



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

**Unidad Integradora Curricular previo a la
obtención del título de Ingeniero
Agropecuario.**

Título Unidad Integradora Curricular:

**“BALANCEADO ARTESANAL: UNA ALTERNATIVA PARA LA
ALIMENTACIÓN DE LOS POLLOS BROILER COBB-500”**

Autor:

Freddy Oswaldo Carriel Morán

Tutor de lá Unidad de Integradora Curricular:

Dra: Santos Magdalena Herrera Gallo PhD.

Cotutor de lá Unidad de Integradora Curricular:

Dra: Aimé Rosario Batista Casacó

Quevedo - Los Ríos – Ecuador

2021



DECLARACION DE AUTORIA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, **Freddy Oswaldo Carriel Morán**, declaro que la investigación aquí descrita 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.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este documento, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normativa institucional vigente.

f. _____

Freddy Oswaldo Carriel Moran

C.C. # 120606669-9



CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DE LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR.

La Dra. Magdalena Herrera Gallo, docente de la facultad de ciencias pecuarias de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifico que el estudiante Freddy Oswaldo Carriel Morán culminó y realizó el proyecto de investigación sobre **“BALANCEADO ARTESANAL: UNA ALTERNATIVA PARA LA ALIMENTACIÓN DE LOS POLLOS BROILER COBB-500”** previo a la obtención del título de Ingeniero Agropecuario, bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias y establecidas para el efecto.

Dra. Magdalena Herrera Gallo

TUTORA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN




CERTIFICACIÓN DEL REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO.


URKUND

Document Information

Analyzed document FREDDY CARRIEL TESIS.docx (D97378521)
Submitted 3/5/2021 7:58:00 PM
Submitted by
Submitter email freddycarriel7@gmail.com
Similarity 9%
Analysis address mgonzalez.uteq@analysis.arkund.com

Sources included in the report

W URL: [https://globalresearchalliance.org/wp-content/uploads/2018/02/Stuttgart-Germany-PR ...](https://globalresearchalliance.org/wp-content/uploads/2018/02/Stuttgart-Germany-PR...)  3
Fetched: 3/6/2021 1:08:00 PM

W URL: [https://www.passeidireto.com/arquivo/60696735/infostat-manual-de-usos-ejemplos-de- ...](https://www.passeidireto.com/arquivo/60696735/infostat-manual-de-usos-ejemplos-de-...)  4
Fetched: 3/6/2021 1:08:00 PM

Dra. Magdalena Herrera Gallo
TUTORA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

CARRERA DE INGENIERIA AGROPECUARIA

Título del proyecto de investigación

“BALANCEADO ARTESANAL: UNA ALTERNATIVA PARA LA ALIMENTACIÓN DE LOS POLLOS BROILER COBB-500”

Presentado a la Comisión Académica como requisito previo a la obtención del título de ingeniero Agropecuario.

Dr. Martin González Vélez

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Dr. Orly Cevallos Falquez

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Piedad Yépez Macias

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

AGRADECIMIENTOS

A Dios por escuchar mis oraciones y darme fuerzas en los momentos difíciles, por brindarme salud y vida en mis labores diarias, por brindarme la gracia de tener unos padres maravillosos y ponerme en el camino de la vida a buenos amigos y familiares que han sido un ejemplo y me han ayudado a seguir superándome.

A mis padres Juan Carriel Escobar y María Morán Pinto por su apoyo incondicional día a día y por brindarme la confianza para seguir adelante, apoyándome en todo momento con lo más que está a sus alcances, reiterando mis gratitudes eternas a mis padres y ser un orgullo para ellos, sabiendo que siempre los llevo en mi mente y corazón.

A mi compañera de vida la Ing. Carmen Guissela Campuzano por bríndame apoyo moral y su amor incondicional, permitiendo brindar mi mayor esfuerzo en mi trabajo y estudio quien me dio mi mayor alegría a mi hija Dayra Aylin Carriel Campuzano nuestro mayor tesoro que nos alegra cada día y si Dios nos permite verla crecer y llenarnos de muchos más bellos momentos.

Al Ing. Jorge Stalin Villares Acurio una persona que Dios y la vida me la presentó y me ha brindado todo el apoyo incondicional, para llegar a cumplir mis metas, a todos sus sabios consejos, motivaciones para crecer como persona y en lo laboral y así poder brindar mi mano a quien también lo necesita, que Dios le brinde salud y fortaleza para que siga brindando mucha felicidad a sus amigos y familiares.

A mis tutores Dra. Magdalena Herrera y Dra Aimé Batista en compañía de su esposo Ing. Alexis Mendoza, que me brindaron su tiempo y apoyo durante todo este tiempo difícil que pasa el mundo con la pandemia y gracias al aporte de ellos logré terminar mi trabajo de investigación y avanzar en mi carrera profesional.

Freddy Oswaldo Carriel Morán

DEDICATORIA

Dedico mi investigación u proyecto a Dios por darme la vida y permitir terminar mis propósitos diarios que me propongo brindándome salud en las mayores adversidades, brindándome sabiduría para realizar mis labores diarias y llegar con vida a mi hogar.

A mis padres quienes son mi ejemplo a seguir, por la educación y valores que me han inculcado dentro de mi hogar que me han permitido ser una persona noble y honrada, por su amor y comprensión en cualquier momento de dificultad dándome fuerzas para seguir adelante.

A mi esposa quien también me motivo a terminar mis estudios y me brindo sus consejos de vida durante toda nuestra relación que nos permite tener un hogar firme y estable hasta la actualidad con nuestra adora hija.

Y a todas las personas que por pequeña que sea la crítica constructiva me han ayudado a mejorar, corrigiendo mis errores, aportando con sus consejos muchas gracias por permitirme a crecer espiritualmente y mejorar como persona día a día.

Tabla de Contenido

DECLARACION DE AUTORIA Y CESIÓN DE DERECHOS	ii
CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DE LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR.	iii
CERTIFICACIÓN DEL REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO.....	iv
AGRADECIMIENTOS.....	vi
DEDICATORIA.....	vii
RESUMEN.....	xv
ABSTRACT	xvi
CODIGO DUBLIN.....	xvii
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I	3
CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	3
1.1. Problema de la investigación.....	4
1.1.1. Planteamiento del problema.	4
Diagnóstico.....	6
Pronóstico.....	6
1.1.2. Formulación del problema.....	6
1.1.3. Sistematización del problema.....	6
1.2. Objetivos.....	7
1.2.1. Objetivo general.	7

1.2.2. Objetivos específicos.....	7
1.3. Justificación	8
CAPÍTULO II.....	9
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN	9
2.1. Marco Conceptual.....	10
2.1.1. Avicultura.....	10
2.1.2. Pollo de engorde.....	10
2.1.3. Sistemas de producción.....	10
2.1.4. Línea comercial.....	11
2.1.5. Dietas alimenticias.	12
2.1.6. Antibióticos promotores de crecimiento	12
2.1.7. Materia prima	13
2.2. Marco Referencial.....	13
2.2.1. Pollos de engorde.	13
2.2.2. Manejo del pollo de engorde.....	14
2.2.3. Alimentación.....	14
2.2.4. Nutrición.....	15
2.2.5. El agua.....	16
2.2.6. Indicadores productivos de los pollos de engorde.	16
2.2.7. Bioseguridad de las granjas.....	17
2.2.8. Faenamiento.....	20
2.2.9. Tipos de balanceados.	20

2.3. Investigaciones previas.	22
CAPÍTULO III	32
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	32
3.1. Localización.....	33
3.1.1. Condiciones meteorológicas.....	33
3.2. Tipo de investigación.....	34
3.2.1. Investigación de campo.	34
3.3. Métodos de investigación.	34
3.3.1. Método de observación.....	35
3.3.2. Método descriptivo.	35
3.4. Fuentes de recopilación de información.	35
3.4.1. Fuentes primarias.....	35
3.4.2. Fuentes secundarias.....	35
3.5. Diseño de la investigación.	35
3.5.1. Diseño experimental.....	36
3.5.2. Modelo matemático.....	36
3.5.3. Esquema del análisis de Varianza (ADEVA).....	36
3.6. Variables de la investigación.	37
3.6.1. Consumo de alimento.	37
3.6.2. Ganancia de peso.	37
3.6.3. Conversión alimenticia.	37
3.6.4. Análisis económicos de cada tratamiento.....	38

3.7.	Tratamiento de los datos.	38
3.7.1.	Manejo del experimento.	40
3.8.	Instrumentos de la investigación y recursos humanos.	42
3.8.1.	Recursos humanos.	42
3.8.2.	Materiales y equipos.	42
3.8.3.	Especie zootécnica.	43
3.8.4.	Materiales de oficina.	43
CAPÍTULO IV		44
RESULTADOS Y DISCUSIÓN		44
4.1.	Resultados y Discusión.	45
4.1.1.	Consumo de alimento.	45
4.1.2.	Conversión alimenticia.	47
4.1.3.	Ganancia de peso.	50
4.1.4.	Mortalidad.	53
4.1.5.	Rendimiento de la canal (%).	54
4.1.6.	Resultados totales de Parámetros productivos.	55
4.1.7.	Rentabilidad de los tratamientos.	56
CAPÍTULO V		58
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		58
5.1.	Conclusiones.	59
5.2.	Recomendaciones.	60
CAPÍTULO VI		61

BIBLIOGRAFÍA	61
6.1. BIBLIOGRAFÍA	62
CAPÍTULO VII.....	69
ANEXOS	69
7.1. Anexos	70

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Indicadores productivos del pollo Boiler COBB-500.	17
Tabla 2: Condiciones agro climáticas del cantón Quevedo, 2018.....	33
Tabla 3: Esquema de análisis de varianza.	36
Tabla 4: Esquema de los tratamientos etapa inicial (1-14 días).	38
Tabla 5: Composición nutricional de los balanceados comercial y artesanal, fase inicial (1-15 días).	39
Tabla 6: Composición Nutricional del balanceado artesanal utilizado en la Avícola Villares.	39
Tabla 7: Esquema de Plan Vacunal.	40
Tabla 8: Promedios y significancia estadística de consumo de alimento etapa inicial (g) en pollos Broiler.	45
Tabla 9: Promedios y significancia estadística de consumo de alimento etapa crecimiento (g) en pollos Broiler.....	46
Tabla 10: Promedios y significancia estadística de consumo de alimento acumulado (g) en pollos Broiler.	47
Tabla 11: Promedios y significancia estadística de ganancia de peso (g) en pollos Broiler.	48
Tabla 12: Promedios y significancia estadística de ganancia de peso en la etapa crecimiento (g) en pollos Broiler.....	49
Tabla 13: Promedios y significancia estadística de ganancia de peso acumulado en pollos Broiler, aplicando un alimento artesanal.	50
Tabla 14: Promedios y significancia estadística de conversión alimenticia en pollos Broiler, en la etapa inicial.	51

Tabla 15: Promedios y significancia estadística de conversión alimenticia en la etapa crecimiento en pollos Broiler.	51
Tabla 16: Promedios y significancia estadística de conversión acumulado en pollos Broiler, de 1 a 42 días.	52
Tabla 17: Resultados de Parámetros Productivos con dietas artesanales y comercial.	55
Tabla 18: Análisis económico de la investigación.	56

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Ubicación de la granja Avícola “Villares	33
Figura 2: Resultado de Rendimiento de la Canal (%).	54

RESUMEN

La presente investigación se realizó con el fin de evaluar el efecto del uso de balanceado artesanal y comercial en pollos en la fase inicial y de crecimiento. El trabajo de campo se desarrolló en las instalaciones de la granja avícola “Villares”. En un galpón de 25 m², se distribuyeron cuatro tratamientos, cinco repeticiones con ocho aves de un día de edad, raza COBB-500 (machos). Se utilizó un diseño completamente al azar (DCA) con prueba de Tukey ($P \leq 0,05$), donde se evaluaron los diversos parámetros productivos: Consumo de alimento (CA), Ganancia de peso (GP), Conversión alimenticia (CA), Rendimiento a la canal (RC), Rentabilidad. Los resultados no fueron significativos ($P > 0.05$), en todos sus parámetros productivos. No se registró mortalidad en ningún tratamiento. Se sugiere utilizar el alimento artesanal (T1) porque permite incrementar la rentabilidad.

Palabras clave: Dieta, fibra, rentabilidad, mortalidad, proteína.

ABSTRACT

The present investigation was carried out in order to evaluate the effect of the use of artisanal and commercial balanced in chickens in the initial and growth phase. The field work was carried out in the facilities of the “Villares” poultry farm. In a 25 m² shed, four treatments were distributed, five repetitions with eight one-day-old birds, COBB-500 breed (males). A completely randomized design (DCA) with Tukey's test ($P \leq 0.05$) was used, where the various productive parameters were evaluated: Feed consumption (CA), Weight gain (GP), Feed conversion (CA), Yield to channel (CR), Profitability. The results were not significant ($P > 0.05$), in all its productive parameters. No mortality was recorded in any treatment. It is suggested to use artisan food (T1) because it allows increasing profitability.

Keywords: Diet, fiber, profitability, protein, mortality.

CODIGO DUBLIN

Título:	“BALANCEADO ARTESANAL: UNA ALTERNATIVA PARA LA ALIMENTACIÓN DE LOS POLLOS BROILER COBB-500”				
Autor:	FREDDY OSWALDO CARRIEL MORÁN				
Palabras claves:	Dieta	Fibra	Rentabilidad	Mortalidad	Proteína
Editorial:	Quevedo UTEQ, 2020				
Resumen: Abstract:	<p>Resumen: La presente investigación se realizó con el fin de evaluar el efecto del uso de balanceado artesanal y comercial en pollos en la fase inicial y de crecimiento. El trabajo de campo se desarrolló en las instalaciones de la granja avícola “Villares”. En un galpón de 25 m², se distribuyeron cuatro tratamientos, cinco repeticiones con ocho aves de un día de edad, raza COBB-500 (machos). Se utilizó un diseño completamente al azar (DCA) con prueba de Tukey ($P \leq 0,05$), donde se evaluaron los diversos parámetros productivos: Consumo de alimento (CA), Ganancia de peso (GP), Conversión alimenticia (CA), Rendimiento a la canal (RC), Rentabilidad. Los resultados no fueron significativos ($P > 0,05$), en todos sus parámetros productivos. No se registró mortalidad en ningún tratamiento. Se sugiere utilizar el alimento artesanal (T1) porque permite incrementar la rentabilidad.</p> <p>Abstract: The present investigation was carried out in order to evaluate the effect of the use of artisanal and commercial balanced in chickens in the initial and growth phase. The field work was carried out in the facilities of the “Villares” poultry farm. In a 25 m² shed, four treatments were distributed, five repetitions with eight one-day-old birds, COBB-500 breed (males). A completely randomized design (DCA) with Tukey's test ($P \leq 0.05$) was used, where the various productive parameters were evaluated: Feed consumption (CA), Weight gain (GP), Feed conversion (CA), Yield to channel (CR), Profitability. The results were not significant ($P > 0.05$), in all its productive parameters. No mortality was recorded in any treatment. It</p>				

	is suggested to use artisan food (T1) because it allows increasing profitability.
Descripción:	
URL:	

INTRODUCCIÓN.

En la avicultura a nivel mundial se ha comprobado que la carne de pollo, es la proteína de mayor consumo, teniendo en la actualidad una tendencia al crecimiento progresivo debido a la factibilidad en su producción y menores costos. Las diferentes líneas que se producen en el pollo de ceba son muy eficientes en la conversión de alimentos en carnes, producto de los avances biotecnológicos en la genética del ave, los cuales están destinados a la ganancia de peso en menor tiempo y dar efectividad al uso de diferentes nutrientes empleados en su alimentación (1).

En Ecuador, gracias a estas bondades productivas que representa la crianza de pollos, la industria avícola también ha tenido un gran desarrollo productivo (2), a pesar de que la alimentación constituye más del 70% de los gastos en la producción, es muy difícil definir un alimento adecuado que proporcione los mejores beneficios para que los rendimientos sean buenos, en correspondencia con el potencial genético de las aves (2).

Es de vital importancia tener en cuenta que la producción de los pollos parrilleros, tiene clara las normas de bioseguridad que requieren en la producción avícola en su manejo, tomando como base su nutrición (2).

La alimentación para este tipo de animal ha tenido que ir avanzando con los cambios genéticos que se ha hecho en estas aves, para poder cubrir sus requerimientos nutricionales, teniendo en cuenta la última década, los pollos destinados para engorde han alcanzado un aumento en su peso estándar correspondiente 50 g por año, lo que representa menos de un día en su ciclo productivo (3).

Para la crianza del pollo de engorde se requiere que los balanceados comerciales les proporcionen todos los nutrientes que estas aves necesitan para su desarrollo, teniendo en cuenta que las industrias productoras de alimentos tienen absoluta libertad para emplear aditivos e ingredientes que cubran los requerimientos de los animales, de acuerdo a cada una de las etapas de su desarrollo fisiológico a la hora de evaluar su eficiencia en los parámetros productivos del ave (4).

El mercado a nivel nacional de los pollos Boiler es inestable y sus precios influyen mucho en las producciones avícolas donde la alimentación es el rubro más alto dentro de una producción (4).

En la avícola “Villares” en la actualidad se utilizan dos raciones comerciales que influyen en los precios de venta de pollos vivos debido a que en el mercado actual los costos de producción son altos (65 – 70%), razón por la cual, en esta investigación se propone reducir los costos de alimentación con las dietas estudiadas.

CAPÍTULO I

CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Problema de la investigación.

1.1.1. Planteamiento del problema.

Una de las situaciones persistentes de valoración en la avicultura es la alimentación debido a que si la alimentación no es la adecuada de acuerdo al requerimiento nutricional de la línea genética (COBB-500, ROOS-308), no hay buen resultado zootécnico en crecimiento y ganancia de peso, debido que un ave mal alimentada desarrolla patologías, (bacterianas, virales y metabólicas), que no le permiten un correcto desarrollo fisiológico y son vulnerable a tener un sistema inmunológico débil propenso a infecciones y diferentes enfermedades, causando mortalidad y pérdida en la producción.

En la actualidad los precios de las materias primas con que se elaboran los alimentos balanceados son determinados por el mercado internacional, por lo que las soluciones a esta situación deben estar relacionadas con técnicas o metodologías que permitan optimizar los recursos de la zona de producción, con alternativas para la formulación de los alimentos balanceados. Por lo que sería necesario valorar a profundidad la calidad de las materias primas a emplear y que estas cumplan con los requerimientos que necesitan las aves.

El alto costo de los balanceados comerciales afecta las producciones avícolas en menor escala por lo que la alimentación es el mayor rubro económico que se adopta al realizar alternativas artesanales, para así abaratar costos y poder ser eficiente durante la producción de los pollos. La industria alimenticia en esta última etapa ha tenido muchos problemas causando la aparición de enfermedades por medio del consumo de animales pecuarios

El incremento del costo de combustible para el transporte, han generado un incremento en las materias primas, lo cual genera pérdidas en la rentabilidad de cualquier sistema de producción pecuaria.

Uno de los problemas en la cría de los pollos, depende mucho del alimento que se suministra, este va acompañado por los otros pilares fundamentales como son: bioseguridad, genética y manejo, donde la elaboración del balanceado cumple un papel

muy importante para la industria, ya que un mal proceso en la elaboración puede producir inmunosupresión por deficiencias de tipo nutricional.

El tiempo del mezclado del alimento es fundamental, para obtener un buen coeficiente de variación por encima del 97 %, se debe establecer desde el momento que se inicie agregar las materias primas, aminoácidos y vitaminas, también es importante considerar el orden de agregar los elementos que van a hacer usados durante la formulación como se estableció con un 50% materias primas, luego el 100% de ingredientes micros, y finalmente el 50% faltante de ingredientes macros, de tal forma sea homogenizado durante el tiempo determinado.

Si el tiempo del mezclado excede, baja el coeficiente de variación, el cual se considera que por debajo 97 % se produce un desmezclado de las partículas de aminoácidos y vitaminas al ser elementos livianos y de poca proporción se volatilizan en la parte interna de la mezcladora, lo cual a no ser considerado en el proceso no habrá una buena uniformidad del lote, ya que habrá un alto porcentaje de aves si haber recibido los nutrientes necesarios; como el promotor de crecimiento, para el buen desarrollo de su integridad intestinal y fisiológica, induciendo al riesgo a enfermedades por algún patógeno, como coccidios, clostridios en el tracto intestinal siendo un factor negativo para el avicultor.

