (g) por semana.

Tratamiento	Inicio	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6
	Media+D E	Media+DE	Media+D E	Mediana +DE	Mediana +DE	Mediana +DE	Mediana +DE
T0	44.77 ±4.46	176.03 ±12.4 A	394.87 ±13.02	851 ±9.03 A	1504.5 ±10.37 A	2177 ±12.51 A	2948 ±13.75
T1	44.87 ±3.69	173.03 ±9.66 AB	406.53 ±12.43	775.5 ±14.11 B	1398.5 ±14 B	1905 ±13.92 B	2721 ±12.46
T2	44.97 ±4.58	168.83 ±10.46 AB	390.53 ±12.78	766 ±13.02 B	1355 ±12.71 B	1927.5 ±14.22 B	2766.5 ±13.77
T3	45.07 ±3.73	162.7 ±9.98 B	400.57 ±9.62	759 ±8.51 B	1350.5 ±9.27 B	1814 ±10.78 B	2721 ±8.9
E.E.	0.34	3.33	8.74				
P-valor	0.9326	0.0331	0.959	<0.0001	0.0009	0.0003	0.1712

Letras comunes en la misma columna no difieren significativamente ($P > 0.05$)

DE = Desviación estándar

E.E. = Error experimental

P-valor = Valor de probabilidad

En el estudio de Vargas (2023) se observó que el grupo control alcanzó un peso final significativamente mayor con 3031,8 g en comparación con los tratamientos que incluían alfalfa, los cuales mantuvieron un peso promedio de 2569 g. Esta tendencia se corroboró en el estudio de Chuquisala (2019), donde no se encontraron diferencias significativas en el peso de las aves entre los

tratamientos con alfalfa y el grupo control, donde los pesos registrados variaron entre 1478 g y 1732 g a la quinta semana. De manera similar, Cabrera (2021) no observó mejoras en el peso de las aves al incluir harina de alfalfa en su dieta.

Saavedra *et al.* (2022) y Goyes (2023) reportaron pesos promedio superiores de 1813 g en pollos Cobb 500 cuando se añadió alfalfa al alimento en proporciones inferiores al 5%, en comparación con un peso promedio de 1585 g en inclusiones de porcentajes más altos. Por lo tanto (Chuquisala, 2019; Sánchez *et al.*, 2022) recomiendan la inclusión de alfalfa al 4% o menos para evitar efectos adversos en el rendimiento de los pollos

Es importante destacar que, aunque no se evidenciaron diferencias marcadas entre los tratamientos que incluyen harina de alfalfa, se demuestra que la inclusión de menores porcentajes (5%) de harina de alfalfa podría mantener mejores resultados en comparación con los tratamientos de mayor inclusión.

4.1.2 GANANCIA DE PESO

Los datos presentados en la Tabla 2, muestran que, no se encontraron diferencias significativas ($p>0,05$) en la ganancia de peso de los pollos por semana entre los tratamientos, con inclusión de harina de alfalfa. Sin embargo, numéricamente los más pesado en la S1 (T0) (131.27g), S2 (T3) (237.87g), S3 (T0) (460.17g), S4 (T0) (639.57g), S5 (T0) (690.9g) y en la S6 (T2) (848.07g), el tratamiento (T0) mantuvo consistentemente las mejores ganancias de peso total de (2853.1g), en comparación con los tratamientos que incluían harina de alfalfa.

Tabla 4.2. Análisis de la Ganancia de peso (g) por semana

Tratamiento	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana TOTAL
	Media+D E	Media+D E	Media+D E	Media+D E	Media+D E	Media+D E	Media+DE
T0	131.27 ±4.56	218.83 ±5.51	460.17 ±6.66	639.57 ±3.33	690.9 ±11.26	712.37 ±12.19	2853.1 ±3.82
T1	128.17 ±1.01	233.5 ±10.09	371.87 ±23.91	620.17 ±8.46	586.3 ±20.1	742.33 ±1.96	2682.33 ±2.54
T2	123.87 ±2.87	221.7 ±18.83	366.07 ±9.21	582.93 ±7.57	617.23 ±3.84	848.07 ±13.88	2759.87 ±8.42
T3	117.63 ±7.07	237.87 ±7.84	343.57 ±17.32	580.23 ±5.71	548.63 ±20.6	822.4 ±9.44	2650.33 ±5.24
E.E.	3.15	15.25	33.57	22,8.2	52.66	47.98	86.49
P-valor	0.0693	0.7837	0.15	0.2611	0.3358	0.2254	0.4067

Letras comunes en la misma columna no difieren significativamente ($P>0.05$)

DE = Desviación estándar
 E.E. = Error experimental
 P-valor = Valor de probabilidad

Miniguano (2020) registró ganancias de peso consistentes de 2121,41 g al utilizar harina de alfalfa al 10%. De manera similar, Quituisaca (2020) y Benítez y Alcívar (2022) observaron mejoras en las ganancias de peso con una inclusión del 10% de alfalfa, alcanzando pesos de 3614,6 g y 3014 g, respectivamente. Estos resultados fueron más favorables en comparación con inclusiones superiores al 15% e incluso superaron al tratamiento control del presente experimento.

De acuerdo a Chuquisala, (2019) y Sánchez *et al.* (2022) la adición de niveles elevados de alfalfa en las dietas de los pollos de engorde puede afectar al rendimiento productivo de los mismos, esto posiblemente se deba a sustancias anti nutricionales que mantiene la alfalfa (Mahata *et al.*, 2022), conduciendo a pesos inferiores del cuerpo y carcasa de las aves (Susilorini *et al.*, 2022). Los niveles de inclusión moderados mejoran el aumento de peso y el rendimiento, los niveles más altos pueden tener efectos perjudiciales sobre el crecimiento de los pollos de engorde (Chen *et al.*, 2020).

4.1.3 CONSUMO DE ALIMENTO

Los datos de la Tabla 3, muestran diferencias altamente significativas ($p < 0.001$) entre los tratamientos en el consumo semanal, en la semana 1 (S1) el tratamiento 0 (T0) difiere en el (T3 y T2), en la (S2) el (T2) difiere de (T1 y T3), en la (S5) el (T2 y T3) difiere de (T0 y T1), de la misma manera el consumo total el (T2 y T3) difiere de (T0 y T1), por otro lado, en la semana (3, 4 y 6) no se encontraron diferencia significativa ($p > 0.05$) respectivamente.

Tabla 4.3. Análisis del comportamiento del consumo de alimento (g) por semana

Tratamiento	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Consumo Total
	Mediana+D E	Mediana+D E	Media+D E	Media+D E	Media+D E	Media+D E	Media+DE
T0	555.6 ±0 A	896.7 ±0 BC	524.67 ±8.7	776.17 ±1.63	852.57 ±4.21 B	1108.7 ±1.22	4714.4 ±0.98 B
T1	548 ±0 AB	886.2 ±0 AB	540.5 ±11.88	794.87 ±5.38	838.97 ±3.27 B	1105.4 ±4.71	4713.93 ±1.14 B
T2	505.8 ±0 C	934.4 ±0 C	557.57 ±10.3	812.3 ±2.69	977.13 ±4.16 A	1143.33 ±0.94	4930.53 ±1.11 A

T3	510.3 ±0 BC	839.1 ±0 A	572.2 ±10.43	809.57 ±3.8	1026.9 ±1.79 A	1161.23 ±2.13	4919.3 ±0.69 A
E.E.			32.78	16.6	18.34	17.37	27.71
P-valor	<0.0001	<0.0001	0.7597	0.442	0.0002	0.139	0.0005

Letras comunes en la misma columna no difieren significativamente (P>0.05)

DE = Desviación estándar

E.E. = Error experimental

P-valor = Valor de probabilidad

Como se muestra en la tabla anterior, el consumo de alimento aumentó significativamente en las dietas con una inclusión de harina de alfalfa del 8% y 12%. Estos hallazgos coinciden con los estudios de Miniguano (2020) y Vargas (2023), quienes reportaron consumos de alimento más altos de 5836,60 g y 4230 g, respectivamente, en pollos de engorde con inclusiones superiores al 10%.

