

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ
EXTENSIÓN PEDERNALES

FACULTAD DE INGENIERÍA AGROPECUARIA
Carrera Ingeniería agropecuaria



Uleam
UNIVERSIDAD LAICA
ELOY ALFARO DE MANABÍ

Tesis previa a la obtención del título de
Ingeniero Agropecuario

TITULO:

Análisis de la harina de pescado artesanal y su evaluación en la alimentación en la
etapa de crecimiento de pollos COBB-500

AUTOR (A)

Erika Julissa Zambrano Robles

TUTOR (A)

MV. Paola Marlene Alvarado Parrales Mgs.

PEDERNALES – ECUADOR 2025

CERTIFICACIÓN APROBACIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN

El tribunal evaluador

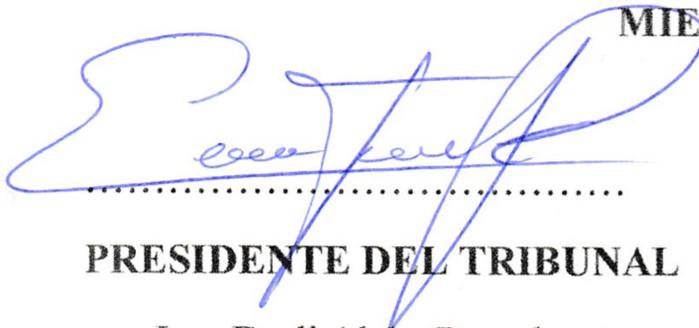
Certifica:

Que el trabajo de fin de carrera modalidad Proyecto de Investigación titulado: "Análisis de la harina de pescado artesanal y su evaluación en la alimentación en la etapa de crecimiento de pollos COBB-500". Realizado y concluido por Erika Julissa Zambrano Robles ha sido revisado y evaluado por los miembros del tribunal. El trabajo de fin de carrera antes mencionado cumple con los requisitos académicos, científicos y formales suficientes para ser aprobado.

Pedernales, 27 de enero de 2025

Para dar testimonio y autenticidad firman:

MIEMBROS DEL TRIBUNAL



.....

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

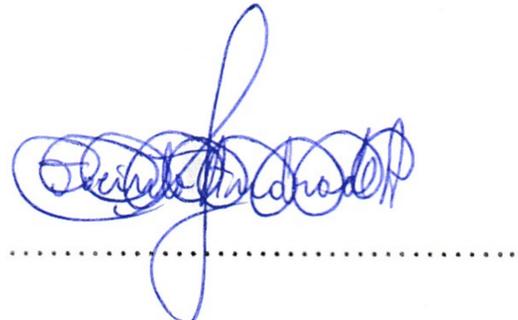
Ing. Derli Alaba Rosado



.....

MIEMBRO DEL TRIBUNAL 1

Dr. Henry Intriago



.....

MIEMBRO DEL TRIBUNAL 2

Ing. Jacinto Andrade

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

En calidad de docente tutor(a) de la EXTENSIÓN PEDERNALES de la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí, CERTIFICO:

Haber dirigido, revisado y aprobado preliminarmente el Trabajo de Integración Curricular bajo la autoría del estudiante **Zambrano Robles Erika Julissa**, legalmente matriculado/a en la carrera de Agropecuaria, período académico 2024, cumpliendo el total de 400 horas, cuyo tema del proyecto es "Análisis de la harina de pescado artesanal y su evaluación en la alimentación en la etapa de crecimiento de pollos COBB-500".

La presente investigación ha sido desarrollada en apego al cumplimiento de los requisitos académicos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico y en concordancia con los lineamientos internos de la opción de titulación en mención, reuniendo y cumpliendo con los méritos académicos, científicos y formales, y la originalidad de este, requisitos suficientes para ser sometida a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente.

Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario.

Pedernales, 27 de enero de 2025.

Lo certifico,


MV. Paola Alvarado Parrales Mgts
Docente Tutor(a)
Área: Agropecuaria

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD

Yo, **Erika Julissa Zambrano Robles**, declaro solemnemente que el presente proyecto de investigación titulado **“Análisis de la harina de pescado artesanal y su evaluación en la alimentación en la etapa de crecimiento de pollos COBB-500”**, es de mi autoría. Afirmo que he llevado a cabo esta investigación de manera ética y cumpliendo con los principios de integridad académica y científica. Además, manifiesto que todos los datos obtenidos durante el proceso de investigación son verídicos y han sido recopilados de fuentes confiables.



Erika Julissa Zambrano Robles

DEDICATORIA

A mi amada madre y hermanos, por su incondicional apoyo, gran sacrificio y esperanza puesta en mi este logro también es de ellos. Por su gran amor ejemplo de muchos sacrificios pasados por buenos y malos momentos mi familia me ha enseñado a salir siempre adelante con esfuerzo, dedicación y amor en lo que uno siempre hace para cumplir sus sueños. Gracias de todo corazón por siempre estar a mi lado en esta etapa de sacrificio y por sus consejos sobre nunca rendirme para lograr mis metas que me he propuesto en esta carrera universitaria. Este trabajo es un tributo a su amor, esfuerzo y dedicación. Gracias por su gran apoyo a través de la distancia siempre han estado junto a mí. ¡Los amo profundamente querida mamá y hermanos!

También me dedico este trabajo investigativo a mí misma por todo el esfuerzo que he realizado en mi carrera universitaria, siendo una chica responsable, dedicada y fuerte en todo lo realizado en esta etapa me siento orgullosa de mí misma.

Atentamente.

Erika Julissa Zambrano Robles

AGRADECIMIENTO

Agradezco de todo corazón a mi madre (Flor María Robles Peter) por su gran ejemplo, esfuerzo, dedicación y gran amor enseñándome a ser una chica responsable y de buen corazón todo esto lo debo a ella ya que es una guerrera, esa persona que se esfuerza día a día para sacar a sus hijos adelante y que no les falte nada, como no amar a una madre así. A mis hermanos (Gladys, Fernanda, Jacinto y Estrella) por sus consejos y apoyo en esta etapa, les agradezco profundamente de todo corazón. A mis abuelitos (Mercedes y Freddy) por abrirme las puertas de su hogar y tratarme como una hija más, por sus consejos y amor muchas gracias. A mi padre (Jacinto Estenio Zambrano Olives) que desde el cielo me ha apoyado y dado muchas bendiciones gracias por siempre decirme que estudie, que sea fuerte de corazón y espíritu siempre estará en mi corazón padre amado.

A todos los ingenieros (Carmelo Menéndez, Jacinto Andrade, Tyrone Zambrano, Xavier Suarez, Cristian Figueroa, Pablo Zamora, Renato Mendieta, Henry Intriago, Paola Alvarado, etc.) que en esta etapa universitaria me guiaron en cada una de sus materias y en especial al (Ing. Raúl Macías) por ayudarme en el tema de tesis y por sus clases dadas, profesores como él se necesitan en este país para que la educación superior y nosotros como estudiantes veamos el estudio de una manera más especial para seguir educándonos cada día.

A mis compañeros y amigos que me dio la U gracias por sus experiencias, enseñanzas y su gran amistad siempre los llevare en mi corazón y no olvidare esta etapa universitaria, gracias de todo corazón, gracias, Universidad Eloy Alfaro de Manabí extensión Pedernales.

Atentamente

Erika Julissa Zambrano Robles

RESUMEN

El objetivo general de esta investigación fue analizar la harina de pescado artesanal y evaluar en la alimentación inicial de pollos Cobb 500, lo cual se elaboró la harina de pescado y luego se lo envió a laboratorio para conocer mediante un análisis bromatológico las propiedades químicas que tenía este producto elaborado artesanalmente para luego ser probado en el alimento balanceado de los pollos. La metodología empleada fue mediante un diseño experimental DCA (Diseño Completamente al Azar) en donde se utilizó una población de 90 aves con tres tratamientos y tres repeticiones de 10 pollos. Los resultados mostraron que el mejor tratamiento fue el T2 (Harina de pescado al 14%) tuvo una mayor mejora en la alimentación de los pollos. En el tratamiento dos T2 repetición 1 la ganancia de peso fue la más alta mientras que en el tratamiento 0 T0 fue el que menor ganancia de peso se obtuvo. Esta investigación sugiere que se utilice la harina de pescado al 14% ya que fue el tratamiento que mayor resultado se logró tener en la alimentación de pollos en la etapa de crecimiento ya que es una fuente de proteína alta y así poder sustituir un poco lo que es la soya. En conclusión el uso de harina de pescado en la investigación se hace a base de la necesidad de utilizar nuevos productos en los balanceados y no contar con los mismos de siempre.

Palabras clave: Conversión, mortalidad, maíz, materia prima.

ABSTRACT

The general objective of this research was to analyze the artisanal fishmeal and evaluate it in the initial feed of Cobb 500 chickens. The fishmeal was prepared and then sent to the laboratory to find out, through a bromatological analysis, the chemical properties of this artisanally made product and then tested it in the balanced feed for chickens. The methodology used was through an experimental DCA design (Completely Randomized Design) where a population of 90 birds was used with three treatments and three repetitions of 10 chickens. The results showed that the best treatment was T2 (14% fishmeal) which had a greater improvement in the feeding of chickens. In treatment two T2 repetition 1 the weight gain was the highest while in treatment 0 T0 was the one with the lowest weight gain. This research suggests that 14% fishmeal be used, since it was the treatment that achieved the best results in feeding chickens during the growth stage, as it is a source of high protein and can thus replace soybeans to a certain extent. In conclusion, the use of fishmeal in the research is based on the need to use new products in feed and not rely on the same ones as always.

Keywords: Conversion, mortality, corn, raw material

ÍNDICES DE CONTENIDOS

CERTIFICACIÓN APROBACIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN	II
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR.....	III
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD	IV
DEDICATORIA	V
AGRADECIMIENTO.....	VI
RESUMEN.....	VII
ABSTRACT.....	VIII
CAPITULO 1: CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	14
1.1 Introducción	14
1.2 Planteamiento del problema.....	15
1.2.1 Identificación de variables (una o más variables).	15
1.2.2 Formulación del problema, hipótesis o preguntas de investigación.....	16
1.2.3 Hipótesis	16
1.3 Objetivos del proyecto de investigación	17
Objetivo general.....	17
Objetivos específicos.....	17
1.4 Justificación	18
1.5 Marco Teórico:	20
1.5.1 Consumo De La Carne De Pollo	20
1.5.2 Población De Pollos Mundialmente	20
1.5.3 Población De Pollos A Nivel Latinoamérica.....	20
1.5.4 Población De Pollos En Ecuador.....	21
1.5.5 Países Productores De Pollos A Nivel Mundial	21
1.5.6 Los 5 Principales Países Consumidores De Pollos.....	22
1.5.7 Pollos Cobb 500.....	22
1.5.8 Características De Pollos Cobb 500	23
1.5.9 Características Productivas	23
1.5.10 Característica De La Carne.....	23
1.5.11 Alimentación.	23
1.5.12 Etapas O Fases De Alimentación	24
1.5.13 Nutrición	25
1.5.14 Carbohidratos.....	25
1.5.15 Proteínas	26

1.5.16 Grasas	26
1.5.17 Vitaminas	26
1.5.18 Minerales	27
1.5.19 Parámetros Zootécnicos.....	27
1.5.20 Resistencia de enfermedades de pollos Cobb 500.....	28
1.5.21 Vacunas	29
1.5.22 Evaluación de la respuesta nutricional de balanceado comerciales en pollos de etapa de crecimiento.....	30
1.5.23 ¿Qué es el Balaceado?.....	30
1.5.24 Fases de alimentación	30
1.5.25 Ingredientes	31
1.5.26 Importancia	34
1.5.27 Elaboración	34
1.5.28 Propiedades Nutritivas	35
CAPÍTULO 2: DESARROLLO METODOLÓGICO (MATERIALES Y MÉTODOS).....	37
1.6 Enfoque de la Investigación.....	37
1.7 Localización.....	37
1.8 Diseño de la Investigación	38
1.9 Tipo de investigación.	39
1.10 Métodos de investigación.....	39
1.11 Población y/o muestra.	40
1.12 Técnicas de investigación	40
1.13 Operacionalización de variables.....	41
CAPÍTULO 3: RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	42
1.14 Resultado 1: Análisis bromatológico de la Harina de Pescado	42
1.15 Resultado 2: Parámetros Zootécnicos	42
Ganancia de Peso Semanal (g).....	42
Consumo de Alimento.....	44
Conversión alimenticia.....	45
Mortalidad	46
1.16 Resultado 3: Costo- Beneficio	47
Discusión	48
Conclusión	50
Recomendación.....	51
Anexos	52

Bibliografia58

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. PAISES PRODUCTORES DE POLLOS A NIVEL MUNDIAL	21
TABLA 2. CONSUMO DOMÉSTICO DE CARNE DE POLLO POR PAÍS EN MILES DE TONELADAS	22
TABLA 3. TAXONOMÍA	22
TABLA 4. TRATAMIENTOS, REPETICIÓN, NUMERO DE AVES.....	38
TABLA 5. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	41
TABLA 6. ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE LA HARINA DE PESCADO.	42
TABLA 7. GANANCIA DE PESO SEMANAL EN G.	43
TABLA 8. CONSUMO DE ALIMENTO EN KG	44
TABLA 9. CONVERSIÓN ALIMENTICIA	45
TABLA 10. VALOR DE LAS MATERIAS PRIMAS USADAS EN LA INVESTIGACIÓN.....	47

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1	43
FIGURA 2. CONSUMO DE ALIMENTO.....	44
FIGURA 3. CONVERSIÓN ALIMENTICIA (G).....	46
FIGURA 4. MORTALIDAD (%).....	46

ÍNDICE DE ANEXO

ANEXO 1. ELABORACIÓN DE LA HARINA DE PESCADO	52
ANEXO 2. ELABORACIÓN DEL BALANCEADO.....	52
ANEXO 3. PREPARACIÓN DEL GALPÓN.....	53
ANEXO 4. PESO INICIAL DE LOS POLLOS.....	53
ANEXO 5. PESO 7 DÍAS.....	54
ANEXO 6. VACUNACIÓN.....	54
ANEXO 7. PESO FINAL.....	54
ANEXO 8. RESULTADOS DE LABORATORIO DE LA HARINA DE PESCADO.....	55
ANEXO 9. GRÁFICA DE DIFERENCIAS DE MEDIAS	56
ANEXO 10. GRÁFICA DE RESIDUOS	56
ANEXO 11. GRÁFICA DE INTERVALOS.....	57
ANEXO 12. GRÁFICA DE VALORES	57

CAPITULO 1: CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Introducción

El sector avícola es posiblemente el de mayor crecimiento y el más flexible de todos los sectores de la ganadería. Impulsado principalmente por una fuerte demanda, se ha expandido consolidado y globalizado en los últimos 15 años en países de todos los niveles de ingreso (FAO,2013).