El incremento de los precios del balanceado, que se ha presentado en estos últimos años y en la etapa de pandemia (SARS-COVID-19) es la coyuntura que la presente investigación ha considerado para disminuir los costos en la alimentación del COBB-500, que toma como referencia la eficiencia en la administración de los recursos para poder mantener una satisfactoria rentabilidad, basada en el óptimo aprovechamiento de las materias primas nacionales.

La industria del balanceado en esta última etapa ha tenido muchos problemas por la aparición de enfermedades en producciones pecuarias, el incremento del petróleo, han generado una alza en las materias primas, lo cual genera una gran demanda de granos y de oleaginosas a nivel nacional e internacional (5).

Diagnóstico.

En los sistemas de explotación de pollos de engorde, se evidencian los elevados costos de producción, por los altos precios de los balanceados que se emplean en las diferentes etapas fisiológicas de las aves, lo cual representa el 70% del costo de total.

Pronóstico.

La elaboración de un balanceado artesanal, resulta una buena alternativa para disminuir los elevados costos en la alimentación de los pollos Broiler COBB-500.

1.1.2. Formulación del problema.

¿Qué efecto tendrá la elaboración artesanal de un balanceado en los parámetros productivos y los costos de producción del pollo Broiler COBB-500?

1.1.3. Sistematización del problema.

¿Será que el uso de un balanceado artesanal favorecerá los parámetros productivos del pollo COBB-500 con respecto al balanceado comercial?

¿Será que el uso de un balanceado artesanal favorecerá preventivamente el comportamiento productivo del pollo COBB-500 en su fase inicial hasta el engorde?

¿Será que el uso de un balanceado artesanal abaratará los costos de producción del pollo COBB-500 con respecto al balanceado comercial?

1.2. Objetivos.

1.2.1. Objetivo general.

Valorar el balanceado artesanal, como alternativa para la alimentación de los pollos Boiler COBB-500, (machos), que permita abaratar los costos en su alimentación con respecto al balanceado comercial, teniendo como referencia los indicadores productivos del ave.

1.2.2. Objetivos específicos.

- Evaluar los parámetros productivos (conversión alimenticia, ganancia de peso, consumo de alimento, rendimiento de la canal y mortalidad) del pollo COBB-500 machos alimentados con balanceado artesanal.
- Analizar el efecto de la inclusión de balanceado comercial y artesanal, en la etapa inicial y de engorde del pollo COBB-500, machos.
- Determinar el impacto económico.

1.3. Justificación.

Realizar esta investigación justifica que la elaboración de alimentos balanceados de materias primas de buena calidad es posible y muy importante para la crianza de pollos de engorde analizando la relación costo beneficio y para satisfacer el consumo interno del país favoreciendo la alimentación de la población nacional.

La crianza de pollos de engorde actualmente se ha incrementado cambiando el sistema de explotación tradicional por un sistema productivo más tecnificado, generando así competencia entre los avicultores de la provincia y del país, por lo que hoy se buscan nuevas alternativas en la alimentación, equipos, insumos, medicinas y vacunas, aplicables en la producción de los pollos Broiler, como es el caso de las materias primas usando nutrientes como maíz, pasta de soja y aceite de palma; permitiendo un buen aprovechamiento y así obtener una buena conversión alimenticia.

Dentro del desarrollo de la empresa avícola “Villares” es necesario evaluar el rendimiento productivo del balanceado artesanal con la finalidad de reducir costos optimizando los recursos y por ende aumentar su productividad y rentabilidad que le permiten alcanzar su eficacia y eficiencia.

CAPÍTULO II

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Marco Conceptual

2.1.1. Avicultura.

La avicultura es una de las actividades pecuarias de mayor intensificación, que se dedica a la crianza y explotación de aves domésticas para satisfacer un mercado de carnes y huevos aportando fuentes de proteínas, vitaminas, minerales para la población además de generar grandes beneficios económicos-científicos, a través de la nueva aplicación de tecnologías y conocimientos zootécnicos (6).

2.1.2. Pollo de engorde.

El pollo de engorde es un animal mejorado genéticamente con el fin de producir carne en menor tiempo, es decir que se caracteriza por su crecimiento y eficiencia muscular (7). Si es explotado en condiciones óptimas de manejo y alimentación es posible que a los 42 días de edad se obtenga un promedio de peso de 2 kg, no se incluyen las aves de corral, ni de traspatio

2.1.3. Sistemas de producción.

Las empresas internacionales de alimentación y cría de aves de corral operan en muchos países en desarrollo y han establecido explotaciones comerciales de gran escala en un número significativo de ellos. El tipo de alojamiento y equipo utilizados permiten ejercer un control considerable sobre las condiciones climáticas que se proporcionan a las aves, pero son alojamientos cuya construcción y funcionamiento son costosos, por lo que requieren una importante rotación de aves para resultar viables. El sistema avícola predominante en muchos países en desarrollo es, con diferencia, el sistema de pequeña escala de cría de aves de corral que se alimentan con desechos. (8)

2.1.3.1. Explotaciones comerciales de gran escala.

Los alojamientos comerciales de los países en desarrollo son estructuras de luz libre con cama en el suelo para las aves de carne o jaulas para las gallinas ponedoras.

2.1.3.2. Explotaciones comerciales de pequeña escala.

Genotipo mejorado y alimentación suplementaria). Suelen construirse alojamientos de varias formas y dimensiones utilizando materiales de construcción locales.

2.1.3.3. Sistemas de pequeña escala.

Cría de aves de corral autóctonas que se alimentan parcialmente con desechos. Cuando existen, los recintos están fabricados con diversos materiales como madera y material vegetal procedente de las hojas de los árboles o arbustos locales.(8)

2.1.4. Línea comercial.

2.1.4.1. Cobb-500.

El pollo de engorde más eficiente del mundo posee la menor conversión alimenticia, mejor tasa de crecimiento y la capacidad de desarrollarse con nutrición de baja densidad y menor precio. En conjunto, esas características proporcionan al Cobb500 la ventaja competitiva del menor costo por Kg. de peso vivo producido.

- Más bajo coste de peso vivo producido
- Desempeño superior con raciones de menor costo
- Mayor eficiencia de las raciones
- Excelente tasa de crecimiento
- Mejor uniformidad del pollo de corte para procesamiento
- Reproductoras competitivas. (9)

2.1.4.2. Alternativas de alimentación.

Son alimentos alternativos todo aquello que se suministre en una ración de origen vegetal y animal de suma importancia tomar en cuenta las necesidades alimenticias específicas de cada especie y etapas para pollos de engorde, bovinos de carne y porcinos, en diferentes etapas de crecimiento, representando un valioso apoyo para la industria para los pequeños productores, dado que aporta información sobre las posibilidades de proporcionar fuentes adecuadas de proteínas, grasas, fibra y algunos micronutrientes para el adecuado crecimiento de éstos, con el aprovechamiento integral de materias primas tradicionales y autóctonas.(10)

La forma en la que han evolucionado los ingredientes para el alimento exige un mejor entendimiento de las diferentes alternativas existentes, además de sus potenciales y limitaciones cuando se incluyen en las dietas para aves. La inclusión de ingredientes alternativos en el alimento y posibles oportunidades para su uso, para fortalecer la competitividad económica (11).

2.1.5. Dietas alimenticias.

2.1.5.1. Dieta tipo 1.

Rica en nutrientes para maximizar ganancia de peso y conversión de alimento. Este método puede promover el desarrollo de un mayor depósito de grasa en la carcasa y se puede relacionar con desordenes metabólicos. Adicionalmente el costo de la dieta es más elevado(12).

2.1.5.2. Dieta tipo 2.

El contenido de energía disminuye, pero se mantiene un óptimo nivel de proteína cruda y de balance de aminoácidos. Este método puede resultar en menos depósitos grasos, pero maximiza la producción de tejidos magros. Peso vivo y conversión de alimento serán negativamente afectados pero el costo por masa magra será óptimo(12).

2.1.5.3. Dieta tipo 3.

Bajo contenido de nutrientes. Este método resultará en menor ganancia de peso y mayor conversión de alimento, pero el costo en relación al peso vivo será ideal(12).

2.1.6. Antibióticos promotores de crecimiento

Son aquellos antibióticos que influyen en la composición de la flora intestinal o del rumen. Inhibe organismos patógenos y reducen su número en el estómago-tracto intestinal (13).

2.1.7. Materia prima

Todo bien que es transformado durante un proceso de producción hasta convertirse en un bien de consumo (14).

2.1.7.1. Calidad de Ingredientes.

Los pollitos dependen de muchos factores ambientales para empezar a adaptarse a su nueva condición y si no reciben dietas con ingredientes de alta digestibilidad, aparecen las alteraciones de uniformidad en los lotes. De nada sirve tener una fórmula teóricamente bien elaborada si el alimento que le llega a los pollitos no tiene nada que ver con la teoría.(15)

2.2. Marco Referencial

2.2.1. Pollos de engorde.

El pollo Broiler o de engorde se identifica por su acelerado crecimiento, buena producción de carne, plumaje blanco, buena pechuga y conformación ancha dando una carne de muy buena calidad con una conversión alimenticia favorable para una explotación avícola. Esta es una actividad a nivel mundial donde muchas granjas se dedican a la crianza de pollos Boiler ya que constituye un negocio rentable a corto plazo, teniendo en cuenta que un pollo puede estar listo para la venta al llegar a un peso de 1.8 a 2.5 kg dentro de un lapso de tiempo de 38 a 45 días logrando un índice de transformación de 1.8 a 2.1 kg de pienso/kg de carne (16).

La producción de pollos de engorde está en constante crecimiento y es explotada en diferentes climas y regiones, por su adaptabilidad, rentabilidad y amplia aprobación en los mercados a nivel internacional y nacional. Lo que demuestra que para obtener una excelente producción y rendimiento favorables, lo más importante es un buen manejo en diferentes factores como la genética, sanidad y nutrición, siendo la mayor ventaja de este sistema productivo su corto ciclo biológico, donde el faenamiento se realiza a partir de los 42 - 45 días logrando un buen desarrollo corporal (16).

2.2.2. Manejo del pollo de engorde.

Para el correcto manejo antes del recibimiento de los pollitos, se debe desinfectar toda el área de los galpones en áreas internas y externas cubriendo todas las paredes, pisos, jaulas, bebederos, comederos y bodegas logrando obtener una buena sanidad .para una adecuada desinfección se recomienda utilizar desinfectantes que no sean tóxicos e irritantes por tal motivo es recomendable realizar 3 o 2 días antes de la llegada del pollito (17).

Durante los primeros días de vida de los pollitos, se debe mantener temperaturas óptimas (32°), la cual va disminuyendo con la edad de los pollos. En cuanto al manejo de la cama, es algo que se debe tener en cuenta al igual como otros factores, como la temperatura, alimentación, nutrición, sanidad (17).

Los materiales pueden ser viruta de madera, cascarilla de maní, cascarilla de arroz, etc., y deben estar seco, limpio, no tóxico y se debe colocar una capa de 5 a 15 cm de espesor. Los mismos se pueden encontrar en las diferentes zonas de explotación (12).

2.2.3. Alimentación.

La alimentación es el rubro más importante dentro de la industria avícola, representando un promedio de 70% del total de los costos de producción. Una buena alimentación que cumpla con los requerimientos nutricionales del animal y nos proporcione un buen estado de los pollos, donde el alimento suministrado debe contener un adecuado balance nutricional de proteínas, carbohidratos, vitaminas (A,D,E,K,B) minerales y aditivos (18).

Durante este período el alimento debe ser suministrado en forma de harina o granulada. Machos y hembras deben ser alimentadas a voluntad como mínimo durante los primeros 7 días. De ahí en adelante la cantidad de alimento a dar debe ser medida en forma tal que el peso corporal a las 4 semanas de edad no sea excedido. El alcanzar un peso corporal uniforme y un tamaño adecuado a las 4 semanas de edad es esencial para asegurar un buen desempeño. Los machos necesitan alcanzar el peso corporal de la tabla cada semana durante las primeras 4 semanas. Si los machos no alcanzan el peso corporal a los 28 días,

se recomienda prolongar el periodo de alimentación a voluntad. Los machos deben ser criados separados de las hembras por lo menos durante las primeras 6 semanas de vida, sin embargo, la recomendación para lograr los mejores resultados, es hacer la crianza separada durante todo el levante.(19)

El alimento balanceado para los pollos debe tener un porcentaje de proteína del 20% siendo los aminoácidos los que definen su valor nutricional. Otro de los componentes son los carbohidratos que le brindan energía, sustentados en almidón, sacarosa o azúcares, como el maíz y el trigo, que deben ser de 3,5% en la dieta (18).

Las vitaminas y minerales son esenciales para un correcto desarrollo en las aves, por ello se debe incluir fósforo, hierro, potasio y calcio (18).

2.2.3.1. Etapa inicial.

Corresponde a los primeros 10 días de vida del pollito, se caracteriza por el manejo de la temperatura con ayuda externa con criadoras y alta exigencia en ventilación y ampliación gradual del espacio donde están alojados. Esta etapa es clave ya que en las primeras 72 horas se desarrollan órganos vitales en el pollo como sistema digestivo, sistema inmune, corazón e hígado (20).

2.2.3.2. Etapa crecimiento.

Los productores de pollos de engorde deben poner énfasis en el suministro del tipo de alimento que producirá un producto que cumpla con las especificaciones dadas por el cliente. Los programas de manejo de crecimiento que optimicen la uniformidad del lote, conversión alimenticia, ganancia de peso diario y viabilidad son los que seguramente darán como resultado un producto que cumpla con las especificaciones de mercado y que además optimice la rentabilidad del negocio. Estos programas pueden incluir modificaciones en los patrones de iluminación o en los regímenes alimenticios de las aves.(12)

2.2.4. Nutrición.

Las dietas para pollos de engorde están formuladas para proveer de la energía y de los nutrientes esenciales para mantener un adecuado nivel de salud y de producción. Los componentes nutricionales básicos requeridos por las aves son agua, amino ácidos,

energía, vitaminas y minerales. Estos componentes deben estar en armonía para asegurar un correcto desarrollo del esqueleto y formación del tejido muscular. Calidad de ingredientes, forma del alimento e higiene afectan a la contribución de estos nutrientes básicos. Si los ingredientes crudos o los procesos de molienda se deterioran o si hay un desbalance nutricional en el alimento, el rendimiento de las aves puede disminuir.(12)

Debido a que los pollos de engorde son producidos en un amplio rango de pesos de faena, de composición corporal y con diferentes estrategias de producción no resulta práctico presentar valores únicos de requerimientos nutricionales. Por lo tanto, cualquier recomendación de requerimientos nutricionales debe ser solamente considerada como una pauta. Estas pautas deben ajustarse tanto como sea necesario para considerar las particularidades de diferentes productores de aves.(12)

2.2.5. El agua.

El agua es un elemento muy importante para las aves, ya que su cuerpo está formado por un 65% -70% de este líquido esencial para el funcionamiento del metabolismo. Su consumo es doble del consumo de alimento, por tal razón debe haber normas sanitarias para su debido control, siendo libre de bacterias y demás contaminantes que puedan afectar el consumo y la salud de las aves (4).

Un valor de redox en el rango de los 650 mV (mili volts) o mayor, indica una buena calidad de agua. Valores menores, como 250 mV, indican una carga alta de materia orgánica que probablemente sobrepasara la capacidad del cloro para desinfectar el agua correctamente. Una carga orgánica alta resultará en un porcentaje mayor de cloro ligado dando como resultado una baja sanitización del agua, aunque la prueba para detectar los niveles de cloro indique niveles de 4 a 6 ppm. El cloro es más efectivo cuando se usa en agua con pH entre 6,0 y 7,0. Este nivel de pH resultará en un porcentaje mayor de iones hipoclorito que es un desinfectante más potente. (12)

2.2.6. Indicadores productivos de los pollos de engorde.

En una producción avícola si se desea obtener buenos resultados sobre los parámetros productivos y económicos, se debe seguir el régimen de las normas ya establecidas en cuanto a manejo, sanidad, alimentación, nutrición, instalaciones y temperatura ambiental,

donde la En la Tabla 1 se indican los parámetros productivos del pollo de engorde COBB 500 y guía de consumo por semana (21).

Tabla 1: *Indicadores productivos del pollo Boiler COBB-500.*

Semana	Edad	Peso para la edad (g)	Ganancia diaria (g)	Conversión alimenticia	Consumo de alimento acumulado(g)
1	7	186	26,6	0,898	167
2	14	470	33,6	1,162	546
3	21	971	46,2	1,265	1228
4	28	1585	56,6	1,402	2222
5	35	2299	65,7	1,531	3520
6	42	3044	72,5	1,667	5073

Elaborado por: Autor.

Fuente: (22)

2.2.7. Bioseguridad de las granjas.

Sin lugar a duda la bioseguridad cumple un papel principal en cualquier sistema de producción pecuaria donde la salud de las aves es un factor muy importante. Un mal plan de bioseguridad podría ocasionar perdidas irremediables en las granjas , sobre todo cuando se propagan enfermedades bacterianas, parasitarias o víricas (23).

Los pollos recién nacidos al no contar con buena salud producirán un impacto negativo en la producción. Manteniendo un buen plan de bioseguridad se puede evitar muchas enfermedades, impidiendo ingreso de agentes patógenos, protegiendo las aves y manteniendo un buen bienestar animal dentro de los galpones (23).

2.2.7.1. Condiciones sanitarias.

Todo sobre la bioseguridad y condiciones sanitarias empiezan desde la llegada del pollo a los galpones, dónde el personal que maneja las aves no debe tener contacto con demás animales por lo mínimo 72 horas, no poseer aves de campo u otros animales domésticos dentro o fuera de los galpones (24).

La higiene del personal debe constituirse con duchas a la entrada y salida de los galpones para así eliminar la mayor cantidad de agentes patógenos con una buena desinfección, el uso de vestimenta adecuada para el ingreso a galpones al momento de vacunaciones o captura con botas y en algunos casos guantes de látex que permitan la desinfección cuando el técnico o personal se traslada de diferentes áreas (24).

2.2.7.2. Prevención de enfermedades.

Se debe realizar la limpieza de forma correcta de la mortalidad, con abundante agua en zonas afectadas y la obtención del agua de fuentes limpias y conocidas, siguiendo protocolos estrictos de las granjas para detener cualquier tipo de brote de enfermedades (25).

2.2.7.3. Alojamiento del lote.

Utilizar áreas asignadas para la higiene de botas antes de entrar a los galpones, manteniendo puertas cerradas y bien selladas para evitar mortalidades con ingresos de otros animales, desinfectar todos los equipos que se ingresen a las casetas donde se alojan las aves (25).

2.2.7.4. Materiales de cama.

Un buen manejo de la cama de las aves empieza desde el transporte ya que el material que se utilizará debe estar cubierto durante el traslado, así evitar cualquier propagación de patógenos a las aves, almacenar la materia en lotes cerrados no transitados por otros roedores, obtener materia nuevo y limpio que permitan un buen inicio de lote de la misma manera eliminar la cama usada en su totalidad al finalizar la explotación (25).

La cama es el principal residuo de un galpón de pollos. La reutilización de la cama es practicada en varios países con cierto grado de éxito. Salud y aspectos económicos más allá de la legislación local deben ser considerados antes de decidir la reutilización de la cama.(12)

2.2.7.5. Propiedades de la cama.

La cama es el material que cubre el piso del galpón, la cual contribuye al bienestar y el desarrollo adecuado a las aves, se utiliza para reducir fluctuaciones de temperatura, absorber el agua, incorporar heces, orina y plumas. Además, interfiere en la sanidad del galpón, debido al hábito de consumo de cama y el contacto directo de los animales con este material.(26)

2.2.7.6. Vacunación.

Ciertas enfermedades están bien propagadas o son difíciles de erradicar y requieren un programa de vacunación rutinario. En general todos los lotes deben ser vacunados contra Newcastle, Bronquitis, Gumboro y Encefalomiелitis aviar. El programa de vacunación exacto depende de muchos factores como la exposición prevista a enfermedades, inmunidad maternal, tipos de vacunas disponibles y vías de administración preferidas, de manera que no se puede recomendar un sólo programa para todos los lugares.