De manera similar, Quituisaca (2022) observó niveles de consumo más elevados en sus unidades experimentales con inclusiones del 10% y 15%, registrando consumos medios de 5568,6 g y 6029 g, respectivamente. En general, el consumo de alimento en las dietas de engorde tiende a incrementarse con el aumento de la inclusión de harina de alfalfa debido a una mayor palatabilidad del alimento (Ponte *et al.*, 2004; Rao *et al.*, 2006).

4.1.4 CONVERSIÓN ALIMENTICIA

Los datos presentados en la Tabla 4, muestra diferencia significativa ($p < 0.0174$) en la (S5) en lo que (T0) difiere en (T3), a la vez (T1 y T2) no difiere con ningún tratamiento. Aunque no se encontraron diferencias significativas ($p > 0.05$) en las semanas (S1, S2, S3, S4 y S6), donde (T0) destacó mayor eficiencia en la conversión alimenticia a lo largo del estudio.

Tabla 4.4. Análisis del comportamiento de la conversión alimenticia por semana

Tratamiento	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6
	Media+DE	Mediana+DE	Media+DE	Media+DE	Media+DE	Media+DE
T0	4.24 ±4.73	4.1 ±2.3	2.44 ±5.36	1.9 ±2.11	1.69 ±5.7 A	1.65 ±3.44
T1	4.28 ±0.97	4.01 ±6.08	2.72 ±11.25	2.06 ±9.96	1.86 ±3.36 AB	1.76 ±3.62
T2	4.09 ±2.99	3.99 ±11.92	2.82 ±8.43	2.18 ±8.17	1.99 ±5.17 AB	1.8 ±7.92
T3	4.35 ±6.95	3.86 ±4.43	2.76 ±9.34	2.14 ±7.67	2.07 ±8.38 B	1.86 ±5.91
E.E.	0.11		0.14	0.09	0.01	0.06
P-valor	0.4348	0.2376	0.2993	0.2272	0.0174	0.1565

Letras comunes en la misma columna no difieren significativamente (P>0.05)

DE = Desviación estándar

E.E. = Error experimental
P-valor = Valor de probabilidad

Efectos similares se reportan en estudios anteriores, Quituisaca (2022) donde la conversión alimenticia generalmente no difiere entre niveles de adiciones de harina de alfalfa ni con el tratamiento control, ejemplo de aquello es el estudio de quien no presentó diferencias significativas entre los tratamientos evaluados en la conversión alimenticia. Paredes y Risso (2020) por su parte, tampoco mantuvieron alguna variabilidad en la conversión alimenticia entre experimentaciones con alfalfa ni el tratamiento control.

Para complementar, Barrera y Robles (2018) no mantuvieron significancias en sus resultados de la conversión alimenticia, y esto se lo atribuyen a que la alfalfa no superó la utilización en el alimento comercial. Tkáčová *et al.* (2015) por su parte, sostiene que la inclusión de harina de alfalfa no mejora la conversión de alimento en las aves, debido a que no hay impacto significativo en el peso corporal, contenido de grasa, y estabilidad oxidativa de la carne.

Además, la harina de alfalfa en dietas de los pollos no potencia la conversión de alimento debido al impacto limitado de las celulasas y xilanasas en el valor nutritivo de la misma, a pesar de mantener un aumento del consumo del alimento (Ponte *et al.*, 2004; Englmaierová *et al.*, 2019).

4.1.5 RENDIMIENTO A LA CANAL

Tras el análisis del comportamiento del rendimiento de la canal de las aves dispuesto en la tabla 5, se observa diferencias altamente significativas en el peso del animal sin sangre ($p < 0,0089$) donde (T0 y T2) difiere de (T3), sin cabeza hay diferencia significativa ($p < 0,0406$) donde (T0 y T2) difiere de (T3) y sin vísceras hay diferencia significativa ($p < 0,0153$) donde (T0 y T2) difiere de (T3). En general T0, que es el control sin inclusión de harina de alfalfa, demostró ser superior en términos de rendimiento a la canal en comparación con los tratamientos con inclusión de la experimentación.

Aspectos similares reportaron Chuquisala (2019) y Vargas (2023), que pese a no mantener diferencias marcadas entre las experimentaciones con harina de

alfalfa y el grupo control, los niveles superiores al 10% de adición de harina de alfalfa presentaron los peores rendimientos a la canal.

Tabla 4.5. Análisis del comportamiento del rendimiento a la canal (g) por semana

Tratamiento	Sin sangre	Sin plumas	Sin cabeza	Sin vísceras	Sin patas	Sin alas	Sin muslos	Sin pospierna	Pechuga	Carcasa
	Media+D E	Mediana+D E	Mediana+D E	Media+DE	Media+D E	Mediana+D E	Mediana+D E	Mediana+DE	Media+D E	Mediana+D E
T0	3341 ±6.13 B	3175 ±3.37	3084 ±7.07 B	2675.67 ±6.12 A	2383.67 ±5.51	1596 ±8	1868 ±11.33	1769 ±7.35	982.33 ±14.27	535 ±3.86
T1	3099 ±1.68 AB	2993 ±0.87	2721 ±0.95 AB	2555 ±6.22 AB	2243.33 ±9.51	1496 ±12.1	1977 ±10.05	1428 ±13.06	793.33 ±9.21	544 ±6.71
T2	3250.33 ±4.49 B	3175 ±4.68	3129 ±7.69 B	2585 ±4.64 A	2329.33 ±2.32	1496 ±4.65	2041 ±7.37	1769 ±3.34	911.33 ±9.09	521 ±0.86
T3	2857 ±1.58 A	2721 ±49.96	2676 ±1 A	2191.67 ±5.95 B	2358.33 ±1.93	1778 ±0.51	1986 ±0.45	1446 ±0.49	897.67 ±1.35	539 ±0.84
E.E.	75.26			83.44	75.16				51.65	
P-valor	0.0089	0.5878	0.0406	0.0153	0.5992	0.0653	0.9786	0.1191	0.1565	0.409

Letras comunes en la misma columna no difieren significativamente ($P > 0.05$)

DE = Desviación estándar

E.E. = Error experimental

P-valor = Valor de probabilidad

Las diferencias más notables en el rendimiento a la canal se observan en la cabeza, sangre y vísceras. Según Cabrera (2021), aunque la inclusión de alfalfa puede aumentar el peso de las aves, no necesariamente potencia el peso de la canal, la alfalfa mejora la calidad de la carne, pero no incrementa su cantidad; por el contrario, puede aumentar el peso de los órganos internos, lo que afecta el peso final de la canal.

4.1.6 DETERMINACIÓN DE CÉLULAS ROJAS (PERFIL DE HEMOGRAMA) MEDIANTE DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE ALFALFA (*Medicago sativa*) EN DIETAS PARA POLLOS DE ENGORDE COBB 500.