Los nutrientes requeridos por las aves son agua, aminoácidos, energía, vitaminas y minerales. Estos componentes deben estar en armonía para asegurar un óptimo desarrollo del esqueleto y crecimiento muscular, para los cuales se trata de optimizar las condiciones de producción para lograrlo al más bajo costo considerando los aspectos de bienestar animal (Romero,2015).

La harina de pescado se considera una excelente fuente de aminoácidos esenciales altamente digestibles, tales como: la lisina, cisteína, treonina, metionina y triptófano. Sin embargo su composición final varía de acuerdo con el tipo de materia prima destinada para su elaboración (Marín *et al.*,2011).

La producción de harina de pescado es la forma de aprovechamiento más utilizada para transformar más del 60% de las capturas mundiales de pequeños pelágicos y los desperdicios procedentes de la manufactura de conservas de pescado. La harina de pescado es el producto resultante del cocimiento y desecado del pescado y/o residuos de este en buenas condiciones, con la extracción o sin ella de parte de su aceite, molido y tratado con antioxidante permitido por el organismo competente (Cabello *et al.*, 2013).

La harina de pescado es considerada la fuente primaria de proteína, en los alimentos balanceados para los animales que se manejan en sistemas controlados, siendo por tanto

ampliamente utilizada en dietas para aves, cerdos y ganado, nombrados en orden de importancia (Medina *et al.*,2017).

1.2 Planteamiento del problema.

En el sitio La Chorrera de cantón Pedernales se encuentra el sector pesquero donde la mayoría de las personas subsisten con esos ingresos, los desperdicios de pescados son habituales en este sector en donde se hace desagradable a su vista y olor ya que es un sector turístico. El presente estudio de investigación busca contribuir en el aprovechamiento de los desperdicios de pescado, convirtiéndolo en materia prima conocido como la harina de pescado artesanal; después de los análisis en laboratorio se evaluará su uso en la nutrición en la fase de crecimiento de pollos Cobb 500 para evaluar los parámetros zootécnicos durante dicha etapa.

La industria avícola posiblemente es la de mayor crecimiento y la más intensa en todos los sectores de las industrias cárnicas, debido al aumento del poder adquisitivo y los procesos de urbanización, esta evolución ha hecho que el sector avícola y la industria de alimentos concentrados aumenten rápidamente de tamaño, haciendo que la carne de pollo sea una de las de mayor consumo y demanda debido a su bajo costo, convirtiéndose en una proteína de origen animal accesible para muchos hogares (Fao, 2013).

En el Ecuador la producción industrial de pollos en el periodo del 2019 se produjo alrededor de 529 mil toneladas de carne de este, a partir de la cría de 281 millones de pollos de engorde, esto quiere decir que en promedio un ecuatoriano consume 30,62 kg de carne de pollo al año cifras y estadísticas de la Corporación Nacional de Avicultores del Ecuador (Conave, 2021).

1.2.1 Identificación de variables (una o más variables).

Variables independientes

Harina de pescado al 7% y 14%.

VARIABLES DEPENDIENTES

VARIABLES PRODUCTIVAS

Ganancia de peso semanal. (g)

Consumo alimento. (kg)

Conversión alimenticia. (g)

Mortalidad (%)

VARIABLE ECONÓMICA

Costo beneficio (\$)

1.2.2 Formulación del problema, hipótesis o preguntas de investigación

¿La inclusión de la harina de pescado influirá en los parámetros zootécnicos durante la crianza en la etapa inicial de pollos Cobb 500?

1.2.3 Hipótesis

- Hipótesis Nula:

El uso de la harina de pescado durante la etapa de crecimiento no mejora los parámetros productivos de los pollos Cobb; es decir, en comparación con los pollos que no reciben harina de pescado, no hay una diferencia significativa.

- Hipótesis Alternativa:

Los parámetros productivos de los pollos Cobb mejoran con el uso de harina de pescado durante la etapa de crecimiento; es decir, en comparación con los pollos que no reciben harina de pescado, hay una notable diferencia en el peso semanal, el consumo de alimento semanal y la conversión alimenticia.

1.3 Objetivos del proyecto de investigación

Objetivo general

Analizar la harina de pescado artesanal y evaluar en la alimentación en la etapa de crecimiento en pollos Cobb 500

Objetivos específicos

1. Identificar el contenido nutricional de la Harina de Pescado artesanal mediante un análisis bromatológico.
2. Evaluar los parámetros zootécnicos en la fase de crecimiento en crianza de los pollos COBB-500
3. Realizar un análisis Costo Beneficio del uso de la Harina de Pescado en la crianza de pollos

1.4 Justificación

La Fao (2013) afirma, que la demanda de carne de pollo es vital para la dieta de los ecuatorianos y es vital en la canasta familiar básica como manifiesta la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.

La harina de pescado se ha utilizado en la industria para aumentar el contenido nutricional de los alimentos para animales y para consumo humano, el componente nutritivo más valioso de la harina de pescado es la proteína ya que tiene una proporción ideal de aminoácidos esenciales altamente digestibles, que varía relativamente poco con el origen de la harina, es importante recalcar el elevado contenido proteico (sobre 65%) y una composición de aminoácidos esenciales excelente (García, 2021).

Entre los principales motivos para la utilización de harina de pescado como insumo de piensos balanceados con respecto a la nutrición de animales (acuícolas, rumiantes, aves, cerdos y domésticos) está que otorgan un elevado nivel de proteínas (por encima del 65%), así mismo un alto nivel de digestión que supera en casos especiales al 90% (Rentería, 2021).

El proceso normal de fabricación se inicia con el picado o molido del pescado, seguido de su cocción a 100°C durante unos 20 minutos. Posteriormente el producto se prensa y centrifuga para extraer para el aceite. En el proceso se obtiene una fracción soluble que puede comercializarse independientemente (solubles de pescado) o reincorporarse a la harina. El último paso es la desecación de la harina hasta un máximo de 10% de humedad. En las primeras etapas del proceso se añade un antioxidante para evitar el enranciamiento de la grasa y la posible combustión de la harina (Fedna, 2013).

Valarezo y Iscoa (2015) indican que el uso de la harina de pescado en la actualidad juega un papel fundamental en la nutrición animal, al ser una de las materias primas preferidas por su

alta calidad y contenido de proteína. La harina de pescado es superior a cualquier fuente proteica de origen vegetal, no solo por sus elevados contenidos de proteína, sino también por su proporción de aminoácidos esenciales y digestibilidad de estos. Su valor nutritivo dependerá principalmente de la especie de pez que se selecciona para su elaboración y su palatabilidad depende mucho del procesamiento que se le ha dado durante su elaboración.

El componente nutritivo más valioso de la harina de pescado es la proteína. Tiene una proporción ideal de aminoácidos esenciales altamente digestibles, que varía relativamente poco con el origen de la harina. Además, la proteína tiene una escasa antigenicidad, por lo que resulta muy adecuada en piensos de animales jóvenes (Fedna, 2013).

La harina de pescado es un componente crucial en la dieta de los pollos Cobb 500 gracias a su alto nivel nutricional, que aporta de manera notable al crecimiento, la salud y el desempeño de estas aves. Esta clase de harina, abundante en proteínas de excelente calidad, ácidos grasos indispensables, minerales y vitaminas, desempeña un rol vital en la alimentación de los pollos, contribuyendo a optimizar su eficacia en la conversión de alimentos y fomentando un crecimiento ideal.

1.5 Marco Teórico:

1.5.1 Consumo De La Carne De Pollo

La región produce el equivalente a cerca de tres kilos de cada 10 kilos de carne de pollo que se producen en el mundo y está creciendo a niveles superiores al promedio mundial: entre 2010 y 2023, la producción mundial de carne de pollo creció un 29,4 %, mientras que la producción de carne de pollo en los países latinoamericanos creció un 40,3% en el período. Los países latinoamericanos consumen 25,5 millones de toneladas de carne de pollo. Equivale a prácticamente una cuarta parte del consumo mundial de proteínas. En los países de la región se consumen alrededor de 800 kilos de proteína por segundo (Sela, 2024).

1.5.2 Población De Pollos Mundialmente

La producción mundial de carne de pollo para el año 2024 se mantiene prácticamente sin cambios con respecto a la previsión de octubre de 2023, ubicándose en 103,3 millones de toneladas, según un informe reciente del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA) (Cadena Avícola, 2024).

1.5.3 Población De Pollos A Nivel Latinoamérica

Con una producción total de 29,3 millones de toneladas (datos de 2023), América Latina es responsable del 56,6 % de toda la producción de las Américas y el equivalente al 28,6 % de la producción mundial de carne de pollo, según datos del Instituto Latinoamericano del Pollo (ILP), organización vinculada a la Asociación Latinoamericana de Avicultura (ALA) (Sela, 2024).

1.5.4 Población De Pollos En Ecuador

Ecuador produce toda la carne de pollo y huevos de mesa que consumen sus habitantes. En el año 2020 se produjeron en el Ecuador 494 mil toneladas de carne de pollo a partir de la cría de 263 millones de pollos de engorde, lo que quiere decir que en promedio un ecuatoriano consume 28 kg de pollo al año (Conave, 2021).

1.5.5 Países Productores De Pollos A Nivel Mundial

En total, Latinoamérica produjo 11.909,39 millones de pollos en 2022. Brasil sigue dominando la producción de la región con 5.629 millones de pollos, que representan el 48% del total latinoamericano. Le sigue México, con 1.878,90 millones de pollos, una participación del 15,8% total regional. Estos dos países son los únicos que superan los mil millones. El tercer productor latinoamericano es Colombia, con 909 millones de aves, mientras que en cuarto se coloca Perú (791,7 millones) y en quinto lugar Argentina (751,40 millones). (Ruiz, 2023).

Tabla 1. Países productores de pollos a nivel mundial

Países	Pollos de engorde, millones, 2022
Brasil	5.629,00
México	1.878,90
Colombia	909,00
Perú	791,70
Argentina	751,40

Nota. Adaptado de Países productores de pollos a nivel mundial, 2022

1.5.6 Los 5 Principales Países Consumidores De Pollos

De acuerdo con datos del Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA), México consumió 4 millones 836,000 toneladas de pollo (equivalente “listo para cocinar”), superado por Estados Unidos (17.9 millones de toneladas), China (14.5 millones), la Unión Europea (10.2 millones) y Brasil (10.1 millones) (Morales, 2024).

Tabla 2. Consumo doméstico de Carne de pollo por país en miles de toneladas

Puesto	País	Consumo doméstico (miles de tonelada)
1	Estados Unidos	17.987
2	China	14.515
3	Brasil	10.126
4	Unión Europea (UE-27)	10.100
5	México	4.950

Nota. Adaptado de Consumo doméstico de Carne de pollo por país en miles de toneladas, 2024.

1.5.7 Pollos Cobb 500

El Cobb 500 es el resultado de años de investigación y selección genética por parte de la empresa Cobb-Vantress, líder mundial en el sector avícola. El objetivo era crear un pollo de engorde que tuviera un rápido crecimiento, una buena conversión alimenticia, una alta calidad de carne y una buena resistencia a las enfermedades (Avifasa, 2023).

Tabla 3. Taxonomía

Reino	animalia
Tipo	vertebrados

Filo	cordados
Clase	Aves
Subclase	Carenados
Orden	Galliformes
Familia	Phasianidae
Genero	Gallus
Especie	G. gallus
Subespecie	G.g. Domesticus

Nota. Adaptado a Taxonomía de los pollos de (Manrique y Perdomo, 2019).

1.5.8 Características De Pollos Cobb 500

El Cobb 500 es una línea muy precoz que adquiere peso en forma rápida, por lo que permite que su sacrificio sea a temprana edad, generalmente presenta temperamento nervioso y son susceptibles a altas temperaturas, tienen buena conformación muscular, especialmente en pechuga (Falcones y Olmedo, 2020).

1.5.9 Características Productivas

El crecimiento del pollo es tan veloz que un pollito de 1 día de vida, que pesa 50 gramos a los 40 días de edad pesará aproximadamente 2,5 kg, es decir, 50 veces su peso. Para comparar, es lo mismo decir que un ternero de 50 kg al nacer, en 40 días llegara a pesar 2.500 kg (Fernández, 2022).

1.5.10 Alimentación.

La base es una buena calidad de materias primas utilizadas en su elaboración. Los alimentos balanceados se diseñan para obtener resultados productivos excelentes, teniendo básicamente en cuenta los niveles de energía, y lo que se denomina proteína ideal, que se basa en niveles de aminoácidos según la etapa de producción (Fernández, 2022).