El tener un buen plan de vacunación en las granjas permite prevenir mortalidad por enfermedades de aves e incluso lotes, así evitando pérdidas económicas, por lo que la vacunación es un estrés necesario en las aves, se debe aplicar con protocolos que brinden un buen bienestar animal (20).

Se debe vacunar únicamente a las aves sanas, con un mínimo cuidado y evitar el mínimo estrés, con dosis correctas y limpias. No utilice frascos abiertos de insumos anteriores, seguir bien el prospecto sobre qué y para que se debe vacunar y si debe existir alguna revacunación (25).

Limpiar y esterilizar los equipos de vacunación de manera correcta, para determinar una buena aplicación del fármaco, se debe monitorear los lotes después de la aplicación para identificar alguna reacción secundaria en las aves. Mantener en temperaturas adecuadas los fármacos antes y después de la vacunación, evitar la exposición al calor y luz directa del sol, mantener las vacunas en zona limpia solo para estos reactivos (25).

2.2.7.7. Desparasitación de aves por medio de agua.

Se debe utilizar tratamientos de desparasitación que debe constar de 2 aplicaciones de un producto de principio activo como es la Ivermectina Liquida, un intervalo de 10 a 14 días, donde cada aplicación no debe durar más de 4 horas.

Cuando la amenaza es mínima el primer tratamiento se debe aplicar entre la octava y decima semana de vida de las aves y la segunda aplicación entre la semana 19-21 de edad. En condiciones con una amenaza mayor de parásitos se debe aplicar 4 tratamientos el cual sería a las 3 y 5 semanas de edad, luego entre 8 y 10 semanas y una tercera aplicación en la semana 14 a 16, más una última vacunación a la semana 19 y 21 de vida de las aves (25).

2.2.8. Faenamiento.

Las condiciones sanitarias durante el proceso de faenamiento debe cubrir normas sanitarias, ya que durante esta etapa puede ocurrir contaminación microbiana desde los equipos, agua o por las demás aves al momento del sacrificio, además los pollos deben estar en óptimas condiciones fisiológicas antemortem (27).

Las buenas prácticas sanitarias como el manejo, temperatura y tiempo de manejo perjudican de una forma significativa al crecimiento bacteriano. Para el faenamiento de las aves se debe optar un lugar no transitado, colocando una bandeja de desinfección con cal viva y buena desinfección de los instrumentos que se utilizaron en esta actividad (27).

2.2.9. Tipos de balanceados.

Los Alimentos Balanceados se presentan de distinta forma física para facilitar su puesta a disposición de los animales y a la vez presenten la mejor integración de sus ingredientes. Es necesario tener en cuenta que las necesidades nutricionales cambian con la edad, con la situación fisiológica y con la etapa de producción, lo que significa que el equilibrio entre los grandes nutrientes necesarios debe variar para adaptarse a las distintas situaciones.

Por tal motivo éstos pueden estar bajo las siguientes formas:

- En harina
- Granulados
- Pellets y Gránulos (pellets molidos) (28)

2.2.9.1. Balanceado artesanales.

Alimentos elaborados para animales que según la normativa legal “son las mezcla de productos de origen animal-vegetal, frescos, conservados o de sustancias orgánicas e inorgánicas que estén destinados a la elaboración de alimentos para animales por vía oral en forma de pienso completos o complementarios (29).

La mayoría de los ingredientes que se utilizan en la avicultura deben estar asociado con la zona donde se están explotando las aves, tales como maíz, avena, trigo, soya, cebada y demás productos de molienda (30).

Generalmente se muelen los productos para mejorar la digestibilidad de las aves, siendo uno de los productos que más se utiliza la soja, que se necesita calentar para la extracción y desactivación de sus inhibidores de proteína y así utilizarla en harina (30).

También se puede utilizar mezclas vitamínicas generando costos a la dieta, pero se pueden reducir con la utilización de materias primas como la alfalfa u otras plantas que brindan vitaminas y oligoelementos en sus hojas, enriqueciendo las dietas que elaboran los avicultores (30).

2.2.9.2. Balanceado Micro pellet.

Alimento de 2 mm utilizado en primeras semanas (1 a 7 días), con requerimientos óptimos de proteínas para el posterior desarrollo muscular de aves, brinda mayor concentración de nutrientes (31).

2.2.9.3. Balanceado Crumble.

Es un alimento balanceado para suministrar a pollos desde 1 a 7 o de 8 a 15 días de edad con 4 mm de diámetro de pellet escrutado (32).

2.2.9.4. Almacenamiento de alimento balanceado.

Mantener limpio los pasillos y lugares donde se alimenta las aves para evitar contacto de alimañas (aves silvestres, roedores) cerca de los galpones. Utilizar materias primas limpias y de calidad para prevenir enfermedades (salmonella, etc.), mediante un buen traslado del alimento en vehículos limpios previniendo hongos en el alimento que afecten las aves (25).

2.3. Investigaciones previas

En el 2016 en el Rancho el “Carmen” departamento de Chontales en el Perú se realizó un trabajo en pollos broiler cobb 500. Con el objetivo de conocer los efectos en los parámetros productivos de las aves, cuando se los alimentó con balanceado comercial versus artesanal. Los resultados demostraron que los pollos alimentados con Purina (alimento comercial), alcanzaron mayor ganancia de peso y conversión alimenticia, sin embargo, el balanceado granjero reportó menos costo. Así mismo se concluye que el tratamiento tres (concentrado artesanal) resultó con pesos promedios finales menores que el tratamiento uno y dos. (33)

En la parroquia Bellamaría del cantón Balsas, en el año 2015, se realizó una investigación. El objetivo del trabajo fue evaluar dos fórmulas alimenticias con diferentes niveles de proteína para los pollos de engorde de un día de edad. Los tratamientos fueron dos. El T1 con 23,20 % y el T2 con 22 % de proteína. Se aplicó un Diseño Completamente al Azar. En los resultados, T1 fue el mejor de todos los indicadores zootécnicos de producción, aunque no demostró eficiencia económica. Lo contrario pasó con el T2 que a más de ser eficiente alcanzó mayor rentabilidad.(34)

En un trabajo realizado (35), en Honduras en el año 2018 se valoró el desempeño de dos líneas de pollos machos COBB 500 y COBB Mv R en los indicadores productivos. Los resultados demostraron que no se presentaron diferencias significativas entre tratamientos en viabilidad, peso vivo a los 14, 21, 28 y 32 días de edad, sin embargo, en los primeros siete días hubo diferencias significativas ($P < 0,05$). Los pollos COBB Mv R tuvieron mayor peso.

En una investigación realizada por (36) en Bolivia en el año 2019 tuvo como objetivo evaluar dos lotes de pollos de la línea Ross, en la etapa de inicio y alimentados con dos presentaciones de alimento. Los tratamientos fueron: T1 con (balanceada harina) y T2 (balanceado pellet). Se realizaron comparaciones de índices Zootécnicos y análisis económico. Los resultados demostraron que los pollos alimentados con balanceado pellet (T2) registraron mejores indicadores productivos resulto mejores parámetros productivos. En cuanto al análisis económico no presentaron diferencias significativas.

En Guatemala en el año 2021 se realizó un trabajo que tuvo como objetivo determinar los efectos de la adición de núcleo nutricional en un alimento comercial para pollos de engorde mixtos raza Ross 308 de un 1 hasta los 49 días de edad. Se evaluaron las 3 etapas productivas del pollo de engorde, pre inicio (primera semana), inicio (Segunda y tercera semana) y crecimiento (cuarta, quinta y sexta semana). Se distribuyeron en dos tratamientos, (T1) concentrado comercial y (T2) concentrado con adición de núcleo nutricional. Se utilizó el método de T de Student, para comparar las variables que fueron: conversión alimenticia, uniformidad del lote, consumo de alimento, porcentaje de mortalidad y pigmentación en tarsos. Los resultados mostraron diferencias significativas entre las “variables estudiadas”. El T2 (alimento nutricional) presentó mejores resultados en los indicadores zootécnicos en las fases de pre inicio, inicio y crecimiento. (37)

En un experimento realizado (38) en el cantón “Calvas” de Ecuador en el año 2016 tuvo como objetivo evaluar los parámetros productivos (Incremento de peso, conversión alimenticia, consumo de alimento, mortalidad, comercialización y rentabilidad en 180 pollos broilers de 1 a 49 días de edad. Las aves fueron alimentadas con dietas artesanales (T1, T2) y un balanceado comercial (T3). Se aplicó un diseño experimental completamente al azar. Los resultados demostraron que el T3 tuvo mayor incremento de Peso promedio, conversión alimenticia pero menor rentabilidad (%) de los artesanales, debido a los costos

del balanceado y a la mortalidad alta registrada (5%), por lo que se concluye que los tratamientos elaborados artesanalmente presentaron mejor rentabilidad.

En una investigación realizada en Colombia (39) se plantearon como objetivo valorar los efectos en los índices productivos al sustituir el alimento balanceado comercial por follaje de plantas: yuca, chaya y bore en un 20% de inclusión. Los tratamientos fueron: T0 testigo 100% comercial, T1 comercial 80% + follaje de yuca 20% en harina, T2 con 80% alimento comercial + 20% follaje de chaya *Cnidioscolus aconitifolius* en harina, T3 con 80% alimento balanceado comercial + follaje de bore *Colocasia esculenta* 20% en harina. Se utilizaron 108 pollos mixtos de línea Ross 308 de 14 días de edad durante los 49 días. Los resultados mostraron que el tratamiento que tuvo mayor peso por día fue T0 (60,5g), seguido por T2 (56,6g), T3 (55,1g), por último, T1 (51,2g). Se encontró que T2 con 80% alimento comercial + 20% follaje de chaya *Cnidioscolus aconitifolius* fue más económica que los demás tratamientos. Es probable que se haya debido a su alta concentración de proteína.

El ensayo tuvo como objetivo determinar los efectos de la inclusión de ensilado seco de salmón (ESS) en dietas para pollos engorde. Se Utilizaron 300 pollos broiler Ross 308 machos, de 1 día de edad durante 42 días. Se evaluaron los siguientes parámetros productivos: porcentaje de mortalidad, peso vivo, ganancia de peso vivo, consumo de alimento, eficiencia de conversión alimentaria y calidad sensorial de la carne. Se distribuyeron aleatoriamente en cinco tratamientos: T0 control con (0% ESS), T1 (4% ESS), T2 (8% ESS), T3 (12% ESS) y T4 (15% ESS). Los pollos fueron alimentados durante 32 días con estas dietas, y solo con dieta control desde el día 33 al 42. Los resultados indican que el uso de (ESS) no tuvo efectos significativos al ($P < 0,05$) en todas las variables estudiadas respectivamente. Por lo que se sugiere la inclusión del 15% de ESS hasta el día 32 de vida de los pollos ya que no genera cambios sensoriales adversos en la calidad organoléptica de la carne de los pollo.(40)

El experimento realizado por (41), tuvo como objetivo determinar los efectos de la adición del 15 y 30% de *Theobroma cacao* L en las dietas para pollos versus una dieta control. Se utilizaron 300 pollos sin sexar de 15 días de edad durante 45 días. Las variables a medir fueron: Ganancia de peso, Rendimiento a la canal, consumo voluntario. Los resultados indican que no se presentaron diferencias significativas ($P > 0,05$) en el consumo voluntario,

mientras que si se registró al ($P < 0,05$) en la ganancia de peso en el T1 (control y T2 (15% de inclusión de la harina) con 77,75 y 76,71 kg) respectivamente. Por lo que se concluye que en dietas de pollos se puede incluir hasta el 15% de *Theobroma cacao* L para mejorar el comportamiento productivo.

Una investigación realizada en el año 2019 (42) tuvo como objetivo evaluar el desempeño productivo durante el periodo de ceba de pollos Cobb 500 que fueron alimentados con dos dietas de alimento comercial. Las variables evaluadas fueron: Rendimiento de la canal, grasa abdominal, Costo/Beneficio, grado de pigmentación de tarsos y picos. Se definieron dos tratamientos: (T1) balanceado comercial con cuatro fases alimenticias y (T2) balanceado comercial con dos fases alimenticias. Se utilizaron 200 pollos por cada tratamiento de un día de edad con peso inicial de 42,40g para T1 y de 42,95g para T2. Se utilizó un programa estadístico T de Student al 5%. Los resultados indican que no hubo diferencias significativas para las variables estudiadas a excepción de la variable rendimiento a la canal al ($P > 0,05$) que presentó el T1. De tal manera se concluye que el número de fases de los balanceados comerciales empleados no afectó las variables productivas en pollos Cobb 500.

Un trabajo realizado por (43) en Villavicencio, Colombia en el año 2019 tuvo como objetivo de determinar los efectos de adición de la harina de follaje de *Tithonia diversifolia* al 0,5, 10 y 15% de inclusión de harina de botón de oro como fuente tradicional de proteína en dietas para pollos de engorde. Se utilizaron 240 pollos de engorde mixtos de la línea Cobb 500. Se aplicó un diseño experimental completamente al azar con arreglo factorial 2 x 4, dos edades de corte 45 y 60 días, con cuatro niveles de inclusión de harina: T1 (0), T2 (5), T3 (10) y T4 (15%). Los resultados demuestran que no hubo efecto sobre el consumo de alimento al ($P > 0,05$), los niveles de follaje influenciaron sobre la ganancia de peso y conversión alimenticia. Así mismo se concluye que el uso de harina de follaje de *Tithonia* se puede constituir como una alternativa en la alimentación del pollo de engorde en inclusiones $\leq 10\%$ en la dieta para los dos estados de desarrollo y permite reemplazar parcialmente una materia prima costosa en etapa de finalización.

Un experimento realizado en Riobamba 2021 (44) tuvo como objetivo determinar los efectos al sustituir el 10, 20, 30% de proteína de soya por proteína de origen animal sobre el comportamiento productivo. Se utilizaron 400 pollos pío pío de un día de edad hasta los 70 días. Se aplicó un diseño completamente al azar. Se distribuyeron en tres tratamientos:

T0 control 0% Proteína de origen animal, T1 con 10%, T2 con 20% y T3 con el 30%. Los resultados demostraron diferencias significativas al (0,05) el T1 con (10% proteína de origen animal) mostró ser más eficiente en rendimiento productivos en cuanto peso a final, ganancia de peso, conversión alimenticia y rendimiento a la canal, con una mejor calidad y características organolépticas en cuanto al sabor de la carne de pollos.

Una investigación realizada en la Universidad Agraria del Ecuador en el año 2020 tuvo como objetivo determinar los efectos de la inclusión de la harina de *Moringa oleífera* sobre los índices productivos en dietas para pollos de engorde. Se utilizaron 15 pollos Broiler Cobb 500 con un peso promedio inicial de 45 g de un día de edad durante 42 días. Se aplicó un diseño experimental completamente al azar (DCA), distribuido en tres tratamientos con cinco repeticiones. Los tratamientos fueron T1: control comercial, T2 al 7%, T3 con el 15% de harina de moringa. Los resultados evidenciaron que la adición de *Moringa oleífera* al 7% constituye una materia prima viable para implementarla en dietas basadas en balanceados comerciales, siendo bien tolerado y logrando un incremento significativo en el peso final de las aves.(45)

El ensayo realizado en Perú en el año 2019 por (46) tuvo por objetivo en determinar el rendimiento productivo de pollos parrilleros alimentados con harina de yuca (*Manihot esculenta*) en reemplazo parcial del maíz en la etapa de acabado al (0, 10 y 20% de inclusión). Se utilizaron 96 pollos parrilleros de la línea Cobb de 21 días de edad hasta los 42 días, distribuidos en tres tratamientos con cuatro repeticiones. Los tratamientos fueron T0 (control), T1 (10%) y T2 (20% adición harina de yuca), respectivamente. Las variables a medir fueron: (consumo de alimento, incremento de peso, conversión alimenticia, mortalidad e índice de eficiencia productivo). Los resultados no mostraron diferencias significativas ($P < 0,05$) en ninguna variable, lo que indica que la harina de yuca puede reemplazar eficazmente hasta un 20% en las dietas basadas en el maíz para pollos de engorde.

En una investigación realizada por (47) tuvo como objetivó determinar la calidad biológica de la proteína de la cucaracha (*Gromphadorhina portentosa*) en el comportamiento productivo de los pollos de línea Ross, en la etapa inicial. Se usaron 99 pollos, distribuidos en un diseño completamente al azar. Los tratamientos fueron: T1 dieta control, T2 con 5% y T3 con 10% de inclusión de harina de Cucaracha Madagascar. Las variables evaluadas

fueron: (Ganancia de peso, conversión alimenticia y consumo de alimento). Los resultados indican que no hubo diferencias significativas al ($P \geq 0.05$) en la variable ganancia de peso, sin embargo, para conversión alimenticia se observó diferencia en la tercera semana, en cuanto a consumo de alimento demostró diferencias significativas ($P \geq 0.05$) en las tres semanas, así mismo se encontró el 60.8% de proteína y 40% de digestibilidad. Por lo que se concluye que se puede utilizar como alternativa de fuente proteica niveles óptimos hasta de 95% de harina de Cucaracha.

El objetivo del estudio fue determinar el nivel óptimo de orégano (*Origanum vulgare*) en la dieta alimenticia sobre el rendimiento productivo del pollo de engorde. Se utilizaron 120 pollos machos de un día de edad de la línea Cobb-500, distribuidos al azar en cuatro tratamientos: (0, 0.5, 1.0 y 1.5% de orégano seco y molido en las dietas). Se determinó el peso vivo final, consumo de alimento y conversión alimenticia. Se utilizó un diseño completamente al azar y para la comparación de medias, la prueba de Tukey. Los resultados indican que los niveles de orégano empleados influyeron en el peso vivo final, consumo de alimento y conversión alimenticia ($p < 0.05$), observándose un efecto cuadrático. De tal manera se concluye que el nivel óptimo de orégano en la dieta fue de 0.71%.(48)

En Cajamarca, Perú, a 2750 msnm, se realizó una investigación por (49) que tuvo como objetivo evaluar los efectos de la harina de alfalfa (HA) sobre el rendimiento productivo, características de la carcasa, peso de órganos digestivos y peso de órganos linfoides. Se utilizaron 240 pollos de engorde hembras Hubbard de 35 a 84 días de edad, alimentados con dietas que contenían tres niveles de HA como reemplazo parcial del maíz, torta de soya y polvillo de arroz por un período de 49 días. Se distribuyeron en tres tratamientos T0 (0% HA), T1 (5% HA) y T2 (10% HA). Las aves fueron sacrificadas a las 12 semanas de edad. La ganancia diaria de peso fue diferente ($p < 0.05$) entre tratamientos (77.4, 76.2 y 72.1 g/día para T0, T1 y T2, respectivamente). Los resultados indican que no hubo diferencias entre tratamientos en cuanto a consumo, conversión alimenticia y rendimiento de carcasa; sin embargo, se encontró diferencias significativas ($p < 0.05$) para peso relativo de grasa abdominal (T0: 2.30, T1: 2.60 y T2: 2.89%), peso de molleja (T0: 1.00, T1: 1.03 y T2: 1.19%) y peso relativo de intestinos (T0: 2.26, T1: 2.38 y T2: 2.69%). No se encontró efecto de la HA sobre el peso de los órganos linfoides.

