



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
CARRERA: MEDICINA VETERINARIA**

TESIS

**“ANÁLISIS DE DIGESTIBILIDAD IN SITU Y COMPORTAMIENTO
PRODUCTIVO DE POLLOS DE ENGORDE CON DIETAS RICAS
EN FIBRA”**

TESIS DE GRADO

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN
VET 11: SALUD Y NUTRICIÓN ANIMAL**

AUTORA

JOSELYN ANDREINA COBOS PEREZ

**GUAYAQUIL – ECUADOR
2024**



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA**

TESIS DE GRADO

**ANÁLISIS DE DIGESTIBILIDAD IN SITU Y COMPORTAMIENTO
PRODUCTIVO DE POLLOS DE ENGORDE CON DIETAS RICAS
EN FIBRA.**

Trabajo de titulación presentado como requisito para la obtención del título de

MÉDICA VETERINARIA

AUTORA

JOSELYN ANDREINA COBOS PEREZ

TUTOR

Dr. JEFFERSON VARAS AGUILLON, MGS

GUAYAQUIL – ECUADOR

2024



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA**

APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo, Dr. VARAS AGUILLON JEFFERSON docente de la Universidad Agraria del Ecuador, en mi calidad de Tutor, certifico que el presente trabajo de titulación “ANÁLISIS DE DIGESTIBILIDAD *IN SITU* Y COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE POLLOS DE ENGORDE CON DIETAS RICAS EN FIBRA “realizado por la estudiante JOSELYN ANDREINA COBOS PEREZ; con cédula de identidad N.º 0953760915 de la carrera MEDICINA VETERINARIA, Unidad Académica Guayaquil, ha sido orientado y revisado durante su ejecución; y cumple con los requisitos técnicos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador; por lo tanto se aprueba la presentación del mismo.

Atentamente,

Dr. JEFFERSON VARAS AGUILLON, MGS

Guayaquil, 5 de Julio del 2024



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA**

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Los abajo firmantes, docentes designados por el H. Consejo Directivo como miembros del Tribunal de Sustentación, aprobamos la defensa del trabajo de titulación: **“ANÁLISIS DE DIGESTIBILIDAD *IN SITU* Y COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE POLLOS DE ENGORDE CON DIETAS RICAS EN FIBRA”**, realizado por la estudiante **COBOS PEREZ JOSELYN ANDREINA**, el mismo que cumple con los requisitos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador.

Atentamente,

**DR. ANGEL VALLE GARAY, MSc
PRESIDENTE**

**MVZ. SHIRLEY CORNEJO LOZANO, MSc
EXAMINADOR PRINCIPAL**

**DRA. GLORIA CABRERA SUAREZ MSc.
EXAMINADOR PRINCIPAL**

**MVZ. JEFFERSON VARAS AGUILLON, MSc.
EXAMINADOR SUPLENTE**

Guayaquil, 13 de agosto del 2024

Dedicatoria

Dedico este logro a Dios, fuente inagotable de sabiduría y guía, por iluminar mi camino en esta travesía académica. A mi madre cuyo amor incondicional y sacrificio han sido mi mayor inspiración y a mi padre que ya no está conmigo le dedico este logro con mucho amor, a mis hermanos que han sido un apoyo fundamental en mi vida a mis compañeros de vida y apoyo constante. A todas las personas que extendieron su mano amiga y compartieron su conocimiento, les agradezco profundamente. Le agradezco a mi pareja por estar conmigo en las buenas y malas. Que este logro sea un tributo a la fe, el amor y la dedicación. Con gratitud infinita, dedico mi tesis a cada uno de ustedes

Agradecimiento

Quiero expresar mi sincero agradecimiento a varias personas que contribuyeron en mi proyecto. En primer lugar, agradecerle a Dios por brindarme fuerza y perseverancia. A mi madre, Alegría Pérez, por su amor y apoyo inquebrantables. A mis hermanos, Tony, Karla, Robert y Nicol, por compartir risas y aventuras. A mi hermano fallecido, Carlos, cuya memoria sigue inspirándolo. También a mi padre fallecido, Colón Cobos, cuya memoria vivira siempre en mi agradecer infinitamente al Dr. Jefferson Varas, mi tutor de tesis, por su guía y paciencia. a mi pareja, por su constante apoyo, paciencia y risas compartidas. Finalmente, agradece a todos por ser parte de esta travesía, tanto en los momentos felices como en los desafiantes.

Autorización de Autoría intelectual

Yo, JOSELYN ANDREINA COBOS PEREZ, en calidad de autor del proyecto realizado, sobre “ANÁLISIS DE DIGESTIBILIDAD *IN SITU* Y COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE POLLOS DE ENGORDE CON DIETAS RICAS EN FIBRA” para optar el título de MEDICO VETERINARIO, por la presente autorizo a la UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR, hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o parte de los que contienen esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación.

Los derechos que como autora me correspondan, con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a mi favor, de conformidad con lo establecido en los artículos 5, 6, 8, 19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

JOSELYN ANDREINA COBOS PEREZ
C.I. 095376091

Guayaquil, 5 de julio del 2024

Índice general

Contenido

PORTADA.....	2
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	3
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN.....	4
Dedicatoria.....	5
Agradecimiento.....	6
Autorización de Autoría intelectual.....	7
Índice general.....	8
Índice de tablas.....	11
Índice de ilustraciones.....	14
Resumen.....	17
Abstract.....	18
1. Introducción.....	19
1.1 Antecedentes del problema.....	19
1.2 Planteamiento y formulación del problema.....	20
1.2.1 Formulación del problema.....	22
1.3 Justificación de la investigación.....	22
1.4 Delimitación del problema.....	23
1.5 Objetivo General.....	23
1.6 Objetivos Específicos.....	23

1.7	Hipótesis	23
2.	Marco teórico.....	24
2.1	Estado del Arte	24
2.2	Bases teóricas	25
2.2.1	La avicultura en el Ecuador	25
2.2.2	Producción promedio de carne de pollos en la provincia del Guayas 27	
2.2.3	Anatomía y fisiología de las aves	29
2.3	Marco Legal	34
3.	Materiales y Métodos	40
3.1	Enfoque de la investigación	40
3.1.1	Tipo de investigación.....	40
3.1.2	Diseño de investigación.....	40
3.2	Metodología	40
3.2.1	Delimitación del área geográfica	40
3.2.2	Variables	41
3.2.3	Operacionalización de las variables	42
3.2.4	Tiempo de duración del estudio.....	42
3.2.5	Tratamientos	43
3.2.6	Diseño experimental.....	43
3.2.7	Recolección de datos	44
3.2.8	Análisis estadístico	50

	10
4.1 Costos de producción	57
5 Discusión	58
6 Conclusiones	61
7 Recomendaciones	62
8 Bibliografía.....	63
9. Anexos	71

Índice de tablas

Contenido

PORTADA.....	2
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	3
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN.....	4
Dedicatoria.....	5
Agradecimiento.....	6
Autorización de Autoría intelectual.....	7
Índice general.....	8
Índice de tablas.....	11
Índice de ilustraciones.....	14
Resumen.....	17
Abstract.....	18
1. Introducción.....	19
1.1 Antecedentes del problema.....	19
1.2 Planteamiento y formulación del problema.....	20
1.2.1 Formulación del problema.....	22
1.3 Justificación de la investigación.....	22
1.4 Delimitación del problema.....	23
1.5 Objetivo General.....	23
1.6 Objetivos Específicos.....	23

	12
1.7 Hipótesis	23
2. Marco teórico.....	24
2.1 Estado del Arte	24
2.2 Bases teóricas	25
2.2.1 La avicultura en el Ecuador	25
2.2.2 Producción promedio de carne de pollos en la provincia del Guayas 27	
2.2.3 Anatomía y fisiología de las aves	29
2.3 Marco Legal	34
3. Materiales y Métodos	40
3.1 Enfoque de la investigación	40
3.1.1 Tipo de investigación.....	40
3.1.2 Diseño de investigación.....	40
3.2 Metodología	40
3.2.1 Delimitación del área geográfica	40
3.2.2 Variables	41
3.2.3 Operacionalización de las variables	42
3.2.4 Tiempo de duración del estudio.....	42
3.2.5 Tratamientos	43
3.2.6 Diseño experimental.....	43
3.2.7 Recolección de datos	44
3.2.8 Análisis estadístico	50

	13
4.1 Costos de producción	57
5 Discusión	58
6 Conclusiones	61
7 Recomendaciones	62
8 Bibliografía.....	63
9. Anexos	71

Índice de ilustraciones

Contenido

PORTADA.....	2
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	3
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN.....	4
Dedicatoria.....	5
Agradecimiento.....	6
Autorización de Autoría intelectual.....	7
Índice general.....	8
Índice de tablas.....	11
Índice de ilustraciones.....	14
Resumen.....	17
Abstract.....	18
1. Introducción.....	19
1.1 Antecedentes del problema.....	19
1.2 Planteamiento y formulación del problema.....	20
1.2.1 Formulación del problema.....	22
1.3 Justificación de la investigación.....	22
1.4 Delimitación del problema.....	23
1.5 Objetivo General.....	23
1.6 Objetivos Específicos.....	23
1.7 Hipótesis.....	23

	15
2. Marco teórico.....	24
2.1 Estado del Arte	24
2.2 Bases teóricas	25
2.2.1 La avicultura en el Ecuador	25
2.2.2 Producción promedio de carne de pollos en la provincia del Guayas 27	
2.2.3 Anatomía y fisiología de las aves	29
2.3 Marco Legal	34
3. Materiales y Métodos	40
3.1 Enfoque de la investigación	40
3.1.1 Tipo de investigación.....	40
3.1.2 Diseño de investigación.....	40
3.2 Metodología	40
3.2.1 Delimitación del área geográfica	40
3.2.2 Variables	41
3.2.3 Operacionalización de las variables	42
3.2.4 Tiempo de duración del estudio.....	42
3.2.5 Tratamientos	43
3.2.6 Diseño experimental.....	43
3.2.7 Recolección de datos	44
3.2.8 Análisis estadístico	50
4.1 Costos de producción	57

5	Discusión.....	58
6	Conclusiones.....	61
7	Recomendaciones.....	62
8	Bibliografía.....	63
9.	Anexos	71

Resumen

Esta investigación fue realizada en la Hacienda el Vainillo se evaluó el nivel de fibra basándonos en tres porcentajes (3% 4% y 5%) El manejo de la alimentación en pollos de engorde se enfoca en comprender las características de los alimentos en sus dietas, incluyendo opciones de bajo costo que brindan muy buenos resultados. Esto es esencial dado que el gasto en alimentación constituye alrededor del 70% del costo total de la crianza en estas aves. Se busca mejorar la rentabilidad mediante la elección de alimentos adecuados, como la inclusión de alimentos ricos en fibra. El resultado de los estudios fue sobre el comportamiento productivo de los lotes alimentados con diferentes dietas de fibra bruta. Se analiza el PV, GP, GMD, consumo de alimento, digestibilidad, conversión alimenticia y costos de producción. Se utilizan diferentes tratamientos (T1, T2, T3) en comparación con una referencia (Tabla Cobb 500). El peso vivo de los pollos mostró diferencias significativas en diferentes edades de crianza, siendo T2 y T3 similares en algunas etapas. la GP y la GMD entre los tratamientos y edades de crianza. En cambio, en el consumo de alimento por ave varió entre los tratamientos en todas las edades T1 mostro el mayor consumo en general en el día 42 con (2.400gr). En la digestibilidad aparente de la materia seca no mostró diferencias significativas entre los tratamientos y edades. La conversión alimenticia acumulada mostró diferencias significativas en algunas edades y tratamientos. Los costos de producción fueron más altos en T1, seguido de T3 y T2. Los resultados muestran cómo diferentes dietas de fibra bruta afectan el comportamiento productivo y los costos de producción en pollos de engorde en diferentes etapas de crianza.

Palabras claves: comportamiento productivo, conversión, dietas de fibra bruta, pollos de engorde, producción.