1.5.11 Característica De La Carne.

Los pollos Cobb 500 cumplen con todos estos requisitos y más. Son pollos que alcanzan un peso óptimo en poco tiempo, con un bajo consumo de alimento y agua. Su carne es tierna, jugosa y con un bajo contenido de grasa. Además, son pollos que se adaptan bien a diferentes condiciones ambientales y sistemas de manejo (Avifasa, 2023).

1.5.12 Etapas O Fases De Alimentación

1.5.12.1 Preinicial.

La crianza durante los primeros 14 días es la etapa que cada año tiene mayor importancia en la vida del pollito, como se observa en lotes con edad promedio de sacrificio de 35 días, la crianza representa un 40% de la vida del pollo y en edades mayores a 42 días con 33% de la vida del pollo (Solla, 2022).

1.5.12.2 Inicial.

Es la etapa comprendida entre el día 11 y el día 22 de edad. Corresponde al momento donde crece a mayor velocidad el esqueleto y su mineralización es más rápida, es el desarrollo de la estructura para llenar de musculo y se termina el desarrollo del sistema termorregulador del pollito y el nivel de cobertura de plumaje (Solla, 2022).

1.5.12.3 Engorde.

Etapa de remate del lote corresponde al 70% del alimento consumido por el pollo, presentación peletizada con mínimo de finos. Las aves detestan los finos y aman los granos, si queremos una buena ganancia diaria todo empieza con una presentación de pelet impecable (Solla, 2022).

1.5.13 Nutrición

Bhupathiraju y Hu (2023) nos definen a la nutrición como "el proceso de consumo, absorción y utilización de los nutrientes necesarios para el crecimiento y el desarrollo del organismo y para el mantenimiento de la vida"

1.5.13.1 Nutrición En La Primera Semana.

La relación consumo agua: alimento debe ser 2:1 desde el primer día de vida. El consumo de alimento y su estructura física, junto con el consumo de agua, juega un punto importante en el inicio de la vida de los pollitos, pues necesitan agua para consumir alimentos al producir poca saliva (Penz, 2018).

1.5.13.2 Nutrición En La Última Semana.

Los tejidos de los pollos tienen distintos crecimientos alométricos: la pechuga tiene un valor más grande (1.26) que los muslos (1.06), diferencia presente en fases más tardías del desarrollo, siendo distinta la demanda de aminoácidos y acorde al propósito final de producción (Penz, 2024).

1.5.14 Carbohidratos

Guillén, (2014) nos dice que "La mayoría de ellos están presentes en los alimentos de origen vegetal. De manera natural, abundan en los cereales y derivados como el pan o la pasta, los tubérculos (patata, zanahoria), las legumbres (garbanzos, judías, lentejas), la fruta, la leche, la miel o el azúcar blanco".

1.5.15 Proteínas

Son nutrientes esenciales para el cuerpo humano y componentes esenciales de las células. Después del agua, las proteínas son las moléculas más abundantes del cuerpo humano. Están formadas por cadenas de aminoácidos de longitud variable (Guillén, 2014).

1.5.16 Grasas

Las grasas ejercen multitud de funciones biológicas en nuestro organismo: son aislantes, forman parte de las membranas celulares, regulan procesos celulares (precursores de sales biliares y de hormonas esteroideas) y sirven de vehículo para la ingesta de vitaminas liposolubles (A, E, D, K), entre otras (Roper, s f).

1.5.17 Vitaminas

Las vitaminas son sustancias que ayudan al correcto funcionamiento del organismo de los seres vivos pero que, en general, no son sintetizadas por su cuerpo, es decir, deben obtenerse del exterior a través de la alimentación. Se trata de nutrientes esenciales para el organismo, cuya ausencia prolongada (avitaminosis) conduce a enfermedades y debilita el organismo, pero cuyo exceso (hipervitaminosis) puede también ser perjudicial (Ondarse, 2024).

1.5.17.1 Vitamina A

La vitamina A se encuentra tanto en alimentos de origen vegetal como animal. Los alimentos con los niveles más altos de vitamina A incluyen: Hígado de res y otras vísceras (estos tienen alto contenido de grasa y colesterol, así que limite la cantidad que consume). Algunos tipos de pescado como arenque, salmón y aceite de hígado de bacalao. Productos lácteos como queso y leche fortificada (escoja opciones lácteas sin grasa o bajas en grasa). Brócoli, espinaca y la mayoría de los vegetales de hoja verde oscuro (MedlinePlus, 2019).

1.5.17.2 Vitamina C

Las frutas y los vegetales son la fuente mayoritaria de vitamina C. Entre las frutas que contienen una mayor cantidad encontramos los cítricos, el kiwi, el mango, la papaya, la piña, las fresas, la sandía o el melón. Por su parte, algunos de los vegetales con mayor cantidad de vitamina C son el brócoli, la coliflor, los pimientos, la espinaca, la patata blanca o los tomates (Guillén, 2024).

1.5.18 Minerales

Los minerales son los nutrientes más básicos de los alimentos, puesto que están formados por un solo átomo. Ejercen sus funciones interaccionando de diferente forma con otras moléculas o átomos y, al igual que las vitaminas, son necesarios en muy pequeñas cantidades. No podemos sintetizarlos en nuestras células, dada su simplicidad química, por lo que su aporte en la dieta es fundamental para cubrir las necesidades de nuestras células (Roper, s f).

1.5.19 Parámetros Zootécnicos

1.5.19.1 Conversión alimenticia.

La conversión alimenticia se define como la cantidad de alimento transformado (en gramos) a peso vivo (en gramos). De esta manera, se entiende como un índice que determina la cantidad de alimento suministrado que se está transformando en peso vivo por ave. Con el paso de los años este valor se ha disminuido para reducir la cantidad de alimento que necesita un ave para desarrollarse y crecer hasta un punto óptimo para el beneficio (Cuéllar, 2022).

1.5.19.2 Ganancia de peso.

El manejo del alimento también es de gran importancia para mejorar la conversión alimenticia y el consumo de este. La calidad, ubicación y tipo de comederos implementados en la granja tiene un gran efecto sobre el consumo de alimento por parte de las aves. Así mismo,

este pienso debe estar protegido de contaminantes ambientales como moho, agua, hongos, insectos, roedores, contaminación (Cuéllar, 2022).

1.5.19.3 Mortalidad.

Dentro de las estrategias para mejorar el desempeño productivo de las aves de puesta, el control de la mortalidad es un tema prioritario. Es evidente que existen diferencias importantes en los niveles de mortalidad que manejan las diferentes empresas del sector, incluso bajo condiciones similares de ubicación geográfica, infraestructura y con las mismas líneas genéticas (Ramírez, 2024).

1.5.20 Resistencia de enfermedades de pollos Cobb 500

Mantener con éxito una unidad de producción sin antibióticos o con un uso reducido de los mismos requiere un enfoque holístico en el que deben garantizarse las mejores prácticas en todos los niveles de la cadena de producción. La industria de los aditivos para alimentos ofrece una amplia gama de soluciones para ayudar a la producción animal en esta difícil tarea. El objetivo no podría ser más crítico: reducir la resistencia a los antibióticos para garantizar el futuro de la salud animal y humana (Heinzl *et al.*, 2021).

1.5.20.1 Enfermedad de Marek.

La enfermedad de Marek es una enfermedad neoplásica causada por un virus linfotrópico, que da lugar a la formación de linfomas de células T. En aves afectadas suelen observarse tumores en órganos y piel y la afectación de nervios, sobre todo periféricos, iris y piel por la infiltración de linfocitos y el desarrollo de tumores (Pié, 2021).

1.5.20.2 Enfermedad de Newcastle.

Es una infección viral presente en aves y que cursa habitualmente con signos respiratorios agudos. Es causada por cepas virulentas de Paramyxovirus aviar tipo 1 (APMV-

1). Es una enfermedad muy contagiosa y de gran relevancia en el mundo de la avicultura. El APMV-1 también puede denominarse virus de la enfermedad de Newcastle (NDV), y es miembro de la familia Paramyxoviridae del género Avulavirus. El APMV-1 se clasifica en tres patotipos dependiendo de su virulencia: velogénico (el más virulento), mesogénico (moderadamente virulento) y lentogénico (el menos virulento) (Biovet S.A, 2020).

1.5.20.3 Enfermedad de Gumboro.

A transmisión de la Enfermedad de Gumboro se da principalmente por vía oral-fecal, cuando las aves ingieren heces y otros materiales orgánicos contaminados. También existe la transmisión vertical a través del huevo. Por esta razón, las medidas de bioseguridad y vacunación han sido la principal estrategia para el control global de la Enfermedad de Gumboro. El virus presenta cierta resistencia a las condiciones ambientales como el calor a 60°C por una hora, pH entre 3 a 9, haciendo difícil su control por este método (Cuéllar, 2021).

1.5.21 Vacunas

La vacunación suele utilizarse como herramienta de prevención, ya que causa grandes consecuencias económicas en las granjas afectadas. Hay que tener en cuenta el patotipo y serotipo presente en la granja para la correcta elección de la vacuna a utilizar. Además, la vacuna previene que las aves se pongan enfermas, pero no que se infecten y transmitan el virus, por lo que es fácil que este se recombine con la cepa vacunal (Pié, 2021).

Los pronutrientes son moléculas de origen botánico que estimulan la actividad fisiológica de las células. Actúan como un estímulo que activa y potencia la actividad de determinados genes de la célula diana relacionados con funciones específicas de éstas. Los pronutrientes de la clase inmunoestimulante actúan sobre las células del sistema inmune del

ave, de manera que las activan hasta niveles fisiológicos, lo que permite mantener las defensas del animal en un estado óptimo (Pié, 2021).

1.5.22 Evaluación de la respuesta nutricional de balanceado comerciales en pollos de etapa de crecimiento

En la alimentación del pollo se requiere el conocimiento de las etapas o fases de alimentación para cubrir los requerimientos nutrimentales. Por otro lado, la necesidad de nutrimentos en la alimentación de pollos de engorda es cambiante debido a los avances genéticos que realizan constantemente las diferentes compañías genéticas, las cuales han logrado que las aves incrementen el peso estándar a razón de 50 g por año, lo que representa un día menos en su ciclo de crianza (Gómez., *et al*, 2011).

1.5.23 ¿Qué es el Balaceado?

Un alimento balanceado es aquel alimento producido con excelentes materias primas y formulación, de tal forma que provea al pollito los nutrientes adecuados que cubran los requerimientos para su desarrollo. Dentro de un alimento balanceado existen dos elementos de suma importancia para el mejor desarrollo del pollo de engorde; uno de ellos es la energía y el segundo las proteínas (Llanos, 2013).

1.5.24 Fases de alimentación

Las etapas o fases de alimentación son las diferentes divisiones que se realizan para la máxima utilización de los alimentos y nutrimentos. Estas divisiones están basadas en los procesos fisiológicos y metabólicos del animal; su objetivo, es proporcionar al ave la cantidad necesaria de nutrimentos necesarios en una determinada edad, para evitar desperdicios o sobrealimentación (Gómez *et al*, 2011).

1.5.24.1 Fase Inicial.

La fase de inicio en el pollo de engorde es una etapa clave del ciclo productivo. Este periodo varía en cuanto a número de días dependiendo del sistema de manejo, pero de forma generalizada se consideran aproximadamente los primeros 14 días de vida de las aves. Es en esta fase donde se requiere que los pollitos alcancen un desarrollo orgánico e inmune adecuado que les permita alcanzar los objetivos de desempeño en las fases posteriores, y donde además se producen ciertas situaciones de estrés, como la recepción y algunas vacunaciones. Por tanto, el manejo de broilers a todos los niveles en esta fase se convierte en un aspecto crucial en la cría industrial de broilers (Díez, 2020).

1.5.24.2 Fase Engorde.

Dietas para pollos de engorda, es similar a la de las pollitas que contienen niveles más altos de proteína y energía. También adicionando las vitaminas necesarias en el alimento para satisfacer las necesidades de un mejor crecimiento, por el estrés que se presenta en las explotaciones de pollos de engorda y un 3 a 5% de grasa esto para tener una buena relación de energía/proteína apropiada para el buen desarrollo. Los dos tipos de alimentos para pollos de engorda son: iniciador, que se ofrece hasta la quinta semana de edad con un 20 a 23% de proteína y un finalizador diseñado de la quinta semana de edad hasta cumplir con los 42 días, se les asigna un 18 a 20% de proteína (Vázquez, 2018).

1.5.25 Ingredientes

1.5.25.1 Maíz.

Cada vez se está dando más crédito de que debe ser lo más limpio posible (los procesos de pre-limpieza son inevitables) y que sea seleccionado por densidad, empleando mesas

densimétricas. Estos procedimientos mejoran la uniformidad del ingrediente y disminuyen significativamente la presencia de micotoxinas. (Penz, 2018)

1.5.25.2 Soya.

Cuando la harina de soja es de mala calidad, el principal síntoma en la primera semana es la presencia de cloaca sucia, que se presenta porque se reduce la digestibilidad de los ingredientes, proporcionando un aumento de la velocidad de pasaje por el tracto digestivo - aumento del peristaltismo (Penz, 2018).

1.5.25.3 Cono de arroz.

Polvillo de arroz que obtiene del proceso de blanqueado, pulido del grano de arroz, y se utiliza para la elaboración de alimentos para animales. El polvillo de arroz es un alimento balanceado para consumo de semovientes y aves. Representa una posibilidad como suplemento en la alimentación de los rumiantes, aves y cerdos para optimizar el crecimiento bacteriano y con posibles efectos en la digestibilidad de la fibra (Jusemgu, 2023).