Una investigación realizada en Colombia en el año 2020, con el objetivo de valorar los residuos de las vísceras de las especies: Bocachico (*Prochilodus magdalenas*), Bagre (*Pseudoplatystoma magdalenatum*), Pácora (*Plagioscion surinamensis*), Mojarra (*Caquetaia kraussii*), Pincho (*Cyphocharax magdalenae*) y Areca (*Triportheus magdalenae*) para la producción de harina, con fines de alimentación animal. Se usaron 100 pollos sin sexar, de un día de edad durante 42 días, de la línea de Cobb 500. Las variables a medir fueron: consumo de alimentos (CA), ganancia total de peso (GTP), ganancia diaria de peso (GDP), factor de conversión alimentaria (FCA) y mortalidad (MA). Se distribuyeron en cuatro tratamientos con piensos comerciales: T1 (5%), T2(10%), T3 (15% de inclusión de harina de vísceras) y T4 (0% control). Los resultados mostraron para la variable consumo de alimento en el (T1, T2, Y T3) no reportó diferencias significativas ($p < 0,05$), mientras TO control (alimento comercial), sí presentó diferencias significativas ($p < 0,05$), tuvo un mayor consumo en peso, lo cual, puede ser atribuido a que contenía una granulometría más adecuada para las aves que la del concentrado, elaborado a partir de la HVP. Por lo que se concluyó que el 10% de harina de vísceras de pescado son una alternativa para la alimentación de pollos de engorde, ya que no afectó en ninguna variable.(50)

En un trabajo realizado por (51) con el objetivo de evaluar la digestibilidad del alimento y la proteína de dietas con inclusión de harina de grano de guandúl como alternativa de alimentación para pollos de engorde, se utilizaron 96 pollos machos recriados de la línea Cobb 500. Se aplicó un diseño experimental completamente al azar (DCA) con cuatro tratamientos, cuatro repeticiones y seis animales por unidad experimental, donde los tratamientos fueron: (T1: 0), (T2: 10), (T3: 20) y (T4: 30% de harina de guandúl). Los resultados se observó diferencias significativas ($p < 0,05$) en la etapa inicial, en los tratamientos T0 y T1 fueron estadísticamente diferentes a los tratamientos con mayor inclusión de guandúl T2 y T3. En la etapa final los tratamientos T0 y T1 fueron iguales estadísticamente diferenciándose de los tratamientos T2 y T3 entre los cuales no se presentó diferencias significativas, por lo que se concluye que en la etapa final se puede incluir hasta el 10% de harina de guandúl como fuente proteica sin presentar diferencias estadísticas significativas de las digestibilidades del alimento y de la proteína. Por lo tanto, se puede considerar al grano de guandúl como una alternativa alimenticia para los sistemas productivos de pequeños productores.

El experimento que tuvo el objetivo de evaluar los efectos de la infusión de la menta (*Mentha spicata* L.) en el rendimiento y las características organolépticas de canal de pollos de engorde Cobb 500. Se distribuyeron en cinco tratamientos: T1 (control), T2 (10 %), T3 (20%), T4 (30%) y T5 (infusión de *M. spicata* al 40%). Se utilizaron 200 pollos mixtos de 1 día de edad durante 35 días, Se aplicó un diseño completamente al azar (DCA). Las variables estudiadas fueron: Rendimiento de peso vivo, el peso de la canal y las características organolépticas. Los resultados no hubo efecto sobre los parámetros productivos hasta el 30% infusión por litro, lo que indica un límite en el uso de infusión. Pero si mostró efecto en el T4 y T5 en la grasa abdominal, que presentó menor espesor posiblemente por la presencia de flavonoides en la planta de menta, con efecto positivo en el metabolismo de los lípidos, mostraron una aceptación favorable, con características organolépticas procedentes de animales criados de forma tradicional.(52)

Una investigación con el objetivo de determinar los efectos al reducir los niveles de proteína bruta sin alterar la relación de aminoácidos esenciales en pollos de engorde criollos de 1 a 42 días de edad, se realizaron dos ensayos que comprendieron la fase inicial (1 a 21 días) y crecimiento (22 a 42 días). Se utilizaron 630 pollos de la línea Redbro, distribuidos en un diseño completamente al azar. Los tratamientos para la fase inicial fueron: (T1: 21.5, T2: 21.0, T3: 20.5, T4: 20.0 y T5: 19.5% de reducción de la proteína) y para la fase de crecimiento: (T1: 19.0, T2: 18.5, T3: 18.0, T4: 17.5 y T5: 17.0%) respectivamente. Las variables fueron: ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia. Los resultados indican que no hubo diferencias significativas ($p > 0.05$) para ninguna de las variables en todas las fases, excepto para conversión alimenticia ($p < 0.05$) en la fase de crecimiento que mejoró con 18.5% de proteína bruta. Por lo que se concluye que los niveles de proteína pueden ser reducidos a 19.5 y 18.5% para la fase inicial y crecimiento, siempre cuando se mantengan un balance de aminoácidos con lisina digestible y aminoácidos limitantes.(53)

En un ensayo realizado por (54) con el objetivo de valorar los efectos de la inclusión de Granos secos de destilería con solubles (DDGS), en la alimentación del pollo de carne y determinar el efecto sobre el rendimiento productivo: (consumo de alimento, incremento de peso vivo, conversión alimenticia, mérito económico y peso y rendimiento de carcasa), se emplearon 100 pollos Cobb 500 de 1 día de edad durante 42 días, mixtos, que se distribuyeron en cuatro tratamientos: T1: testigo, T2: 5%, T3: 10% y T4: 15% de DDGS-

maíz. Se aplicó un diseño completamente al azar. Los resultados indican con los pesos y rendimientos de carcasa mejoraron cuando se utilizó el 15% DDGS, por lo que se podría pensar que el DDGS-maíz constituyen una buena alternativa en la alimentación del pollo de engorde, debido a que permitió reemplazar parte de la torta de soja que es considerablemente más cara. De tal manera se concluye que el problema que podría surgir para su conveniente empleo en las dietas, estaría en la calidad del producto que llegue a nuestro país, la calidad podría verse afectada negativamente por varios factores en el proceso de producción y almacenamiento.

En una investigación realizada en Colombia en el año 2020 tuvo como objetivo evaluar los efectos de la sustitución de maíz en tres niveles por harina integral de zapallo *Cucurbita moschata* (10 %, 12 % y 15 %) sobre el rendimiento productivo y la pigmentación de los pollos. Se usaron 240 pollos de la línea Cobb 500 sin sexar de 1 día de edad durante 42 días. Las variables fueron: (ganancia de peso, consumo de alimento, consumo acumulado, conversión y pigmentación de piel y tarsos). Se aplicó un diseño experimental completamente al azar con cuatro tratamientos que fueron: (T0: 0, T1: 10, T2: 12 Y T3: 15% de sustitución de maíz). Los resultados indican que si hubo diferencias significativas ($p < 0,05$) en las etapas inicial y crecimiento para todas las variables, en cuanto a la etapa engorde, no se observaron diferencias significativas entre las variables estudiadas. Se concluye que la utilización de harina integral de zapallo al 15% logró resultados satisfactorios sobre los rendimientos productivos y pigmentación de los pollos.(55)

El experimento realizado por (56) en el cantón Puyo Ecuador, tuvo como objetivo determinar los efectos de la inclusión de trigo tropical (*Coix Lacryma Jobi*), sobre los índices productivos y la calidad de la carne en pollos de engorde Cobb 500. Se utilizaron 200 pollos de 1 día de edad durante 42 días. Se aplicó un diseño de bloques completamente al azar, distribuido en 4 tratamientos y 5 repeticiones, se manejaron diferentes niveles de inclusión (T0: control, T1: 20 %, T2: 30 % y T4: 40 %). Los resultados mostraron que, en la etapa inicial, crecimiento y engorde hubo diferencias significativas ($P < 0,05$) entre los tratamientos. Se concluye que una inclusión de 40 % de trigo tropical en las dietas de pollos de engorde ayuda a mejorar los parámetros zootécnicos, calidad de carne y rendimiento económico.

El experimento realizado en Brasil tuvo como objetivo evaluar los efectos con la adición de diferentes niveles de lisina digestible en dietas para pollos de engorde en diferentes razas comerciales (Cobb 500, Hubbard Flex y Ross 308), de 49 a 56 días de edad, sobre comportamiento y características de la canal. Se utilizaron 432 pollos machos, con un peso promedio de 3560 ± 250 g. Se aplicó un diseño completamente al azar en un arreglo factorial 3x4. se dividieron en cuatro niveles de lisina digestible (T1: 0.800, T2: 0.950, T3: 1.100 y T4: 1.250 %), con cuatro repeticiones. Se evaluó la ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia, rendimiento en canal, rendimiento de pechuga, rendimiento de carne de pechuga y rendimiento de muslo. Los resultados indican que no hubo interacción entre los niveles de lisina en las variables estudiadas ($P \geq 0,05$). Pero si mostró diferencias significativas entre las líneas de pollos en consumo de alimento y las características de la canal. Por lo que se concluye que la línea Cobb 500 tuvo mayor rendimiento de pechuga y carne de pechuga ($P < 0.05$), mientras que las líneas Hubbard Flex y Ross 308 tuvieron un mayor rendimiento del muslo ($P < 0.05$). (57)

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Localización

La investigación se realizó en las instalaciones de avícola “Villares” ubicada en la parroquia San Carlos, cantón Quevedo en el km 1.5 vía Ventanas a la altura del anillo vial tramo II. En la granja Jhon Michael en la vía ventanas desvió al cantón Mocache la cual tuvo una duración de 42 días. Sus coordenadas geográficas 1°10'56 de latitud Sur y 79°26'04” de longitud Oeste, con una zona climática tropical semihúmedo con una temperatura media 25,26 C° como se muestra en la imagen 1 y la tabla 2 de las condiciones agroclimáticas.

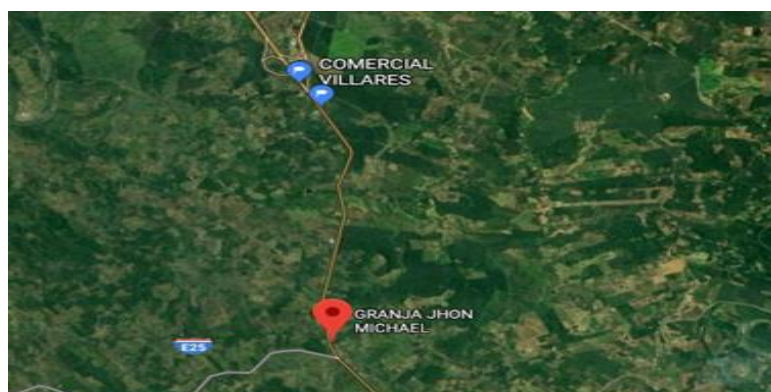


Figura 1: Ubicación de la granja Avícola “Villares”
Fuente: (58)

3.1.1. Condiciones meteorológicas.

Las condiciones meteorológicas del lugar experimental se detallan a continuación en la siguiente tabla 2.

Tabla 2: Condiciones agro climáticas del cantón Quevedo, 2018.

Parámetros	Promedio
Temperatura promedio °C	25.26
Humedad relativa, %	85.84
Precipitación, anual. Mm	2223.85
Heliofanía, horas/ luz /año	898.66
Evaporación, promedio anual (%)	78.30
Zona ecológica	bh – T
Topografía	Ligeramente Ondulada

Elaborado por: Autor

Fuente: (59)

3.2. Tipo de investigación

La investigación es de tipo experimental en el área de producción animal, donde se investigó el efecto del balanceado artesanal y comerciales en las etapas fisiológicas (inicial y crecimiento) del pollo Broiler COBB-500, machos sobre sus parámetros productivos y determinar cuál de las dietas probadas permiten abaratar los costos de producción y la sostenibilidad productiva en pequeños y medianos productores.

3.2.1. Investigación de campo.

La investigación de campo se realizó mediante la evaluación del balanceado artesanal elaborado en la granja Avícola “Villares”, y que se empleó en el tratamiento control. Para su elaboración se utilizaron materias primas de la localidad, cumpliendo el proceso de secado, molienda y procesado tradicional, en una mezcladora vertical de capacidad de una tonelada. Los tratamientos se diseñaron para las dos fases inicial y crecimiento, de la siguiente forma: T1= Balanceado artesanal (1-42días) (BA); T2= Micropellet (1 -7 d) más BA (8-14 d); T3= Micropellet (1-7 d) más BA (8-14 d) y T4= Crumble (1-7 d) más BA (8-14 d). en la etapa crecimiento todos los animales de todos los tratamientos consumieron el balanceado artesanal. Se determinó solo aplicar comercial versus artesanal en la etapa inicial, teniendo en cuenta que esta etapa es determinante para el posterior desarrollo fisiológico de las aves.

3.3. Métodos de investigación

Para esta investigación se aplicó un método de investigación de tipo experimental: DCA (diseño completamente al azar), para valorar las variables de estudios obtenidas de los datos tomados, y poder determinar el efecto y comportamiento productivo de los pollos de ceba: consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia, rendimiento a la canal, además del costo de los diferentes tratamientos.

3.3.1. Método de observación.

Este método permitió realizar la evaluación del comportamiento productivo que presentaron los pollos al tener diferentes alimentos, evaluado en cada semana de desarrollo del experimento.

3.3.2. Método descriptivo.

Permitió describir cada una de las diferentes etapas de desarrollo de las aves en correspondencia con los alimentos suministrados a las mismas y del comportamiento de las variables en estudio.

3.4. Fuentes de recopilación de información

3.4.1. Fuentes primarias.

Para cumplir los objetivos de la investigación se procedió a la recolección de todos los datos durante los 42 días que duró la investigación, observando los índices de comportamiento productivo en las etapas inicial - crecimiento de las aves, bajo el suministro de alimento artesanal y comercial.

3.4.2. Fuentes secundarias.

La información textual y metodológica de la investigación sobre el marco conceptual y referencial se la obtuvo de diferentes fuentes como:

- Revistas científicas
- Páginas web
- Artículos científicos
- Sitios web
- Tesis

3.5. Diseño de la investigación

Se aplicó un DCA, para las medidas, se utilizó la prueba de Tukey al ($p \leq 0,05$), los datos se valoraron aplicando el programa estadístico Infostat 2021.

3.5.1. Diseño experimental.

Para valorar su comportamiento productivo se utilizaron cuatro tratamientos, con cinco repeticiones y ocho aves por repetición, para un total de 160 pollos machos de la línea COBB-500 por 42 días.

Para determinar diferencias entre medias de tratamientos se elaboró una matriz en Excel para cada variable y tratamiento, que permitió conocer comparativamente los resultados obtenidos mediante el uso de un software libre y el modelo matemático del diseño empleado es el siguiente:

3.5.2. Modelo matemático.

El modelo que se describe corresponde a un experimento con un diseño completamente al azar.

$$Y_{ij} = \mu + T_i + E_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} = Una observación cualquiera en el (i) se refiere al efecto del tratamiento

μ = Efecto de la media de la población

T_i = Efecto de los tratamientos

E_{ij} = Efecto de error experimental (60)

3.5.3. Esquema del análisis de Varianza (ADEVA).

Tabla 3: *Esquema de análisis de varianza.*

Fuente de Variación		Grados de libertad
Tratamiento	t-1	3
Error Experimental	t(r-1)	16
Total	t.r-1	19

Elaborado por: Autor.

3.6. Variables de la investigación

3.6.1. Consumo de alimento.

Se pesó el alimento al suministrarse en cada tratamiento al inicio de la semana y los residuos al final de la misma y por diferencia se determinaron el consumo por etapa, para lo cual se aplicó la siguiente fórmula:

$$\text{CNA} = \text{AS (g)} - \text{RA (g)}$$

CNA = Consumo neto de alimento (g)

AS = Alimento suministrado (g)

RA = Alimento sobrante (g)

3.6.2. Ganancia de peso.

Se tomaron los datos pesando las aves de cada tratamiento y repetición cada 7 días. Para establecer la ganancia o el incremento de peso de los animales se aplicó la siguiente fórmula:

$$\text{GP} = \text{P2 (g)} - \text{P1 (g)}$$

GP = Ganancia de peso (g)

P2 = Peso actual o registrado (g)

P1 = Peso anterior (g)

3.6.3. Conversión alimenticia.

Este parámetro de conversión alimenticia se realizó por cada tratamiento y por repetición en las etapas de inicio, crecimiento, se lo obtuvo a partir de la siguiente fórmula:

$$\text{CA} = \frac{\text{Consumo de alimento (g)}}{\text{Ganancia de peso (g)}}$$

3.6.4. Rentabilidad.

Para obtener la rentabilidad de los tratamientos se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{Rentabilidad, (\%)} = \frac{\text{Beneficio neto.}}{\text{Costo total}} \times 100$$

3.6.5. Tratamiento de los datos.

En la Tabla 4 se presenta el esquema de los tratamientos etapa inicial (1-14 días).

Tabla 4: *Esquema de los tratamientos etapa inicial (1-14 días).*

Tratamiento	descripción	U. E	repeticiones	total
ETAPA INICIAL				
T1	Artesanal (1-14 días)-Testigo	8	5	40
T2	Micro pellet (1-7) + Crumble (8-14 días)	8	5	40
T3	Micro pellet (1-7) + Artesanal (8-14 días)	8	5	40
T4	Crumble (1-7) + Artesanal (8-14 días)	8	5	40
Total				160

Elaborador por: Autor

En la fase de crecimiento todas las dietas se suministraron balanceado artesanal para todos los tratamientos (15- 42 días).

3.6.5.1. Composición nutricional balanceado comercial y artesanal.

En la tabla 5 se detallan la composición nutricional de los diferentes balanceados comerciales con respecto al balanceado artesanal de la Avícola Villares los mismos que se trabajaron en la investigación sobre la etapa inicial del pollo COBB-500.

Tabla 5: *Composición nutricional de los balanceados comercial y artesanal, fase inicial (1-15 días).*

Detalle	Micro – pellet		B. Artesanal
	Crumble		
Energía (Kcal)			3010
Humedad (%)	13.0	12,5	11,97
Proteína (%)	21.0	22,8	19,54
Grasa (%)	5.0	5.0	0
Ceniza (%)	7.0	10.0	4,61
Fibra (%)	5.0	4.0	2,44

Elaborado por: Autor

En la tabla 6 se detallan la composición nutricional del balanceado artesanal utilizado en la Avícola “Villares” durante toda la etapa de producción inicial, crecimiento en los 42 días.

Tabla 6: *Composición Nutricional del balanceado artesanal utilizado en la Avícola Villares.*

Nutrientes	Unidad	1-14 días	15-28 días	29-42 días
E.m. aves	Kcal/kg	3010.07	3081,52	3099,26
Proteína	%	19.54	18,7	17,79
Extracto etéreo	%	5.19	5,88	5,42
Fibra cruda	%	2,44	2,37	2,37
Calcio	%	0,64	0,54	0,53
P total	%	0,66	0,55	0,51
P disponible	%	0,39	0,29	0,25
Sodio	%	0,17	0,14	0,12
Potasio	%	0,81	0,77	0,75
Magnesio	%	0,17	0,17	0,17
Cenizas	%	4,61	4,06	3,87
Humedad	%	11,97	11,99	12,09
MET total	%	0,58	0,56	0,54
LIS total	%	1,27	1,19	1,09
ARG total	%	1,24	1,17	1,12
LIS dig aves	%	1,17	1,1	1
Xantofilas	mg/kg	15,59	33,71	34,31

Elaborado por: Autor

Fuente: Archivos de la Avícola “Villares”

3.6.6. Manejo del experimento.

La investigación inició de acuerdo al protocolo establecido por Cobb Vantress (61).

3.6.6.1. Preparación de galpón. Se desinfectó el lugar, equipos y materiales establecidos que se usaron dentro del galpón con amonio cuaternario de quinta generación (Virukil) dosis de aplicación de 1 ml/litro de agua, durante 7 días consecutivos previo a la recepción de los pollos.

3.6.6.2. Bioseguridad. Se potabilizó el agua de bebida con cloro para sanitizar el agua de bebida con dosis de 0.5 ml/litro de agua en un tanque de tipo vaso plastigama, dejando actuar 1 hora, con la finalidad de eliminar los microorganismos presentes en el agua, luego se utilizó neutralizante de iones de cloro dejando actuar 30 min, una vez culminado este proceso de potabilización, se colocó vitaminas más electrolitos (Aquachok Amino), dosis de 1ml/ litro de agua por 3 días consecutivos, y durante la aplicación de vacunas de refuerzo en campo para fortalecer el sistema inmunológico evitando stress en el ave.

Se mantuvo un plan de vacunación, desde incubadora del primer día, por vía de aspersion y Newcastle más hepatitis aplicado vía parenteral subcutánea. En la tabla 5 se muestra el esquema del plan vacunal aplicado en la investigación.

Tabla 7: *Esquema de Plan Vacunal.*

EDAD	VACUNA	VIA DE APLICACIÓN
1	TRANSMUNE	ASPERSIÓN
	MAREK	
	NEWCASTLE	
	BRONQUITIS	
6	GUMBORO	ORAL
9	NEWCASTLE	
12	BRONQUITIS	

Elaborado por: Autor.