Al analizar el hemograma en la Tabla 6, se observan diferencias significativas ($p < 0.0499$) en el VCM (Volumen Corpuscular Medio) donde (T3) difiere de (T2), lo cual podría indicar posibles cambios en el tamaño de eritrocitos por otro lado en los parámetros (Hematocritos, Hemoglobina, Eritrocitos, Linfocitos, HCM, PLT, MPV y PCT) no mostraron diferencias significativas ($p > 0.05$)

Becerra (2020) y Quintuña-Chaca (2020) quienes argumentan que la harina de alfalfa agregada a las dietas de los pollos, influye en el sistema inmunológico de las aves. Por lo tanto, esta no solo actúa como un suplemento nutricional, sino también como un inmunomodulador que mejora la salud general de los pollos (O'Mayer, 2007; Phillips *et al.*, 2023).

Aunque los valores no fueron estadísticamente significativos en este parámetro (VCM) ($p > 0.4832$), es necesario destacar que un aumento leve, podría sugerir una variación en la producción o maduración de los glóbulos rojos (Luger *et al.*, 2003; Livingston *et al.*, 2022). Esto podría ser resultado de factores como deficiencias nutricionales sutiles, estrés crónico, o exposición a ciertos medicamentos o condiciones ambientales (Pétille *et al.*, 2020; Akinyemi y Adewole, 2021).

Tabla 4.6 Análisis del comportamiento de las variables de salud

Tratamiento	Hematocrito	Hemoglobina	Eritrocitos	Linfocitos	VCM	HCM	PLT	MPV	PCT
	Mediana+DE	Mediana+DE	Media+DE	Mediana+DE	Mediana+DE	Mediana+DE	Mediana+DE	Mediana+DE	Mediana+DE
T0	30.1 ±10.89	150 ±12.5	2.25 ±12.05	1.6 ±38.06	124.5 ±1.66 AB	63 ±0.55	31 ±5.41	31 ±3.22	0.023 ±2.47
T1	32.6 ±3.37	164 ±5.32	2.52 ±5.94	3.1 ±20.47	126.6 ±0.87 AB	65.9 ±4.12	20 ±31.77	20 ±12.02	0.014 ±42.28
T2	32.8 ±15.83	152 ±4.94	2.35 ±11.54	0.42 ±123.52	130.3 ±6.49 B	62.1 ±7.01	23 ±52.88	23 ±5.15	0.016 ±56.38
T3	28.5 ±0.35	141 ±1.09	2.33 ±2.86	13 ±32.05	120.7 ±2.59 A	60.5 ±1.55	23 ±6.74	23 ±6.14	0.017 ±3.46
E.E.			0.12						
P-valor	0.2044	0.0631	0.4832	0.054	0.0499	0.1902	0.1104	0.1104	0.1000

Letras comunes en la misma columna no difieren significativamente (P>0.05)

DE = Desviación estándar

E.E. = Error experimental

P-valor = Valor de probabilidad

VCM = Volumen Corpuscular Medio

HCM = Hemoglobina Corpuscular Media

PLT = Recuento de Plaquetas

MPV=Volumen Plaquetario Medio

PCT = Nivel de Procalcitonina en sangre

4.1.7 ESTABLECIMIENTO DE UN ANÁLISIS ECONÓMICO CON LOS DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE ALFALFA (*Medicago sativa*) EN DIETAS PARA POLLOS DE ENGORDE COBB 500.

Basado en el análisis del costo-beneficio, el tratamiento T0 (sin adición de alfalfa) reflejó ser el más rentable con el mayor beneficio/costo de \$67.55. Por su parte, las experimentaciones con mayor inclusión de harina de alfalfa (T2 y T3) no expusieron una mejora proporcional en los ingresos obtenidos (\$40.0 y \$26.77 respectivamente), pese a que mantuvieron un mayor consumo de alimento, lo que sugiere una ineficiencia en la conversión alimenticia y un retorno de inversión menos favorable que el tratamiento control. Por lo tanto, es recomendable considerar adecuadamente los niveles de inclusión de harina de alfalfa para optimizar el rendimiento económico de la producción de pollos.

Tabla 4.7 Relación costo beneficio entre tratamientos.

Descripción	Tratamientos			
	T0 (Alimento sin Adición de Alfalfa)	T1 (4% de alfalfa)	T2 (8% de alfalfa)	T3(12% alfalfa)
Número de aves	30	30	30	30
Peso promedio de pollo (Kg)	8.049	7.513	7.462	7.245
Total, de kilos obtenidos (Kg)	241.46	225.40	223.86	217.35
Precio del kg de pollo (Venta Pie) (\$)	0.70	0.70	0.70	0.70
Total, de ingresos (\$)	\$169.02	\$157.78	\$156.70	\$152.14
Costo de Pollos	\$18	\$18	\$18	\$18
Costo de alimentación	80.17	89.89	95.35	104.07
Medicina y otros	\$3.3	\$3.3	\$3.3	\$3.3
Total, de egresos (\$)	\$101.47	\$111.19	\$116.65	125.37
BENEFICIO/COSTO (\$)	\$67.55	\$46.59	\$40.05	\$26.77

Nota: Los ingresos se estimaron en función de la venta en pie del total de unidades experimentales por tratamientos dispuestos en este estudio, dentro del costo de alimentación se incluye el precio de inclusión de la harina de alfalfa a la dieta de las aves

Los resultados expuestos concuerdan con la investigación de Goyes (2023), quien no presentó beneficios netos en cuanto al uso de la harina de alfalfa en pollos de la línea Cobb 500, también observó que las dietas de más del 10% de inclusión fueron las que presentaron el menor rendimiento económico. Esta tendencia también las

presenta Guano (2021) y Vargas (2023) quienes no mantuvieron ganancias netas superiores a la dieta convencional, siendo esto más representativo en los tratamientos con un 15% de inclusión de la harina de alfalfa, factor que se relaciona a los pesos y rendimiento a la canal obtenidos.

Estas observaciones refuerzan la idea de que un alto nivel de inclusión de harina de alfalfa puede no ser óptimo para una producción rentable de pollos, si bien la alfalfa es un valioso ingrediente alimenticio debido a sus ricos nutrientes, esto no se traduce en un aumento proporcional en el peso o rendimiento de los pollos, lo que afecta negativamente el retorno de la inversión (Cui *et al.*, 2022).

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

La inclusión de harina de alfalfa en dietas para pollos de engorde, en niveles superiores al 5% no tienen mayores efectos en cuanto a la conversión alimenticia, ganancia de peso, rendimiento a la canal entre otros parámetros productivos; pero sí tiene efectos sobre los parámetros de salud como, VCM (volumen corpuscular medio).

El porcentaje de inclusión de harina de alfalfa al 12% registró mejoras en el VCM (Volumen corpuscular medio), lo que indica un mejor estado de salud.

A mayor porcentaje de usos de los niveles de harina de alfalfa incrementa los costos de producción.

5.2 RECOMENDACIONES

Utilizar niveles de inclusión de harina de alfalfa en niveles del 5% para ampliar el análisis de los parámetros productivos, como ganancia de peso, conversión alimenticia, y rendimiento a la canal.

Realizar nuevas investigaciones del estado de salud en pollos Cobb 500, con diferentes niveles de harina de alfalfa por medio del crecimiento de órganos linfoides (bazo, timo y bolsa de Fabricio).

Continuar con nuevas investigaciones modificando los niveles de inclusión de harina de alfalfa y utilizando en diferentes formas, como: henificación, ensilaje y deshidratada.