1.5.25.4 Aceite de palma.

El aceite de la palma africana es una excelente fuente energética para ser utilizado en la fabricación de balanceados. Su utilización dependerá del precio competitivo con otras materias primas y las facilidades o equipos con que cuenta el fabricante para su uso (Consuegra, 1991)

1.5.25.5 Fosfato.

El fósforo (P) es un mineral esencial para el metabolismo del organismo animal donde juega un papel muy importante en el desarrollo y mantenimiento de las estructuras óseas. Es un componente del ATP y los ácidos nucleicos y forma parte de los fosfolípidos que integran y dan flexibilidad a las membranas celulares (Rodríguez, 2020).

1.5.25.6 Calcio.

El calcio es un nutriente esencial para el desarrollo y la salud de los huesos, músculos y sistemas nerviosos de los animales. En la industria de alimentos balanceados, se añade carbonato de calcio a la mezcla para garantizar que los animales reciban una cantidad adecuada de este mineral en su dieta (Calmosacorp, 2023)

1.5.25.7 Treonina.

La industria de alimentos balanceados desde hace años cuenta con L-treonina, así como la DL-metionina, L-lisina y L-triptófano a precios competitivos. Por consiguiente, se pueden formular dietas para pollos en las que todos los aminoácidos esenciales resulten igualmente limitantes. Esto permite mejorar el balance de aminoácidos de la dieta reduciendo el contenido de proteína bruta y mejorando la rentabilidad global (Hess, 2012).

1.5.25.8 Lisina

La lisina es uno de los nueve aminoácidos esenciales que no es sintetizado por el cuerpo humano; es por eso que debe ser ingerido a través del consumo de alimentos o en forma de complemento alimenticio. La síntesis de lisina se lleva a cabo por bacterias, plantas y hongos y se traslada hasta los animales a través de su alimentación (Blife, 2023).

1.5.25.9 Metionina

Es uno de los dos aminoácidos codificados por un único codón del código genético, el AUG (el otro es el triptófano, que está codificado por el codón UGG), que es también el mensaje que indica al ribosoma el inicio de la traducción de una proteína desde el ARNm. (Benítez et al., 2020).

1.5.25.10 Harina de pescado.

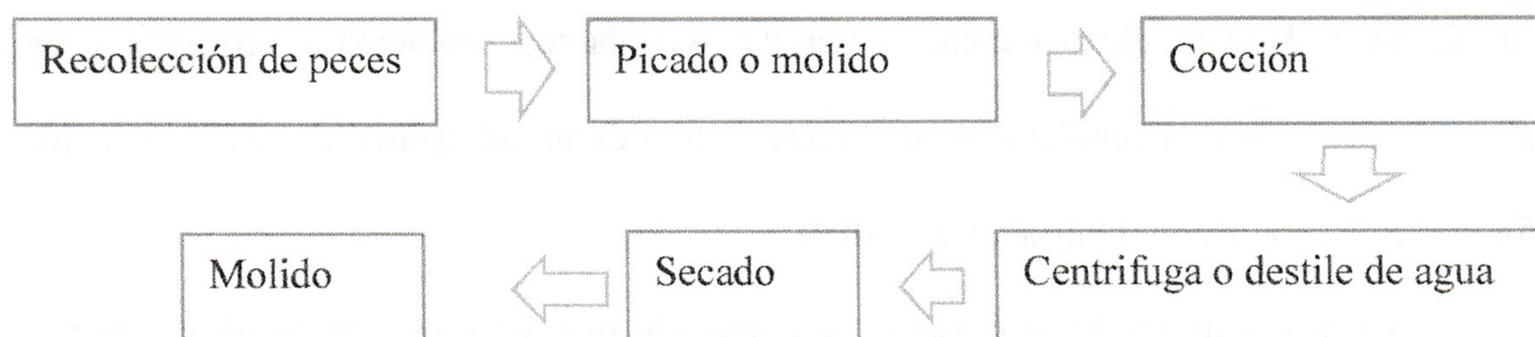
Valarezo y Iscoa (2015) indican que el uso de la harina de pescado en la actualidad juega un papel fundamental en la nutrición animal, al ser una de las materias primas preferidas por su alta calidad y contenido de proteína. La harina de pescado es superior a cualquier fuente proteica de origen vegetal, no solo por sus elevados contenidos de proteína, sino también por su proporción de aminoácidos esenciales y digestibilidad de estos. Su valor nutritivo dependerá principalmente de la especie de pez que se selecciona para su elaboración y su palatabilidad depende mucho del procesamiento que se le ha dado durante su elaboración.

1.5.26 Importancia

Las harinas de pescado fundamentalmente se distinguen por su alto nivel de proteínas, de modo que, su precio de comercio se define principalmente por los resultados de análisis que ofrece dicho ingrediente. Su nivel proteico aproximado está al 65%, en 10 tanto que la harina a base de cereal (avena, trigo, cebada, entre otras) presentan entre un 10 a 12% y la harina de soja contiene alrededor del 45% (Renteria, 2021).

1.5.27 Elaboración

El proceso normal de fabricación se inicia con el picado o molido del pescado, seguido de su cocción a 100°C durante unos 20 minutos. Posteriormente el producto se prensa y centrifuga para extraer para el aceite. En el proceso se obtiene una fracción soluble que puede comercializarse independientemente (solubles de pescado) o reincorporarse a la harina. El último paso es la desecación de la harina hasta un máximo de 10% de humedad. En las primeras etapas del proceso se añade un antioxidante para evitar el enranciamiento de la grasa y la posible combustión de la harina (Fedna, 2013).



Los ingredientes proteicos de origen animal se fabrican con distintos subproductos, por lo que presentan una gran variabilidad en su composición química. El proceso de cocción con presión se emplea en la fabricación de estas harinas proteicas con la finalidad de mejorar su calidad. Cuando las condiciones del procesamiento (temperatura o presión) son extremas, se puede ocasionar daño en algunos nutrimentos; como se ha demostrado en aminoácidos con secuelas negativas en su digestibilidad (Terrazas *et al.*, 2005).

Debido al alto costo que tiene la harina de pescado en el mercado, su uso se restringe a fases iniciales del ciclo de producción, donde el consumo es menor en comparación a las fases de crecimiento y final. Las dietas de las fases iniciales tienen un mayor costo, debido a que es cuando tiende a haber una mayor demanda de proteína, por lo que es de suma importancia suministrar una fuente proteica de alta calidad y valor biológico (Valarezo y Iscoa, 2015).

El mercado de la harina de pescado cuenta con consumidores heterogéneos y muy diversificados. Los principales consumidores son los países del Lejano Oriente (China, Japón, Taiwán, Tailandia e Indonesia), donde el consumo está orientado básicamente hacia el sector acuícola. China representa alrededor de la mitad del total del consumo mundial y es el principal productor de acuicultura (principalmente de carpa y tilapia) (Silva, 2003).

1.5.28 Propiedades Nutritivas

La harina de pescado aporta cantidades elevadas de fósforo altamente disponible, micro minerales (Se, Zn, Cu, Fe y Zn) y vitaminas del grupo B (especialmente colina, biotina,

riboflavina y B12). Su elevado contenido en P puede plantear problemas de contaminación por algas en acuicultura y ambientales en zonas de alta densidad animal donde la polución por fósforo esté penalizada (Quijije *et al.*, 2019).

Además, este producto presenta un contenido muy rico en aminoácidos esenciales en comparación con otras harinas animales y vegetales, también aportan con aminoácidos que incluyen la metionina, lisina y cisteína. Su composición vitamínica participa en cantidades importantes, fundamentalmente el complejo B y la vitamina D (presente sólo en harinas de pescado) (Rentería, 2021).

CAPÍTULO 2: DESARROLLO METODOLÓGICO (MATERIALES Y MÉTODOS)

1.6 Enfoque de la Investigación.

La investigación está enfocada en dar a conocer que efecto tiene la adicción de harina de pescado en el balanceado para pollos Cobb 500 en si este tiene un beneficio en la ganancia de peso en el animal o si es igual a los demás productos que se les adiciona al balanceado, con esto se busca sustituir la soja con un porcentaje de Harina de pescado en la etapa inicial y de crecimiento del pollo Cobb 500.

1.7 Localización

El trabajo en campo se lo realizo en el vivero municipal de Pedernales, perteneciente al cantón Pedernales, provincia de Manabí, ubicado a una altitud de 32 msnm. La precipitación anual promedio es de aproximadamente 1149 mm (Gadm-P, 2024).

Condiciones Meteorológicas.

- Temperatura: 24-27 °C
- Precipitación: 45
- Velocidad del viento: 11-14 Km/h
- Nubosidad: 70-82%
- Humedad ambiental: 5-94 %

Fuente: Google (2024)

1.8 Diseño de la Investigación

Se utilizó un diseño completamente al azar con tres tratamientos y tres repeticiones, cada unidad experimental fue constituido por 10 pollos. El modelo estadístico que se empleó es el siguiente:

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

Donde,

i = Tratamientos.

j = Repeticiones.

Y_{ij} = Valor de parámetro en determinación.

μ = Media general.

T_i = Fuente de variación por efecto de tratamientos.

ϵ_{ij} = Fuente de variación del error experimental.

Para la realización de la investigación se utilizó un diseño completamente al azar (DCA), con tres tratamientos y tres repeticiones (10 pollos). Se realizó el análisis de varianza (ADEVA) y prueba de Tuckey con un nivel de significancia del 5%.

Tabla 4. Tratamientos, repetición, número de aves.

Tratamiento	Repetición	Aves/tratamiento
T1 Harina de pescado al 7%	3	30
T2 Harina de pescado al 14%	3	30
T0 Balanceado normal	3	30
Total	9	90

Nota: Tratamientos, repetición, número de aves. Elaborado por Zambrano E, 2024

1.9 Tipo de investigación.

Esta investigación es de tipo experimental el cual se utilizó un DCA (Diseño completamente al azar), con tres tratamientos y tres repeticiones (10 pollo/Rep.). Se realizó el análisis de varianza (ADEVA) y prueba de Tuckey con un nivel de significancia del 5%. Con esta investigación se dio a conocer las variables dependientes en este caso ganancia de peso semanal, consumo de alimento, conversión alimenticia y su costo beneficio en donde se vio el mejor resultado y así dar a conocer mediante los resultados.

1.10 Métodos de investigación

En la investigación la inclusión de harina de pescado en el balanceado de pollos Cobb 500, se utilizó un enfoque cuantitativo para medir algunos parámetros zootécnicos como la ganancia de peso semanal, conversión alimenticia, mortalidad y el proceso desde la etapa de inicial hasta la de crecimiento como fue que el alimento influenció en los pollos para un mayor rendimiento y mejor crecimiento en pocas semanas.

Tabla 5. Tratamiento, repetición, aves/ tratamiento

Tratamiento	Repetición	Aves/tratamiento
T1 Harina de pescado al 7%	3	30
T2 Harina de pescado al 14%	3	30
T0 Balanceado normal	3	30
Total	9	90

Nota. Tratamiento, repetición, aves/tratamiento. Elaborado por Zambrano E, 2024.

Tabla 6. T1 Harina de pescado al 7%, T2 Harina de pescado al 14%, T0 Balanceado normal

T1 Harina de pescado al 7%	T2 Harina de pescado al 14%	T0 Balanceado normal
R1 10	R1 10	R1 10
R2 10	R2 10	R2 10
R3 10	R3 10	R3 10

Nota: T1 Harina de pescado al 7%, T2 Harina de pescado al 14%, T0 Balanceado normal. Elaborado por Zambrano E, 2024.

1.11 Población y/o muestra.

La investigación estuvo constituida con la cantidad de 90 pollos Cobb 500 repartidos en tres tratamientos con tres repeticiones de 10 aves en cada tratamiento se dio a conocer los porcentajes de la harina de pescado en este caso 0%, 7% y 14% que se añadió al balanceado para la alimentación de los pollos en la etapa de inicial hasta la de crecimiento.

1.12 Técnicas de investigación

Se tomo datos semanalmente se utilizó el análisis de varianza (ANOVA) a través de los paquetes estadísticos MINITAB (2019) y con ayuda del programa Excel (Office, 2013) para el registro de datos. Posteriormente se realizó comparaciones de medias mediante la prueba de diferencia de Tukey con un nivel de significancia del 5%. Los resultados se presentaron en cuadros y gráficos describiendo las medias y coeficiente de variación del ANOVA.

1.13 Operacionalización de variables.

Tabla 7. Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Indicadores	Medición
Harina de pescado al 7%	Porción de la harina de pescado en la dieta de los pollos	Porcentaje de harina de pescado en la alimentación de pollos	7% de harina de pescado	Formula de alimentación
Harina de pescado al 14%	Porción de la harina de pescado en la dieta de los pollos	Porcentaje de harina de pescado en la alimentación de pollos	14% de harina de pescado	Formula de alimentación
Ganancia de peso semanal (g)	Incremento en el peso de los pollos casa semana.	Diferencia de peso de los pollos medido semanalmente.	Peso inicial y peso final.	Balanza de precisión.
Consumo de alimentos (g)	Cantidad de alimento consumido por los pollos en un periodo de tiempo.	Gramos de alimentos consumido por los pollos medidos semanalmente.	Peso de alimento suministrado y sobrante.	Balanza de precisión.
Conversión alimenticia	Eficiencia con la que los pollos convierten alimento en peso corporal.	Relación entre el consumo de alimento y la ganancia de peso.	Consumo de alimento y ganancia de peso	Cálculo matemático.
Mortalidad	Porcentaje d pollos que mueren durante el experimento.	Numero de pollos muertos respecto al total inicial.	Numero de pollos muertos.	Registro diario.
Costo beneficio	Relación entre el costo de producción y el beneficio obtenido.	Análisis de costos de alimentación y otros insumos vs ganancias.	Costos de insumos y valor de mercado.	Registro contable y análisis financiero.