- 3.6.6.3. Construcción de jaulas.** Se realizaron medición y diseño para la construcción de jaulas donde se usó estaquillas de cañas y mallas metálicas para la repartición de cuatros tratamientos y sus respectivas 5 repeticiones con un área de 1 m² por cada jaula, se aplicó una capa de 10 cm de espesor de tamo de arroz, el día que ingresaron los pollos se tomaron los pesos iniciales de cada unidad experimental.
- 3.6.6.4. Número de animales.** Se ingresaron 160 pollos de la línea genética COBB-500, escogidos por su rápido índice de producción, fueron comprados directo de la Incubadora GENETICA NACIONAL, de horas de nacidos con un peso promedio de 45 g, se realizó la evaluación de los pollitos que no presente anomalías que estén en buenas condiciones físicas, patas brillantes, cicatrización de ombligo, plumón seco, para la recepción se procedió 12 horas antes del ingreso de los pollos al galpón encender la calentadoras para garantizar la temperatura optima de 32 °C, durante los primeros 7 días y 28°C en la segunda semana es decir hasta el día 14 los pollos necesitan de calefacción.
- 3.6.6.5. Procedimiento experimental y toma de datos.** Se usaron cartonés como alimentador durante los 7 días, luego fueron reemplazados por comederos plásticos de 5 kg tipo tolva, con un total 20 comederos plásticos y 20 bebederos de galón. El alimento y agua fue suministrado ad libitum, pero teniendo como base el consumo necesario de aves por día de acuerdo a la tabla de consumo de Cobb Vantress diario, con el suministro de una vez por día se calculó la ración diaria para todos los tratamientos. Se tomaron registros diarios de suministró de alimento durante el periodo de duración de seis semanas del experimento, de los cuales se analizaron los datos de las variables de estudios correspondientes, lo que permitió evaluar los resultados durante cada semana. Se sacrificaron cuatro

aves por repetición tomándolas al azar, para determinar el rendimiento de la canal y establecer la rentabilidad (%) de los tratamientos.

3.7. Instrumentos de la investigación y recursos humanos

3.7.1. Recursos humanos.

Las personas que intervinieron en la investigación son:

- Tutora de la Unidad Integradora Curricular Dra. Santos Magdalena Herrera Gallo PhD.
- Co-tutora de la Unidad Integradora Curricular Dra. Aimé Rosario Batista Casacó.
- Autor de la de la Unidad Integradora Curricular Freddy Oswaldo Carriel Morán.

3.7.2. Materiales y equipos.

- ✚ 20 comederos
- ✚ 20 bebederos de Galoneros
- ✚ 2 Valdez
- ✚ 1 balanza Gramera digital
- ✚ Cascarría de Arroz
- ✚ Mallas metálicas y plástica
- ✚ Cabo
- ✚ 1 martillo
- ✚ Clavo
- ✚ Balanceado
- ✚ 1 flexómetro
- ✚ 2 Cañas
- ✚ Alambre
- ✚ Cloro
- ✚ Desinfectante
- ✚ Cal viva
- ✚ Creadora

✚ Termómetro

✚ Focos

✚ Cortinas

3.7.3. Especie zootécnica.

- Pollos Boiler raza COBB-500 machos, 160 unidades experimentales

3.7.4. Materiales de oficina.

✚ Laptops

✚ Internet

✚ Hojas A4

✚ Lapiceros

✚ Impresora

✚ Cuadernos

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados y Discusión

La investigación de campo permitió obtener los siguientes resultados para los diferentes parámetros productivos de los cuatro tratamientos, en los pollos de línea genética COBB-500. Es importante acotar que en los cuatros tratamientos y durante todo el experimento se suministró la misma cantidad de ración alimenticia en correspondencia con lo establecido para este tipo de crianzas y con los protocolos de bioseguridad para garantizar el confort de las aves.

4.1.1. Consumo de alimento.

4.1.1.1. Etapa Inicial.

Según el análisis de varianza para el indicador consumo de alimento, etapa inicial, (1-7 días) no se presentaron diferencias significativas ($P>0.05$), lo contrario ocurrió en el período de 8 a 14 días ($P<0.05$). La dieta menos consumida fue la artesanal (T1) sin embargo, se reportó un incremento en el consumo del T2 (475,40 g) y T3 (469,80 g). Es probable se deba, al suministro del Micropellet. Ver Tabla 8.

Tabla 8: *Promedios y significancia estadística de consumo de alimento etapa inicial (g) en pollos Broiler.*

CONSUMO DE ALIMENTO, (g)		
ETAPA INICIAL (1 – 14 DIAS)		
TRATAMIENTOS	1 – 7 DIAS	8 – 14 DIAS
T1 Artesanal (1 a 14 días)	184,80 a	421,60 b
T2 Micropellet (1 a 7) + Crumble (8 a 14)	180,00 a	475,40 a
T3 Micropellet (1 a 7) + Artesanal (8 a 14)	179,60 a	469,80 b
T4 Crumble (1 a 7) + Artesanal (8 a 14)	181,00 a	449,00 ab
PROMEDIO	181,55	453,95
C.V.	2,44	4,29

Elaborado por: Autor.

Estos resultados tienen un comportamiento similar a los reportados (62), quien en su investigación en pollos Broiler, de la Línea Ross 308 de 1 hasta los 14 días de edad. Evaluó la adición de tres niveles (2, 4 y 6%) de harina de hoja de Tuna (*Opuntia spp*) y un control en la fase de inicial suministrado en forma de pellet. El mayor consumo se registró en el T2 (2% de harina de tuna). Al parecer, los animales prefirieron las dietas con el menor porcentaje de inclusión de esta harina. Se sabe por algunas investigaciones realizadas que las aves prefieren dietas bajas en fibra (63), (64) y (65).

4.1.1.2. Etapa crecimiento.

En cuanto a los resultados obtenidos en la etapa crecimiento (15 a 42 días), se observó que existen diferencias significativas entre los tratamientos ($P < 0.05$) en las semanas tercera y cuarta no así, en la semanas quinta y sexta ($P > 0.05$). Los animales del T3 y T4 registraron mayor consumo de alimento que el tratamiento T1 y el T4. Tabla 9.

Tabla 9: Promedios y significancia estadística de consumo de alimento etapa crecimiento (g) en pollos Broiler.

CONSUMO DE ALIMENTO, (g)				
ETAPA CRECIMIENTO (15 – 42 DÍAS)				
TRATAMIENTOS	15 - 21	22 - 28	29 - 35	36 – 42
T 1 Artesanal	714 b	1111,4 b	1317 a	1350 a
T 2 Artesanal	730,8 a	1154,4 a	1316,4 a	1344,6 a
T 3 Artesanal	732,2 a	1156 a	1331 a	1350,8 a
T 4 Artesanal	730,8 a	1128,6 a	1320,2 a	1346,2 a
PROMEDIO	491,75	668,31	681,69	759,57
C.V.	0,93	1,22	0,88	2,48

Elaborado por: Autor.

En la tabla 10 se muestran los resultados del consumo total obtenidos durante los 42 días del experimento. Se presentaron diferencias significativas entre todos los tratamientos ($P < 0.05$). Mayor consumo acumulado lo presentan los tratamientos T2 y T3. Es probable se deba a que el alimento era peletizado lo que permitió una mayor aceptación y aprovechamiento por parte de los animales. El menor consumo el T1 y T4.

Tabla 10: Promedios y significancia estadística de consumo de alimento total (g) en pollos Broiler.

CONSUMO DE ALIMENTO, TOTAL (g)		
TRATAMIENTOS		
T1 artesanal	5098,8	b
T2 micropellet + crumble + artesanal	5202,4	a
T3 micropellet + artesanal	5219,4	a
T4 crumble + artesanal	5155,8	a b
C. V	12,24	

Elaborado por: Autor.

Con el objetivo de evaluar cuatro programas de alimento balanceados artesanales en aves de engorde Cobb-500, un investigador (66) utilizó cuatro tratamientos: El T1 el suministro de acuerdo a la tabla de consumo para este tipo de aves (5089 g), el T2 tuvo una restricción de alimento al 5% (5745 g), el T3, 10% de restricción (5438 g), mientras que al T4 se le suministró de la dieta a voluntad (5118 g). El T2, con el 5 % de restricción reportó el mayor consumo de entre todos los tratamientos.

Los resultados de este investigador en cuanto al consumo, fueron mayores a los presentados en este trabajo, demostrando que las dietas artesanales utilizadas en esta investigación fueron más eficientes dado que a pesar de no restringir el alimento, sin embargo, los consumos fueron menores lo que se podría entender que la calidad de los balanceados fue mejor.

4.1.2. Ganancia de peso, (g).

4.1.2.1. Etapa de inicio (1 – 14 días).

La variable ganancia de peso para esta etapa, mostró diferencias significativas al ($P < 0.05$), entre los tratamientos. El T2 y T3 obtuvieron la mayor ganancia de peso (157.80; 156.40 g) respectivamente. (Tabla 11). Se pudiera deber a que las dos dietas

contenían mayor porcentaje de proteína y la presentación del balanceado era en pellet.

Tabla 11: Promedios y significancia estadística de ganancia de peso (g) en pollos Broiler.

GANANCIA DE PESO, (g)		
ETAPA INICIAL 1 – 14 DÍAS		
TRATAMIENTOS	1 – 7 DIAS	8 – 14 DIAS
T1 Artesanal (1 a 14 días)	129,80 b	301,60 b
T2 Micropellet (1 a 7) + Crumble (8 a 14)	157,80 a	342,80 ab
T3 Micropellet (1 a 7) + Artesanal (8 a 14)	156,20 a	357,80 a
T4 Crumble (1 a 7) + Artesanal (8 a 14)	143,80 ab	313,40 ab
C.V.	7,18	8,24

Elaborado por: Autor.

Con el objetivo de evaluar parámetros productivos se suministraron dos dietas comerciales (T1, T2) de diferente marca frente a una artesanal (T3) en la etapa inicial y engorde. Las dietas comerciales (T1 y T2) alcanzaron las mejores respuestas en todos los indicadores. El autor (33) infirió que el balanceado artesanal (T3) no superó a los comerciales debido a la baja calidad de las materias primas empleadas en su elaboración.

Estos resultados fueron inferiores a los alcanzados en este trabajo. Probablemente se deba a que las dietas T2 y T3 contenían mayor cantidad de proteína, mejor calidad y la presentación era paletizada.

4.1.2.2. Etapa de crecimiento.

En la etapa crecimiento sólo se presentaron diferencias significativas ($P < 0.05$), en la semana cuatro. T3 registró mayor ganancia de peso (749,4 g), y el T1 (681 g) la menor. Ver tabla 12.

Tabla 12: Promedios y significancia estadística de ganancia de peso en la etapa crecimiento (g) en pollos Broiler, aplicando un alimento artesanal.

GANANCIA DE PESO, (g)				
ETAPA CRECIMIENTO 15 – 42 DÍAS				
TRATAMIENTO	15 - 21	22 – 28	29 - 35	36 – 42
T 1 artesanal	486,8 a	681 b	704,4 a	659,8 a
T 2 artesanal	480,4 a	712 ab	681,8 a	551,8 a
T 3 artesanal	456,4 a	749,4 a	663,8 a	580,8 a
T 4 artesanal	490,6 a	716,4 ab	748,4 a	551,2 a
C.V.	4,15	4,53	13,98	15,12

Elaborado por: Autor.

Con el objetivo de evaluar dos líneas de pollos de engorde (Cobb-500 y Ross 308) en el rendimiento de los parámetros productivos en la etapa crecimiento, con el suministro de alimento comercial. Los resultados de este autor (62), no presentaron diferencias significativas al ($P < 0.05$), en esta etapa para ambas líneas.

Posiblemente esto se deba manejo adecuado y calidad del alimento establecido para estos tipos de crianza, con una coincidencia relativa en los períodos de tiempos establecidos para la presente investigación.

Es preciso acotar que en la ganancia de peso total tabla 13, se obtuvo resultados similares al terminar la crianza a los 42 días que duró la investigación, por lo que se puede afirmar que, a partir de la semana dos, el T1 mantuvo resultados similares a los demás tratamientos debido a la transición de alimento de harina a pellet, por esta razón no afectó este indicador.

Tabla 13: Promedios y significancia estadística de ganancia de peso total en pollos Broiler.

GANANCIA DE PESO TOTAL, (g)	
TRATAMIENTOS	
T1 artesanal	2964 a
T2 micropellet + crumble + artesanal	2926 a
T3 micropellet + artesanal	2964 a
T4 crumble + artesanal	2963 a
C. V	12,24

Elaborado por: Autor.

Estos resultados coinciden con el investigador (67) quien en su evaluó el comportamiento de los índices productivos de los pollos de engorde raza Cobb-500, en las etapas de inicio, crecimiento y final durante los 42 días. Los tratamientos fueron dos: T1 (balanceado comercial) y T2 (balanceado artesanal). Los resultados no presentaron diferencias significativas ($P > 0.05$), por lo cual concluyó que no se afectaron los índices productivos evaluados.

Los resultados de esta investigación, coinciden con los obtenidos en este trabajo que a pesar del suministró de alimento comercial en la etapa inicial, no afecto los índices productivos.

4.1.3. Conversión alimenticia.

4.1.3.1. Etapa Inicial 1 – 14 días.

En el parámetro conversión alimenticia, etapa inicial (1–14 días) se presentó diferencias significativas ($P < 0,05$) en la primera semana. Los tratamientos T2 y T3 demostraron ser más eficientes que los demás (1,15). Tabla 14.

Tabla 14: Promedios y significancia estadística de conversión alimenticia en pollos Broiler, en la etapa inicial.

CONVERSION ALIMENTICIA		
ETAPA INICIAL 1 – 14 DÍAS		
TRATAMIENTOS	1 – 7 DIAS	8 – 14 DIAS
T1 Artesanal	1,44 a	1,40 a
T2 Micropellet (1 a 7) + Crumble (8 a 14)	1,15 b	1,39 a
T3 Micropellet (1 a 7) + Artesanal (8 a 14)	1,15 b	1,32 a
T4 Crumble (1 a 7) + Artesanal (8 a 14)	1,27 a b	1,44 a
PROMEDIO	1,25	1,39
C.V.	8,43	5,17

Elaborado por: Autor.

4.1.3.2. Etapa de crecimiento (15 – 42 días).

En la etapa crecimiento (15-42 días) sólo se registró diferencias significativas ($P < 0,05$) entre los tratamientos, en la tercera semana. El T1, demostró ser más eficiente que los demás (1,47). Ver tabla 15.

Tabla 15: Promedios y significancia estadística de conversión alimenticia en la etapa crecimiento en pollos Broiler.

CONVERSION ALIMENTICIA				
ETAPA CRECIMIENTO 15 – 42 DÍAS				
TRATAMIENTO	15 - 21	22 – 28	29 - 35	36 – 42
T 1 artesanal	1,47 b	1,63 a	1,88 a	2,06 a
T 2 artesanal	1,52 a b	1,62 a	1,96 a	2,51 a
T 3 artesanal	1,61 a	1,54 a	2,02 a	2,36 a
T 4 artesanal	1,49 a b	1,58 a	1,82 a	2,5 a
C.V.	5,03	3,94	14,33	16,07

Elaborado por: Autor.

Estos resultados son corroborados por lo que indica (68) en su investigación en pollos parrilleros al suministrar dos tratamientos artesanales en dos presentaciones T1(harina) y T2 (micropellet) en la etapa inicial de 1 a 10 días. Los resultados mostraron que el T2 registró la mejor conversión alimenticia (1.85). Lo que reafirma que cuando el alimento se presenta en pellet, los pollos desperdician menos alimentos y mejora el consumo.

Los resultados del autor (69) en su investigación al evaluar el comportamiento de dos líneas de hembras Broilers a las que se le suministró dos presentaciones de alimentos: T1 (harina) y T2 (pellet), en condiciones ambientales del trópico. Los resultados mostraron que el T2 (1,22) con pellet fue más eficiente, durante los primeros 14 días de crianza.

Los resultados de estos dos trabajos reportan conversión alimenticia más alta que la que se registra en este trabajo. Esto se debe a que se utilizaron pollos Cobb-500 machos.

Coincidiendo con el autor (67), quien al evaluar dos tratamientos: T1 (dieta artesanal), T2 (concentrado comercial) en pollos de engorde. Los resultados mostraron diferencias significativas para esta variable en la etapa inicial, sin embargo, esta situación se estabilizó al final de la investigación, ambos tratamientos fueron similares.

Los resultados de esta investigación, coinciden de la misma manera a los obtenidos en el presente trabajo, al demostrar que la elaboración del alimento artesanal tuvo los requerimientos necesarios, por lo tanto, no se afectó esta variable con respecto al balanceado comercial.

En la tabla 16 se muestran los resultados de 1 a 42 días para la variable conversión alimenticia total. No se presentaron diferencias significativas entre los tratamientos al ($P < 0,05$).

Tabla 16: Promedios y significancia estadística de conversión acumulado en pollos Broiler, de 1 a 42 días.

CONVERSIÓN DE ALIMENTICIA, TOTAL	
TRATAMIENTOS	
T1 artesanal	1,65 a
T2 micropellet + crumble + artesanal	1,69 a
T3 micropellet + artesanal	1,67 a
T4 crumble + artesanal	1,68 a
C. V	12,24

Elaborado por: Autor.

Estos resultados entran en contradicción con el investigador (38), quien trabajo con pollos broiler y suministró dos raciones alimenticias elaboradas artesanalmente: T1 y T2 con (22,36 y 22,11 % de proteína cruda) y un control T3 balanceado comercial con (21 % de PC). Los resultados demostraron que el T3 registró la mejor conversión alimenticia (1,70).

Estos resultados fueron superiores a los logrados en esta investigación. Posiblemente se deba al porcentaje de proteína que utilizó para cada etapa estuvieron dentro de los parámetros establecidos respectivamente.

Coincidiendo con el trabajo de (63), en su investigación con pollos de engorde machos, quien evaluó un concentrado artesanal T1 con el (15% de inclusión de harina de zapallo), y un control T2 (balanceado comercial). Los resultados mostraron que el T2 obtuvo la mejor conversión alimenticia (1.77).

Los resultados reportados por este investigador fueron superiores a los que se registró en este trabajo. A pesar que se utilizaron pollos Cobb-500 del mismo sexo (Machos) en ambos trabajos. Lo que demuestra que el alimento artesanal logró ser más eficiente que la dieta comercial evaluada.

4.1.4. Mortalidad.

La investigación terminó con un cero porcentaje de mortalidad para todos los tratamientos, parámetros que estuvieron en correspondencia con los estándares establecidos para este tipo de crianza.

Estos resultados coinciden a los reportado por el autor (29), quien evaluó tres dietas comerciales: T1 (Biomentos) ; T2 (Alcón) y T3 balanceado (Wayne), y una dieta control T4 (Balanceado Artesanal). Los resultados mostraron que el T4 fue el mejor entre todos los tratamientos al reportar cero porcentajes de mortalidad durante los 42 días de edad.

Los resultados de esta investigación son similares a los reportados en este trabajo. Lo que posiblemente de deba a las condiciones de manejos y materias primas utilizadas.

Con el objetivo de evaluar los índices productivos en pollos de engorde, alimentados con una dieta control artesanal harina de chocho (*Lupinus mutabilis*) T1, comparado con un alimento comercial con soya (*Glycine max*) T2. Los resultados demostraron que el T1 con (3.13%) fue inferior al T2 quien alcanzo el 12,5% de mortalidad. El investigador (70) afirmó, lo que pudo estar sujeto al alto valor nutricional, calidad de la proteína que aporta y a otros oligoelementos importantes.

Los resultados de esta investigación son superiores a los obtenidos en este trabajo. Esto se debe a que los ingredientes micros que se utilizaron son de acuerdo a la zona de crianza al considerar principalmente el coccidiostato.

4.1.5. Rendimiento de la canal (%).

Al final de la producción se tomó una muestra aleatoria en el faenamiento de las aves, para conocer el rendimiento a la canal (Figura 2). En esta variable, no se presentaron diferencias significativas ($P>0,05$) entre los tratamientos.