Abstract

This research was conducted at Hacienda El Vainillo, where the fiber level was evaluated based on three percentages (3%, 4%, and 5%). The management of broiler chicken feeding focuses on understanding the characteristics of feed in their diets, including cost-effective options that provide good results. This is essential as feed expenditure constitutes around 70% of the total cost of poultry rearing. The aim is to improve profitability by selecting appropriate feed, such as incorporating fiber-rich ingredients. The study's results focused on the productive behavior of batches fed with different crude fiber diets. It analyzes Live Weight (LW), Growth Performance (GP), Average Daily Gain (ADG), feed consumption, digestibility, feed conversion, and production costs. Various treatments (T1, T2, T3) are compared to a reference (Cobb 500 Table). Live weight of the chickens showed significant differences at different ages of rearing, with T2 and T3 being similar at some stages. Growth Performance (GP) and Average Daily Gain (ADG) varied between treatments and ages of rearing. On the other hand, feed consumption per bird varied among treatments at all ages, with T1 showing the highest consumption overall, reaching 2,400 grams by day 42. Apparent digestibility of dry matter did not exhibit significant differences between treatments and ages. Cumulative feed conversion showed significant differences in some ages and treatments. Production costs were highest in T1, followed by T3 and T2. The results demonstrate how different crude fiber diets affect productive behavior and production costs in broiler chickens at various rearing stages.

Keywords: Broiler chickens, Crude fiber diets, Productive behavior, Conversion, Production.

1. Introducción

1.1 Antecedentes del problema

El abordaje de la alimentación en pollos destinados a la cría nos brinda la oportunidad de explorar y comprender las particularidades que los diferentes alimentos aportan a su dieta. Se han desarrollado dietas de bajo coste que presentan resultados positivos en este ámbito (Flórez, 2018).

Es esencial tener un entendimiento profundo de las características de los alimentos que se incorporan en las dietas de aves, ya que esto puede conducir a mejoras en la rentabilidad. Esto es de gran importancia, dado que aproximadamente el 70% de los gastos totales en crianza se relacionan con la alimentación (Chiriboga, 2016). La elección de alimentos de menor coste, como las dietas ricas en fibras que incluyen una variedad de nutrientes, como la Moringa oleífera (García, 2017), *Morus alba*, conocida como morena blanca (Morales, 2019), la Flor de botón de oro *Tithonia diversifolia* (Mercado, 2019) y la Tagua *Phytelphas* (Victoria, 2020), puede tener un impacto significativo.

Existe un cuerpo de informes que respaldan los efectos beneficiosos de la incorporación de elementos como la cáscara de avena sativa o fracciones fibrosas en las dietas de los pollos de engorde, lo cual promueve el desarrollo de una flora bacteriana saludable. De esta manera, se ha observado que una microflora equilibrada puede reducir la probabilidad de problemas intestinales, como la enteritis necrótica (Estrada, 2016). La optimización de la conversión alimenticia es un objetivo fundamental en la nutrición avícola comercial, y este objetivo solo puede lograrse si se garantiza el bienestar de las aves.

Actualmente, la crianza de aves ha experimentado un aumento debido a su capacidad de proporcionar una fuente accesible de proteínas en un periodo

relativamente corto (Enrique, 2016). Las empresas ecuatorianas en el ámbito avícola se dedican a la selección y crianza de razas que ofrecen un rendimiento óptimo (Colaves, 2021).

La inclusión de alimentos ricos en fibra en las dietas puede diluir la energía de la alimentación, lo que a su vez puede contribuir a mejorar la motilidad y el funcionamiento del tracto gastrointestinal. Estudios han demostrado que la adopción de dietas con contenido de fibra no compromete el crecimiento de los pollos de engorde. Además, se ha comprobado que los efectos positivos de la fibra están asociados con la reducción del pH en la molleja, lo que aumenta la absorción de nutrientes (Vivas, 2020).

Un aspecto crucial en la cría de los pollos de engorde es alcanzar un aumento de peso considerable en un período de 7 días, aproximadamente cuatro veces mayor que el peso al ingreso (Villacorta Velásquez, 2019). La alimentación desempeña un papel fundamental en la productividad, rentabilidad y bienestar de estos animales. La elección de un programa de alimentación dependerá de los objetivos establecidos, y el plan de nutrición debe garantizar un equilibrio adecuado de energía, proteínas, aminoácidos, vitaminas y ácidos grasos esenciales. La calidad del alimento desempeñará un papel clave en el rendimiento de los pollos de engorde.

1.2 Planteamiento y formulación del problema

En el presente, las dietas comerciales se caracterizan por su alta concentración y adaptación a las necesidades nutricionales de los pollos de engorde. La creciente demanda de proteína de origen animal ha impulsado la realización de estudios que buscan establecer las relaciones entre las materias primas utilizadas y el crecimiento óptimo de las aves. Los costos asociados a la producción alimentaria

representan un punto de referencia crucial, ya que existen alternativas alimenticias viables.

En consonancia con esto, Guerrero López (2018) señala que una alimentación adecuada incide positivamente en el funcionamiento fisiológico de la digestión en pollos, favoreciendo la disminución del tiempo de tránsito de los nutrientes en el tracto gastrointestinal y, por lo tanto, promoviendo su absorción eficiente.

Los nutrientes de mayor relevancia para los pollos de engorde son los aminoácidos esenciales, como la lisina, la metionina y la arginina, entre otros. Estos componentes se incorporan en la dieta en porcentajes que derivan en categorías comerciales específicas. Factores como el tamaño de las partículas, el volumen, la solubilidad, la absorción de agua, la capacidad tampón, el intercambio catiónico, la viscosidad y la fermentabilidad pueden influir en los procesos biológicos vinculados al consumo y la digestión de los nutrientes. En consecuencia, la estructura y composición química de los ingredientes influyen en las propiedades del proceso (Bastidas, 2016).

Los productores avícolas están comprometidos en abordar los desafíos relacionados con la nutrición y la alimentación, colaborando en investigaciones y en la validación de tecnologías. Esto implica la evaluación de nuevos materiales alimenticios que puedan sustituir a los tradicionales, con el fin de reducir los costos asociados a la ganancia de peso por kilogramo (Benavides, 2015). En las fórmulas concentradas o balanceadas para aves, las fuentes de proteína, como el maíz, la torta de soya y la harina de pescado, juegan un papel central en la rentabilidad, dada su elevada cotización en el mercado, lo cual incrementa los gastos de producción (Avelares, 2021).

1.2.1 Formulación del problema

¿Qué beneficios me aportan a la dieta los alimentos fibrosos? ¿La fibra interviene en la digestibilidad y el comportamiento productivo en pollos de engorde?

1.3 Justificación de la investigación

Durante muchos años, las investigaciones en nutrición y alimentación de aves se han centrado en el enfoque zootécnico clásico, analizando parámetros productivos como la velocidad de crecimiento y la conversión alimenticia. Sin embargo, en numerosos estudios se ha subestimado la importancia fundamental del consumo de alimento, que constituye un paso esencial en todo proceso nutricional y productivo (Bárbara Rodríguez, 2020). La regulación del consumo de alimento varía según las condiciones nutricionales, fisiológicas y de manejo que experimentan los pollos de engorde y las aves de postura. En resumen, el consumo de alimento emerge como el factor de mayor relevancia que impacta en la producción eficiente de los productos avícolas, como la carne y los huevos (Zamora, 2016).

La producción avícola se encuentra en niveles sumamente elevados y se prevé que esta tendencia continúe en aumento debido a la alta demanda de consumidores, particularmente en relación a la carne blanca. Si bien ha habido un constante aumento en el peso final de los pollos de engorde, esta tendencia puede desencadenar consecuencias indeseadas en ocasiones (Tabler, 2019).

Hace algunos años, se estimó que para una planta de procesamiento que manejara semanalmente un millón de pollos con pesos entre 3.1 y 3.6 kg, las pérdidas debidas al Índice de Peso Muerto (GMD) serían de aproximadamente una tonelada de pechugas confiscadas semanalmente y una cantidad similar de recortes de filetes. Esto resultaría en una pérdida económica de alrededor de 7,000

dólares por semana. Es importante mencionar que es probable que estas cifras sean aún más elevadas en la actualidad, ya que muchas aves pueden llegar a ser procesadas con pesos de 4 kg o más, y numerosas plantas de procesamiento ahora manejan al menos 1.25 millones de aves a la semana.

1.4 Delimitación del problema

Espacio: Hacienda El Vainillo

Tiempo: Ocho semanas

Población: Pollos de engorde

1.5 Objetivo General

Evaluar la digestibilidad *in situ* y comportamiento productivo de pollos de engorde con dietas ricas en fibra.

1.6 Objetivos Específicos

Evaluar el comportamiento productivo de pollos de engorde alimentados con dietas de diferentes niveles en fibra.

Determinar la digestibilidad *in situ* de la materia seca en heces fecales mediante análisis de laboratorio.

Calcular el costo de producción con la utilización de dietas con diferente contenido en fibra.

1.7 Hipótesis

Las dietas ricas en fibra permiten un buen comportamiento de pollos de engorde y tienen buena digestibilidad de nutrientes

2. Marco teórico

2.1 Estado del Arte

El análisis nutricional de laboratorio revela que el contenido proteico de la dieta es uniforme. Se observa que los alimentos concentrados poseen el análisis más elevado, seguido por el valor de las proteínas de kayo, y en última instancia, el alimento que agrega un polvo de mezcla de fluido concentrado. Es evidente que a medida que aumenta la concentración de proteínas en la dieta, aumenta la proteína en los arbustos. Al comparar estos valores con el impacto ambiental, la naturaleza biológica de los nutrientes en el suelo emerge como un factor esencial. A partir de los resultados del análisis de la composición nutricional de los ingredientes utilizados en este experimento, se puede inferir que a medida que se incrementa la concentración de cayena en polvo, la humedad final en la mezcla disminuye. Esto sugiere que el concentrado exhibe mayor higroscopicidad. Se observa una relación inversa, donde un mayor contenido de cayena en la dieta conlleva a una menor humedad final (Aries, 2017).

En un trabajo realizado por Anzules (2018), se evaluaron diferentes niveles de complejo enzimático (400, 500 y 600 g/tn) en alimentos para pollos de engorde con una disminución del 3,5 % en la relación proteína/energía. Los resultados indicaron que en la fase inicial (1-21 días), la alimentación con 600 gramos resultó en el mejor procesamiento y menor costo, requiriendo 1,33 kg para lograr 613,21 gramos de peso corporal. Durante la fase de crecimiento (22-35 días), los pollos alimentados con 500 g fueron más eficientes, utilizando 1,26 kg de alimento por 1 kg de ganancia de peso, con un aumento de peso corporal de 1031,30 g. En la etapa total (1-49 días), los mejores resultados se obtuvieron con 500 g/tn; el peso de canal fue de 1849,26 g con un rendimiento del 69,19%, demostrando ser la opción más eficiente

al requerir 1,53 kg de alimento para convertir 1 kg de crecimiento en ganancia. La restricción de nutrientes en la dieta puede ayudar a controlar el síndrome de ascitis en cierta medida si se reducen los niveles de energía y proteína en la alimentación, lo que a su vez mejora la rentabilidad, generando 14 centavos por cada dólar invertido y sugiere la recomendación de esta fórmula.

En otro estudio realizado por Choct (2018), se evaluó la eficacia de varias enzimas en pollos de engorde alimentados con diferentes niveles de harina de girasol (SFM) y fibra cruda (FC). Se utilizaron diferentes dietas experimentales con variaciones en los niveles de SFM y FC, junto con la presencia o ausencia de enzimas. Los resultados mostraron diferencias significativas en ganancia de peso y conversión alimenticia entre las diversas dietas experimentales. Se observó un mayor aumento de peso en pollos con una dieta que contenía 10% de SFM y 6% de FC. El consumo de alimento durante el ensayo no se vio afectado por los niveles de SFM y FC ni por la suplementación con enzimas. Sin embargo, las aves alimentadas con dietas que contenían 5% de SFM y 5% de FC sin enzimas consumieron la mayor cantidad de alimento. No se observaron diferencias en los porcentajes de preparación en las diferentes dietas experimentales.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 La avicultura en el Ecuador

La avicultura en Ecuador ha experimentado un desarrollo significativo en los últimos 30 años, con sus productos siendo altamente demandados en todos los segmentos de la población. Esta actividad se lleva a cabo en dos sistemas de producción: el sistema industrial, caracterizado por el uso de alimentos balanceados, eficiencia productiva y mínima intervención técnica; y el sistema avícola de traspatio, también conocido como familiar, que opera en una escala más

pequeña, con manejo técnico mínimo, alimentación basada en pastoreo y condiciones de saneamiento a menudo limitadas. Este último sistema se encuentra en todo el Ecuador, tanto en áreas rurales como urbanas (Avilés, 2019).