Nota: Operacionalización de variables. Elaborado por Zambrano E, 2024.

CAPÍTULO 3: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1.14 Resultado 1: Análisis bromatológico de la Harina de Pescado

En la tabla 8 se observa los resultados del análisis bromatológico de la harina de pescado, haciendo referencia que el porcentaje de proteína fue de 47.13% un valor muy alto en donde se reconoce que es una excelente harina y que para el consumo en la alimentación de pollos es buena y que es apta para su consumo en el balanceado.

Tabla 8. Análisis Bromatológico de la Harina de Pescado.

PARÁMETRO	MUESTRA	MÉTODO	RESULTADO
% Ceniza	1	AOAC 942.05	9.25%
%Proteína	1	Nitrogen, Total Kjeldahl Method 8075, Hach	47.13%
%Humedad	1	AOAC 930.15	19.69%
%Materia Seca	1	AOAC 930.15	80.31%

Nota: Análisis Bromatológico de la harina de pescado. Elaborado por Zambrano E, 2024.

1.15 Resultado 2: Parámetros Zootécnicos

Ganancia de Peso Semanal (g)

Análisis de resultados: En la tabla 9 y figura 2 se muestra la ganancia de peso semanal acumulada en la cual se observa la diferencia significativa entre los tratamientos. Se aprecia que el tratamiento 2 T2(Harina de pescado al 14%) fue el que mejor ganancia de peso tuvo durante las cuatro semanas de producción 1381,9g, mientras que el tratamiento 3 T3(Harina de pescado al 0%) obtuvo una ganancia de peso inferior con 1110,3g.

Tabla 9. Ganancia de peso semanal en g.

TRATAMIENTOS					
Semanas	T1	T2	T3	EE	P-valor
Semana1	186,95	183,26	170,9	4,25	0,0019
Semana2	467,3	453	423,2	4,2	0,0002
Semana3	868,15	945,25	748,38	4,25	0,0004
Semana4	1349,56	1356,43	1162,1	13,5	0,0017

T1: 7% Harina Pescado; T2: 14% Harina Pescado; T3: 0% Harina Pescado

Nota: Ganancia de peso semanal en g. Elaborado por Zambrano E, 2024.

Histograma Ganancia de Peso Semanal.

En el grafico 2 se observa que el tratamiento dos con su repetición 1, es de mayor ganancia de peso de todos los tratamientos y el más bajo es el tratamiento 3 repetición 2 con el menor peso semanal de los pollos Cobb 500.

Figura 1



Nota: Histograma Ganancia de Peso Semanal. Elaborado por Zambrano E, 2024.

En la prueba de Tuckey nos da a conocer que el mejor tratamiento en las cuatro semanas de tomar datos sobre la ganancia de peso es el T2 (14% de harina de pescado) con la repetición 1 mientras que el T0(0% de harina de pescado) fue el más bajo tratamiento.

Consumo de Alimento

Análisis de resultados: Como se muestra en la Tabla 10 gráfico 3, el consumo de alimento no mostró diferencias significativas entre tratamientos ($p > 0.05$), contemplando así un patrón de tendencia bastante acertado.

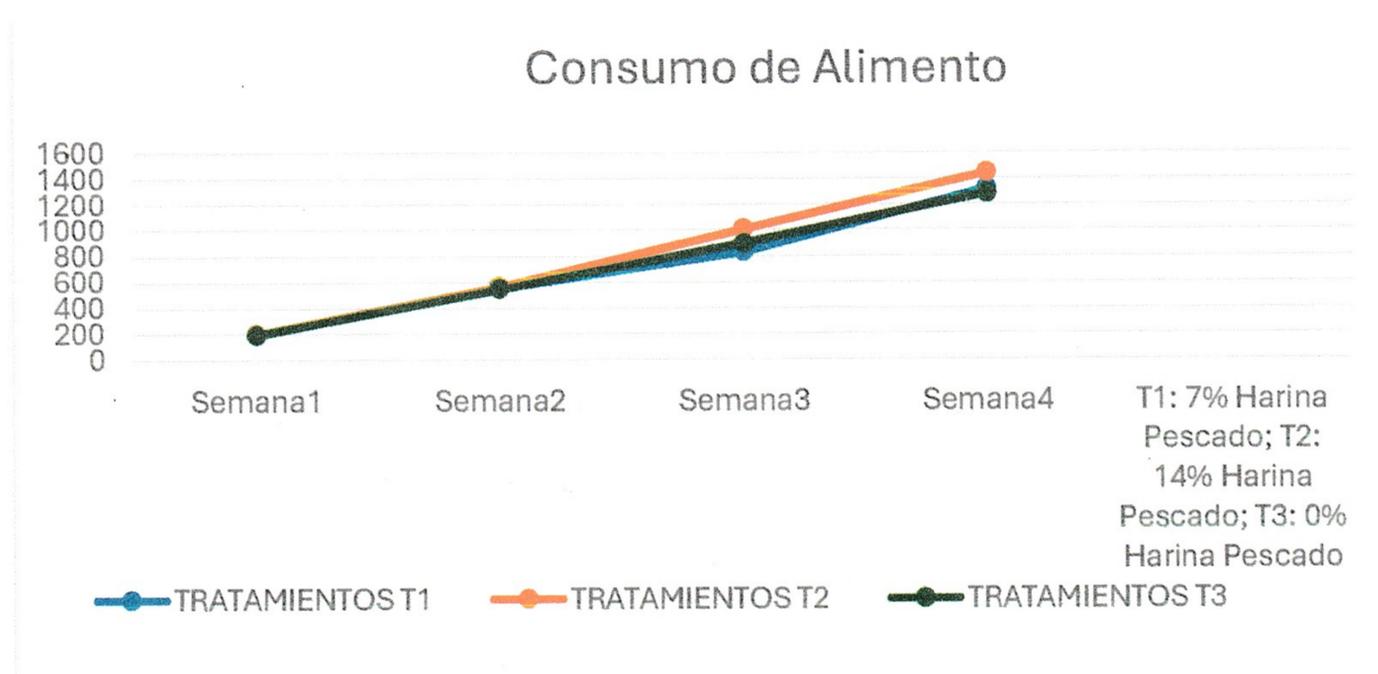
Tabla 10. Consumo de Alimento en kg

TRATAMIENTOS					
Semanas	T1	T2	T3	EE	P-valor
Semana1	186,33	191,33	188	2,94	0,0013
Semana2	540,85	552,13	540,21	4,2	0,0001
Semana3	825,45	998,15	889,21	12,56	0,0004
Semana4	1310,59	1432,13	1274,62	13,5	0,0017

T1: 7% Harina Pescado; T2: 14% Harina Pescado; T3: 0% Harina Pescado

Nota: Consumo de Alimento en g. Elaborado por Zambrano E, 2024.

Figura 2. Consumo de alimento



Nota: Consumo de Alimento en g. Elaborado por Zambrano E, 2024.

Conversión alimenticia

En la tabla 11, grafica 4 se puede observar la diferencia significativa que hubo entre los tratamientos durante la semana 1 hasta la 4. Se aprecia que el tratamiento 2 fue el que mejor conversión alimenticia tuvo en las 4 semanas de toma de datos de la investigación de producción 1,2, mientras que el tratamiento 3 con su repetición 1 obtuvo una conversión alimenticia inferior con 1.

Tabla 11. Conversión Alimenticia

SEMANA	TRATAMIENTOS			EE	P-valor
	T1	T2	T3		
Semana1	1,04	1,11	1	0,03	0,0032
Semana2	1,22	1,27	1,16	0,2476	0,0024
Semana3	1,05	1,2	0,95	0,04	0,0024
Semana4	1,05	1,11	0,97	0,03	0,0011

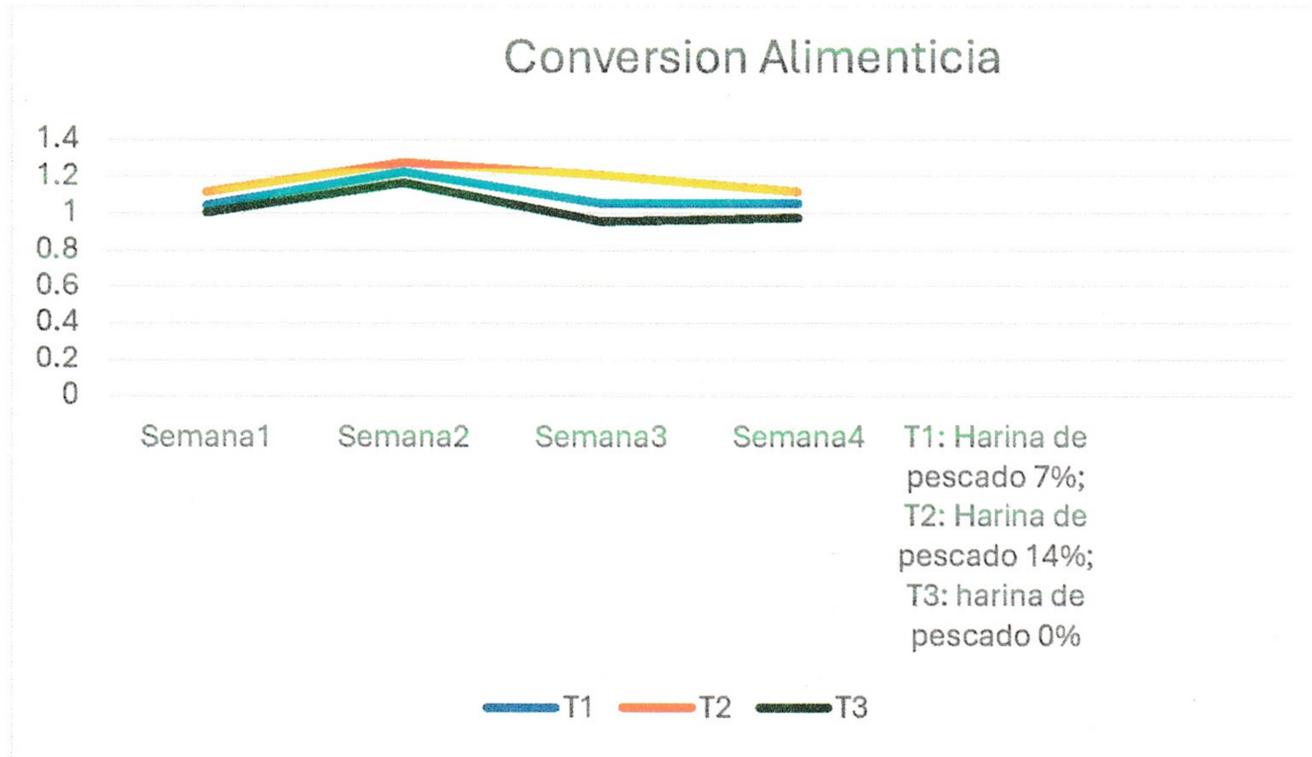
T1: Harina de pescado 7%; T2: Harina de pescado 14%; T3: harina de pescado 0%

Nota: Conversión Alimenticia en g. Elaborado por Zambrano E,2024.

En la toma de datos se da como resultado final la conversión alimenticia dando a conocer que el mejor tratamiento es el 2 repetición 1 con una producción de 1.1 y el tratamiento más bajo es el numero 3 repetición 2 con un bajo nivel de 1.

En la gráfica se observa que la mayor cantidad de conversión alimenticia está en el tratamiento 2 repetición 2 donde los pollos transformaron su peso semanal más rápido que los demás tratamientos aplicados a los pollos.

Figura 3. Conversión alimenticia (g)



Nota: Histograma Conversión Alimenticia. Elaborado por Zambrano E, 2024

Mortalidad

Durante el proceso de investigación durante las cuatro se semana de toma de datos la tasa de mortalidad de los pollos Cobb 500 fue 0% o sea no hubo muerte de ninguna ave ya sea por el manejo del vivero, cuidado, alimentación, vacunas, etc. No hubo ninguna tasa de mortalidad.

Figura 4. Mortalidad (%)



Nota: Histograma de Mortalidad. Elaborado por Zambrano E, 2024

1.16 Resultado 3: Costo- Beneficio

Tabla 12. Valor de las materias primas usadas en la investigación.

Materia prima	Kg	40 kg	v.u	Subtotal
Maíz	577,67	23,1068	0,5333	12,3228564
Soya	342	13,68	0,71111	9,7279848
polvillo de arroz	20	0,8	0,35555	0,28444
Aceite de Palma	17	0,68	1,29	0,8772
Calcio	15,5	0,62	0,0888	0,055056
Fosfato	12,5	0,5	1,61	0,805
Núcleo	10	0,4	2,25	0,9
Sal	3	0,12	0,15	0,018
Lisina	0,78	0,0312	1,65	0,05148
Metionina	0,7	0,028	3,65	0,01022
Osmeq	0,5	0,02	0,95	0,019
Treonina	0,25	0,001	2,05	0,0205
	999,9	39,987		25,0917372
			Gastos opera.	0,75
			Total	25,8417372

Nota: Valor de las materias primas usadas en la investigación. Elaborado por Zambrano E 2024

Para realizar el análisis económico costo beneficio se registraron el ingreso y egresos en un libro diario para los tratamientos. El costo de balanceado durante la etapa de crianza fue de \$ 0,60 centavos por cada kilogramo y los pollos fueron vendidos a \$ 1,35.