BIBLIOGRAFÍA

- Avilez Colón, B. L., Rugeles Pinto, C. C., Jabib Ruiz, L., y Herrera Benavides, Y. M. (2015). Parámetros hematológicos en pollos de engorde criados en una granja de producción cerrada. *Revista Medicina Veterinaria* (29), 33-39. <https://doi.org/https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1208&context=mv>
- Akinyemi, F., & Adewole, D. (2021). Environmental stress in chickens and the potential effectiveness of dietary vitamin supplementation. *Frontiers in Animal Science*, 2. <https://doi.org/10.3389/fanim.2021.775311>
- Aguilera Díaz, A. (2017). El costo-beneficio como herramienta de decisión en la inversión en actividades científicas. *Cofin Habana*, 11(2), 322-343. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2073-60612017000200022&lng=es&tlng=en.
- Aguilera, N., & Ballen, E. (noviembre de 2017). *Carrera de Ingeniería Agronómica*. Evaluación y comparación de los parámetros productivos y uniformidad en pollos de engorde Arbor Acres Plus® y Cobb 500®: <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/81dedb4c-d63f-449e-a596-344613aea846/content>
- Andrade-Yucailla, V., Toalombo, P., Andrade-Yucailla, S., y Lima-Orozco, R. (2017). Evaluación de parámetros productivos de pollos Broilers Coob 500 y Ross 308 en la Amazonia de Ecuador. *Redvert. Revista Electrónica de Veterinaria*, 18(02). <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63651262008>
- Ayala, M. S. (marzo de 2020). *Bibliotecavirtual.dgb.umich*. Evaluación de parámetros Zootécnicos y sistema digestivo utilizando programas de alimentación moduladas en pollos de engorde: http://bibliotecavirtual.dgb.umich.mx:8083/jspui/bitstream/DGB_UMICH/1919/1/IIAF-M-2020-0400.pdf
- Becerra, I. (junio de 2020). *Trabajo de titulación previo a la obtencion del título de Medica Veterinaria Zootechnista*. Dterminación de valores de referencia en hemograma y química sanguínea en pollos de engorde hembras (Gallus dmeisticus) en condiciones de altitud: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/18761/1/UPS-CT008772.pdf>

- Barrera, N. y Robles, O. (2018). *Evaluación técnico-económica utilizando trigo (*Triticum vulgare*), alfalfa (*Medicago sativa*), cebada (*Hordeum vulgare*) como complemento alimenticio en la producción de pollo de engorde*. [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD]. Repositorio Institucional. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/21235>
- Benítez M., Alcívar J. (2022). Determinación morfométrica del TGI en pollos de engorde alimentados con harina de alfalfa (*Medicago sativa*). [Tesis de pregrado, Universidad Estatal del Sur de Manabí]. Repositorio Institucional. <http://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/3661>
- Cano, F. G. (21 de octubre de 2010). Anatomía específica de aves: aspectos funcionales y clínicos.: <https://www.um.es/anatvet-interactivo/interactividad/aaves/anatomia-aves-10.pdf>
- Castillo, L. (2019). *Simplemente sangre: mitos y verdades sobre el líquido rojo que recorre nuestro cuerpo*. Siglo XXI Editores. [https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=J9-_DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT5&dq=El+hematocrito+es+una+medida+del+espacio+\(volumen\)+ocupado+por+los+gl%C3%B3bulos+rojos+en+la+sangre,+asimismo+es+una+prueba+que+frecuentemente+se+usa+para+detectar+anemia+o+una+d](https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=J9-_DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT5&dq=El+hematocrito+es+una+medida+del+espacio+(volumen)+ocupado+por+los+gl%C3%B3bulos+rojos+en+la+sangre,+asimismo+es+una+prueba+que+frecuentemente+se+usa+para+detectar+anemia+o+una+d)
- Cobb Vantress. (16 de octubre de 2018). Suplemento informativo rendimiento y nutrición de pollos de engorde: <https://www.cobb-vantress.com/assets/Cobb-Files/c8850fbe02/6998d7c0-12d1-11e9-9c88-c51e407c53ab.pdf>
- Cobb Vantress Inc. (2022). *Cobb-vantress*. cobb-vantress.com: <https://www.cobb-vantress.com/assets/Cobb-Files/c8850fbe02/6998d7c0-12d1-11e9-9c88-c51e407c53ab.pdf>
- Collazo, K., y Guillén, E. (2019). Evaluation of the Productive Behavior of Cobb 500 Chickens under Feeding Restrictions as a Nutritional Control Sustainable Strategy. *Revista de Medicina Veterinaria* (39), 87. <https://doi.org/https://doi.org/10.19052/mv.vol1.iss39.9>
- Córdova, V., Soria, A., Olvera, M., López, G., Villar, G., & Casarín, A. (2021). Alternativas naturales a los antibióticos promotores de crecimiento. *BM Editores*, 4-5.
- Cabrera, D. (2021). *Evaluación del efecto del extracto de la zanahoria (*Daucus carota*) y alfalfa forrajera (*Medicago sativa*) en la pigmentación y características organolépticas de la carne de pollo de la línea cobb 500, en el Centro Experimental de Cota en la ciudad de La Paz*. [Tesis de Grado,

Universidad Mayor de San Andrés]. Repositorio Institucional.
<https://repositorio.umsa.bo/handle/123456789/27827>

Cui, Y., Diao, Z., Fan, W., Wei, J., Zhou, J., Zhu, H., Li, D., Guo, L., Tian, Y., Song, H., & Su, Y. (2022). Effects of dietary inclusion of alfalfa meal on laying performance, egg quality, intestinal morphology, caecal microbiota and metabolites in Zhuanghe Dagu chickens. *Italian Journal of Animal Science*, 21(1), 831–846. <https://doi.org/10.1080/1828051x.2022.2067009>

Chen, S., Li, X., Liu, X., Wang, N., An, Q., Ye, X., Zhao, Z., Zhao, M., Han, Y., Ouyang, K., & Wang, W. (2020). Investigation of chemical composition, antioxidant activity, and the effects of alfalfa flavonoids on growth performance. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*. 1–11. <https://doi.org/10.1155/2020/8569237>

Chuquisala, D. (2019) *Efecto de la inclusión de Medicago sativa sobre los parámetros productivos e indicadores organolépticos de la canal de pollos broiler*. [Tesis de Pregrado, Universidad Técnica de Machala]. Repositorio Institucional. <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/13862>

Díaz-López, E., Ángel-Isaza, J., & Ángel, D. (2017). Probióticos en la avicultura: una revisión. *Revista de Medicina Veterinaria*, 35, 175-189. <https://doi.org/https://doi.org/10.19052/mv.4400>

Estación meteorológica de la ESPAM-MFL. (2010-2023). Ubicación geográfica proporcionada por el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología. 1/.

Englmaierová, M., Skřivan, M., & Vít, T. (2019). Alfalfa meal as a source of carotenoids in combination with ascorbic acid in the diet of laying hens. *Czech Journal of Animal Science (Print)*, 64(1), 17–25. <https://doi.org/10.17221/116/2018-cjas>

Fedna. (2010). *Fundación Fedna*. Alfalfa en rama: http://www.fundacionfedna.org/ingredientes_para_piensos/alfalfa-en-rama

Fenavi. (2021). Precios de los granos pone en alerta a los productores de alimentos. *Avicultores* (281), 4-6. <https://fenavi.org/wp-content/uploads/2021/03/revista-281.pdf>

Flóres, D. F. (2015). La alfalfa (*Medicago sativa*): origen, manejo y producción. *Conexagro Jdc*, 5(1), 30. <https://doi.org/https://revista.jdc.edu.co/index.php/conexagro/article/view/518>