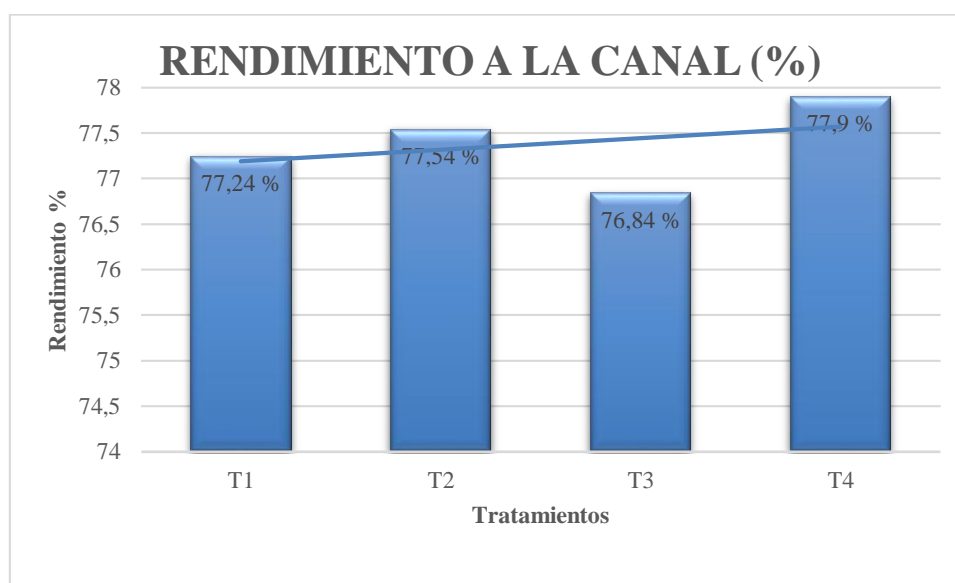


Figura 2: Resultado de Rendimiento de la Canal (%).

Resultados que son similar a los reportados por los investigadores (35) y (38), quienes incluyeron harina de (Morera y Alfalfa) en sus dietas artesanales en pollos parrilleros. Los resultados que obtuvieron de (75,3 y 79 %) de rendimiento de la canal. Se puede apreciar que el alimento artesanal al tener un nivel óptimo de materias primas y ser empleado de

acuerdo a las necesidades requeridas por las aves, es una excelente alternativa para obtener pollos COBB-500 de calidad.

El investigador (71) quien evaluó los parámetros productivos en su investigación en pollos Cobb-500, suministro dos dietas artesanales (T1 y T2) con el 20 y 30% de Harina de morera (*Morus alba*). Los resultados mostraron que el T1 y T2 reportaron el (76.5 % de rendimiento de la canal).

Así mismo existen semejanzas con los datos del investigador (72) quien en su trabajo tuvo como objetivo: determinar el efecto de la adición combinada de la zeolita (Zeo) nanoestructurada con ácido lipoico en la dieta sobre los parámetros productivos, específicamente destaca el ácido alfa lipoico (AAL). Los tratamientos fueron: T1: control AAL, T2: 0% de ácido alfa lipoico (AAL), T3: 10 de ácido alfa lipoico (AAL), T4: 40mg/kg Zeo-AAL). Los resultados indican que el T3 y T4 mostraron mejores rendimientos a la canal con 74.9 y 74.4 % respectivamente, acotando se debe seguir buscando estrategias que permitan en un futuro bajar el costo de las raciones sin disminuir sus beneficios.

Los resultados obtenidos en esta investigación, están dentro de los resultados mostrado por los tres autores. Por lo tanto, se favorece el uso de balanceados artesanales, como alternativa para la crianza y abaratar los costos de producción que generan los balanceados comerciales.

4.1.6. Resultados totales de Parámetros productivos.

En la tabla 17 se muestran los resultados para todas las variables evaluadas durante la investigación.

Tabla 17: Resultados de Parámetros Productivos con dietas artesanales y comercial.

Descripción	T1	T2	T3	T4	CV%	EE	P>0,05
Consumo de alimento (g)	5098 b	5202 a	5219 a	5156 ab	0,98	22,72	0,0074
Conversión alimenticia	1,65 a	1,69 a	1,67 a	1,68 a	3,35	0,03	0,6363
Ganancia de peso (g)	2964 a	2926 a	2964 a	2963 a	3,51	46,38	0,9184
Mortalidad	-	-	-	-	-	-	-
Rendimiento a la canal (%)	77,24 a	77,54 a	76,84 a	77,9 a	6,36	2,2	0,9882

Elaborado por: Autor.

4.1.7. Rentabilidad de los tratamientos.

De acuerdo a los resultados obtenidos en esta investigación, se aprecia cómo influye en la rentabilidad el suministro de balanceado comercial en la etapa inicial del ciclo productivo, siendo el principal desafío que enfrentan los avicultores, el alto costo de inversión con alimentos concentrados. Por lo que se sugiere las dietas alternativas con el aprovechamiento de las materias primas de la zona de crianza. Tabla 16.

Con el tratamiento T1 (alimento artesanal se logró el mayor beneficio neto (88,92); beneficio costo (1,72) y rentabilidad (71,95).

Tabla 18: Análisis económico de la investigación.

Rubros	Balanceado artesanal	Micro pellet + crumble (1-14 días) +artesanal (15-42 días)	Micro pellet (1-7 días) + artesanal (8-42 días)	Crumble (1-7 días) +artesanal (8-42 días)
	T1	T2	T3	T4
Ingresos				
Total de libras (lb)	212,5	211,19	214,2	212,17
Precio por libra (\$)	1,00	1,00	1,00	1,00
Total, de ingresos (\$)	212,5	211,19	214,2	212,17
Costos				
Pollos 1 día de nacidos (40 aves)	22,8	22,8	22,8	22,8
Mano de obra	17,97	17,97	17,97	17,97
Vacunas	1,92	1,92	1,92	1,92
Alimentación	80,89	87,24	84,28	84,41
Total, de costos	123,58	129,93	126,97	127,1
Beneficio neto	88,92	81,26	87,23	85,07
Beneficio/costo	1,72	1,63	1,69	1,67
Rentabilidad %	71,95	62,54	68,70	66,93

Elaborado por: Autor.

Con el objetivo de evaluar el comportamiento productivo en pollos de engorde con el suministro de una dieta control T1 (Artesanal) y T2 (balanceado comercial). Los resultados demostraron que el T1 con \$ 76,12 de rentabilidad fue el mejor frente al comercial. El autor (38), quien propone que se debe dar valor agregado a los productos que se cosechan en la zona.

Estos resultados entran en contradicción con lo reportado por el investigador (40) quien estudio los índices productivos en aves de engorde de raza Cobb-500. En su investigación utilizó dos tratamientos artesanales T1 con 0,3% de harina de ají, y T2 control. Los resultados indicaron que el T1 mostró mayor resultado en la variable de para esta variable de beneficio-costos (1,28), lo que significó que obtuvo 0,28 centavos por dólar de inversión.

La presente investigación supera a lo reportado por (73) quien obtuvo resultados de rentabilidad de USD \$ 62.60 en su investigación al evaluar la suplementación alimenticia con promotores de crecimiento en pollos de engorde Cobb 500 mixtos.

Estos resultados en correspondencia los trabajos de (40) y (73) fueron inferiores a los obtenidos en este trabajo. Por lo tanto los alimentos elaborados de forma artesanal representan una buena alternativa al ser más factibles de elaboración que los balanceados comerciales beneficiando al pequeño y mediano avicultor, argumento semejante a los de esta investigación (67).

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

Con los resultados obtenidos en el trabajo de campo y datos tabulados en el Infostat se llegó a las siguientes conclusiones:

- Para los parámetros productivos de los tratamientos estudiados, en la variable consumo de alimento se puede observar que el T1 fue el de menor consumo al finalizar el trabajo, debido a que en las primeras semanas de alimentación de fueron suministradas en forma de harina, lo que influyó durante los 14 primeros días, acotando que al final de la producción el T3, T2 y T4 mostraron mayor consumo de alimento con similar resultados en las demás variables (ganancia de peso, conversión alimenticia, rendimiento a la canal, sin mortalidad).
- La inclusión de balanceado artesanal, en la etapa inicial (0-14 días) del pollo COBB-500, aunque no fue efectiva en el Tratamiento 1, con respecto al resto de los tratamientos, por la forma en que se le suministró el alimento (harinas), se revirtió, al realizar el cambio del mismo a un diámetro más grande, por lo que se evidenció la recuperación del Tratamiento 1 que logró alcanzar parámetros productivos (conversión alimenticia, ganancia de peso, consumo de alimento, rendimiento a la canal y mortalidad) con diferencias no significativas con el resto de los tratamientos en estudio.
- Con el análisis realizado sobre los costos e ingresos se pudo constatar mediante la fórmula de relación Beneficio-Costo que el Tratamiento 1 (Balanceado artesanal) fue el de mayor rentabilidad en los 42 días de producción.

5.2. Recomendaciones

- Continuar realizando investigaciones con balanceados artesanales y materias primas que se encuentren en las zonas de explotaciones avícolas, sin afectar las características fisiológicas de los animales, y que cubran los requerimientos nutricionales en cada una de las etapas productivas, considerando el aporte y la calidad de las materias primas disponibles, de igual manera, incentivar investigaciones que determinen las condiciones organolépticas del producto obtenido, a partir de aves alimentadas con dietas artesanales.
- Utilizar alimento que no sean harinas en la etapa inicial del pollo COBB-500 (0-7-14 días), para que no se afecte el consumo de alimentos de los animales en esta etapa y de igual manera su desarrollo osteomuscular y digestivo.
- Emplear balanceados artesanales con materias primas locales de calidad óptima en la crianza de los pollos COBB-500, que permitan abaratar los costos de producción, sin afectar la rentabilidad y la calidad de los animales en explotación.

CAPÍTULO VI

BIBLIOGRAFÍA

6.1. BIBLIOGRAFÍA

1. Avila F. Balance avícola 2015 y expectativas 2016 [internet]. Fenavi. 2016. Disponible en: http://www.fenavi.org/index.php?option=com_content&view=article&id=3295:balance-avicola-2015-y-expectativas-2016&catid=293:centro-de-noticias&itemid=1363
2. Gutiérrez M . Depreciación del precio de la carne de pollo en ecuador - avinews. Avinews [internet]. 2019;1:15. Disponible en: <https://avicultura.info/depreciacion-del-precio-de-la-carne-de-pollo-en-ecuador/>
3. Corzo A. Responses of cobb × cobb 500 broilers to dietary amino acid density regimens. Journal of applied poultry research. 2010;
4. Moron W. Manual y curso de pollo de engorde [internet]. Centro agro empresarial y minero de bolivar. 2012. Disponible en: <http://pollosantacoa.blogspot.com/p/manual-practico-de-pollos.html>
5. Joaquin P. Peletización y calidad del pelet [internet]. Vol. 1, ergomix. 2013. P. 11. Disponible en: <https://www.engormix.com/balanceados/articulos/peletizacion-calidad-pelet-t30459.htm>
6. Fundacion origen. Produccion y manejo avicola. Escuela agropecuaria de pirque [internet]. 2010;10:1-20. Disponible en: <http://fundacionorigenchile.org/manuales/manualavicola.pdf>
7. Morgenstern C. Pollo. En: songs from the gallows [internet]. Yale university press; 2018. P. 158. Disponible en: https://www.jstor.org/stable/j.ctt22726b7?turn_away=true
8. Robert Pym. Revisión del desarrollo avícola [internet]. 2013. 136 p. Disponible en: <http://www.fao.org/3/i3531s/i3531s.pdf>
9. Cobb española sa. Avinews américa latina. 2021;
10. Jacovelin Morales. Formulación de alimentos balanceados para pollos, bovinos de carne y porcinos, considerando diferentes etapas de crecimiento, utilizando materias primas alternativase.
11. Aviagen Brief. Ingredientes alternativos para el alimento. Avian farms international inc [internet]. 2018;13. Disponible en: <https://www.elsitioavicola.com/articles/3027/ingredientes-alternativos-para-el-alimento/>
12. Cobb-vantress inc. Guía de manejo del pollo de engorde. 2009;65.

13. Peralta M., miazzo r., nilson a. Alimentación de pollos de carne - yeast (saccharomyces cerevisiae) in feed broiler. Redvet revista electrónica de veterinaria 1695-7504. 2008;
14. Martínez K. “evaluación del comportamiento del pollo broiler durante el proceso productivo, alimentado con harina de camarón a diferentes niveles (7, 14, 21 y 28%) en sustiucion parcial de la torta de soya como fuente de proteína en la formulación de balanceado”. 2010;0-158.
15. Mario A, junior P.Nutrición del pollo durante la primera & última semana. Seminario internacional de patología y producción aviar [internet]. 2014;82-93. Disponible en: <https://avicultura.info/download/nutricion-pollo-primera-y-ultima-semana-revista-avinews-sept14.pdf>
16. Acres a. Manual de manejo del pollo de engorde ross. Aviagen [internet]. 2018;64. Disponible en:http://es.aviagen.com/assets/tech_center/bb_foreign_language_docs/spanish_techdocs/sma-acres-guia-de-manejo-del-pollo-engorde-2009.pdf
17. Maglioni Or. Manual práctico del pollo de engorde [internet]. Avicultura. 2008. Disponible en: <https://www.valledelcauca.gov.co/loader.php?lservicio=tools2<ipo=viewpdf&id=1102>
18. Borja E. Alimentación de broilers: aspectos prácticos. 2017;(ii):10. Disponible en: <https://seleccionesavicolas.com/pdf-files/2010/10/5560-alimentacion-de-broilers-aspectos-practicos-y-ii.pdf>
19. Cobb-vantress.com. Guía de fundamentos de crianza. September 30, 2008.
20. Solla. nutricion animal. Avicultura. 2016;
21. Cobb 500-vantrese. Rendimiento y nutrición de engorde cobb 500. Cobb-vantress [internet]. 2012; disponible en: https://www.cobb-vantress.com/en_us/products/cobb500/
22. Cobb-vantress. Broiler performance & nutrition supplement cobb500. Cobb vantrescom [internet]. 2013; disponible en: https://www.cobb-vantress.com/en_us/products/cobb500/
23. Oie. Bienestar animal y sistemas de producción de pollos de engorde. En: código sanitario para los animales terrestres [internet]. 2016. P. 8. Disponible en: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/capitulo_7.10_bienestar_animal_en_pollos_de_engorde.pdf
24. Guitarte goñi jl. Manejo de pollos de engorde. Veterinarios sin fronteras. 1995;11:7.
25. Cobb 500-vantrese. Reproductoras cobb -guia de manejo [internet]. Vol. 009. 2010.

Disponible en: <https://www.yumpu.com/es/document/view/32800808/guia-de-manejo-de-reproductoras-cobb-vantress>

26. Ospina-Barrero m-a, borsoi a, peñuela-sierra l-m, varon-lopez m. Cama de aves de corral un factor importante en la seguridad alimentaria. Revista biotecnología en el sector agropecuario y agroindustrial. 2020;19(2).
27. Soler F, fonseca c. Producción sostenible de pollo de engorde y gallina ponedora campesina: revisión bibliográfica y propuesta de un modelo para pequeños productores. Revista de investigación agraria y ambiental. 2011;
28. Inta 2018. Manual de avicultura 2º año ciclo básico agrario versión preliminar dirección provincial de educación técnico profesional dirección de educación agraria. 218d. C.;105.
29. Damian Farrow, joseph baker and clare macmahon. Evaluación de tres balanceados energéticos-proteicos comerciales y dos aditivos alimenticios en la alimentación de pollos parrilleros.tumbaco, pichincha. Universidad central del ecuador « facultad de ciencias agrícolas». 2015;151:10-7.
30. Grashorn M. Requerimientos nutricionales de los pollos de engorde con diferente capacidad. Selecciones avícolas. 2017;(21):24-8.
31. Pareja N. Facultad de zootecnia [internet]. 2014. Disponible en: https://www.mendeley.com/catalogue/201d47d6-04a0-3a15-bd6d-695131969c0c/?utm_source=desktop&utm_medium=1.19.4&utm_campaign=open_catalog&userdocumentid=%7b73e3a1bc-b2ae-4808-a279-5a88f2bccd48%7d
32. Agrotell. Balanceado crumble-pre inicio [internet]. Agrotell. 2021. P. 1. Disponible en: <https://agrotel.com.do/productos/crumble-pre-inicio-pollo/>
33. Silva C. Facultad regional multidisciplinaria de chontales “ cornelio silva arguello ” unan managua farem chontales departamento de ciencias , tecnologia y salud tesis de investigación para optar al título de ingeniero agrónomo línea de investigación : producción p. 2016;
34. Romero Apolo . “evaluación de dos fórmulas alimenticias con diferentes niveles de proteína en pollos parrilleros.” 2015;89.
35. Vincenti C. Comparación del comportamiento productivo de pollos machos cobb500 ® y cobbmv ®. 2018;
36. Ávila Illanes ja, mamani choquehuanca, brigida; ruiz pinell g. Universidad mayor de san.

- Estadística 1. 2010;5(48):01-75.
37. Andrea Eliza morales calderón médica veterinaria. 2021;www.veterinaria.org.ec/gtr/54/gft.
 38. Pardo J. Efecto de dos raciones alimenticias elaboradas de forma artesanal en pollos broiler, en el barrio ahuaca, parroquia cariamanga, canton calvas. Universidad nacional de loja; 2016. Disponible en: <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/12381/1/tesis-juan-unl-terminada123.pdf>
 39. Andres D, espinoza h, cardenas hr, ascencio ec, contreras j. Evaluación técnico económica de tres forrajeras en alimentación de pollos de engorde. 2020;2:1-3.
 40. Valenzuela C. Efecto del uso de ensilado seco de salmón en dietas de pollos broiler sobre parámetros productivos y calidad sensorial de la carne the effects of using dried salmon silage in broiler chicken diets on productive performance and meat sensory quality. 2015;59:53-9.
 41. Bastidas A. Consumo voluntario y rendimiento a la canal en pollos de engorde alimentados con residuos pos cosecha de theobroma cacao l. Universidad técnica de ambato [internet]. 2016;58. Disponible en: http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/23701/1/tesis_003_ingeniería_agropecuaria_-_alberto_silva_-_cd_002.pdf
 42. Manuel Adolfo roldán pita. Evaluación de los parámetros productivos de pollos cobb 500 alimentados con dos balanceados comerciales. Escuela politecnica agropecuaria de manabi [internet]. 2019;1:61. Disponible en: <http://repositorio.espam.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/42000/967/tmv135.pdf?sequence=1&isallowed=y>
 43. Gutierrez-Castro Il, hurtado-nerly vl. Uso de harina de follaje de tithonia diversifolia en la alimentación de pollos de engorde. Orinoquia. 2019;23(2):56-62.
 44. Productivo C, pollo del, pio pio, con a, origen pde, en a, et al. Escuela superior politécnica de chimborazo. 2020;
 45. Veterinaria R. En dietas para pollos de engorde. 2020;31(1):74-7.
 46. Celis P. W, mathios f. M, cáceres c. J avj. Rendimiento productivo de pollos parrilleros alimentados con harina de yuca (manihot esculenta) como reemplazo del maíz. Rivep [internet] 5jul2019 [citado 16abr2021];30(2):676-81 available from: <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/veterinaria/article/view/16053>.
 47. Contreras M. Uso de harina de cucaracha de madagascar (grompadhorina portentosa) como