En el contexto ecuatoriano, la población avícola consta de aproximadamente 224 millones de pollos de engorde, lo que equivale a alrededor de 450 mil toneladas de carne. Además, hay alrededor de 14.9 millones de aves ponedoras que producen alrededor de 47.431.058 huevos por semana. El consumo per cápita de carne de pollo en Ecuador es de aproximadamente 32 kg por persona al año, mientras que el consumo de huevos es de alrededor de 140 unidades por persona al año (Barzallo, 2019).

La "avicultura familiar" de traspatio o rústica representa una forma tradicional de agricultura de subsistencia, involucrando diversas especies aviares como pollos, pavos, patos, gansos y codornices. Este enfoque agrícola ha sido arraigado en las comunidades rurales y proporciona alimentos nutritivos como carne y huevos, lo que contribuye al bienestar de las familias campesinas y aporta ingresos a través de la venta de excedentes (González, 2016).

En la avicultura comercial, los sistemas de cuidado, alimentación, inspección y manejo de la salud de las aves son de suma importancia. El desarrollo del potencial genético de las aves sigue siendo un factor esencial en este contexto. Las explotaciones avícolas son consideradas como unidades agroindustriales que incluyen la producción de cultivos como maíz, arroz y soja para la obtención de materias primas y subproductos que son utilizados en la preparación de alimentos balanceados. Estos alimentos balanceados satisfacen las necesidades nutricionales de la industria avícola para la producción de carne de pollo y huevos (Quishpe Lema, 2019).

Ecuador ha logrado la autosuficiencia en la producción de proteína animal, y la industria avícola desempeña un papel vital en esta cadena productiva. Desde la producción de cultivos hasta el procesamiento final, la industria avícola está integrada en la cadena de suministro, asegurando la producción de proteína animal de alta calidad en forma de carne de pollo y huevos (Quishpe Lema, 2019).

2.2.2 Producción promedio de carne de pollos en la provincia del Guayas

La industria avícola abarca diversas etapas que incluyen el mejoramiento genético, la producción de reproductoras, la fabricación de alimentos balanceados, la eclosión, la crianza de pollitos y pollos de engorde, y finalmente, el procesamiento y la comercialización de carne y huevos. Esta operación se considera una cadena agroindustrial que engloba tres segmentos principales: la producción primaria de cultivos como maíz y soja, la producción de alimentos balanceados y la industria cárnica y de huevos (Mayra, 2019).

En cuanto al manejo genético en la industria avícola, las aves productivas son consideradas líneas genéticas en lugar de razas, ya que se originan a partir de cruces entre ciertas razas y su progenie se basa en cruces híbridos. A menudo, estas líneas genéticas llevan el nombre de la empresa que las produce. En estos cruces, se emplean razas como Cornish white, Plymouth Rock o New Hampshire en la línea materna, mientras que se utilizan razas White Cornish en la línea paterna. Este enfoque genético busca obtener características específicas y deseables en las aves, optimizando así su producción para carne o huevos (Mayra, 2019).

El término "pollo de engorde" hace referencia a aquellos pollos que han sido especialmente seleccionados por su rápido crecimiento. El proceso de producción

de pollos de engorde consta de dos fases cruciales: la primera es el manejo y cuidado de la parvada de padres, y la segunda implica la crianza de pollitos recién nacidos (Campos, 2022).

Las características principales que se buscan en las líneas para carne son:

- Gran velocidad de crecimiento
- Alta conversión de alimento a carne
- Buena conformación
- Alto rendimiento en canal
- Resistencia a enfermedades
- Baja mortalidad

Los pollos pertenecientes al denominado sistema industrial son obtenidos a través de cruces entre tres líneas genéticas distintas, que provienen de razas puras como Leghorn, Rhode Island, New Hampshire, Plymouth Rock, Wyandotte y Sussex Aminada. Estas líneas se cruzan con pollos de líneas sintéticas recesivas recientemente desarrolladas. Las cepas de aves que se emplean en la producción de huevos comerciales son seleccionadas en base a ciertas características clave, como:

- Buena conformación
- Tamaño mediano y uniforme
- Buena conversión de alimento versus huevos
- Alto rendimiento en producción de huevos
- Alta resistencia a enfermedades
- Baja mortalidad

2.2.3 Anatomía y fisiología de las aves

2.2.3.1 Generalidades de la anatomía aviar

El sistema digestivo de las aves presenta una serie de compartimentos que desempeñan funciones específicas en el proceso de digestión. Este proceso se inicia en el pico y abarca varias etapas hasta la expulsión de los desechos a través de la cloaca. Aquí se detallan las distintas partes y sus roles:

La boca y el pico de las aves están compuestos de queratina, que sigue creciendo mientras se desgasta. Estas estructuras se adaptan a la dieta de las aves, al igual que su lengua. La cavidad nasal está conectada a la cavidad oral a través de pequeñas aberturas llamadas coanas.

El esófago es musculoso y secreta mucosidad para facilitar el paso de los alimentos. En las aves granívoras, existen bolsas orales donde almacenan temporalmente el alimento.

El buche es un apéndice esofágico que almacena temporalmente el alimento. Ayuda a las aves a consumir alimentos rápidamente y a evitar depredadores.

El estómago se compone de dos partes: la glándula y el ventrículo. El ácido clorhídrico aísla el contenido del estómago y promueve la descomposición de proteínas.

El hígado, la glándula más grande del sistema digestivo, almacena nutrientes y vitaminas, produce bilis para la digestión de grasas y realiza otras funciones metabólicas.

El páncreas suministra enzimas digestivas al intestino delgado y también sintetiza insulina para regular los niveles de glucosa en sangre.

El intestino delgado es donde ocurre la absorción de nutrientes, como grasas, carbohidratos y proteínas.

El ciego, ubicado en el intestino delgado, absorbe ácidos grasos producidos por bacterias y los utiliza como fuente de energía.

El intestino grueso almacena residuos de digestión y recupera el agua remanente para su reutilización.

La cloaca es la salida para los sistemas urinario, reproductivo y digestivo de las aves. Tiene tres áreas: una para las excreciones intestinales, otra para las excreciones urinarias y una tercera para la expulsión de los desechos.

La bolsa de Fabricio, ubicada al final del intestino, es una glándula que sintetiza linfocitos para la protección del ave y se reduce en tamaño cuando el ave madura sexualmente.

Cada parte del sistema digestivo de las aves cumple un papel fundamental en la descomposición y absorción de los nutrientes necesarios para su salud y desarrollo.

2.2.3.2 Fisiología de la digestión de las aves

Se han llevado a cabo comparaciones anatómicas y fisiológicas entre aves criadas en sistemas libres de jaulas y aves criadas en sistemas convencionales, centrándose en las diferencias mínimas entre la estructura y función del tracto gastrointestinal (TGI) de aves en ambas condiciones. Aunque no está del todo claro si existen diferencias significativas, las disparidades en la dieta y la capacidad de alimentación de las aves sugieren que podría haber influencias en la actividad microbiana y en la función del TGI (Laura, 2019).

Es importante destacar que la línea genética de las aves también podría ejercer un impacto en estas diferencias. Se han observado variaciones en el desarrollo intestinal entre las líneas genéticas modernas de pollos de engorde multipropósito,

las líneas de alto rendimiento y las líneas históricas de aves. Estas diferencias genéticas podrían influir en la anatomía y la fisiología del TGI, así como en su capacidad para absorber y procesar nutrientes de manera eficiente.

En resumen, aunque las investigaciones sugieren que podría haber diferencias entre el TGI de aves criadas en sistemas libres de jaulas y las criadas en sistemas convencionales, estas diferencias no son completamente claras y podrían estar influenciadas por factores como la dieta, la capacidad de alimentación y la línea genética de las aves. Estudios más detallados son necesarios para comprender plenamente las implicaciones de estas diferencias en términos de salud y producción avícola.

2.2.3.3 Digestión de las grasas

Los ácidos grasos en el cuerpo son transportados en la sangre en forma de lípidos esterificados, los cuales se encuentran en complejos de albúmina o lipoproteínas. Estos complejos consisten en un núcleo de ésteres de ácidos grasos, como triglicéridos y colesterol, rodeado por una capa de fosfolípidos interrumpida por moléculas de colesterol no esterificado. En la superficie de estos complejos se sitúan las cadenas plegadas de una o más apolipoproteínas, junto con los fosfolípidos anfipáticos, que facilitan el transporte de los principales lípidos en la sangre.

Además de su función de transporte, las apolipoproteínas también regulan reacciones lipídicas mediante enzimas específicas y se unen a los receptores presentes en la superficie celular. Estas funciones son vitales para el metabolismo y distribución adecuada de los lípidos en el organismo (Ospina, 2019).

Las quilomicronas son partículas de lipoproteínas que transportan lípidos derivados de los alimentos y están recubiertas por membranas mucosas. Estas

partículas viajan por la sangre a través de los vasos linfáticos. En los capilares, se encuentra la lipoproteína lipasa, una enzima que hidroliza los triglicéridos presentes en las quilomicronas, liberando ácidos grasos. Estos ácidos grasos se utilizan como fuente de energía en los músculos y se almacenan en el tejido adiposo.

Después de consumir una comida rica en grasas, el hígado se encarga de procesar y metabolizar los lípidos contenidos en las quilomicronas para mantener el equilibrio en el transporte y almacenamiento de lípidos en el organismo (Campos, 2022).

Las lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL) son partículas grandes que contienen una alta concentración de triacilglicerol y se sintetizan en el hígado a partir de la grasa endógena. A diferencia de los quilomicrones, que transportan grasa exógena derivada de los alimentos, las VLDL mayormente transportan triacilglicéridos.

En la circulación sanguínea, las VLDL son descompuestas por la lipoproteína lipasa en los capilares, liberando ácidos grasos y glicerol. Estos ácidos grasos se emplean como fuente de energía en los tejidos musculares y también pueden almacenarse en el tejido adiposo como grasa corporal. Por lo tanto, las VLDL desempeñan un papel vital en el transporte y suministro de ácidos grasos a los diferentes tejidos del organismo para satisfacer sus necesidades energéticas (Briones, 2022).

2.2.3.4 Digestión de las proteínas

La consideración de la digestibilidad de los nutrientes en las raciones nutricionales para pollos de engorde es esencial para lograr una eficiencia óptima en la utilización de recursos locales, mejorar la salud, el bienestar y la producción de las aves. Además, este enfoque puede ayudar a reducir costos y la

contaminación por nitrógeno, lo que está directamente relacionado con una nutrición balanceada (Cobeña, 2022).

Las proteínas de alta calidad son esenciales para cumplir con los requerimientos de aminoácidos, especialmente lisina, cisteína y metionina. Las dietas basadas en aminoácidos digeribles (DAA) han demostrado ser más efectivas que las basadas en aminoácidos totales. La digestibilidad de los aminoácidos puede verse influenciada por factores como el contenido de fibra dietética y la presencia de inhibidores de la proteasa. La inclusión de enzimas en la alimentación puede mejorar la digestibilidad de los nutrientes, especialmente proteínas y carbohidratos complejos, y ayudar a contrarrestar componentes anti nutricionales presentes en los alimentos.

El almidón (un tipo de carbohidrato) es una fuente principal de energía para las aves y generalmente se digiere bien. Sin embargo, los carbohidratos complejos presentes en cereales como el trigo, la cebada, el centeno y la avena pueden aumentar la viscosidad del alimento, lo que puede afectar negativamente la digestión y absorción de nutrientes. Aunque la fibra es poco digerible, su presencia puede ralentizar el paso de otros nutrientes en el intestino, mejorando así la digestión en general. Es importante considerar una posible restricción en el consumo de fibra, ya que un exceso podría reducir la ingesta total de alimento.