Tabla 13. Gastos operativos de pollos

	Unidad	Valor
Análisis De Laboratorio	2 muestras	40
Atrapador De Micotoxinas	1 saco	50
Comederos Y Bebederos	18	60
Focos	9	9
Caja De Pollos	100	75
Balanceado Inicial	3 1/2 sacos	35
Balanceado De Crecimiento	3 sacos	75
Vacunas	6	25
Vitaminas	8	10
Total		379

Nota: Gastos operativos de pollos. Elaborado por Zambrano E 2024.

Tabla 14. Costo- beneficio

Costo De Producción	6,07
Gasto Total	547
Numero De Pollos	90
Beneficio X Pollo	2,03
	0,8
Precio De Venta	1,35 50 pollos
	1,25 40 pollos
Libras 6	405
Libras 5,5	275
Resta	8.10-6,07
	6,87-6,07

Nota: Csto- Beneficio. Elaborado por Zambrano E 2024.

Discusión

Peso semanal de las aves

Jacob et al., (2023) dicen que, "la inclusión de harina de pescado en las dietas de pollos no solo mejora su tasa de crecimiento, sino que también contribuye a una mejor calidad de la carne, al aumentar el contenido de ácidos grasos poliinsaturados beneficiosos para la salud humana" (p. 123). En consecuencia, este beneficio puede ofrecer una ventaja en mercados donde

los consumidores están cada vez más interesados en productos alimenticios con propiedades beneficiosas para la salud, como es el caso de los pollos enriquecidos con omega-3.

Lúquez y Hleap (2020) dicen que la harina de pescado "posee un perfil de ácidos grasos benéficos para la salud animal, tales como los ácidos grasos omega 3, 6 y 9 y ácidos grasos monoinsaturados y poliinsaturados, que se evidenció en los índices de desarrollo y crecimiento de los pollos manifestado en la ganancia de peso y la conversión alimenticia".

Consumo de alimento

Según un estudio de los autores Galkanda et al., (2019), "la harina de pescado representa un costo elevado en la formulación de dietas balanceadas, lo que hace necesario evaluar su viabilidad económica frente a otras fuentes proteicas" (p. 785). En muchos países, los costos de la harina de pescado pueden variar considerablemente dependiendo de la oferta y la demanda en los mercados internacionales, lo que afecta la rentabilidad de los productores avícolas.

Conversión alimenticia

Para Epafra (2019), "la harina de pescado es una fuente excelente de proteínas de alto valor biológico que favorece la eficiencia en la conversión alimenticia" (p. 45). Esta propiedad es crucial, ya que en la producción comercial de pollos se busca maximizar la conversión alimenticia, es decir, la cantidad de alimento necesario para que los pollos ganen una unidad de peso.

Mortalidad

Según Jacob (2020) "la harina de pescado contiene ácidos grasos omega-3, que son beneficiosos para la salud cardiovascular de los pollos y pueden mejorar la calidad de la carne". Estos ácidos grasos esenciales también contribuyen a la reducción de la mortalidad y mejoran

la inmunidad en los pollos, lo cual es importante para maximizar el rendimiento en sistemas de engorde intensivo.

Comprobación de hipótesis o contestación a las preguntas de investigación

¿La inclusión de la harina de pescado influirá en los parámetros zootécnicos durante la crianza en la etapa inicial de pollos Cobb 500?

Durante la investigación se vio una mejora significativa en la ganancia de peso de los pollos en donde el tratamiento 2 harina de pescado al 14% fue de mayor relevancia donde si se acepta Hipótesis Alternativa ya que con la inclusión de harina de pescado si se ve una mejora en los parámetros zootécnicos en las aves.

Conclusión

Se concluye de acuerdo con el análisis bromatológico que la harina de pescado al 14% de proteína, ceniza, humedad, MO. Influyen en la etapa de crianza, fase de crecimiento de los pollos ya que su contenido proteico es muy alto y apto para el consumo animal en este caso de los pollos Cobb 500.

La inclusión en el alimento al 14% de harina de pescado en la fase de crecimiento de los pollos mejoraron los parámetros zootécnicos como ganancia de peso, conversión alimenticia, mortalidad ya que cada semana su peso aumentaba y la mortalidad fue de 0%.

En el ámbito económico ya la harina de pescado en la alimentación de los pollos Cobb 500 fue de bajo costo ya que se elaboró la harina y el balanceado para bajar los costos de producción y si venta fue de \$ 1,35 se pudo recuperar un poco la inversión de investigación.

Recomendación

Comparar los resultados usando la harina de pescado de diferentes especies de pescado, conociendo su calidad nutricional de cada una de ellas para diferencias su contenido proteico y luego probarlos en la alimentación de pollos Cobb 500.

Utilizar la harina de pescado en todas las fases de crecimiento del pollo y realizar pruebas organolépticas para el consumo.

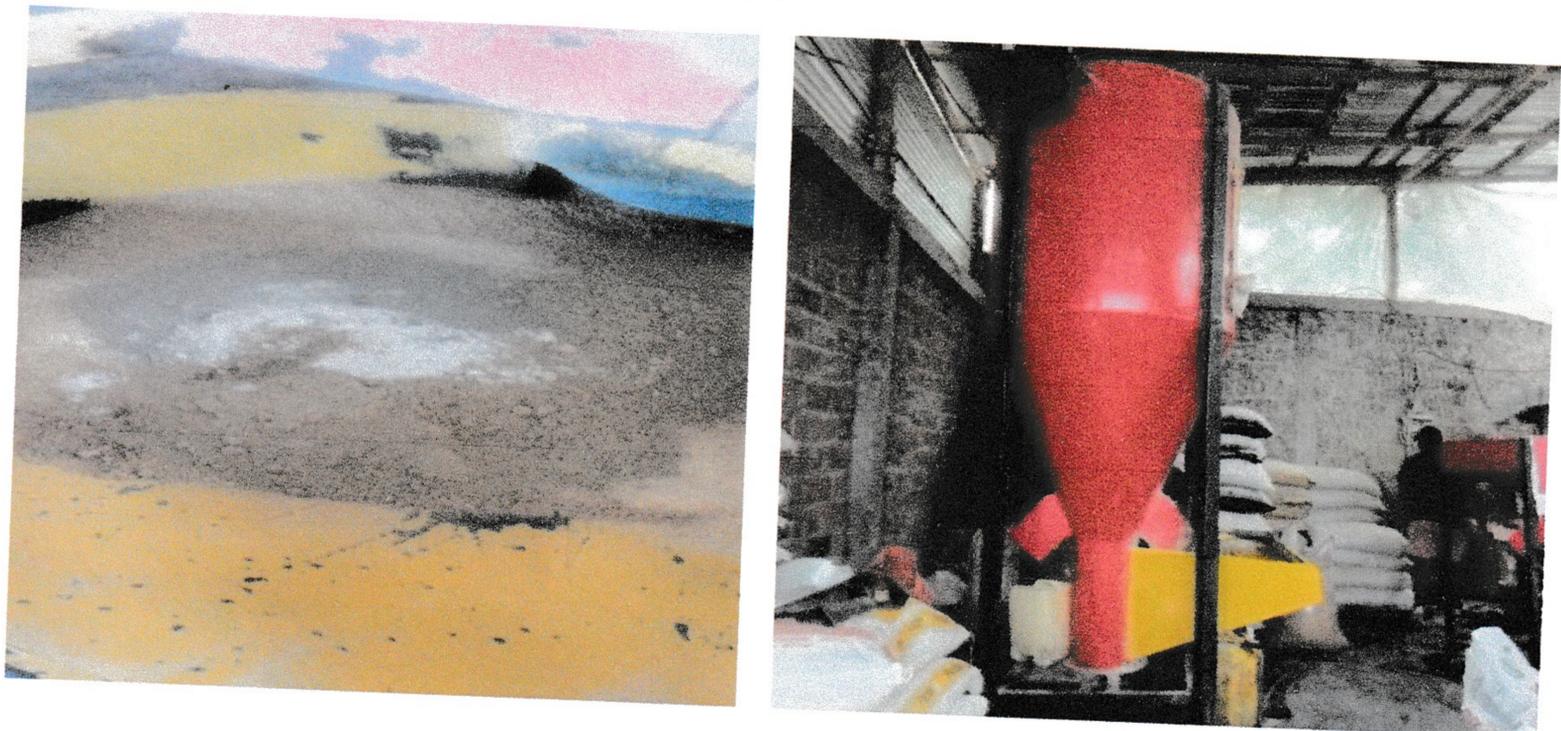
Se recomienda fabricar la harina de manera artesanal pero responsablemente para bajar costos de producción y en el manejo de crianza realizar el propio balanceado para ahorrar dinero.

Anexos

Anexo 1. Elaboración de la harina de pescado



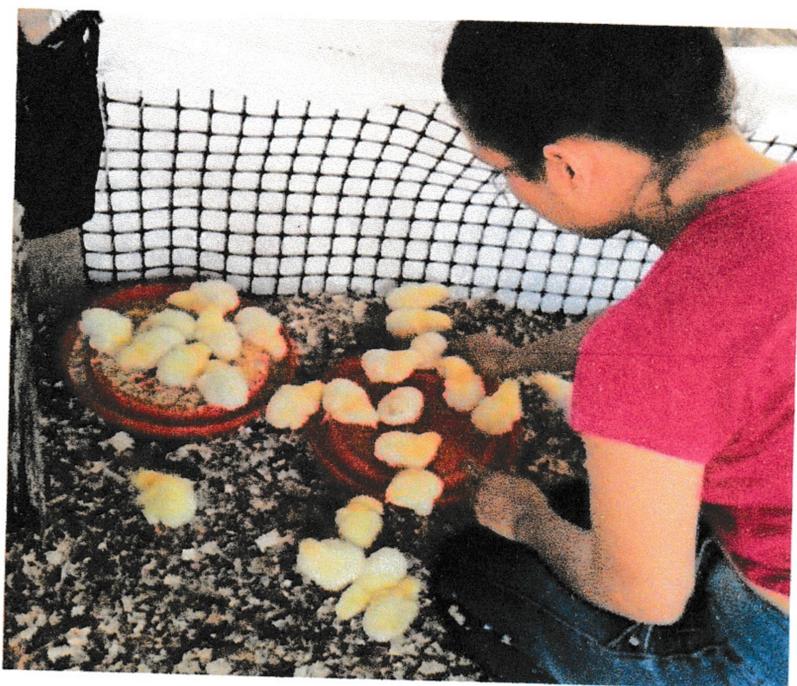
Anexo 2. Elaboración del balanceado



Anexo 3. Preparación del galpón



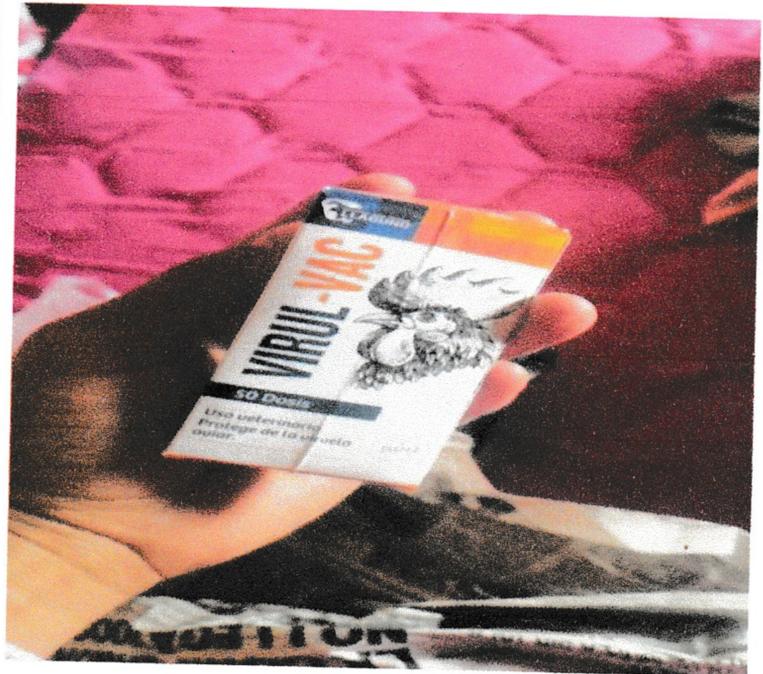
Anexo 4. Peso inicial de los Pollos



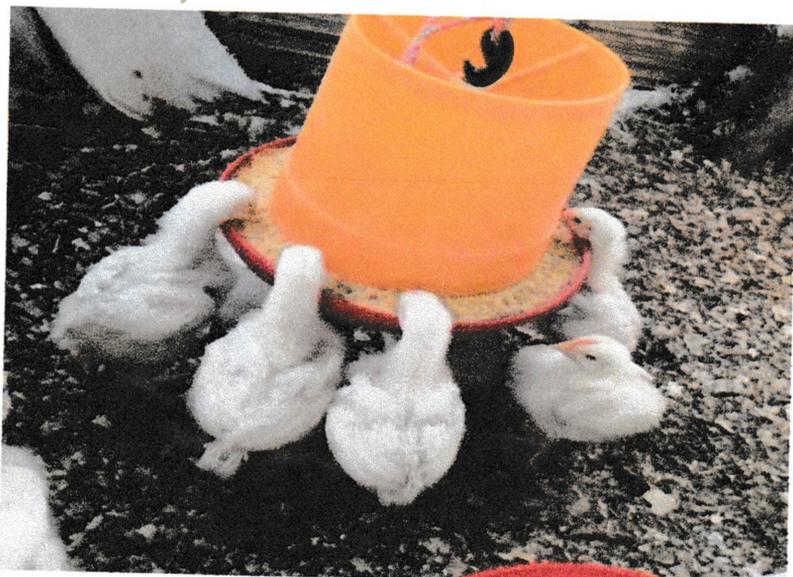
Anexo 5. Peso 7 días



Anexo 6. Vacunación



Anexo 7. Peso final





Anexo 8. Resultados de laboratorio de la harina de pescado



CERTIFICADO DE CALIDAD
Harina de Pescado

DATOS DEL CLIENTE	Nombre:	ERIKA ZAMBRANO
MUESTRA	Tipo:	Harina
	Cantidad:	Una
	Identificación de la muestra proporcionada por el cliente:	M1
MUESTREO	Realizado por:	Cliente
	Tipo:	Simple
	Lugar:	Jaime Roldós y Tercera Transversal - Pedernales
	Fecha de fabricación	04 de Septiembre del 2024
REQUERIMIENTO	Análisis de Porcentaje de Proteínas, Cenizas.	
LUGER Y FECHA	Recepción:	04 de Septiembre del 2024
	Análisis:	05 de Septiembre del 2024
	Reporte final:	08 de Septiembre del 2024