- Gadde, U., Kim, W., oh, S., & Lillehoj, H. S. (2017). Alternativas a los antibióticos para maximizar el rendimiento del crecimiento y la eficiencia alimenticia en aves de corral: una revisión. *Revisiones de investigación en salud animal*, 18 (1), 26-45. <https://doi.org/10.1017/S1466252316000207>
- Gallara, E. A., Menichelli, M. L., Dimasso, R. J., y Revidatti, A. F. (2021). Densidad de alojamiento, hematocrito y relación halterófilo/linfocito en pollos parrilleros en las cuatro estaciones del año. *Revista veterinaria*, 32(2), 164-168. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.30972/vet.3225725>
- Gauthier, R. (29 de septiembre de 2005). *La salud intestinal: Clave de la productividad - El caso de los ácidos orgánicos*. <https://www.engormix.com/avicultura/articulos/salud-intestinal-claveproductividad-t26193.htm>
- Gaviria, Y. S., Figueroa, O. A., & Zapata, J. E. (2021). Efecto de la inclusión de ensilado químico de vísceras de tilapia roja (*Oreochromis spp.*) en dietas para pollos de engorde sobre los parámetros productivos y sanguíneos. *Información Tecnológica*, 32(3). <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642021000300079>
- González, C., Matute Turizo, G., & Barahona Rosales, R. (2015). Morfología intestinal en pollos de engorde con o sin suministro de biomasa de levaduras de la producción de etanol combustible. *Zootecnia Tropical* , 32(2), 107-116. https://www.researchgate.net/publication/289505035_Morfologia_intestinal_en_pollos_de_engorde_con_o_sin_suministro_de_biomasa_de_levaduras_de_la_produccion_de_etanol_combustible
- Gozález Cortés, N., Pérez, R. R., Vera, R. G., & Estrada-Lievano, J. M. (2019). Rendimiento de la canal de pollos (*Gallus gallus domesticus* L.) sometidos a pastoreo con *Canavalia ensiformis* L. *PERFORMANCE OF MEAT OF BROILERS FINISHED IN GRAZING WITH Canavalia ensiformis*, 12(4). <https://doi.org/https://doi.org/10.32854/agrop.v0i0.1195>
- Gutiérrez, L., Bedoya, O., y Arenas, J. (2015). Evaluación de parámetros productivos en pollos de engorde suplementados con microorganismos probióticos. *Temas Agrarios*, 20(2). <https://doi.org/https://doi.org/10.21897/rta.v20i2.761>
- Goyes, L. (2023). *Efectos de 3 niveles de harina de alfalfa sobre los parámetros productivos en pollos broilers Cobb 500*. [Tesis de Pregrado, Universidad Técnica de Babahoyo]. Repositorio Institucional. <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/14678>

- Guano, F. (2021). *Utilización de Tres Niveles de Harina de Alfalfa (Medicago sativa) en la Etapa de Finalización para la Pigmentación de la Carne en Pollos broiler*. [Tesis de Pregrado, Universidad Técnica de Cotopaxi]. Repositorio Institucional. <https://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/7915>
- Itza-Ortiz, M. (2020). Parámetros productivos en la avicultura. *Los avicultores y su entorno* (136). <https://bmeditores.mx/avicultura/revistas/agosto-2020/>
- Jaramillo, A. (09 de diciembre de 2011). Evaluación de la mezcla de un prebiótico y un ácido orgánico en la salud intestinal y parámetros productivos de pollos de engorde: <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/10077>
- K., A. B. (2001). Interpretación del hemograma. *Revista chilena de pediatría*, 72(5). <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.4067/S0370-41062001000500012>
- López, F., Vargas, P., Yáñez, S., & Haro, M. (2021). Nutritional Characterization of *Medicago sativa* (Alfalfa) for Feeding to Ruminants. *ESPOCH Congresses: The Ecuadorian Journal of S.T.E.A.M*, 1(5), 1311–1321. <https://doi.org/https://doi.org/10.18502/epoch.v1i5.9570>
- Loveras, J., Delgado, I., & Chocarro, C. (2020). *La alfalfa Agronomía y utilización*. Edicions de la Universitat de Lleida. https://doi.org/https://www.unebook.es/es/ebook/la-alfalfa_E1000013257
- Livingston, M., Pokoo-Aikins, A., Frost, T., Laprade, L., Hoang, V., Nogal, B., Phillips, C., & Cowieson, A. (2022). Effect of heat stress, dietary electrolytes, and vitamins E and C on growth performance and blood biochemistry of the broiler chicken. *Frontiers in Animal Science*, 3. <https://doi.org/10.3389/fanim.2022.807267>
- Luger, D., Shinder, D., Wolfenson, D., & Yahav, S. (2003). Erythropoiesis regulation during the development of ascites syndrome in broiler chickens: A possible role of corticosterone¹. *Journal of Animal Science*, 81(3), 784–790. <https://doi.org/10.2527/2003.813784x>
- Mendoza, F., Varga, P., Vivas, W., Valencia, N., Verduga, C., y Dueñas, A. (2019). Sustitución parcial de maíz por harina integral de Cucúrbita moschata y su efecto sobre las variables productivas de pollos Cobb 500. *Cienc. Tecnol. Agropecuaria*, 21(2). https://doi.org/https://doi.org/10.21930/rcta.vol21_num2_art:1298
- Miotto, G., Schafer, A., y Andretta, I. (2022). Relación entre aditivos alimenticios y el perfil de ácidos grasos en pollos. *NutriNews A. Latina*, 28-29. <https://nutrinews.com/download/nutriLatam2022-4trim-GALLI-relacion-aditivos-perfil-acidos-grasos-pollos.pdf>

- Mahata, M. E., Weni, M., Gusnanda, Y., Ohnuma, T., & Rizal, Y. (2022). The Effects of Dietary Inclusion of Miana Plant Flour (*Plectranthus scutellarioides* (L.) R. Br. on Serum Lipid Profile and Organ Weights of Broiler Chickens. *World's Veterinary Journal (Online)*, 12(1), 43–50. <https://doi.org/10.54203/scil.2022.wvj6>
- McReynolds, J., Genovese, K., He, H., Swaggerty, C., Byrd, J., Ricke, S., Nisbet, D., & Kogut, M. (2009). Alfalfa as a nutritive modulator in maintaining the innate immune response during the molting process. *Journal of Applied Poultry Research*, 18(3), 410–417. <https://doi.org/10.3382/japr.2008-00044>
- Miniguano, V. (2020). *Efecto de la utilización de harina de zanahoria (Daucus carota) y alfarina (Medicago sativa) en la pigmentación y características organolépticas de la carne de pollo broiler*. [Tesis de Pregrado, Universidad Técnica de Cotopaxi]. Repositorio Institucional. <https://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/7060>
- O Mayer, B. (2007). *Anatomía y fisiología clínica de animales exóticos. Estructura y función de mamíferos, aves, reptiles y anfibios*. Zaragoza, España: Servet, Diseño y comunicación, S.L
- Nasimba, M. (2017). *Repositorio Digital UIDE*. Estudio de factibilidad para la creación de una empresa dedicada a la importación de equipos automáticos para la industria avícola en el Ecuador: <http://repositorio.uide.edu.ec/handle/37000/1926>
- Paredes, A., & Risso, A. L. (2020). Efectos de la inclusión dietaria de harina de alfalfa sobre rendimiento productivo, carcasa y peso de órganos digestivos y linfoides del pollo de engorde tipo orgánico. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 31(2). <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v31i2.17846>
- Paredes, M., & Puetate, A. R. (2022). *Medicago sativa*, suplemento en la alimentación de pollos de engorde. *ECOAgropecuaria. Revista Científica Ecológica Agropecuaria*. 1(1), 24-29. <https://doi.org/https://revistas.ug.edu.ec/index.php/recoa/article/view/1758/2550>
- Paredes, M., & Risso, A. L. (2020). Efectos de la inclusión dietaria de harina de alfalfa sobre rendimiento productivo, carcasa y peso de órganos digestivos y linfoides del pollo de engorde tipo orgánico. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 31(2). <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v31i2.17846>