La digestibilidad de las grasas está relacionada con el contenido de otros nutrientes, especialmente minerales. Las grasas no solo mejoran el sabor del alimento, sino que también son esenciales para la absorción de energía y vitaminas liposolubles como A, D, E y K. La edad del ave también puede influir en la digestibilidad de las grasas, con aves más maduras teniendo una mejor capacidad para digerirlas que las aves más jóvenes (Roció, 2022).

Tanto la fibra como la grasa pueden afectar la velocidad de paso del alimento a través del intestino, lo que puede mejorar la digestión de todos los nutrientes, dependiendo de la cantidad y tipo de estos componentes en la dieta. Los alimentos procesados pueden aumentar la digestibilidad en general, aunque los alimentos finamente molidos pueden reducir la digestibilidad de las proteínas y la actividad de las enzimas pancreáticas en comparación con los alimentos más gruesos. El procesamiento térmico puede disminuir los factores anti nutricionales, y el vaporizado, por ejemplo, puede mejorar la digestibilidad de los carbohidratos. En resumen, tener en cuenta la digestibilidad de los nutrientes y los efectos del procesamiento en la dieta de los pollos de engorde es fundamental para maximizar su rendimiento productivo y bienestar (Pinto, 2022).

2.3 Marco Legal

Constitución del República del Ecuador

El artículo 281 de la Constitución de la República del Ecuador establece la soberanía alimentaria como un objetivo estratégico y una obligación del Estado. En este contexto, la soberanía alimentaria se refiere a la capacidad de un país para garantizar la producción, distribución y acceso a alimentos saludables y nutritivos para su población, promoviendo la autogestión y la sostenibilidad de los recursos alimentarios.

Este artículo destaca varios puntos claves

1. Impulso a la producción agroalimentaria y pesquera: El Estado tiene la responsabilidad de promover y apoyar la producción y transformación de alimentos y productos pesqueros en pequeñas y medianas unidades de producción. Esto busca fortalecer la economía local y diversificar la oferta de alimentos disponibles.

2. Prevención y protección de la salud: El Estado también tiene la obligación de prevenir y proteger a la población del consumo de alimentos que puedan estar contaminados o representar un riesgo para la salud. Esto implica establecer regulaciones y mecanismos de control de calidad para garantizar la seguridad alimentaria de los ciudadanos.

3. Incertidumbre sobre efectos: El artículo señala que, en caso de que exista incertidumbre científica sobre los efectos de ciertos alimentos en la salud, el Estado debe tomar medidas para proteger a la población y evitar su consumo hasta que se obtengan resultados claros y confiables.

En resumen, el artículo 281 de la Constitución del Ecuador enfatiza la importancia de la soberanía alimentaria como un pilar fundamental para la salud y el bienestar de la población. Establece la obligación del Estado de impulsar la producción agroalimentaria, prevenir riesgos en la alimentación y proteger la salud de los ciudadanos en relación con la ingesta de alimentos.

Ley Orgánica del Régimen de la Soberanía Alimentaria

Artículo 3. Deberes del Estado. - Para el ejercicio de la soberanía alimentaria, además de las responsabilidades establecidas en el **Art. 281** de la Constitución de la República. **Artículo 13. Fomento a la micro, pequeña y mediana producción;** **Artículo 24. Finalidad de la sanidad** e inocuidad alimentaria para promover una adecuada nutrición y protección de la salud de las personas; **Artículo 25. Sanidad animal y vegetal.**

Código Sanitario Para Los Animales Terrestres

Capítulo 7.10: Bienestar Animal y Sistemas de Producción de Pollos de

El Capítulo 7.10 aborda el tema del bienestar animal y los sistemas de producción de pollos de engorde en el contexto de la industria avícola. Este capítulo se centra

en el periodo que va desde la llegada de los pollitos de un día a la explotación hasta el momento en que los pollos de engorde son capturados para su comercialización en sistemas de producción comercial. Los sistemas de producción incluidos abarcan diversos métodos, como la crianza en jaulas, en suelos elevados, en camas o camas gruesas, ya sea en recintos cerrados o al aire libre.

Las recomendaciones y directrices presentadas en este capítulo están diseñadas para garantizar el bienestar de los pollos de engorde a lo largo de todo el proceso de producción y comercialización. Esto implica considerar factores como el confinamiento de las aves, la aplicación de medidas de bioseguridad para prevenir enfermedades y la comercialización de los productos obtenidos de estas aves.

Dentro de los temas que podría abordar este capítulo, se incluyen:

1. **Condiciones de crianza:** Proporcionar lineamientos sobre el espacio, la ventilación, la temperatura y otros factores ambientales que influyen en el bienestar de los pollos de engorde durante su crianza.
2. **Manejo de la salud:** Recomendaciones para prevenir y controlar enfermedades, incluyendo la administración adecuada de medicamentos y vacunas.
3. **Manejo de la alimentación:** Directrices sobre la nutrición adecuada de las aves, el acceso a agua limpia y la prevención de problemas relacionados con la alimentación.
4. **Estrés y manejo:** Cómo minimizar el estrés en las aves durante el transporte, el manejo y la captura, para asegurar su bienestar y evitar lesiones.

5. **Inspecciones y monitoreo:** Establecer protocolos para la inspección regular de las aves y su entorno, así como la implementación de sistemas de monitoreo del bienestar animal.
6. **Transporte y sacrificio:** Lineamientos para el transporte seguro y humano de las aves al momento de ser llevadas a la planta de procesamiento y la importancia de un sacrificio humanitario.
7. **Bioseguridad:** Medidas para prevenir la propagación de enfermedades entre aves, como la limpieza y desinfección de instalaciones y equipos.
8. **Comercialización y etiquetado:** Consideraciones éticas en la comercialización de productos avícolas, incluyendo la divulgación de información relevante sobre las condiciones de crianza y bienestar

Ley de Sanidad Animal

El artículo 2 de la Ley de Sanidad Animal, publicada el 16 de abril de 2004 en el Registro Oficial Suplemento Nro. 315, establece que el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca tiene la responsabilidad de tomar medidas destinadas a preservar la salud animal en la ganadería nacional. Estas medidas incluyen la prevención de la aparición de nuevas enfermedades, el control de las enfermedades existentes y su eventual erradicación.

El artículo 6 de la misma ley define el término "ganadería" en el contexto de esta legislación. Según esta definición, la ganadería se refiere a cualquier explotación de especies domésticas con objetivos productivos de carácter económico y social. Esta definición abarca la cría y producción de animales domésticos con fines comerciales, ya sea para la obtención de productos como carne, leche, huevos, lana, entre otros, o para otros propósitos relacionados con la economía y la sociedad.

Es importante destacar que, en la legislación y en el contexto de la Ley de Sanidad Animal, el término "ganadería" puede ser utilizado para referirse a diversas actividades que involucran la cría y manejo de animales domésticos con fines productivos, y puede aplicarse a diferentes especies, como ganado bovino, porcino, ovino, aves de corral, entre otras.

En resumen, los artículos citados de la Ley de Sanidad Animal de Ecuador establecen el enfoque y los objetivos del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca en la conservación de la salud animal y la regulación de las actividades ganaderas en el país.

Corporación Nacional de Avicultores del Ecuador (CONAVE)

CONAVE (Corporación Nacional de Avicultores del Ecuador) es una organización sin fines de lucro que tiene como objetivo principal mejorar la cadena productiva del sector avícola en Ecuador. La cadena productiva abarca desde el cultivo de los ingredientes para el alimento animal, como maíz y soya, hasta la producción avícola propiamente dicha. La organización se dedica a difundir conocimientos técnicos, fomentar la libre competencia y promover el desarrollo sostenible en la industria avícola del país.

La misión de CONAVE es ser una corporación representativa del sector avícola ecuatoriano y convertirse en un centro de referencia a nivel nacional para el desarrollo y mejoramiento de esta industria. Su enfoque está en hacer que la avicultura en Ecuador sea competitiva en un contexto de globalización.

La visión a largo plazo de CONAVE es fortalecer la producción y la sanidad de los productos avícolas en Ecuador. Buscan satisfacer la demanda interna de productos avícolas y expandirse hacia las exportaciones. Además, tienen como objetivo generar empleos, mejorar el bienestar de los avicultores y aumentar la

contribución del sector avícola al Producto Interno Bruto (PIB) agropecuario del país.

3. Materiales y Métodos

3.1 Enfoque de la investigación

3.1.1 Tipo de investigación

La investigación mencionada se realizó utilizando un enfoque de tipo analítico. En este caso, se llevaron a cabo análisis y evaluaciones detalladas para comprender y comparar el comportamiento productivo y la digestibilidad in situ de la materia seca de alimentos con diferentes niveles de fibra en aves. El enfoque analítico implica el examen detenido de las relaciones entre las variables y la realización de análisis cuantitativos para obtener conclusiones más precisas y específicas sobre los efectos de los diferentes niveles de fibra en la alimentación de las aves.

3.1.2 Diseño de investigación

La presente investigación se llevó a cabo utilizando un diseño experimental completamente al azar. En este tipo de diseño, los sujetos de estudio o las unidades experimentales se asignan de manera aleatoria a diferentes tratamientos o grupos. Esto permite controlar mejor los posibles efectos confusos y proporciona una base sólida para realizar inferencias y conclusiones acerca de la relación entre las variables estudiadas.

3.2 Metodología

3.2.1 Delimitación del área geográfica

El presente estudio se realizó en las instalaciones de la Hacienda “El Vainillo” ubicado en el cantón el Triunfo, provincia del Guayas, perteneciente a la UAE en las coordenadas 2°18'21.1"S 79°16'31.9"W.

3.2.2 Variables

3.2.2.1 Variable independiente

Dietas con diferentes valores de Fibra Bruta en la composición química

Dieta 1 (3%)

Dieta 2 (4%)

Dieta 3 (5%)

3.2.2.2 Variable dependiente

Comportamiento productivo de pollos de engorde: (Peso Vivo, Ganancia de peso, Conversión)

Consumo de alimento (diario, semanal acumulado),

Rechazo de alimento (diario, semanal acumulado)

Digestibilidad *in situ* de la Materia Seca (MS) a partir del análisis de HF en pollos.

Costo de producción con el uso de diferentes alimentos con diferentes niveles de fibra.

3.2.3 Operacionalización de las variables

Tabla 2 tabla de operacionalizaciones de variables

Variable	Clasificación	Característica	Descripción/Escala
Dietas con diferentes valores de Fibra Bruta en la composición química	Independiente	Cuantitativa	Alimento balanceado comercial con porcentaje de fibra de 3, 4 y 5%
Ganancia de peso (GDP)	Dependiente	Cuantitativa	Es la diferencia de peso entre el peso del final de la etapa – peso inicial (gramos)
Ganancia Media Diaria (GMD)	Dependiente	Cuantitativa	Se obtiene a partir de la división entre Ganancia de Peso / 7
Conversión (Conv)	Dependiente	Cuantitativa	Se obtiene de la división entre el consumo de alimento (gramos)/ Peso en pie total (gramos)
Consumo de alimento (gramos)	Dependiente	Cuantitativa	Diario, Semanal acumulado: Sera expresado teniendo en cuenta la cantidad al final del día mediante el método oferta-rechazo
Digestibilidad in situ de la Materia Seca (MS) de dietas para pollos de engorde con valores diferentes de fibra.	Dependiente	Cuantitativa	Cálculo matemático a partir de la diferencia de valores en Materia Seca del alimento vs las Heces Fecales
Costo de producción	Dependiente	Cuantitativa	Se obtiene a partir de los Kilogramos en pie/total de gastos

Cobos (2022)

3.2.4 Tiempo de duración del estudio

El presente estudio tuvo una duración de nueve semanas las cuales están descritas en la siguiente tabla:

Tabla 3 Cronograma de actividades establecido en semanas

Actividad	Semana de trabajo
Habilitación Sanitaria	1
Adaptación e introducción de pollitos BB	2, 3
Periodo de evaluación	4, 5, 6
Labores de limpieza y desinfección	7
Labores de limpieza y desinfección	8

Cobos (2022)

3.2.5 Tratamientos

Los tratamientos se describen en la siguiente tabla

Tabla 4 Tratamientos con mezcla de fibras en alimento de pollos

Tratamiento	Código Tratamiento	Descripción	Repetición	Aves por Repetición	Total, de aves por tratamiento
Control	TA1	Alimento comercial con 3% FB	5	20	100
Esquema B	TB2	Alimento comercial con 4% FB	5	20	100
Esquema C	TC3	Alimento comercial con 5% FB	5	20	100
Total	3		15	60	300

Cobos (2022)

3.2.6 Diseño experimental

Para llevar a cabo este estudio, se implementó un diseño completamente al azar (DCA) en el cual se evaluaron tres niveles distintos de inclusión de Fibra Bruta (FB %) en las dietas de pollos de engorde de la línea genética Cobb 500. Estos niveles de inclusión se dividieron en cuatro tratamientos: TA1 (3% de FB), TB2 (4% de FB), y TC3 (5% de FB). Cada uno de estos tratamientos se repitió cinco veces en unidades experimentales independientes, y en cada una de estas unidades experimentales se utilizaron 20 pollos, dando un total de 300 aves en el estudio.