PARAMETRO	MUESTRA	MÉTODO	RESULTADO
Porcentaje de ceniza	1	AOAC 942.05	9.25%
Porcentaje de proteína	1	Nitrogen, Total Kjeldahl Method 8075, Hach	47.13%
Porcentaje de Humedad	1	AOAC 930.15	79.69%
Porcentaje de Materia Seca	1	AOAC 930.15	80.31%

X 
Erika Zambrano
Analista Laboratorio

X 
Ing. Juan Otero
Jefe Laboratorio



LABORATORIOS CG LABS

CERTIFICADO DE CALIDAD
Harina de Pescado

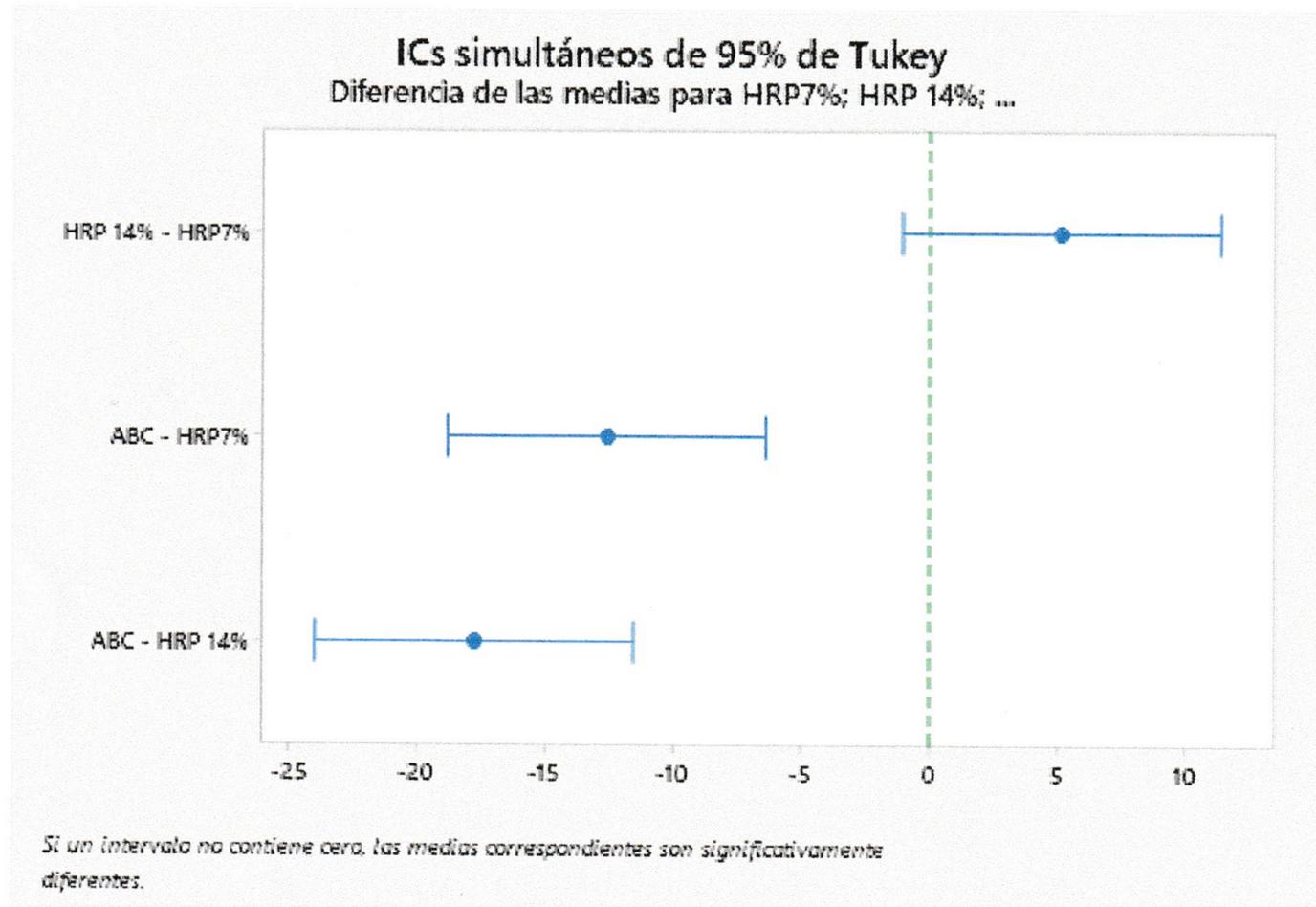
DATOS DEL CLIENTE	Nombre:	ERIKA ZAMBRANO
MUESTRA	Tipo:	Harina
	Cantidad:	Una
	Identificación de la muestra proporcionada por el cliente:	M2
	Realizado por:	Cliente
MUESTREO	Tipo:	Simple
	Lugar:	Jaime Roldós y Tercera Transversal - Pedernales
	Fecha de fabricación	04 de Septiembre del 2024
REQUERIMIENTO	Análisis de Porcentaje de Proteínas, Cenizas.	
LUGER Y FECHA	Recepción:	04 de Septiembre del 2024
	Análisis:	05 de Septiembre del 2024
	Reporte final:	08 de Septiembre del 2024

PARAMETRO	MUESTRA	MÉTODO	RESULTADO
Porcentaje de ceniza	1	AOAC 942.05	9.47%
Porcentaje de proteína	1	Nitrogen, Total Kjeldahl Method 8075, Hach	48.36%
Porcentaje de Humedad	1	AOAC 930.15	78.95%
Porcentaje de Materia Seca	1	AOAC 930.15	81.05%

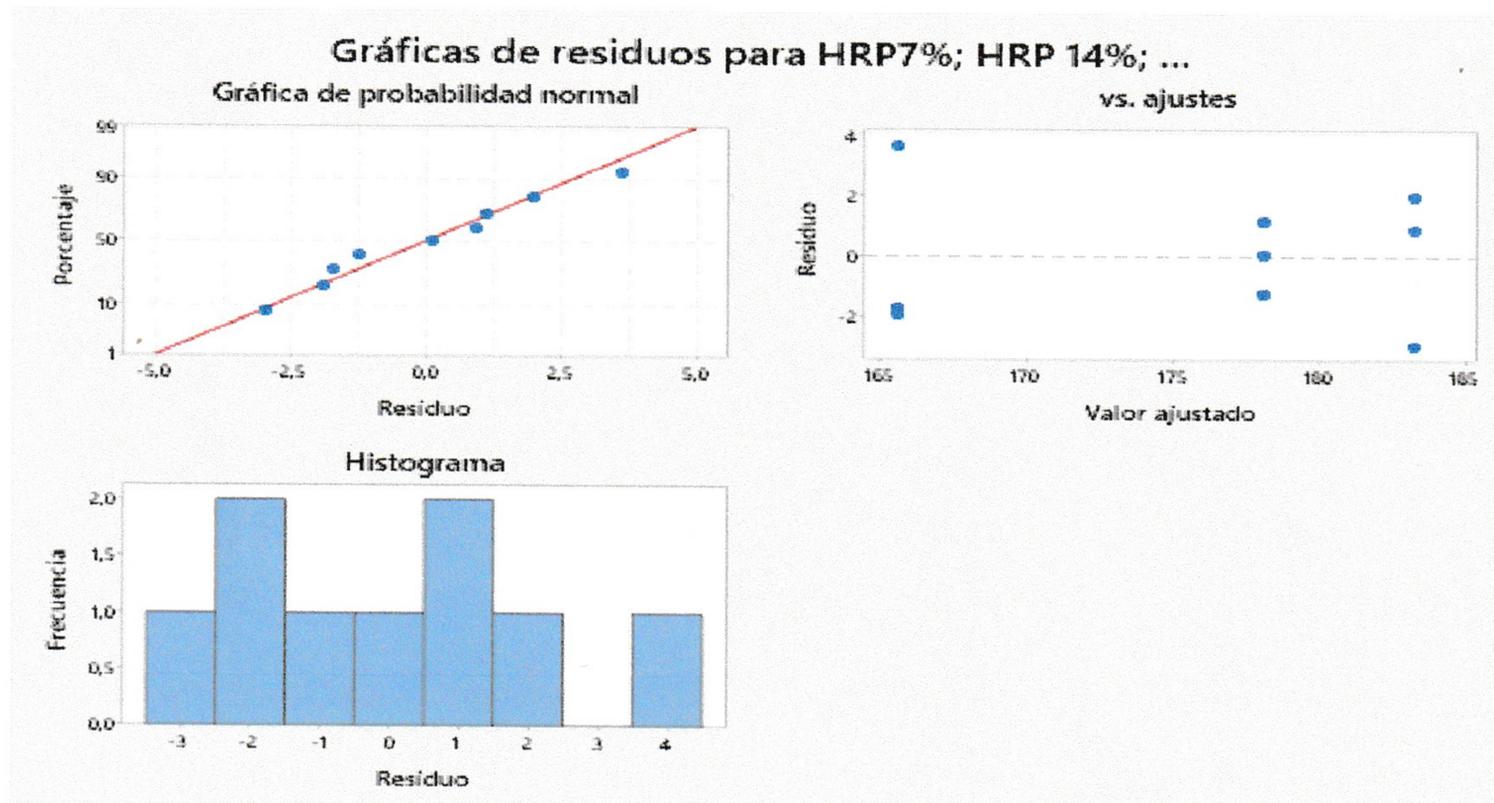
X 
Erika Zambrano
Analista Laboratorio

X 
Ing. Juan Otero
Jefe Laboratorio

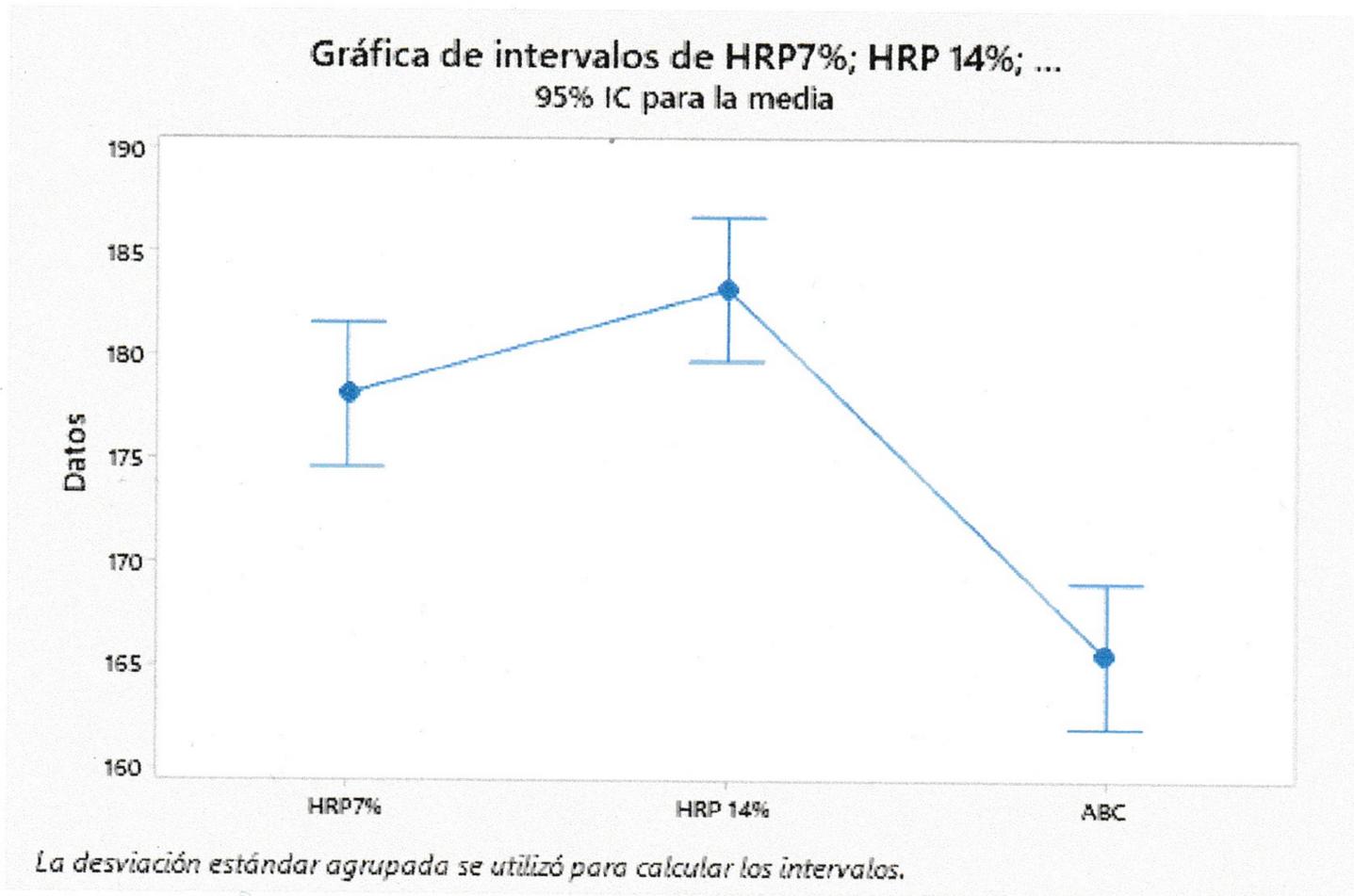
Anexo 9. Gráfica de diferencias de medias