- Pérez Choque, J. M. (2023). *Universidad Mayor De San Andrés*. Efecto de dos niveles de harina de alfalfa (*Medicago sativa*) sobre la coloración de la yema de huevo en gallinas de postura de la línea Isa Brown en la comunidad Apinguela:
<https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/32079/T-3131.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Pérez, L. (16 de mayo de 2022). *Ganadería*. Ganaderia.com: www.ganaderia.com/destacado/consideraciones-sobre-el-rendimiento-en-canal-del-ganado-
- Perozo Marín, F., Nava, J., Mavárez, Y., Arenas, E., Serje, P., y Briceño, M. (2004). Caracterización morfológica de los órganos linfoides en pollos de engorde de la línea Ross criados bajo condiciones de campo en el estado zulía, Venezuela. *Revista Científica*, XIV (3).
<https://www.redalyc.org/pdf/959/95914305.pdf>
- Pértille, F., Ibelli, A., Sharif, M., Poleti, M., Fröhlich, A., Rezaei, S., Ledur, M., Jensen, P., Guerrero, C., & Coutinho, L. (2020). Putative epigenetic biomarkers of stress in red blood cells of chickens reared across different biomes. *Frontiers in Genetics*, 11. <https://doi.org/10.3389/fgene.2020.508809>
- Phillips, C., Hosseintabar, B., Горлов, И., Сложенкина, М., Мосолов, А., & Seidavi, A. (2023). Immunomodulatory effects of natural feed additives for meat chickens. *Life (Basel)*, 13(6), 1287. <https://doi.org/10.3390/life13061287>
- Ponte, P., Ferreira, L., Soares, M., Aguiar, M., Lemos, J., Da Silva, I., & Fontes, C. (2004). Use of cellulases and xylanases to supplement diets containing alfalfa for broiler chicks: Effects on bird performance and skin color. *Journal of Applied Poultry Research (Print)*, 13(3), 412–420.
<https://doi.org/10.1093/japr/13.3.412>
- Quituisaca, N. (2022). *Uso de la harina de alfalfa (Medicago sativa) como fuente de proteína en la dieta de pollos de engorde*. [Tesis de Pregrado, Universidad Estatal del Sur de Manabí]. Repositorio Institucional.
<http://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/3665>
- Quintuña Chaca, J. F. (2020). Determinación de valores referenciales de reticulocitos, granulocitos (neutrófilos, eosinófilos y basófilos), monocitos y linfocitos en pollos de engorde (*Gallus domesticus*) en condiciones de altitud (Bachelor's thesis). <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/19130>
- Ramos, C. M., Pérez, S., Guerrero, S., & Palacios, A. (2021). Biofertilización y nanotecnología en la alfalfa (*Medicago sativa* L.) como alternativas para un

cultivo sustentable. *Cultivos tropicales*, 2, 42.
https://doi.org/http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0258-59362021000200010

Rao, S., Raju, M., Panda, A., & Reddy, M. (2006). Sunflower seed meal as a substitute for soybean meal in commercial broiler chicken diets. *British Poultry Science*, 47(5), 592–598. <https://doi.org/10.1080/00071660600963511>

Rebollar, M. (marzo de 2003). *Universidad de Colima*. EVALUACIÓN DE INDICADORES PRODUCTIVOS EN POLLOS DE ENGORDA AL INCLUIR MAÍZ Y PASTA DE SOYA EXTRUDIDOS Y MALTA DE CEBADA.: https://sistemas.ucol.mx/tesis_posgrado/resumen303.htm

Rio, L. (17 de octubre de 2022). *Savia*. Basófilos altos o bajos: <https://www.saludsavia.com/contenidos-salud/articulos-especializados/basofilos-altos-o-bajos-que-quieren-decir>

Rodríguez, C., Waxman, S., & Bermeo, L. (10 de marzo de 2017). *Facultad de Veterinaria, Universidad Complutense de Madrid*. Particularidades anatómicas, fisiológicas y etológicas con repercusión terapéutica, en medicina aviar (II): aparato digestivo, aparato cardiovascular, sistema músculo-esquelético, tegumento y otras características: <https://botplusweb.farmaceuticos.com/documentos/2017/3/10/113722.pdf>

Saavedra, H., Rojas, M., & González, I. (2022). Medicago sativa, suplemento en la alimentación de pollos de engorde. *ECOAgropecuaria. Revista Científica Ecológica Agropecuaria*, 1(1), 24–29. <https://doi.org/10.53591/reecoa.Vol1.Núm1.año2022>

Sánchez, A., Chuquisala, D., Pogo, G., Chalco, A., Peláez, H., & Álvarez, C. (2022). Efecto de inclusión de Medicago sativa en el alimento de pollos Cobb 500. *Revista Científica De La Facultad De Ciencias Veterinarias De La Universidad Del Zulia*, 32, 1-7. <https://doi.org/10.52973/rcfcv-e32108>

Susilorini, T., Sholichatunnisa, I., Sjojfan, O., Adli, D., & Natsir, M. (2022). Effects of date seed flour on broiler chickens' growth performance, apparent digestibility of protein, and apparent metabolizable energy. *Journal of World's Poultry Research* 12(3), 151-156. <https://doi.org/10.36380/jwpr.2022.17>

Samour, J. (2016). *Medicina Aviaria*. Elsevier. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-7234-3832-8.00018-3>

Sánchez, A., Muñoz Izquierdo, C. D., Jurado Correa, J. M., León Armijos, E. M., y Pimbosa Ortiz, D. E. (2021). Effect of a diet free of antibiotics, coccidiostats

and synthetic amino acids in Cobb 500 sexed chickens. *Ciencia y Agricultura*, 18(3), 63-77. <https://doi.org/https://doi.org/10.19053/01228420.v18.n3.2021.12744>

Sánchez-Quinche, A. R., Chuquisala-Pinza, D. V., Pogo-Troya, G. A., Chalco-Ortega, A. M., Peláez-Rodríguez, H. o., & Álvarez-Díaz, C. A. (2022). Effect of the inclusion of Medicago sativa in feed chicken Cobb 500. *Revista Científica de la Facultad de Ciencias Veterinarias*, 32. <https://doi.org/https://doi.org/10.52973/rcfcv-e32108>

Sarkis, A. S., y Stéphan, F. (2022). Sistema inmunitario cutáneo. *EMC-Dermatología*, 56(3), 1-10.

Sarmiento, H., Rojas Paredes, M. A., y González Puetate, I. (2022). Medicago sativa, suplemento en la alimentación de pollos de engorde. *Revista Ecológica Agropecuaria*, 1(1), 24-29. <https://revistas.ug.edu.ec/index.php/recoa/article/download/1758/2550/4895>

Sisson, S., Getty, R., & Grossman, J. D. (1982). *Anatomía de los animales domésticos* (Vol. 2). Barcelona, España: Masson.