- fuelle de proteíua para la alimentaci3n de pollos. 2018.
48. Pujada Abad hilario, vega-vilca jaime, velásquez vergara carlomagno p-rb. Niveles de orégano (*origanum vulgare*) en la dieta y su influencia en el rendimiento productivo del pollo de engorde. *Rev investig vet Perú* [internet] 2019 jul [citado 2021 abr 15] ; 30(3):1077-82.
 49. Paredes a. M ra. Efectos de la inclusi3n dietaria de harina de alfalfa sobre rendimiento productivo, carcasa y peso de 3rganos digestivos y linfoides del pollo de engorde tipo orgánico. *Rivep* [internet] 20 jun2020 [citado 16 abr2021];31(2):e17846 available from: 31(2):1-11 e17846.
 50. Lúquez-pérez lr, hleap-zapata ji. Viabilidad del uso de harina de residuos pesqueros de la ciénaga de zapatosa en la alimentaci3n de pollos de engorde. *Rev.udcaactual.divulg.cient vol23 no2 bogotá july/dec 2020 epub july 30, 2020. 2020;(2).*
 51. Carvajal T, martínez-mamian1 ca, truque-ruiz2 ny. Digestibilidad de la harina de guandú (*cajanus cajan*) en alimentaci3n de pollos de engorde. *Bioteología en el sector agropecuario y agroindustrial. 2016;14(1):87-94.*
 52. Angel Sánchez , julia cristina sol3rzano saldarriaga, josé nicasio quevedo guerrero, josé roberto paladines romero ipb. Effect of *mentha spicata* l . Infusi3n on the productive performance and organoleptic characteristics of cobb 500 broilers. *Acta agron3mica* [internet] 2019; 68 (4): 312-318 recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=169965184009>.
 53. Borges-ferreira, cátia, freitas-pinheiro, sandra regina, josiane-vieira, dayane, almeida-silva, júlio, gomes-oliveira, renata, madureira de souza-carvalho, rúbio. Reducci3n de la proteíua bruta en la dieta de pollos criollos de engorde en un sistema semi-intensivo. *Revista mvz córdoba* [internet] 2019; 24 (3): 7322-7327 recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=69360322015>.
 54. Aguilera tigre, mery lizeth, del carpio ramos pa. Granos secos de destilería con solubles en la alimentaci3n del pollo de carne. *Ucv-hacer revista de investigaci3n y cultura* [internet] 2016; 5 (2): recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=521754663004>.
 55. Rivadeneira M, alain f, zambrano v, abelardo p, arturo v, fernando w, et al. Sustituci3n parcial de maíz por harina integral de cucurbita moschata y su efecto sobre las variables productivas de pollos cobb 500. *Ciencia y tecnología agropecuaria. 2020;21(2).*
 56. Núñez T, pilatuña-gualaceo jg, almeida-secaira ri. Comportamiento productivo y calidad de

- la carne en pollos de engorde utilizando trigo tropical (coix lacryma jobi). *Ciencias agropecuarias*. 2020;6-1:35-50.
57. Santos dalólio, felipe, moreira, joerley, pereira vaz, diego, teixeira albino, luiz fernando, vianna nunes, ricardo, vellela dessimoni pinto g. Digestible lysine for broilers from different commercial strains in the final phase. *Acta scientiarum ciencias animales* [internet] 2016; 38 (4): 411-416 recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=303148200010>.
 58. Google maps. Google maps [internet]. 2021. Disponible en: <https://www.google.com/maps/place/villares+acurio/@-1.1456879,-79.4358389,15.25z/data=!4m5!3m4!1s0x0:0xe77a4ef631ed9662!8m2!3d-1.1452622!4d-79.4367709>
 59. Varela A. Geografía y clima del ecuador. Bioweb - pontificia universidad católica del ecuador. 2018.
 60. Dominguez-lara. Índices estadísticos de modelos bifactor. *Interacciones: revista de avances en psicología* [internet]. 2017; disponible en: <https://doi.org/10.24016/2017.v3n2.51>
 61. Cobb-vantress inc. Guía de manejo del pollo de engorde. Cobb [internet]. 2009;65. Disponible en: http://es.aviagen.com/assets/tech_center/bb_foreign_language_docs/spanish_techdocs/sma-acres-guia-de-manejo-del-pollo-engorde-2009.pdf
 62. Daniela katerine suárez guaña. Utilización de tres niveles (2, 4 y 6 %) de harina de hoja de tuna (opuntia spp) en la alimentación de pollos de engorde en la fase de crecimiento y acabado en el ceasa. Universidad técnica de cotopaxi; 2020.
 63. Mendoza rivadeneira, freddy alain, vargas zambrano, plinio abelardo, vivos arturo, walter fernando, valencia llanos, néstor fabio, verduga lópez, cristhian darío, dueñas rivadeneira aa. Sustitución parcial de maíz por harina integral de cucurbita moschata y su efecto sobre las variables productivas de pollos cobb 500. *Bioteología en el sector agropecuario y agroindustrial*. 2017;15(2):93-100.
 64. Maria celina santos falcónez. Efecto de la harina de cefalotórax de camarón sobre el factor de conversión alimenticia en pollos broiler cobb-500 en etapa inicial. Escuela superior politécnica agropecuaria de manabí manuel félix lópez; 2019.
 65. Litz F. Parâmetros zootécnicos e desenvolvimento da moela de frangos de corte em dietas de sorgo grão e a inclusão de carotenoides. *Arq bras med vet zootec*. 2020;72 (2):607-14.

66. Salazar E. “diseño y evaluación de tres programas alimenticios en el sitio san roquito del cantón balsas”. Universidad nacional de loja; 2013.
67. Lackwood barahona, laurielyn tashira y rodríguez chavarría hj. Concentrado casero como alimento para aves de engorde, bluefields, raccs. Universidad de las regiones autónomas de la costa caribe nicaragüense (uraccan); 2017.
68. Aguilar condori c. Evaluación del uso de pellet en la alimentación de pollos parrilleros en etapa inicial hasta los 10 días para mejorar la eficiencia productiva. Universidad mayor de san simon; 2019.
69. Eduardo A, rizo c, carlos j, villalva g, valverde eg. Comportamiento de indicadores productivos en dos líneas de hembras broilers con dos sistemas de alimentación en condiciones ambientales del trópico. Revista produccion animal. 2018;30(3):6-12.
70. Alberto P, trabajo. Parámetros productivos de pollos de engorde, alimentados con una dieta que contiene harina de chocho (*lupinus mutabilis sweet*), comparado con un alimento comercial, con soya,. Universidad católica de santiago de guayaquil; 2017.
71. Delgado Dixon flores. Evaluación de dos niveles de inclusión de harina de morera (*morus alba*) sobre los parámetros productivos de pollo de engorde. Fesc mundo [internet]. 2018;8(16):55-62. Disponible en: <https://www.fesc.edu.co/revistas/ojs/index.php/mundofesc/article/view/293/441>
72. Mora O. Efecto de la zeolita nanoestructurada con ácido lipoico sobre los parámetros productivos y rendimiento de la canal en el pollo de engorda effect of nanostructured zeolite with lipoic acid on performance and carcass yield in broiler. Revista mexicana de ciencias pecuarias. 2018;9 (2):185-202.
73. Hortúa lópez l, botía carreño w. Extracto de ajo como alternativa a los promotores de crecimiento en pollos de engorde. Conexión agropecuaria jdc. 2012;2(2).

CAPÍTULO VII

ANEXOS

7.1. Anexos

Anexo 1 cronograma de actividades de la unidad integradora " balanceado artesanal alternativa en la avicultura.

Actividad	Diciembre				Febrero				Marzo				Abril				Mayo		
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3
Elaboración y presentación del proyecto del anteproyecto.	x	x	x	x															
Exposición y defensa del anteproyecto.					x														
Elaboración de registros de campo.				x	x														
Inicio de la experimentación Parámetros físicos				x	X	x	X	x											
Toma de datos físicos								X	x	x	X								
Análisis de datos												X	x	x					
Obtención de total de datos correlacionados con los parámetros productivos (fin de trabajo de campo)															x				
Tabulación e interpretación de resultados.																X	x		
Elaboración de documento final.																	x		
Revisión del documento final por parte del tutor de titulación.																	X		
Entrega del informe final.																		x	x

Anexo 2: análisis de Varianza de parámetro Conversión alimenticia.

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
CV7	20	0,61	0,53	8,43

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

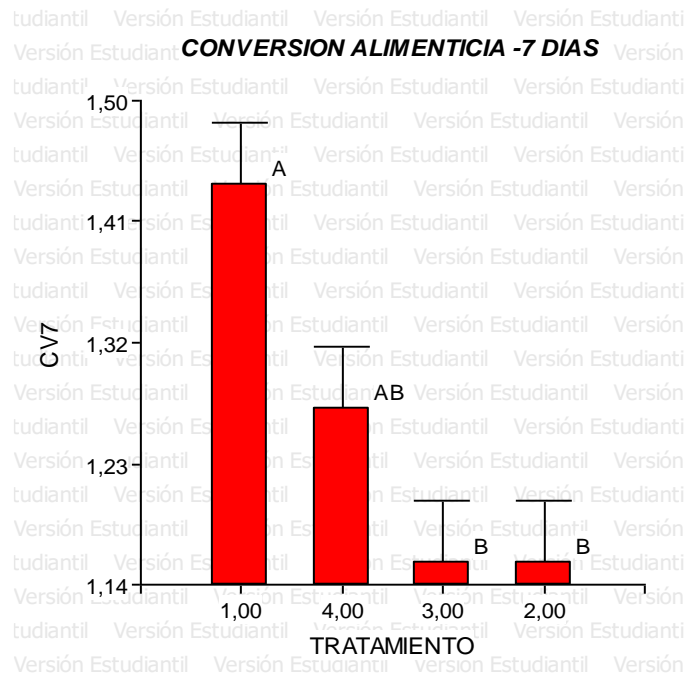
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,27	3	0,09	8,20	0,0016
TRATAMIENTO	0,27	3	0,09	8,20	0,0016
Error	0,18	16	0,01		
Total	0,45	19			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,19103

Error: 0,0111 gl: 16

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
1,00	1,44	5	0,05
4,00	1,27	5	0,05
3,00	1,15	5	0,05
2,00	1,15	5	0,05

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



Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
CV14	20	0,32	0,20	5,17

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

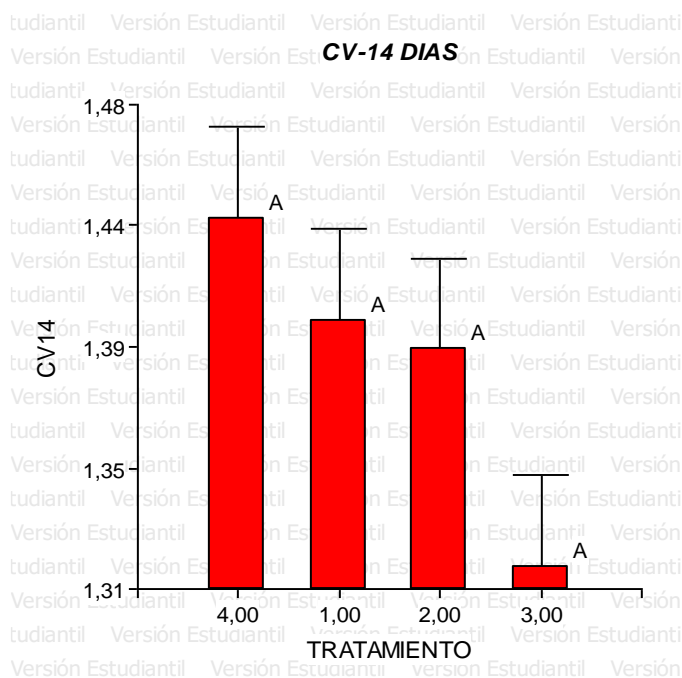
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,04	3	0,01	2,56	0,0918
TRATAMIENTO	0,04	3	0,01	2,56	0,0918
Error	0,08	16	0,01		
Total	0,12	19			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,12982

Error: 0,0051 gl: 16

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
4,00	1,44	5	0,03 A
1,00	1,40	5	0,03 A
2,00	1,39	5	0,03 A
3,00	1,32	5	0,03 A

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



Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
CV21	20	0,39	0,27	5,03

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,06	3	0,02	3,36	0,0449

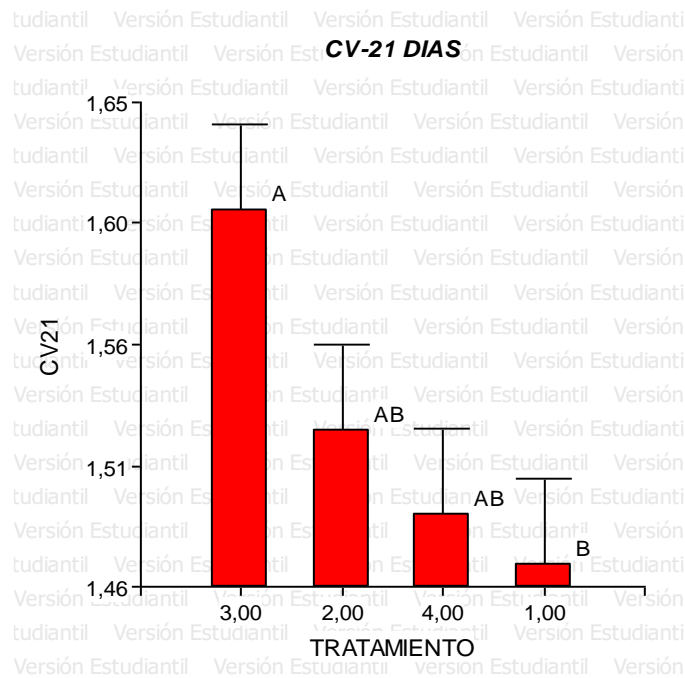
TRATAMIENTO	0,06	3	0,02	3,36	0,0449
Error	0,09	16	0,01		
Total	0,15	19			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,13843

Error: 0,0059 gl: 16

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.		
3,00	1,61	5	0,03	A	
2,00	1,52	5	0,03	A	B
4,00	1,49	5	0,03	A	B
1,00	1,47	5	0,03		B

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



Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
CV28	20	0,30	0,16	3,94

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

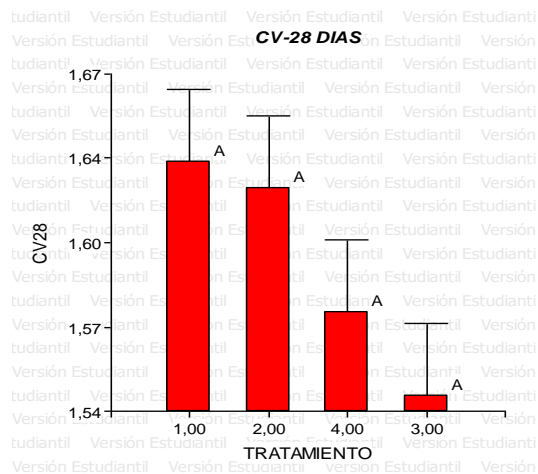
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,03	3	0,01	2,24	0,1227
TRATAMIENTO	0,03	3	0,01	2,24	0,1227
Error	0,06	16	4,0E-03		
Total	0,09	19			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,11380

Error: 0,0040 gl: 16

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
1,00	1,63	5	0,03	A
2,00	1,62	5	0,03	A
4,00	1,58	5	0,03	A
3,00	1,54	5	0,03	A

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



Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
CV35	20	0,09	0,00	14,33

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

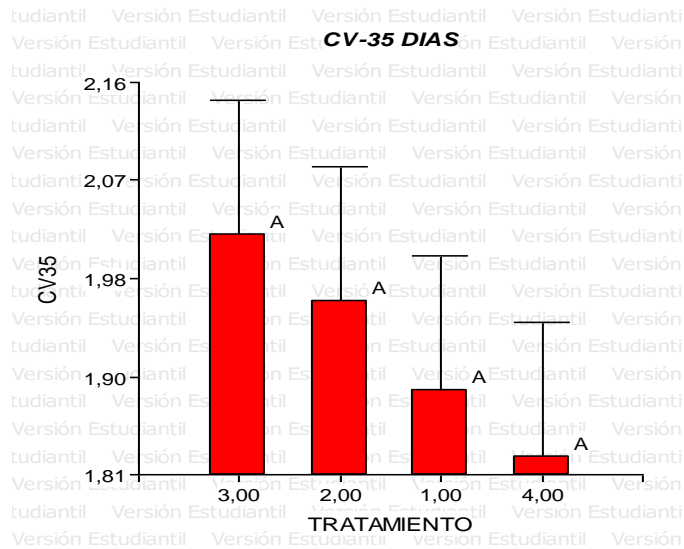
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,12	3	0,04	0,52	0,6736
TRATAMIENTO	0,12	3	0,04	0,52	0,6736
Error	1,22	16	0,08		
Total	1,33	19			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,49871

Error: 0,0760 gl: 16

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
3,00	2,02	5	0,12
2,00	1,96	5	0,12
1,00	1,88	5	0,12
4,00	1,82	5	0,12

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



Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
CV42	20	0,22	0,07	16,07

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

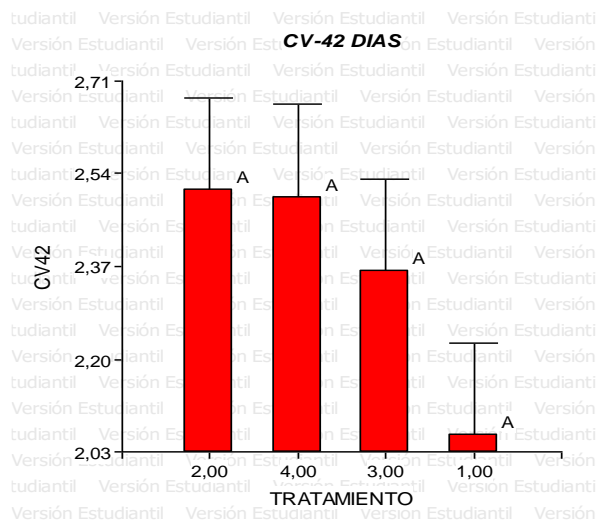
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,65	3	0,22	1,51	0,2501
TRATAMIENTO	0,65	3	0,22	1,51	0,2501
Error	2,30	16	0,14		
Total	2,95	19			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,68630

Error: 0,1439 gl: 16

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
2,00	2,51	5	0,17 A
4,00	2,50	5	0,17 A
3,00	2,36	5	0,17 A
1,00	2,06	5	0,17 A

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



Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
CVT	20	0,10	0,00	3,35

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,01	3	1,8E-03	0,58	0,6363
TRATAMIENTO	0,01	3	1,8E-03	0,58	0,6363
Error	0,05	16	3,1E-03		
Total	0,06	19			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,10127

Error: 0,0031 gl: 16

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
2,00	1,69	5	0,03 A
4,00	1,68	5	0,03 A
3,00	1,67	5	0,03 A
1,00	1,65	5	0,03 A

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

Anexo 3: Análisis de Varianza del parámetro zootécnico “consumo de alimento expresado en Gramos”

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
C7	20	0,20	0,04	2,44

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

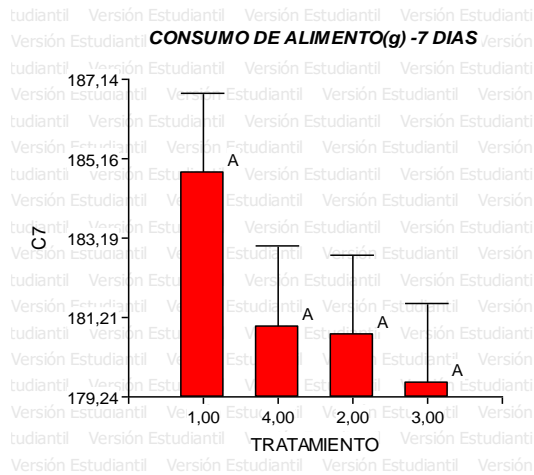
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	76,15	3	25,38	1,30	0,3092
TRATAMIENTO	76,15	3	25,38	1,30	0,3092
Error	312,80	16	19,55		
Total	388,95	19			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=8,00063

Error: 19,5500 gl: 16

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
1,00	184,80	5	1,98 A
4,00	181,00	5	1,98 A
2,00	180,80	5	1,98 A
3,00	179,60	5	1,98 A

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



Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
C14	20	0,59	0,52	4,29

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

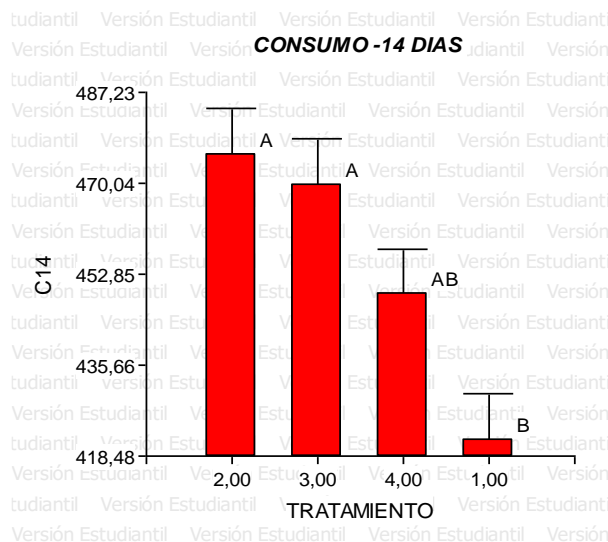
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	8911,75	3	2970,58	7,83	0,0019
TRATAMIENTO	8911,75	3	2970,58	7,83	0,0019
Error	6067,20	16	379,20		
Total	14978,95	19			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=35,23587