El objetivo principal de este diseño experimental fue analizar el efecto de los diferentes niveles de inclusión de Fibra Bruta en las dietas sobre el comportamiento productivo de los pollos de engorde de la línea genética Cobb 500. Se utilizaron análisis estadísticos y un modelo matemático específico para evaluar y comparar los resultados obtenidos de los diferentes tratamientos. Estos análisis permitieron

identificar posibles diferencias significativas en el comportamiento y la digestibilidad de la materia seca de los alimentos entre los distintos niveles de inclusión de Fibra Bruta.

$$Y_{ij} = \mu + r_i + \varepsilon_{ij}$$

En donde:

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

μ: Media general

r_i: Efecto del i-ésimo tratamiento

ε_{ij}: Efecto del error experimental

3.2.6.1 Esquema del Análisis de varianza (ADEVA)

Tabla 5. Esquema de análisis de varianza

Fuente de variación (FV)	Grados de Libertad (GL)
Tratamientos (t-1)	2
Repeticiones (r-1)	4
Error experimental (t-1) (r-1)	(2)x(4) = 8
Total	14

3.2.7 Recolección de datos

En esta investigación, se empleó la técnica de observación para la recolección de datos. Los datos fueron registrados y documentados utilizando libros de campo. A través de esta técnica, se pudo identificar y registrar los cambios progresivos en las especies de aves que fueron objeto de estudio durante las pruebas realizadas.

Mediante la observación directa de las aves en su entorno y a lo largo de las diferentes etapas del estudio, se recopiló información detallada sobre su comportamiento, rendimiento y otros aspectos relevantes. Estos registros en los libros de campo proporcionaron una base sólida de datos que luego se utilizaron para realizar análisis y sacar conclusiones sobre los efectos de los diferentes niveles de inclusión de Fibra Bruta en las dietas de los pollos de engorde.

3.2.7.1 Recursos

3.2.7.1.1 Recursos humanos

Investigador. - Estudiante Cobos Pérez Joselyn Andreina.

Tutor. – Dr. MVZ Jefferson R. Varas Aguillón, Mgs

Tutor Estadístico. - Dr. Cesar Carrillo Cedeño, Mgs

3.2.7.1.2 Recursos de campo

Pollitos BB (Línea Genética Cobb 500)

Alimento Balanceado comercial con diferentes porcentajes de Fibra

Vitaminas

Vacunas

Galpón de pollos (Hacienda el Vainillo, Universidad Agraria del Ecuador)

Comederos tipo BB (plato) campana

Bebedores tipo BB y campana

Campanas calentadoras

Tamo

Mantas para control de corrientes de aire

Mallas anti pájaros

Tanque de agua elevado

Pediluvios

Bomba de fumigar

Ventilador

Recursos humanos

1 computadora

1 resma de papel

Bolígrafos

Lápiz

Borrador

Tablero

Calculadora

Silla

Mesa de trabajo

Instrumentos varios (balanza, gramera)

3.2.7.2 Métodos y técnicas

3.2.7.2.1 Proceso de habilitación sanitaria del galpón

La investigación se llevó a cabo en un galpón de construcción semirústica ubicado en la Hacienda El Vainillo, que forma parte de la Universidad Agraria del Ecuador. Las dimensiones del galpón eran de 10 metros de ancho, 50 metros de largo y 4 metros de alero central, con un caballete de ventilación en el centro. El suelo estaba compuesto de tierra y las paredes estaban construidas con un material de hierro que tenía malla en forma de diamante. El galpón estaba orientado en dirección este-oeste.

La preparación sanitaria del galpón comenzó una semana antes de la llegada de los pollitos BB (de un día de edad). Se realizó una limpieza exhaustiva, incluyendo el flameo para eliminar escombros y nivelar el suelo de tierra. Posteriormente, el galpón fue desinfectado utilizando cal muerta al 2% diluida en agua, empapando el suelo, y se dejó en reposo durante 5 días. Luego, se aplicó un desinfectante (amonio cuaternario al 2% en una dilución de 5 ml por litro de agua) sobre la capa de cal.

Además, los equipos de comederos y bebederos fueron sometidos a un proceso de prelavado y desinfección con una solución de agua diluida a 300 partes por

millón (ppm) de cloro. Se colocó una capa de tamo con 15 cm de grosor en el suelo antes de la llegada de las aves. El área se dividió en cinco cuadrados o corrales de 1 m² cada uno para separar la población de aves, con 20 pollos por unidad experimental. Se construyó una estructura de tela de saco para cubrir el ambiente, permitiendo que los calentadores mantuvieran temperaturas entre 33 y 35 °C.

Se instalaron cortinas para evitar corrientes de aire desde el exterior del galpón. La densidad de aves fue de 20 aves por metro cuadrado durante las primeras tres semanas, y a partir de la cuarta semana se redujo a 8 aves por metro cuadrado. Se utilizaron bebederos manuales (uno por metro cuadrado hasta la tercera semana, luego 2 por grupo experimental) y comederos automáticos de tolva con una capacidad de 10 kg de alimento cada uno.

3.2.7.2.2 Recibimiento de pollitos BB

Al recibir los pollitos BB (de un día de edad), se les proporcionó agua junto con vitaminas y electrolitos (Avisol®) en una proporción de 1 gramo de Avisol® por cada 2 litros de agua durante un período de dos días. El alimento balanceado original se suministró en forma de alimento plano tipo BB. Durante este tiempo, los pollitos se mantuvieron en un rango de temperatura entre 32 y 42°C para asegurar su confort y bienestar.

Los pollitos fueron pesados en una balanza que tenía números romanos para registrar su peso inicial. En el segundo día, se comenzó con la alimentación de acuerdo al plan de tratamiento específico que fue seleccionado al azar para cada grupo experimental. La cantidad de alimento proporcionada se ajustó de acuerdo a las recomendaciones de la casa genética de la línea Cobb 500, con el fin de garantizar un suministro adecuado de nutrientes.

Durante todo el periodo de estudio, se aseguró que los pollitos tuvieran acceso continuo a agua fresca y limpia a voluntad. Además, se realizó una desinfección del galpón dos veces por semana utilizando amonio cuaternario al 2%, y esto se llevó a cabo utilizando una bomba de mochila de 20 litros para aplicar el desinfectante.

Estas medidas y protocolos fueron implementados para garantizar las condiciones sanitarias y de manejo adecuadas para los pollitos de engorde y para asegurar que el estudio se llevara a cabo en un entorno controlado y óptimo para la investigación.

Tabla 6 esquema de alimentación en aves

Edad (Semanas)	Tipo de alimento	Características Adicionales	Método de aplicación
1 – 2	Iniciador	Alimento commercial	Consumo a voluntad
3 – 5	Crecimiento	Alimento commercial	Consumo a voluntad
6 – 7	Engorde	Alimento commercial	Consumo a voluntad

Elaborado por la autora

Tabla 7 composición del alimento balanceado

Parametros	Análisis garantizado		
	Alimento 1	Alimento 2	Alimento 3
HUMEDAD	Max. 13,0%	Max. 13,0%	Max. 13,0%
PROTEÍNA	Min. 20,5%	Min. 19,0%	Min. 20,5%
GRASA	Min. 4,5%	Min. 4,5%	Min. 4,5%
FIBRA	Max. 3,0%	Max. 4,0%	Max. 5,0%
CENIZA	Max. 8,0%	Max. 7,0%	Max. 8,0%

Composición bromatológica del alimento (Derechos reservados de marca)

3.2.7.2.3 Plan de Manejo Sanitario

En el plan de vacunación de las aves, se utilizó una vacuna comercial que contenía un Virus vivo modificado de Newcastle atenuado en un 80%, con un título mayor a 1×10^7 DIEP (Dosis Infecciosa al 50%) por dosis. Esta vacuna se obtenía

a partir de líquido amniótico de pollos SPF (Specific Pathogen Free), que son pollos libres de patógenos específicos. También se utilizó un Virus vivo modificado de Bronquitis atenuado en un 80%, con un título mayor a 1×10^6 DIEP por dosis, obtenido de líquido amniótico de pollos SPF.

La forma de administrar estas vacunas fue diluyéndolas en agua de bebida. Cada dosis de vacuna se diluyó en 1 litro de agua. Luego, se preparó una solución madre con esta dilución y esta solución madre se distribuyó en 20 bebederos para cada grupo de animales en los diferentes tratamientos. De esta manera, las aves tuvieron acceso a la vacuna a través del agua de bebida, lo que permitió una administración conveniente y uniforme para todos los pollos de engorde en el estudio.

La vacunación es una medida crucial para prevenir enfermedades en las aves y asegurar su salud y bienestar, y en este caso se utilizó una estrategia de vacunación específica para proteger contra el Virus de Newcastle y la Bronquitis, dos enfermedades virales que pueden afectar negativamente la producción avícola.

El esquema de vacunación se desarrolló de la siguiente forma:

Tabla 8 Plan de vacunación de aves

Edad (días)	Tipo de vacuna	Propósito	Método de aplicación
7	Vacuna aviar liofilizado + diluyente	Prevención de la enfermedad de Newcastle y Bronquitis	Agua de bebida
21	Vacuna aviar liofilizado + diluyente	prevención de la enfermedad de Newcastle y Bronquitis	Agua de bebida

Cobos (2022)

3.2.7.2.4 Control técnico semanal

Para evaluar los efectos de la intervención técnica, se emplearon indicadores calculados mediante fórmulas establecidas, a partir del primer día. Estos indicadores permitieron evaluar el rendimiento de cada tratamiento durante las

primeras seis semanas del estudio. A continuación, se detallan las fórmulas utilizadas en este proceso.

$$\text{Peso promedio por aves} = \frac{\text{Peso total de aves en g}}{\text{Número de aves}} \quad (1.1)$$

$$\text{Ganancia de Peso} = \text{Peso final etapa} - \text{Peso inicial etapa} \quad (1.2)$$

$$\text{Ganancia Media Diaria} = \frac{\text{Ganancia de peso}}{\text{días de la etapa (7)}} \quad (1.3)$$

$$\text{Consumo diario} = \frac{\text{alimento consumido diario (kg)}}{\text{Número de aves}} \quad (1.4)$$

$$\text{Consumo acumulado} = \Sigma \text{ de consumo semanal o } \Sigma \text{ de consumo diario} \quad (1.6)$$

$$\text{Conversión Alimenticia} = \frac{\text{Alimento consumido (kg)}}{\text{Carne producida (kg)}} \quad (1.7)$$

$$\text{Digestibilidad In situ} = \text{MS alimento ofertado} - \text{MS Heces Fecales} \quad (1.8)$$

Para el análisis de costo de producción se tomará como referencia la siguiente fórmula

$$\text{Costo de producción} = \frac{\text{Total Kilos producidos en pie}}{\text{Total de gastos}} \quad (1.9)$$

Para el cálculo de la Digestibilidad in situ para la determinación de la Materia Seca (MS) en Heces Fecales, se realizó el pesaje de las muestras (100gramos) por repetición con una balanza Ohaus Scout Pro SP402 y se puso en moldes de aluminio para posteriormente ponerlos a una estufa marca Binder modelo ED-115 las cuales se pusieron a una temperatura de 65°C por 72 horas. Posterior a esto, se procedió a realizar un nuevo pesaje para realizar la diferencia de la MS inicial del alimento versus la MS final de las heces fecales de las muestras (1.8)

3.2.8 Análisis estadístico

La información de referencia fue recopilada y registrada en formatos específicos, los cuales fueron ingresados en una hoja de cálculo electrónica; posteriormente se

procedió a ordenar y analizar esta información mediante el método de Análisis de Varianza (ANOVA), con el propósito de llevar a cabo una categorización sencilla y validar la variabilidad metodológica en cada tratamiento, siguiendo el enfoque del Modelo Lineal General (GLM) previamente mencionado.