Solís, L. D. (07 de mayo de 2019). *Investigagalia*. El enfoque de investigación: la naturaleza del estudio: <https://investigaliacr.com/investigacion/el-enfoque-de-investigacion-la-naturaleza-del-estudio/>

Suárez, V. M., Pérez, L. O., & Abraham, C. M. (2013). Aspectos actuales de la organogénesis. Función e involución del timo. *Revista Cubana de Hematología, Inmunología y Hemoterapia*, 29(4). http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-02892013000400005&script=sci_arttext&tIng=en

Thomas, A., Shearer, w. T., Schoroeder, H. w., Frew, A. J., Weyand, C. m., y M. (2019). *inmunología clínica: principios y práctica*. Elsevier. <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=McrSDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=Las+c%C3%A9lulas+primarias+del+sistema+inmunitario,+conocidas+como+linfocitos+son+un+tipo+de+leucocitos+blancos+los+granulocitos+de+los+cuales+los+linfocitos+son+un+subconjunto+de+es>

Torres, M. (2015). Interpretación clínica de un hemograma. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 26(6), 713-725. <https://doi.org/10.1016/j.rmclc.2015.11.001>

Tkáčová, J., Haščík, P., Angelovičová, M., Pavelkova, A., & Bobko, M. (2015). The effect of dietary alfalfa meal on the chicken meat quality. *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences*, 9(1), 550–555. <https://doi.org/10.5219/565>

- Tkáčová, J., Angelovičová, M., Capcarová, M., Kolesárová, A., Schneidgenová, M., Pavelková, A., Bobko, M., & Čuboň, J. (2017). The investigation of alfalfa effect on the activity of superoxide dismutase in chicken meat in dependence on time storage. *Potravinářstvo*, 11(1), 606–611. <https://doi.org/10.5219/800>
- Vargas, A. (2023). *Evaluación de tres niveles de harina de Alfalfa (Medicago Sativa) al 5%, 10% y 15% en la alimentación en pollos de engorde*. [Tesis de Pregrado, Universidad Técnica de Cotopaxi]. Repositorio Institucional. <https://repositorio.utc.edu.ec/jspui/handle/27000/10908>
- Vaca, L. (2003). *Producción avícola* (1 ed.). Costa Rica: Universidad Estatal a Distancia San José,
- Vásquez, C., Aguilar, L., López, J., Paredes, T., Guevara, E., Rubín, V., . . . Gonzales, G. (2019). La medición de hemoglobina es más costo- efectiva que el uso del hemograma automatizado. *Revista Peruana de Investigación Materno Perinatal*, 8(2). <https://doi.org/https://doi.org/10.33421/inmp.2019151>
- Zheng, M., Peichún, M., Xiaoxia, T., Qiang, G., & Meng, L. (2019). Effects of dietary supplementation of alfalfa meal on growth performance, carcass characteristics, meat and egg quality, and intestinal microbiota in Beijing-you chicken. *Ciencia Avícola*, 98(5), 2250-2259. <https://doi.org/https://doi.org/http://dx.doi.org/10.3382/ps/pey550>

ANEXOS

ANEXO 1 PRESENTACIÓN DE LA HARINA DE ALFALFA



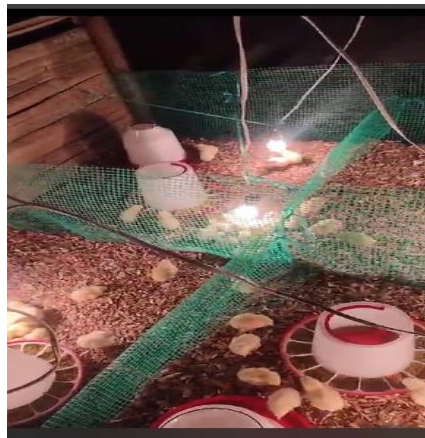
ANEXO 2 PREPARACIÓN DE LOS TRATAMIENTOS



ANEXO 3 PESAJE DE LOS POLLITOS



ANEXO 4 ALOJAMIENTO DE LOS POLLITOS



ANEXO 5 VACUNACIÓN



ANEXO 6 REALIZACIÓN DE HEMOGRAMA DÍA 21



ANEXO 7 REALIZACIÓN DE HEMOGRAMA DÍA 42

Reporte Revisión QC Cal Servicio Preparar Iniciar Sesión

Nueva muestra Validar Prediluir Transmitir Impresión Iniciar

Lista de resultados Repetir lista(1) Resultado Información del paciente.

Fecha de ejecución: 2023/11/27

Condiciones: Todos

NO.	ID de muestra	Nombre	Parametros	Alarma	Resultado	Unidad	Wbc
014	155	t8r2	WBC	L	1.89	10 ⁹ /L	
013	154	t8r1	LYM%	L	0.42	10 ⁹ /L	
012	153	t8r3	MIDP	L	0.60	10 ⁹ /L	
011	152	t8r3	GRM	L	0.87	10 ⁹ /L	
010	151	t8r1	LYM%	L	22.4	%	
009	150	t8r3	MID%	H	31.7	%	
008	149	t12r1	GRA%	L	45.9	%	
007	148	t12r3	RBC	L	2.52	10 ¹² /L	
006	147	t8r1	HGB	L	152	g/L	
005	146	t12r2	HCT	L	32.8	%	
004	145	t8r2	MCV	H	130.3	fL	
003	144	t12r3	MCH	H	60.6	pg	
			MCHC	H	465	g/L	
			RDW-CV	L	9.3	%	
			RDW-SD	L	49.1	fL	
			PLT	L	23	10 ⁹ /L	
			MPV	L	7.3	fL	
			PDW	H	17.0	%	
			PCT	L	0.016	%	
			P-LCC	L	4	10 ⁹ /L	
			P-LCR	L	28.1	%	

Mostrando muestra: 156, Sangre venosa

BIOBASE

ANEXO 8 SACRIFICIO DE POLLOS DÍA 42



ANEXO 9 PESO A LA CANAL



ANEXO 10 ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE TODAS LAS VARIABLES MEDIDAS

Anexo 10.A. PRUEBA DE NORMALIDAD DEL PESO INICIAL

Shapiro-Wilks (modificado)

Variable	n	Media	D.E.	W*	p(Unilateral D)
Peso0	120	44.92	1.84	0.97	0.0549
Peso1	120	170.15	18.70	0.98	0.7128
Peso2	120	398.13	47.67	0.98	0.3111
Peso3	120	783.54	97.99	0.97	0.1934
Peso4	120	1389.27	174.44	0.98	0.3037
Peso5	120	2000.03	280.88	0.96	0.0065
Peso6	120	2781.33	351.34	0.96	0.0088

ANEXO 10.B. PRUEBA DE HOMOCEDASTICIDAD (TEST DE

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS Peso0	120	0.01	0.00	77.47

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1.93	3	0.64	0.51	0.6757
Tratamiento	1.93	3	0.64	0.51	0.6757
Error	146.02	116	1.26		
Total	147.95	119			

ANEXO 10.C. ANÁLISIS DE VARIANZA PARÁMETRICA

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Peso0	120	3.7E-03	0.00	4.13

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1.50	3	0.50	0.15	0.9326
Tratamiento	1.50	3	0.50	0.15	0.9326
Error	399.67	116	3.45		
Total	401.17	119			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=1.24928

Error: 3.4454 gl: 116

Tratamiento	Medias	n	E.E.
T3	45.07	30	0.34 A
T2	44.97	30	0.34 A
T1	44.87	30	0.34 A
T0	44.77	30	0.34 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

ANEXO 10.D. PRUEBA DE NORMALIDAD DE GANANCIA DEL PESO SEMANAL

Shapiro-Wilks (modificado)

Variable	n	Media	D.E.	W*	p(Unilateral D)
GSP1	12	125.23	7.09	0.93	0.5331
GSP2	12	227.98	24.00	0.93	0.5251
GSP3	12	385.42	67.91	0.93	0.5020
GSP4	12	605.73	42.71	0.97	0.9350
GSP5	12	610.77	95.02	0.91	0.3681
GSP6	12	781.29	91.70	0.89	0.2116
GSPtotal	12	2736.41	151.67	0.93	0.5681