Error: 379,2000 gl: 16

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
2,00	475,40	5	8,71	A
3,00	469,80	5	8,71	A
4,00	449,00	5	8,71	A B
1,00	421,60	5	8,71	B

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



Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
C21	20	0,61	0,53	0,93

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

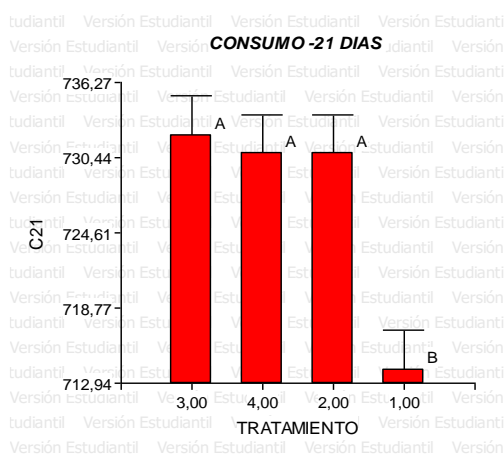
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1124,55	3	374,85	8,26	0,0015
TRATAMIENTO	1124,55	3	374,85	8,26	0,0015
Error	726,40	16	45,40		
Total	1850,95	19			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=12,19211

Error: 45,4000 gl: 16

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
3,00	732,20	5	3,01	A
4,00	730,80	5	3,01	A
2,00	730,80	5	3,01	A
1,00	714,00	5	3,01	B

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



Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
C28	20	0,69	0,64	1,22

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

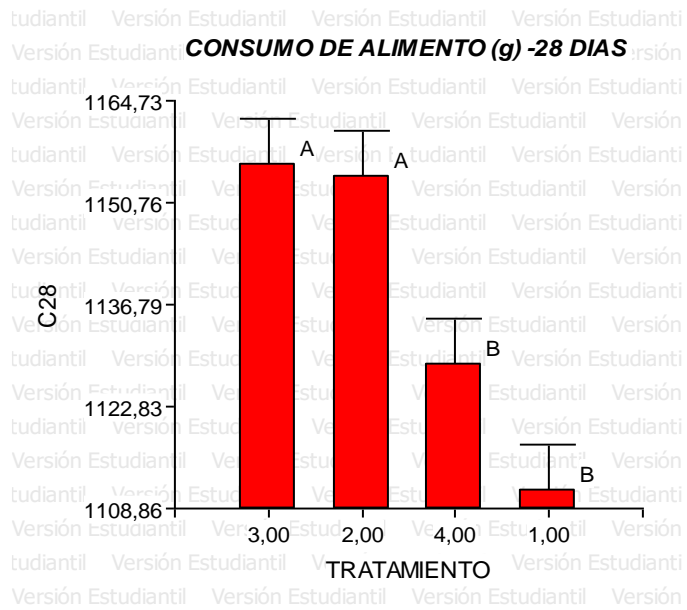
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	6941,20	3	2313,73	12,08	0,0002
TRATAMIENTO	6941,20	3	2313,73	12,08	0,0002
Error	3063,60	16	191,48		
Total	10004,80	19			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=25,03842

Error: 191,4750 gl: 16

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
3,00	1156,00	5	6,19	A
2,00	1154,40	5	6,19	A
4,00	1128,60	5	6,19	B
1,00	1111,40	5	6,19	B

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



Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
C35	20	0,24	0,10	0,88

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

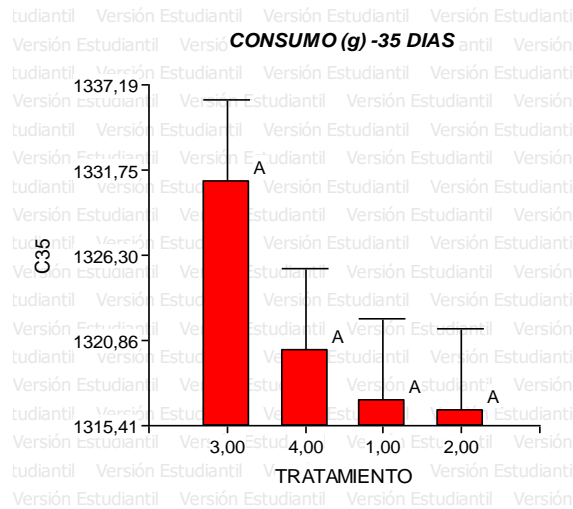
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	688,55	3	229,52	1,70	0,2077
TRATAMIENTO	688,55	3	229,52	1,70	0,2077
Error	2164,00	16	135,25		
Total	2852,55	19			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=21,04357

Error: 135,2500 gl: 16

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
3,00	1331,00	5	5,20	A
4,00	1320,20	5	5,20	A
1,00	1317,00	5	5,20	A
2,00	1316,40	5	5,20	A

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



Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
C42	20	0,01	0,00	2,48

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

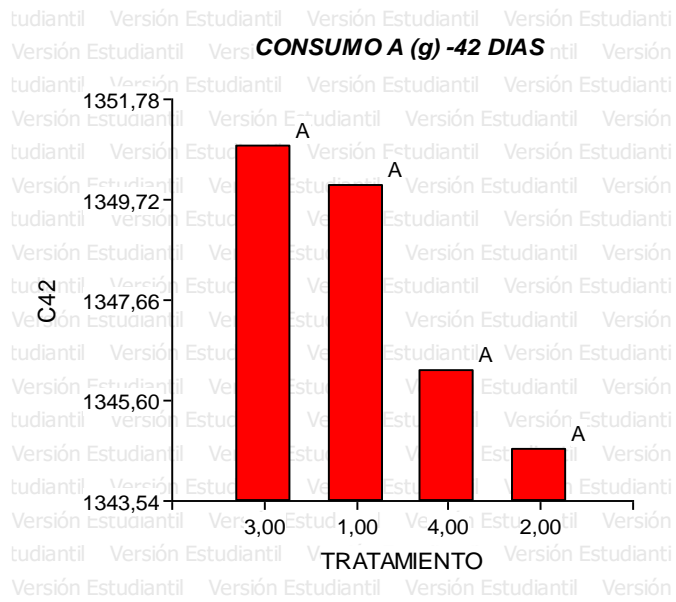
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	133,00	3	44,33	0,04	0,9890
TRATAMIENTO	133,00	3	44,33	0,04	0,9890
Error	17816,80	16	1113,55		
Total	17949,80	19			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=60,38175

Error: 1113,5500 gl: 16

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
3,00	1350,80	5	14,92 A
1,00	1350,00	5	14,92 A
4,00	1346,20	5	14,92 A
2,00	1344,60	5	14,92 A

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



Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
CAT	20	0,52	0,43	0,98

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	44314,00	3	14771,33	5,73	0,0074
TRATAMIENTO	44314,00	3	14771,33	5,73	0,0074
Error	41278,00	16	2579,88		
Total	85592,00	19			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=91,90734

Error: 2579,8750 gl: 16

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
3,00	5219,60	5	22,72 A
2,00	5202,40	5	22,72 A
4,00	5155,80	5	22,72 A B
1,00	5098,20	5	22,72 B

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

Anexo 4: Análisis de varianza del parámetro zootécnico Ganancia de Peso expresado en Gramos

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
GP7	20	0,59	0,51	7,18

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

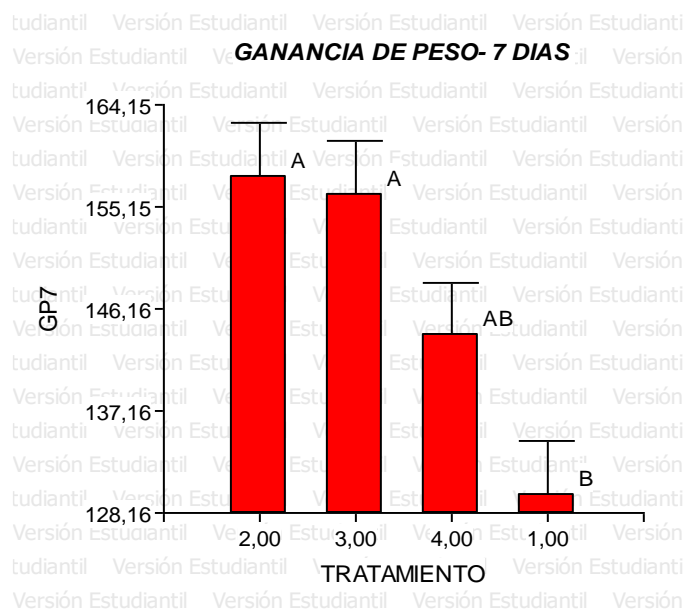
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	2536,60	3	845,53	7,60	0,0022
TRATAMIENTO	2536,60	3	845,53	7,60	0,0022
Error	1779,20	16	111,20		
Total	4315,80	19			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=19,08109

Error: 111,2000 gl: 16

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
2,00	157,80	5	4,72	A
3,00	156,20	5	4,72	A
4,00	143,80	5	4,72	A B
1,00	129,80	5	4,72	B

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



Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
GP14	20	0,46	0,36	8,24

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

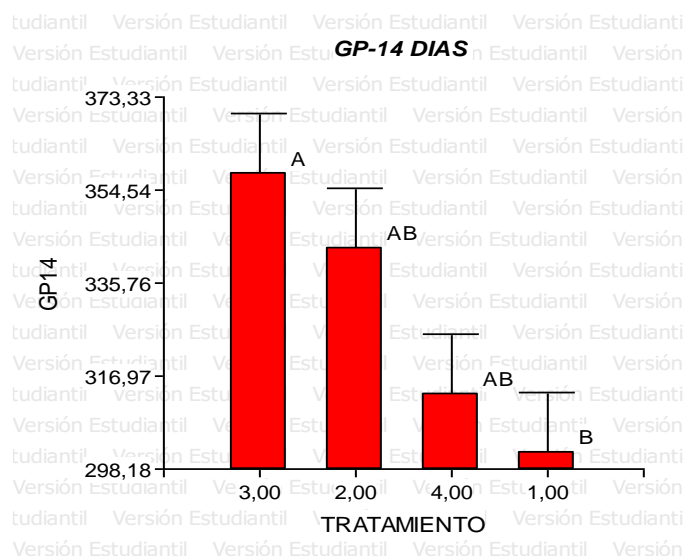
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	10069,80	3	3356,60	4,57	0,0170
TRATAMIENTO	10069,80	3	3356,60	4,57	0,0170
Error	11740,00	16	733,75		
Total	21809,80	19			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=49,01454

Error: 733,7500 gl: 16

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
3,00	357,80	5	12,11	A
2,00	342,80	5	12,11	A B
4,00	313,40	5	12,11	A B
1,00	301,60	5	12,11	B

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



Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
GP21	20	0,36	0,24	4,15

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

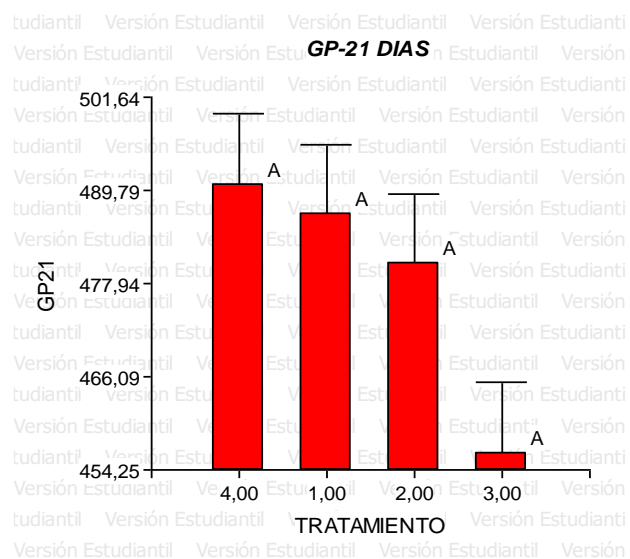
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	3536,55	3	1178,85	2,99	0,0624
TRATAMIENTO	3536,55	3	1178,85	2,99	0,0624
Error	6318,40	16	394,90		
Total	9854,95	19			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=35,95791

Error: 394,9000 gl: 16

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
4,00	490,60	5	8,89	A
1,00	486,80	5	8,89	A
2,00	480,40	5	8,89	A
3,00	456,40	5	8,89	A

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



Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
GP28	20	0,41	0,30	4,53

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

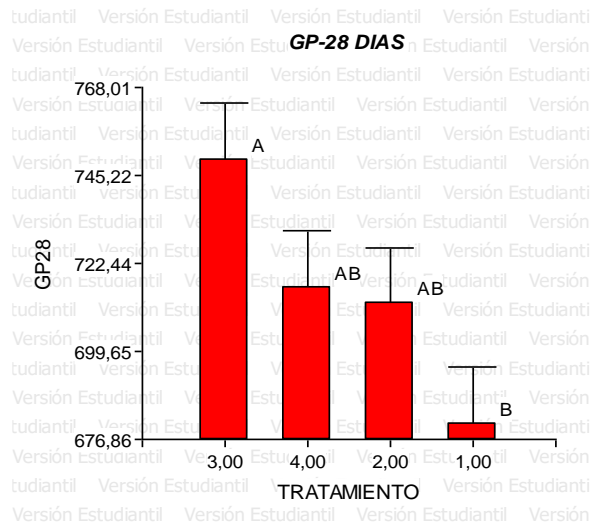
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	11749,80	3	3916,60	3,74	0,0328
TRATAMIENTO	11749,80	3	3916,60	3,74	0,0328
Error	16752,40	16	1047,03		
Total	28502,20	19			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=58,55034

Error: 1047,0250 gl: 16

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
3,00	749,40	5	14,47 A
4,00	716,40	5	14,47 A B
2,00	712,00	5	14,47 A B
1,00	681,00	5	14,47 B

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



Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
GP35	20	0,12	0,00	13,98

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

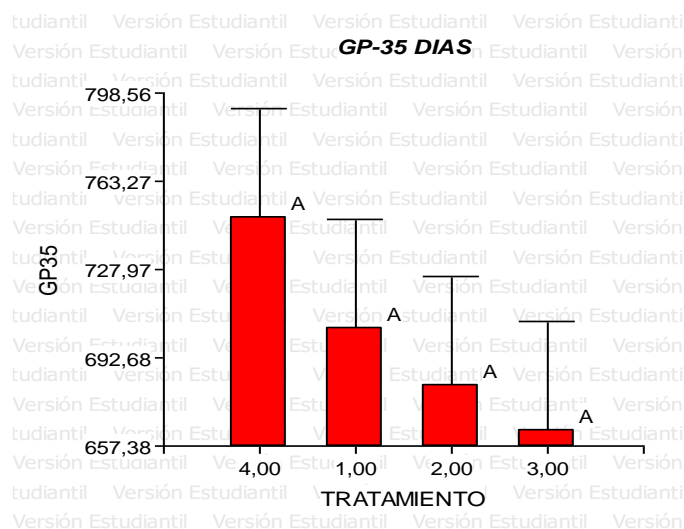
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	20014,80	3	6671,60	0,70	0,5672
TRATAMIENTO	20014,80	3	6671,60	0,70	0,5672
Error	153074,00	16	9567,13		
Total	173088,80	19			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=176,98709

Error: 9567,1250 gl: 16

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
4,00	748,40	5	43,74 A
1,00	704,40	5	43,74 A
2,00	681,80	5	43,74 A
3,00	663,80	5	43,74 A

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



Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
GP42	20	0,24	0,10	15,12

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

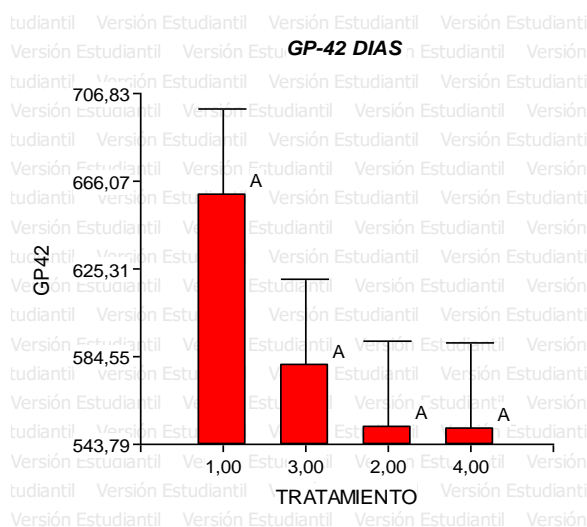
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	39270,60	3	13090,20	1,67	0,2137
TRATAMIENTO	39270,60	3	13090,20	1,67	0,2137
Error	12559,20	16	7847,45		
Total	164829,80	19			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=160,29322

Error: 7847,4500 gl: 16

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
1,00	659,80	5	39,62 A
3,00	580,80	5	39,62 A
2,00	551,80	5	39,62 A
4,00	551,20	5	39,62 A

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



Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
GPT	20	0,03	0,00	3,51

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	5322,15	3	1774,05	0,16	0,9184
TRATAMIENTO	5322,15	3	1774,05	0,16	0,9184
Error	172053,60	16	10753,35		
Total	177375,75	19			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=187,63885

Error: 10753,3500 gl: 16

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
3,00	2964,00	5	46,38 A
1,00	2963,80	5	46,38 A
4,00	2963,20	5	46,38 A
2,00	2926,00	5	46,38 A

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

Anexo 5: análisis de Varianzas sobre parámetro zootécnico “% rendimiento a la canal”

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RC	20	0,01	0,00	6,36

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

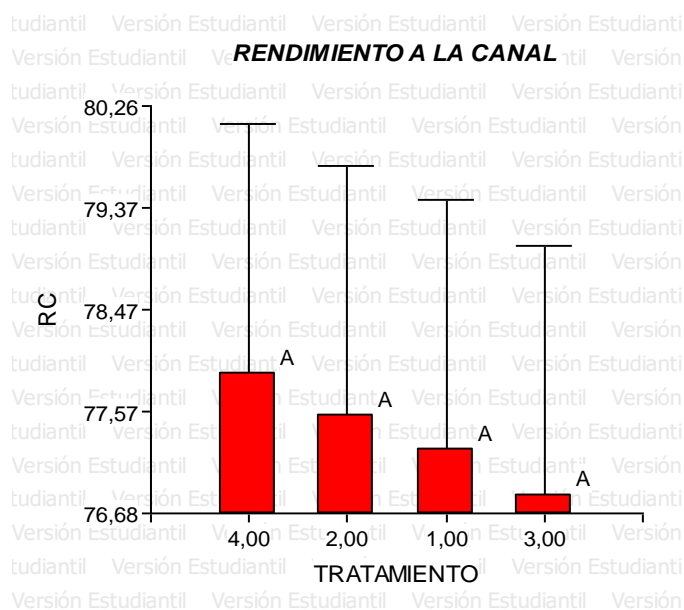
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	3,04	3	1,01	0,04	0,9882
TRATAMIENTO	3,04	3	1,01	0,04	0,9882
Error	387,22	16	24,20		
Total	390,25	19			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=8,90159

Error: 24,2010 gl: 16

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
4,00	77,90	5	2,20	A
2,00	77,54	5	2,20	A
1,00	77,24	5	2,20	A
3,00	76,84	5	2,20	A

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



Anexo 6. *Adecuación de galpón e instalaciones de los tratamientos.*



Anexo 7: *llegada y recibimiento de los pollitos Cobb-500.*



Anexo 8. Alimentación de los pollos COBB-500 con los diferentes Tratamientos de la investigación.



Anexo 9. toma de datos de los pollos Cobb-500 de los tratamientos de investigación



Anexo 10: Observación de comportamiento en las aves.



Anexo 10: Faenamiento y peso visceral.