Para verificar la normalidad de la distribución de los datos, se empleó la prueba de Shapiro-Wilk, mientras que la homogeneidad de las varianzas se evaluó mediante la prueba de Bartlett o, cuando fuera aplicable, la prueba de rango.

Las discrepancias observadas en el estudio fueron sometidas a un análisis mediante la prueba de Tukey, con un nivel de confianza del 95%, lo que permitió la detección de diferencias estadísticamente significativas entre los distintos tratamientos.

Todas las variables en estudio fueron examinadas utilizando el software estadístico Infostat en su versión 2020.

4 Resultados

4.1 Comportamiento productivo de lotes de pollos

Los siguientes datos del comportamiento productivo podrán observarse en las tablas 9,10, 11, 12, 13 y 14 respectivamente.

Tabla 9 Peso vivo (gramos) según edad de crianza

Dietas	Edades de Crianza					
	Día 7	Día 14	Día 21	Día 28	Día 35	Día 42
	Referencia Tabla Cobb 500					
	117.50	360.50	773.00	1316.50	1944.00	2612.50
T1	150.09 ^b	390.04 ^a	450.04 ^a	900.02 ^a	1370.02 ^a	1820.03 ^a
T2	150.08 ^b	410.04 ^b	450.05 ^a	960.06 ^b	1400.02 ^a	1740.03 ^a
T3	140.06 ^a	400.06 ^{ab}	510.05 ^b	1020.00 ^c	1520.02 ^b	1760.03 ^a
SIG	SIG	SIG	SIG	SIG	SIG	SIG
p-valor	<0.0001	0.0548	<0.0001	<0.0001	<0.0001	0.0879

SIG: Medias con letras diferentes difieren estadísticamente ($p < 0.05$); NS: Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$); Dietas: T1 (Alimento Comercial 3% FB), T2 (Alimento Comercial 4% FB), T3 (Alimento Comercial 3% FB); FB: Fibra Bruta

La tabla 9 muestra datos relacionados con el comportamiento productivo de pollos de engorde alimentados con tres dietas diferentes de fibra bruta, en el día 7 el peso de los pollos evidencia una diferencia altamente estadística ($p < 0.05$) siendo T1 y T2 similares (150.09g), sin embargo, T3 mostró un comportamiento más bajo (140.06g). En el día 14 el peso de los pollos, al igual que la semana uno, mostró diferencias significativas ($p < 0.05$) siendo el mayor peso T2 (410.04g) en relación con T3 y T1 que tienen similitud estadística.

En el día 21, se observa un comportamiento altamente significativo ($p < 0.05$) siendo T3 el mejor peso (510.05g) en relación con T2 (450.05g) y T1 (450.05g) respectivamente; en el día 28 se mantiene T3 con el mejor peso (1020g) en relación a los demás ($p < 0.05$), sin embargo, en el día 35 los pesos se homogenizaron ($p < 0.05$) siendo similares estadísticamente, en la última semana de crianza el comportamiento fue más homogéneo entre los tratamientos, sin embargo T1 fue el que culminó con el mayor peso (1820g).

Tabla 10 Ganancia de peso (GDP-gramos) semanal en lotes de pollos

Dietas	Edades de Crianza					
	Día 7	Día 14	Día 21	Día 28	Día 35	Día 42
	Referencia Tabla Cobb 500 (gramos)					
	75.00	243.00	412.50	543.50	627.50	668.50
T1	101.03 ^c	240.00 ^a	110.01 ^a	440.02 ^a	470.03 ^a	480.03 ^a
T2	100.03 ^b	260.03 ^b	110.01 ^a	500.02 ^b	470.08 ^a	360.03 ^a
T3	90.03 ^a	260.01 ^b	130.00 ^a	500.05 ^b	520.03 ^a	330.03 ^b
SIG	SIG	SIG	NS	SIG	NS	SIG
p-valor	<0.0001	0.0001	0.1357	0.0194	0.258	0.0001

SIG: Medias con letras diferentes difieren estadísticamente ($p < 0.05$); NS: Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$); Dietas: T1 (Alimento Comercial 3% FB), T2 (Alimento Comercial 4% FB), T3 (Alimento Comercial 3% FB); FB: Fibra Bruta

La Ganancia de peso (GDP) gramos/semana se mostró variable en todas las edades en crecimiento y en estudio para los lotes de pollos de engorde (tabla 10). En el día 7, se observaron diferencias altamente estadísticas ($p < 0.0001$) en el peso de los pollos entre los tratamientos T1 tuvo el mayor peso con (101.03 g), mientras que T2 y T3 mostraron pesos similares con (100.03 g y 90.03 g), respectivamente. En el día 14, también se encontraron diferencias significativas ($p < 0.05$) en el peso de los pollos entre los tratamientos. T2 presentó el mayor peso con (260.03 g), mientras que T1 y T3 tuvieron pesos similares con (240.00g y 260.01g), respectivamente mientras que en el día 21, no se encontraron diferencias significativas en el peso de los pollos entre los tratamientos el día 28, se observaron diferencias significativas en el peso de los pollos entre los tratamientos, siendo T2 y T3 los que mostraron mayor peso y en el día 35 y el día 42, no se encontraron diferencias significativas ($p = 0.258$) y ($p = 0.001$) respectivamente en el peso de los pollos entre los tratamientos.

Tabla 11 Ganancia Media Diaria (GMD) gramos/día/ave

Dietas	Edades de Crianza					
	Día 7	Día 14	Día 21	Día 28	Día 35	Día 42
	Referencia Tabla Cobb 500 (gramos)					
	15.00	44.50	68.50	84.00	93.00	96.50
T1	10.04 ^a	20.03 ^a	30.03 ^a	60.03 ^a	70.30 ^a	79.03 ^b
T2	10.04 ^a	20.04 ^a	40.04 ^b	70.03 ^b	71.06 ^a	51.03 ^a
T3	20.00 ^a	20.04 ^a	40.04 ^b	71.03 ^b	71.08 ^a	54.04 ^a
SIG	NS	NS	SIG	SIG	NS	SIG
p-valor	0.5915	0.137	<0.0001	0.0194	0.2615	0.0001

SIG: Medias con letras diferentes difieren estadísticamente ($p < 0.05$); NS: Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$); Dietas: T1 (Alimento Comercial 3% FB), T2 (Alimento Comercial 4% FB), T3 (Alimento Comercial 3% FB); FB: Fibra Bruta

En el día 7 y día 14, no se encontró diferencias estadísticas significativas ($p > 0.05$) en el peso de los pollos entre los tratamientos. Todos los tratamientos mostraron pesos similares. En el día 21 y día 28, se observaron diferencias altamente estadísticas ($p < 0.0001$) y ($p < 0.05$) respectivamente en el peso de los pollos entre los tratamientos. T3 mostró un mayor peso en comparación con T1 y T2.

En el día 35 y día 42, igual que las edades anteriores, no se encontraron diferencias estadísticas significativas ($p < 0.05$) en el peso de los pollos entre los tratamientos. Sin embargo, se observa una tendencia de mayor de ganancia media diaria en T1 (79.03 gramos/día) en comparación con los otros tratamientos.

Tabla 12 Consumo de alimento día/ave

Dietas	Edades de Crianza					
	Día 7	Día 14	Día 21	Día 28	Día 35	Día 42
	Referencia Tabla Cobb 500 (gramos)					
	16.00	53.00	96.00	156.00	179.00	208
T1	14.18 ^b	64.54 ^b	100.03 ^b	125.04 ^b	158.80 ^b	176.27 ^b
T2	14.07 ^b	64.02 ^b	99.23 ^b	124.04 ^b	157.53 ^b	174.86 ^b
T3	13.21 ^a	60.12 ^a	100.03 ^a	116.45 ^a	147.90 ^a	164.16 ^a
SIG	SIG	SIG	SIG	SIG	SIG	SIG
p-valor	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001

SIG: Medias con letras diferentes difieren estadísticamente ($p < 0.05$); NS: Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$); Dietas: T1 (Alimento Comercial 3% FB), T2 (Alimento Comercial 4% FB), T3 (Alimento Comercial 3% FB); FB: Fibra Bruta

Los valores de consumo/ave/día (tabla 12) para tres diferentes dietas (T1, T2, y T3) en comparación con los valores de referencia Cobb 500. En todas las edades de crianza (día 7, día 14, día 21, día 28, día 35, día 42), se observaron diferencias

altamente estadísticas ($p < 0.0001$). Siendo en todas las edades el mayor consumo para la dieta con 3% de FB (T1) en relación a los demás alimentos comerciales para esta prueba; siendo al día 42 176.27 gramos/día aun por debajo de lo estimado para esta línea genética bajo las condiciones de Hcda El Vainillo.

Tabla 13 Consumo acumulado ave/semana

Dietas	Edades de Crianza					
	Día 7	Día 14	Día 21	Día 28	Día 35	Día 42
	Referencia Tabla Cobb 500 (gramos)					
	145.00	390.00	707.00	1450.00	1900.00	2400.00
T1	99.47 ^b	451.75 ^b	700.22 ^b	875.27 ^b	1111.59 ^b	2615.80 ^c
T2	98.49 ^b	448.14 ^b	694.62 ^b	868.27 ^b	1102.71 ^b	1224.00 ^b
T3	94.47 ^a	420.94 ^a	652.14 ^a	815.15 ^a	1035.27 ^a	1149.15 ^a
SIG	SIG	SIG	SIG	SIG	SIG	SIG
p-valor	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001

SIG: Medias con letras diferentes difieren estadísticamente ($p < 0.05$); NS: Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$); Dietas: T1 (Alimento Comercial 3% FB), T2 (Alimento Comercial 4% FB), T3 (Alimento Comercial 3% FB); FB: Fibra Bruta

Los valores de consumo acumulado ave/semana (tabla 13) tiene concordancia en el comportamiento acumulado de los rangos estadísticos de la tabla 12. En todas las edades de crianza (día 7, 14, 21, 28, 35 y 42), se observó variabilidad estadística $p < 0.0001$). Los tratamientos T1, T2 y T3 mostraron consumos significativamente diferentes en comparación con la referencia de la Tabla Cobb 500, Entre T1 y T2, se mantuvo a lo largo de la crianza similitud del comportamiento, sin embargo, la diferencia fue para T3 que mostró el menor peso en todas las edades de crianza; en el día 42, el tratamiento T1 mostró un consumo acumulado mayor a diferencia de T2 y T3.

Tabla 14 Digestibilidad aparente de Materia Seca a dos edades de crianza

Dietas	Edades de Crianza	
	Digestibilidad día 35 (%)	Digestibilidad día 42 (%)
T1	0.87 ^a	0.87 ^a
T2	0.83 ^a	0.83 ^a
T3	0.85 ^a	0.87 ^a
SIG	NS	NS
p-valor	0.269	0.329

SIG: Medias con letras diferentes difieren estadísticamente ($p < 0.05$); NS: Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$); Dietas: T1 (Alimento Comercial 3% FB), T2 (Alimento Comercial 4% FB), T3 (Alimento Comercial 3% FB); FB: Fibra Bruta

Los valores de digestibilidad aparente de la Materia Seca (MS) se observan en la tabla 14. A los 35 y 42 días para el presente estudio, se puede indicar que los porcentajes se encuentran en un rango alto por encima del 50% para todas las dietas, al realizar la comparación de las proporciones, no existió diferencias significativas para los tratamientos y las edades de estudio ($p>0.05$). sin embargo, aunque no se mostró diferencias antes mencionadas en los 35 días de edad los resultados fueron mejores para T1 (87% representado por la proporción) a diferencia de T2 y T3, no obstante, a los 42 días T1 y T3 fueron similares proporcionalmente (87% representado por la proporción) en relación a T2 (83% respectivamente).