ANEXO 10. E. PRUEBA DE HOMO CEDASTICIDAD (TEST DE LEVENNE)

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS GSP1	12	0.55	0.38	61.64

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	46.91	3	15.64	3.22	0.0824
Tratamiento	46.91	3	15.64	3.22	0.0824
Error	38.79	8	4.85		
Total	85.70	11			

ANEXO 10.F. ANÁLISIS DE VARIANZA PARÁMETRICA

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
GSP1	12	0.57	0.41	4.36

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	313.90	3	104.63	3.50	0.0693
Tratamiento	313.90	3	104.63	3.50	0.0693
Error	238.83	8	29.85		
Total	552.73	11			

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=14.28630

Error: 29.8533 gl: 8

Tratamiento	Medias	n	E.E.
T0	131.27	3	3.15 A
T1	128.17	3	3.15 A
T2	123.87	3	3.15 A
T3	117.63	3	3.15 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

ANEXO 10.G. PRUEBA DE NORMALIDAD DEL CONSUMO DE ALIMENTO SEMANAL

Shapiro-Wilks (modificado)

Variable	n	Media	D.E.	W*	p(Unilateral D)
Consumo1	12	529.93	23.08	0.70	<0.0001
Consumo2	12	889.10	35.49	0.82	0.0269
Consumo3	12	548.73	51.89	0.87	0.1052
Consumo4	12	798.23	28.74	0.89	0.2315
Consumo5	12	923.89	88.06	0.85	0.0703
Consumo6	12	1129.67	35.52	0.94	0.6665
ConsumoTotal	12	4819.54	117.50	0.84	0.0533

ANEXO 10.H. PRUEBA DE HOMOCEDASTICIDAD (TEST DE LEVENNE)

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS Consumo1	12	sd	sd	sd

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0.00	3	0.00	sd	sd
Tratamiento	0.00	3	0.00	sd	sd
Error	0.00	8	0.00		
Total	0.00	11			

ANEXO 10.I. ANÁLISIS DE VARIANZA PARÁMETRICA

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Consumo2	12	1.00	1.00	6.3E-08

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	13854.78	3	4618.26	147195994444515300.00	<0.0001
Tratamiento	13854.78	3	4618.26		sd sd
Error	2.5E-12	8	0.00		
Total	13854.78	11			

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.00000

Error: 0.0000 gl: 8

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
T2	934.40	3	0.00	A
T0	896.70	3	0.00	B
T1	886.20	3	0.00	C
T3	839.10	3	0.00	D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

ANEXO 10.J. PRUEBA DE NORMALIDAD DE LA CONVERSIÓN ALIMENTICIA

Shapiro-Wilks (modificado)

Variable	n	Media	D.E.	W*	p(Unilateral D)
CA1	12	4.24	0.19	0.94	0.6663
CA2	12	4.03	0.30	0.93	0.5331
CA3	12	2.69	0.26	0.89	0.2109
CA4	12	2.07	0.18	0.88	0.1715
CA5	12	1.90	0.18	0.94	0.6242
CA6	12	1.77	0.12	0.90	0.2570

ANEXO 10.K. PRUEBA DE HOMOCEDASTICIDAD (TEST DE LEVENNE)

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS CA1	12	0.54	0.37	64.77

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0.06	3	0.02	3.16	0.0856
Tratamiento	0.06	3	0.02	3.16	0.0856
Error	0.05	8	0.01		
Total	0.11	11			

ANEXO 10.L. ANÁLISIS DE VARIANZA PARÁMETRICA

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
CAI	12	0.28	4.4E-03	4.54

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0.11	3	0.04	1.02	0.4348
Tratamiento	0.11	3	0.04	1.02	0.4348
Error	0.30	8	0.04		
Total	0.41	11			

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.50363

Error: 0.0371 gl: 8

Tratamiento	Medias	n	E.E.
T3	4.35	3	0.11 A
T1	4.28	3	0.11 A
T0	4.24	3	0.11 A
T2	4.09	3	0.11 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

ANEXO 10.M. PRUEBA DE NORMALIDAD DEL RENDIMIENTO A LA CANAL

Shapiro-Wilks (modificado)

Variable	n	Media	D.E.	W*	p(Unilateral D)
Sin_sangre	12	3136.83	221.33	0.94	0.6055
Sin_plumas	12	3257.67	888.60	0.54	<0.0001
Sin_cabeza	12	2838.92	200.92	0.73	0.0008
Sin_viceras	12	2501.83	228.75	0.94	0.6383
Sin_patas	12	2328.67	124.00	0.93	0.4925
Sin_alas	12	1556.42	173.16	0.93	0.4918
Sin_muslos	12	1960.50	142.45	0.96	0.8720
Sin_pospierna	12	1621.50	175.59	0.82	0.0186
Pechuga	12	896.17	103.89	0.98	0.9570
Carcasa	12	531.42	19.58	0.95	0.7265

ANEXO 10.N. PRUEBA DE HOMOCEDASTICIDAD (TEST DE LEVENE)

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS Sin sangre	12	0.46	0.25	78.05

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	26444.00	3	8814.67	2.23	0.1622
Tratamiento	26444.00	3	8814.67	2.23	0.1622
Error	31626.30	8	3953.29		
Total	58070.30	11			

ANEXO 10.Ñ. ANÁLISIS DE LA VARIANZA PARÁMETRICA

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Sin sangre	12	0.75	0.65	4.16

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	402913.00	3	134304.33	7.90	0.0089
Tratamiento	402913.00	3	134304.33	7.90	0.0089
Error	135940.67	8	16992.58		
Total	538853.67	11			

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=340.84203

Error: 16992.5833 gl: 8

Tratamiento	Medias	n	E.E.
T3	2857.00	3	75.26 A
T1	3099.00	3	75.26 A B
T2	3250.33	3	75.26 B
T0	3341.00	3	75.26 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

ANEXO 10.O. ANÁLISIS DE NORMALIDAD ANALISIS DE SALUD

Shapiro-Wilks (modificado)

Variable	n	Media	D.E.	W*	p(Unilateral D)
HEMATOCRITO	12	30.33	3.25	0.97	0.9423
HEMOGLOBINA	12	149.58	14.30	0.98	0.9800
ERITROCITOS	12	2.36	0.21	0.92	0.4180
LINFOCITOS	12	4.18	4.49	0.74	0.0010
VCM	12	127.25	6.18	0.81	0.0146
HCM	12	63.00	2.69	0.87	0.1089
PLT	12	24.50	8.47	0.95	0.7938
MPV	12	6.94	0.50	0.80	0.0106
PCT	12	0.02	0.01	0.95	0.8037

ANEXO 10.P. PRUEBA DE HOMOCEDASTICIDAD (TEST DE LEVENNE)

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS VCM	12	0.74	0.64	58.28

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	62.83	3	20.94	7.50	0.0103
Tratamiento	62.83	3	20.94	7.50	0.0103
Error	22.33	8	2.79		
Total	85.16	11			

ANEXO10. Q. ANÁLISIS DE LA VARIANZA PARÁMETRICA

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
VCM	12	0.56	0.40	3.77

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	236.30	3	78.77	3.43	0.0726
Tratamiento	236.30	3	78.77	3.43	0.0726
Error	183.77	8	22.97		
Total	420.07	11			

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=12.53198

Error: 22.9717 gl: 8

Tratamiento	Medias	n	E.E.
T3	122.43	3	2.77 A
T0	125.50	3	2.77 A
T1	126.60	3	2.77 A
T2	134.47	3	2.77 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)