Tabla 15 Conversión alimenticia acumulada (CAA) en lotes de pollos

Dietas	Edades de Crianza					
	Día 7	Día 14	Día 21	Día 28	Día 35	Día 42
	Referencia Tabla Cobb 500					
	0.88	1.03	1.25	1.35	1.50	1.61
T1	0.97 ^a	1.95 ^b	3.01 ^b	2.28 ^a	2.96 ^b	2.33 ^a
T2	0.99 ^a	1.75 ^a	2.14 ^a	2.04 ^a	1.40 ^a	2.49 ^a
T3	1.11 ^b	1.76 ^a	1.86 ^a	2.53 ^a	2.62 ^b	2.66 ^a
SIG	SIG	SIG	SIG	NS	SIG	NS
p-valor	0.1007	0.0101	0.0234	0.4303	<0.0001	0.2700

SIG: Medias con letras diferentes difieren estadísticamente ($p<0.05$); NS: Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p>0.05$); Dietas: T1 (Alimento Comercial 3% FB), T2 (Alimento Comercial 4% FB), T3 (Alimento Comercial 3% FB); FB: Fibra Bruta

El valor de la conversión alimenticia (Tabla 15) en referencia al manual Cobb 500, mostro variabilidad en todas las edades de crianza ($p<0.05$), sin embargo, en el día 28 y 35 no hubo diferencias entre las dietas en estudio ($p>0.05$). el comportamiento de este indicador nos muestra que las medias se mantuvieron por encima de lo que establece el manual antes mencionado, siendo desde el día 7 T3 (1.11), día 14 t1 (1.95), día 21 con la misma tendencia (T1 3.01) siendo esta elevada para la edad, lo que puede deducirse en el comportamiento del lote por mezcla entre hembras y machos. Las demás edades, día 28 y 42 al no observarse

comportamiento diferencial estadístico, los valores se mantuvieron elevados con rangos entre 2.04 (T2) y 2.66 (T3 día 42).

4.1 Costos de producción

El costo de producción en el periodo de crianza puede observarse en la tabla 16. El tratamiento que mayor costo presentó fue T1 (\$1.66/Kg) seguido de T2 (\$1.62/Kg) y T3 (\$1.60/Kg).

Tabla 16 Costo de producción

DESCRIPCION	T1		T2		T3	
	Costo Total USD\$	Costo Unitario USD\$	Costo Total USD\$	Costo Unitario USD\$	Costo Total USD\$	Costo Unitario USD\$
Alimentación	\$ 364.00	\$ 3.64	\$375.00	\$ 3.75	\$380.00	\$ 3.80
Pollos	\$ 40.00	\$ 0.40	\$ 40.00	\$ 0.40	\$ 40.00	\$ 0.32
Otros	\$ 48.85	\$ 0.48	\$ 48.85	\$ 0.48	\$ 48.85	\$ 0.48
Sanidad	\$ 21.30	\$ 0.21	\$ 21.30	\$ 0.21	\$ 21.30	\$ 0.21
Total	\$ 474.15	\$ 4.73	\$485.15	\$ 4.84	\$ 490.15	\$ 4.81
Costo/Libra/Pie		\$ 0.75		\$ 0.73		\$ 0.72
Costo/Kg/Pie		\$ 1.66		\$ 1.62		\$ 1.60

5 Discusión

Los datos muestran el impacto de diferentes dietas ricas en fibra en el peso vivo de los pollos de engorde en varias etapas de crecimiento como menciona (Olvera, 2020), la fibra tiene el potencial de cambiar la población microbiana en el tracto intestinal. El análisis estadístico indica diferencias significativas en los pesos de los pollos entre las dietas en diferentes edades y T3 culminó con el peso más alto (1820g) en el día 42. Según (Jiménez, 2020) indicó que algunas de estas fuentes de fibra son una buena opción para modularla y así favorecer el crecimiento de los microorganismos benéficos.

En todas las edades examinadas de la GMD se observaron variaciones significativas en la ganancia de peso entre los tratamientos, Alvarado (2016) indica que la inclusión de cantidades y tipos de fibra adecuados favorecen la adaptación del TGI a las condiciones que imperan en los sistemas productivos intensivos y reducen los trastornos digestivos en un escenario de alimentación sin antibióticos. A lo largo del estudio, T2 mostró consistentemente la mayor ganancia de peso en los días 14, 21 y 28, lo que refleja el impacto positivo de la composición de su dieta.

Los resultados de la tabla 11 profundiza en la ganancia de peso promedio diario por ave (GMD) en diferentes dietas ricas en fibra. Aunque no se observaron diferencias significativas en los días 7 y 14, los días 21 y 28 mostraron variaciones sustanciales entre los tratamientos. T3 exhibió el mayor GMD en estos días concuerda con el estudio Mateo (2016) Se espera un mayor tamaño del TGI en aves que consuman fibra, así como que el efecto varíe en función de las características de esta fibra, lo que indica que la composición de su dieta promovió una mejor ganancia de peso durante estas etapas. Estas fluctuaciones en el GMD

resaltan la compleja relación entre el contenido de fibra en la dieta y la trayectoria de crecimiento de los pollos de engorde.

Queda claro que el comportamiento productivo de los pollos dependerán de sus condiciones ambientales así como la adición de los niveles nutricionales apropiados a través de una elección adecuada de materias prima, puesto todas las etapas de crianza se observaron diferencias altamente estadísticas habrá que tomar en cuenta cuales crean una ventaja económica al momento de tomar en cuenta alguna inclusión como lo menciona (González, 2014) donde tuvo un beneficio económico en uno de sus tratamientos del estudio realizado.

Es importante tomar en cuenta las condiciones ambientales externas incluso si se trabaja de manera *in situ* como lo menciona (Girón, 2007) donde la temperatura del ambiente y la humedad relativa garantizara los niveles estipulados, siendo un factor esencial a tomar en cuenta en la Hacienda El Vainillo para permitir niveles productivos óptimos para cada estudio.

La Tabla 13 mostró el consumo acumulado de alimento por ave por semana en diferentes dietas. Los datos demuestran la influencia de las dietas ricas en fibra en el consumo acumulado de alimento. T1 mantuvo consistentemente el mayor consumo acumulado, lo que sugiere que la composición de su dieta promovió un mayor consumo de alimento en general durante el período de crianza (Orinoquia 2011).

Los valores reflejados en la digestibilidad ayudan a conocer su alto valor nutricional y una disminución negativa de impacto ambiental como lo describe (Orinoquia 2011) y que para el presente estudio los porcentajes de digestibilidad se encontraron en un rango alto (mayor al 50%) y la comparación de proporciones no mostro diferencias significativas aportando con un alto valor nutricional en la dieta.

No hay que descartar la inclusión de ingredientes a la dieta que proporcionen mayor palatabilidad, sin embargo, tomar en cuenta que material se incluye ya que algunos no mostraran diferencias por su adición como lo fue el estudio de (Simbaña, 2014) donde la digestibilidad aparente para la materia seca no tuvo diferencia alguna.

Es relevante para el estudio de trastornos en la conversión alimenticia en pollos tomar en cuenta que tipo de dieta se adiciona para cada tratamiento, pues de ello parten las diferencias significativas en base a esta digestibilidad como lo pronuncia el estudio de (Lituma Sari 2017) donde se evidencias diferencias significativas por adición de acidificantes en el agua de bebida a diferencia del presente estudio donde muestran estas diferencias solamente en ciertas etapas de crianza. Así mismo se sabe que la conversión alimenticia es un indicador del rendimiento del pollo, esta se ve vulnerada por diferentes factores in situ como lo menciona (Muñoz Lizarburo 2019) donde toma en cuenta el factor genético y las condiciones gastrointestinales del ave.

En relación con los costos obtenidos en este experimento, Pita (2019) obtuvo valores similares a los nuestros utilizando diferentes alimentos comerciales sin embargo el comportamiento productivo fue mayor con la utilización de alimentos fibrosos mayores a 4%.

En general, estas tablas proporcionan información valiosa sobre cómo diferentes dietas ricas en fibra influyen en el crecimiento, la ganancia de peso, el consumo de alimento, la digestibilidad y la eficiencia de conversión de los pollos de engorde en diversas etapas de crianza. Los resultados resaltan la compleja interacción entre la composición dietética y el rendimiento avícola, ofreciendo implicaciones prácticas para optimizar las formulaciones de alimento y las estrategias de producción.

6 Conclusiones

El comportamiento de los pesos vivos en los pollos con tres porcentajes de fibra fue variable durante la crianza siendo el que mejor se comportó T1 (1820 gramos)

La Ganancia de peso semanal y diario al igual que el comportamiento se ve reflejado de una manera variable, sin embargo, según la tendencia en la última semana T1 fue quien se comportó mejor al final de la etapa.

El consumo y la conversión al igual que la ganancia de peso fueron variables no siendo similares a los de la tabla Cobb 500.

La digestibilidad de la MS fue buena por encima del 80% en proporción, sin embargo, no mostró diferencias significativas para las dietas y edades de crianza.

El costo de producción por Kilo en pie fue menor en el T3 con un valor de (\$1.60/Kg). sin embargo, el tratamiento que mayor costo presentó fue T1 (\$1.66/Kg) seguido de T2 (\$1.62/Kg)

7 Recomendaciones

Evaluar nuevos niveles de inclusión de fibra en las dietas utilizando alternativas de materias primas vegetales de bajo costo y alto valor nutricional al considerar varias opciones, se podrían encontrar alternativas más económicas y efectivas para mejorar la ganancia de peso y la digestibilidad.

Realizar nuevos ensayos de digestibilidad aparente de otros nutrientes bajo las condiciones de Hacienda el Vainillo para así optimizar el contenido de fibra en las dietas también Considerar realizar pruebas adicionales con diferentes niveles de inclusión de fibra en las dietas para determinar el punto óptimo que maximice el rendimiento productivo de los pollos de engorde.

Probar nuevas alternativas de manejo bajo condiciones rústicas que permitan evaluar la conducta alimentaria de los animales en estudio sin descuidar el bienestar y la salubridad en el proceso de crianza Además del rendimiento productivo, es fundamental monitorear la salud y el bienestar de los pollos alimentados con diferentes dietas

Probar nuevos métodos predictivos de costos de producción acoplados a la realidad de las instalaciones en Hacienda el Vainillo Junto con la evaluación del comportamiento productivo, es esencial realizar análisis económicos más profundos para comprender mejor el impacto de cada dieta en los costos de producción. Esto te permitirá tomar decisiones informadas sobre la selección de las dietas más rentables

8 Bibliografía

- adrian, C. (mayo de 2022). *Evaluación del manejo integral y parámetros productivos de pollos de engorde en la granja avícola San Bernardo, parroquia San Joaquín, cantón El Triunfo, provincia del Guayas*. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/17125>
- Alvarado, J. G. (2016). *Efectos de fibras dietéticas en pollitos*. Obtenido de file:///C:/Users/Dell/Downloads/06CAP_III.pdf
- Anzules, M. y. (2018). Efecto de la Suplementación de Enzimas (Poultry Grow 250 TM) en Dietas Basadas en Maíz, Harina de Soya y Harina Aviar Para Pollos de Engorde Efecto de la Suplementación con la Proteasa Poultry Grow TM de Dietas Basadas en Maíz, Harina de Soya y Granos S. *Efecto de la Suplementación de Enzimas (Poultry Grow 250 TM) en Dietas Basadas en Maíz, Harina de Soya y Harina Aviar Para Pollos de Engorde Efecto de la Suplementación con la Proteasa Poultry Grow TM de Dietas Basadas en Maíz, Harina de Soya y Granos S.*, 69-119.
- Aries, D. (2017). Ácidos grasos esenciales. *Ámbito Farmacéutico Divulgación sanitaria*, 97- 102.
- Avelares, L. A. (julio de 2021). *Efecto de diferentes estrategias nutricionales en el desempeño*. Obtenido de <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/2c46bd08-09a7-4ac8-a24a-4f49dc140878/content>
- Avilés, D. (1 de mayo de 2019). *CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE AVES*. Obtenido de file:///C:/Users/Dell/OneDrive/Escritorio/AICA_Vol13_Trabajo001.pdf

- Bárbara Rodríguez, M. M.-P. (2020). *Evaluación de la harina de frutos de Roystonea regia para la alimentación de pollos de engorde*. Obtenido de <https://lrrd.cipav.org.co/lrrd32/7/brodri32118.html>
- BARZALLO, D. (29 de noviembre de 2019). *Avícola Ecuatoriano en el Contexto De Industria*. Obtenido de http://www.investigacionistct.ec/ojs/index.php/investigacion_tecnologica/article/view/23
- Bastidas, A. H. (2016). *CONSUMO VOLUNTARIO Y RENDIMIENTO*. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/23701/1/tesis%20003%20Ingenier%C3%ADa%20Agropecuaria%20-%20Alberto%20Silva%20%20-%20cd%20002.pdf>
- Beltrán Rodríguez, A. M. (agosto de 2021). *Estrategias en el uso de hidrolizados de origen vegetal y animal como fuente proteica de alta digestibilidad en la alimentación de pollos de engorde y sus efectos sobre parámetros zootécnicos y morfométricos*. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/7910>
- Benavides, B. L. (Junio de 2015). *Parámetros hematológicos en pollos de engorde criados en una granja de producción cerrada en el trópico bajo*. Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0122-93542015000100004
- Briones, G. T. (2022). *Caracterización físico-química de la epoxidación de biodiesel obtenido a partir de grasa de pollo residual*. Obtenido de <https://rie.cujae.edu.cu/index.php/RIE/article/view/684>
- Campos, J. T. (2022). *alometría digestiva en pollos*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8627072>

- Carlos Chiriboga Chuchuca, Á. R. (Septiembre de 2016). *Uso de Infusión de oreganón *Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng y del vinagre en la crianza de pollos "Acriollados" (*Gallus gallus domesticus*) mejorados*. Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-28122016000300013
- Chela, C. (31 de julio de 2015). *Aislamiento de microorganismos probióticos del tracto intestinal de *Gallus gallus* en tres estadios fisiológicos de pollos*. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/5234>
- Choct, M. (2018). Enzymes for the feed industry: past, present and future. *En World Poultry Science Journal*, 5 - 15.
- Cobeña, A. (15 de septiembre de 2022). *Determinación de la morfometría en órganos accesorios del tracto gastrointestinal (TGI) en pollos de engorde alimentados con harina de alfalfa (*Medicago sativa*)*. Obtenido de <http://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/4176>
- Colaves. (16 de enero de 2021). *Como criar pollos de engorde*. Obtenido de <https://colaves.com/como-criar-pollos-de-engorde/#:~:text=El%20Pollo%20de%20engorde%20es,y%20calidad%20en%20la%20carne>.
- Cordova, F. V. (2022). *Uso de tierra de diatomeas (grupo *Bacillariophyceae sensu lato*) sobre el tiempo de tránsito intestinal, digestibilidad aparente, morfometría y mineralización ósea en pollos de carne*. Obtenido de <https://repositorio.cientifica.edu.pe/handle/20.500.12805/2740>
- Enrique, A. C. (2016). *Determinación de la viabilidad financiera de la producción avícola mediante la utilización de planteles de crianza de pollo de engorde*

- en la región oriental del Ecuador.* Obtenido de <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/11617>
- ESCOBAR SALCEDO, A. (25 de noviembre de 2022). *PARÁMETROS PRODUCTIVOS Y RENDIMIENTO DE LA CANAL EN POLLO DE ENGORDA COBB 500 CON INCLUSIÓN DE MORINGA (Moringa Oleifera) EN SISTEMA INTENSIVO.* Obtenido de <http://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/137619>
- Estrada, J. (marzo de 2016). *Efectos de la utilización de fibra en la dieta para pollos de engorde.* Obtenido de <https://nutrinews.com/efectos-de-la-utilizacion-de-fibra-en-la-dieta-para-pollos-de-engorde/>
- FlórezDelgado, D. F. (2018). *Evaluación de dos niveles de inclusión de harina de morera (Morus alba) sobre los parámetros productivos de pollo de engorde.* Obtenido de <https://www.fesc.edu.co/Revistas/OJS/index.php/mundofesc/article/view/293>
- Garcia, I. I. (Enero de 2017). *Cuál es el efecto de la Moringa oleifera sobre la dinámica ruminal.* Obtenido de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172017000100004
- Garrado, C. (3 de noviembre de 2022). *ENFERMEDADES RESPIRATORIAS DE POLLOS PARRILLEROS EN LA GRANJA AVÍCOLA "COLQUE" EN EL MUNICIPIO DE SIPE-SIPE.* Obtenido de <http://ddigital.umss.edu.bo:8080/jspui/handle/123456789/34097>

- González, O. N. (2016). *características de la industria avícola*. Obtenido de file:///C:/Users/Dell/OneDrive/Escritorio/AVICULTURA-with-cover-page-v2.pdf
- Guerrero López, J. R. (2018). *Utilización de tres niveles de harina de jengibre (Zingiber officinalis) como promotor de crecimiento en dietas para pollos de engorde*. Obtenido de <http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/28994>
- Guerrero, M. I. (09 de febrero de 2021). *Parámetros productivos y digestibilidad de pollos*. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/rori/v25n1/0121-3709-rori-25-01-35.pdf>
- Holguín, D. V. (10 de agosto de 2022). *Evaluación morfométrica de los órganos anexos al sistema digestivo de los pollos de engorde alimentados con harina de follaje de yuca*. Obtenido de <http://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/3936>
- Huansi Panduro, L. A., & Vega Angulo, D. (2018). *Determinantes de la rentabilidad de la crianza intensiva de pollos en relación a la inversión en el distrito de Yarinacocha, provincia de Coronel Portillo, departamento de Ucayali*. Obtenido de <http://www.repositorio.unu.edu.pe/handle/UNU/3530>
- Hurtado, E. A. (2022). *Efecto de la adición de lisofosfolípidos en la dieta sobre los parámetros productivos en pollos de engorde COBB 500*. Obtenido de www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1609-91172022000200003&script=sci_arttext&tIng=en
- Jimenez, H. L. (2020). Obtenido de file:///C:/Users/Dell/Downloads/Importancia-de-la-microbiota-intestinal-de-las-aves.pdf
- Lamus, M. (24 de agosto de 2018). *SUPLEMENTACIÓN CON BORA (Eichhornia crassipes) PARA POLLOS DE ENGORDE EN LA FASE CRECIMIENTO* .

- Obtenido de <http://revistas.unellez.edu.ve/index.php/apuroquia/article/view/1600>
- Laura, M. (septiembre de 2019). *fisiologia del pollo* . Obtenido de <https://repositorio.upct.es/handle/10317/10116>
- Lopez, V. (6 de diciembre de 2020). *EVALUACIÓN DEL EFECTO DE UN ADITIVO PARA EL CONTROL DEL ESTRÉS CALÓRICO EN LA ETAPA DE FINALIZACIÓN EN POLLOS PARRILLEROS*. Obtenido de <http://ddigital.umss.edu.bo:8080/jspui/handle/123456789/20786>
- M, A. (2019). *Efecto de la edad sobre la fisiología digestiva y bacterias ácido lácticas cecales en pollos de engorde neonatales* . Obtenido de <https://bdigital.zamorano.edu/items/4a3ae493-a00c-4bb1-8452-9322c2d4222d>
- Mateo, G. G. (2016). *Fibra en poolitos y lechones* . Obtenido de file:///C:/Users/Dell/Downloads/06CAP_III.pdf
- Mayra, R. (19 de octubre de 2019). *FUNCION DE PRODUCCIÓN EN POLLOS DE ENGORDA LINEA COBB 500 BAJO SISTEMA INTENSIVO EN TEMASCALTEPEC 2020*. Obtenido de <http://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/111840>
- Mendives Urdanegui, A. F. (2022). *Produccion de pollos brolier* . Obtenido de <https://repositorio.unp.edu.pe/handle/20.500.12676/3953>
- Mercado, S. (16 de Junio de 2019). *Evaluación de niveles de inclusión con harina de hojas de moringa (moringa oleifera) y botón de oro (tithonia diversifolia), en dietas para pollos de engorde en el municipio de turbo-antioquia*. Obtenido de <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/26496>

- Morales, Y. L. (julio de 2019). *Composición proximal y propiedades físicas de frutos de siete variedades de Morus alba*. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03942019000300213
- Olvera, M. E. (octubre de 2020). *Importancia de la microbiota Intestinal de las aves*. Obtenido de <file:///C:/Users/Dell/Downloads/Importancia-de-la-microbiota-intestinal-de-las-aves.pdf>
- Ospina, B. (2019). *Desarrollo de una propuesta de proceso para la producción de biodiésel partiendo de residuos grasos de pollo*. Obtenido de <http://repository.uamerica.edu.co/handle/20.500.11839/8182>
- Perdomo, M. I. (diciembre de 2018). *Digestibilidad aparente de materia seca, proteína y energía de harina de vísceras de pollo, quinua y harina de pescado en tilapia nilótica, Oreochromis niloticus*. Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0121-37092011000200005&script=sci_arttext
- Pinto, J. (2022). *Suplementación alimentaria con orégano (origanum vulgare) en el pienso comercial de pollos engordes*. Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/11338>
- Quishpe Lema, M. E. (19 de agosto de 2019). *Estudio del potencial productivo de pollos broilers COBB 500 en las diferentes regiones agroecológicas del Ecuador*. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/15619>
- Rocio, J. (2022). *Efecto de diferentes materiales de cama sobre el comportamiento productivo de pollos de engorde Cobb 500*. Obtenido de <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/3362>

- Sanchez, L. (8 de noviembre de 2022). *ÍNDICES PRODUCTIVOS DE POLLOS DE ENGORDE DE LA GRANJA AVÍCOLA DÍAZ EN EL MUNICIPIO DE PUERTO VILLARROEL DEL TRÓPICO DE COCHABAMBA*. Obtenido de <http://ddigital.umss.edu.bo:8080/jspui/handle/123456789/34201>
- Tabler, T. (febrero de 2019). *CLAVES DE MANEJO PARA PREVENIR*. Obtenido de <file:///C:/Users/Dell/OneDrive/Escritorio/15-17-SA201905-PROCESADO-miopatias-broilers.pdf>
- Victoria, G. C. (2020). *Aprovechamiento de la pulpa de la tagua (Phytelephas Aequatorialis) en el desarrollo de productos alimenticios*. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/49570>
- Villacorta Velásquez, J. A. (2019). *Crianza y comercialización de pollos de engorde*. Obtenido de <https://repositorio.usil.edu.pe/items/f51dd8e0-d7af-4a09-a718-3e2a137dbdab/full>
- Vivas, C. E. (2020). *alimentos iniciales*. Obtenido de https://www.avicultura.mx/destacado/Alimentos-iniciales,-%C2%BFson-las-fuentes-de-fibra-una-estrategia-nutricional-para-el-pollo-de-engorda_-Parte-I
- Zamora. (2016). *Factores que afectan el consumo de alimento en pollos de engorde y postura*. Obtenido de <https://bdigital.zamorano.edu/items/e9e05a2f-fb23-412e-ba7f-82ce2d406310>

9. Anexos

Ilustración Habilitación sanitaria del galpón



Cobos, 2023



Cobos, 2023



Cobos, 2023

Ilustración Construcción de ruedas para el recibimiento de pollitos bebes



Cobos, 2023



Cobos, 2023



Cobos, 2023



Cobos, 2023

Ilustración Pesaje al día 7 de pollitos bebés



Cobos, 2023

Ilustración Pesaje de muestras



Cobos, 2023

Ilustración Muestra de heces



Cobos, 2023

Ilustración Proceso de muestras para ver materia seca



Cobos, 2023



Cobos, 2023



Cobos, 2023

Ilustración Muestras en estufa de secado



Cobos, 2023

Ilustración Resultados de la materia seca



Cobos, 2023



Cobos, 2023



Cobos, 2023

Tabla 1 consumo per cápita de diferentes especies de aves

Carne	Consumo per cápita	Autores
Pollo broiler	1,5 kg	Mendives, (2022)
Pato	2.5 kg	Roberto, (2022)
Pavo	4 kg	Vera, (2018)
Codorniz	150 g	De Mera, (2019)

Elaborado por varios autores