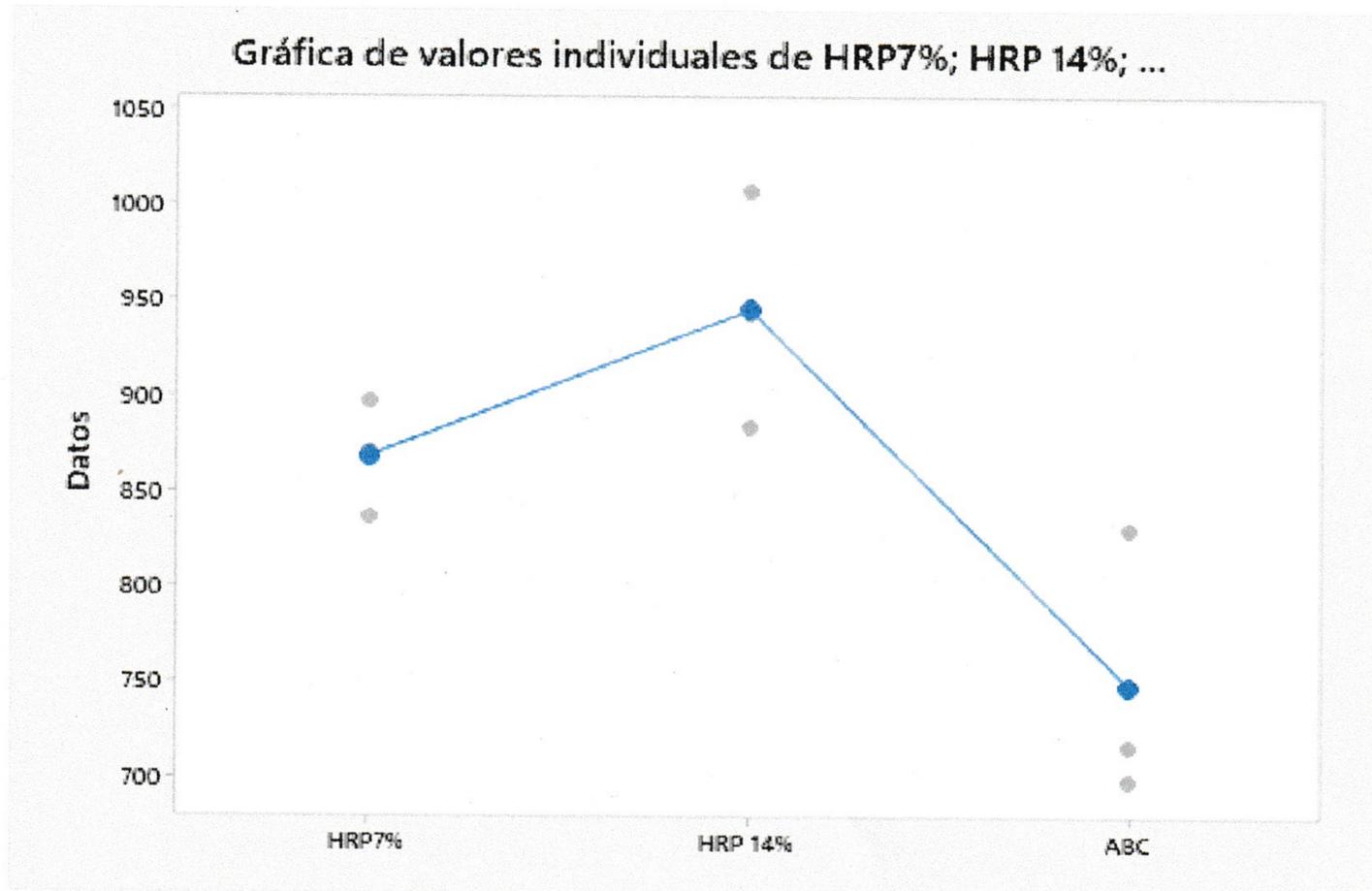
Anexo 10. Gráfica de residuos



Anexo 11. Gráfica de intervalos



Anexo 12. Gráfica de valores



Bibliografía

- Avifasa (2023). *¿Qué es el Cobb 500 y por qué es el mejor pollo de engorde?*
<https://avifasa.com/pollos/cobb500/#:~:text=Los%20pollos%20Cobb%20500%20cumplen,ambientales%20y%20sistemas%20de%20manejo.>
- Benítez, J., Gonzalez, A., Malats, N., Osorio, A., Robledo, M., Rodríguez, S., & Urioste, M. (2020). *Metionina - Methionine*.
<https://www.instituto-roche.es/recursos/glosario/metionina/#:~:text=Metionina%20%2D%20Methionine&text=Es%20uno%20de%20los%20dos,una%20prote%C3%ADna%20desde%20el%20ARNm.>
- Bhupathiraju, S., y Hu, F. (2023). *Introducción a la nutrición*.
<https://www.msmanuals.com/es/hogar/trastornosnutricionales/introducci%C3%B3n-a-la-nutrici%C3%B3n/introducci%C3%B3n-a-la-nutrici%C3%B3n?ruleredirectid=755>
- Biovet S.A (2020). *Enfermedad de Newcastle*.
https://www.veterinariadigital.com/post_blog/enfermedad-de-newcastle/
- Blife. (2023). *¿Qué es la Lisina y cuál es su función en el organismo?*
https://blife.mx/blogs/blog-blife-2/lisina-que-es-y-cual-es-su-funcion-en-el-organismo?srsltid=AfmBOooYIos4kR83_96cuzusMIZseP5TMFERLLGmzmUeE-BmR1esMSwR
- Cabello, A., García, A., Figuera, B., Higuera, Y., y Vallenilla, O. (2013). Calidad físico-química de la harina de pescado Venezolana . *SABER. Revista Multidisciplinaria del Consejo de Investigación de la Universidad*, 25(4), 414-422.
https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-

https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S03015092201100400005

Guillén, J. (2024). *¿Qué es la vitamina C?*

<https://cuidateplus.marca.com/alimentacion/diccionario/vitamina-c.html>

Guillén, J. (2024). *¿Qué son los carbohidratos?*

<https://cuidateplus.marca.com/alimentacion/diccionario/carbohidratos.html>

Heinzl, I., Caballero, M., Gerwe, T., y Bhoyar, A. (2021). *Producción de pollos de engorda con antibióticos reducidos. Lo esencial.*

<https://ew-nutrition.com/es/broiler-production-with-reduced-antibiotics-the-essentials/>

Hess, V. (2012). *La treonina en la nutrición de pollos de engorde.*

<https://www.industriaavicola.net/nutricion-y-fabricacion-de-alimentos-balanceados/la-treonina-en-la-nutricion-de-pollos-de-engorde/>

Jacob, I., Owen, J., y Owuno, F. (2023). Factores antinutricionales en los alimentos para animales: Una revisión. *Revista internacional de investigación y revisión.*

doi:<https://doi.org/10.52403/ijrr.20230229>

Jacob, J. (2020). *Harina de pescado en las dietas de aves de corral.*

<https://poultry.extension.org/articles/feeds-and-feeding-of-poultry/feed-ingredients-for-poultry/animal-by-products-in-poultry-feeds/fishmeal-in-poultry-diets/>

Jusemgu. (2023). *Polvillo de arroz*. <https://jusemgu.com/producto/polvillo-de-arroz/>

Llanos, J. (2013). *“Evaluación de un alimento balanceado comercial frente a un alimento alternativo a base de forrajes en la alimentación de pollo de engorde en la etapa de*

levante y engorde”.

<https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/18238/1128185969.pdf;jsessionid=6DE5822E55D570B6FDD15B4ECE6F722A?sequence=3>

Lúquez, L., y Hleap, J. (2020). Viabilidad del uso de harina de residuos pesqueros de la Ciénaga de Zapatosa en la alimentación de pollos de engorde. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*.

https://www.researchgate.net/publication/347852731_Viabilidad_del_uso_de_harina_de_residuos_pesqueros_de_la_Cienaga_de_Zapatosa_en_la_alimentacion_de_pollos_de_engorde

Marín, G., Muñoz, D., Márquez, E., GabrielaFiguroa, y Maza, J. (2011). Identificación de hongos con potencial micotoxigénico en harinas de pescado destinadas para la elaboración de alimentos concentrados. *Revista Científica*, 256-264.

Medina, M., Pico, J., y Prieto, H. (2017). *Proyecto de factibilidad para la creacion de una fabrica de harina de pescado en el departamento de Huila*.

https://repository.uniminuto.edu/bitstream/10656/6594/1/TEPRO_MedinaCruzMiltonJavier_2017.pdf

MedlinePlus. (2019). *Vitamina A*.

<https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/002400.htm#:~:text=La%20vitamina%20A%20ayuda%20a,especialmente%20ante%20la%20luz%20tenue>.

Morales, R. (2024). *México es ya el quinto mayor consumidor de pollo*.

<https://www.eleconomista.com.mx/empresas/Mexico-es-ya-el-quinto-mayor-consumidor-de-pollo-20240806->

[0007.html#:~:text=Nuestro%20pa%C3%ADs%20consumi%C3%B3%204.8%20millo](https://www.eleconomista.com.mx/empresas/Mexico-es-ya-el-quinto-mayor-consumidor-de-pollo-20240806-0007.html#:~:text=Nuestro%20pa%C3%ADs%20consumi%C3%B3%204.8%20millo)

nes,y%20Brasil%20(10.1%20millones).&text=Sao%20Paulo%2C%20Bra.,del%20mu
ndo%2C%20desplazan

Ondarse, D. (2024). *Vitaminas*. <https://concepto.de/vitaminas-2/>

Penz, M. (2018). *Nutrición del pollo durante la primera y la última semana*.
<https://avinews.com/nutricion-del-pollo-durante-la-primera-y-la-ultima-semana/>

Pié, J. (2021). *Principales enfermedades víricas en pollos de engorde en los Estados Unidos*.
<https://www.veterinariadigital.com/articulos/principales-enfermedades-viricas-en-pollos-de-engorde-en-los-estados-unidos/>

Quijije, R., Villareal, D., y Chinga, B. (2019). Evaluación bromatológica de la harina de pescado procesada en la fábrica TADEL S.A . *Revista de Ciencias del Mar y Acuicultura "YAKU"*, Vol. 2 (Núm.3).
<https://publicacionescd.ulead.edu.ec/index.php/yaku/article/view/74>

Ramírez, L. (2024). *Caracterización de la mortalidad avícola*.
<https://avinews.com/caracterizacion-de-la-mortalidad/>

Renteria, J. (2021). *Importancia de la harina de pescado como insumo proteico en elaboración de dietas balanceadas para camarón blanco *Litopenaeus vannamei**.
<http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/17518/1/ECUACA-2021-IAC-DE00017.pdf>

Rodriguez, R. (2020). *Fuentes de Fósforo en la nutrición animal*.
https://www.engormix.com/avicultura/minerales-avicultura/fuentes-fosforo-nutricion-animal_a45846/

Romero, L. (2015). *Evaluacion de dos dormulas alimenticias con diferentes niveles de proteina en pollos parrilleros* .

- <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/8854/1/UPS-CT005046.pdf>
- Ropero, A. (s.f.). *Grasas (Lípidos) El gran almacén de energía*.
<https://badali.umh.es/assets/documentos/pdf/artic/grasa.pdf>
- Ruiz, B. (2023). *Ranking de producción avícola latinoamericana en 2022*.
<https://catedralatam.com/ranking-de-produccion-avicola-latinoamericana-en-2022/>
- Sela. (2024). *Casi 30 % de la producción mundial de carne de pollo procede de América Latina*.
<https://www.sela.org/es/prensa/servicio-informativo/20240710/si/96188/casi-30-de-la-produccion-mundial-de-carne-de-pollo-procede-de-america-latina>
- Silva, S. (2003). *Elaboración de harina de pescado*.
https://aquadocs.org/bitstream/handle/1834/4068/SilvaOrtiz_2003.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Solla. (2022). *Alimentación del pollo de engorde fases preiniciación, iniciación y engorde*.
<https://www.solla.com/wp-content/uploads/2022/02/25.AlimentacionPolloEngordeFases-1.pdf>
- Terrazas, M., Ávila, E., Cuca, M., y Nolasco, H. (2005). Efecto de la incorporación de harina de pescado con distinto grado de cocción a dietas para pollos de engorda formuladas a un perfil de aminoácidos digestibles. *Técnica Pecuaria en México*, 43(3), 297-308.
<https://www.redalyc.org/pdf/613/61343301.pdf>
- Valarezo, A., y Iscoa, D. (2015). *Efecto de la sustitución de harina de soya por harina de pescado en la dieta fase uno para pollos de la línea Arbor Acres Plus*.
<https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/cab4d330-c3d0-499c-9e72-609a28af4e18/content>

Vázquez, E. (2018). *Fases de Alimentación en Pollos de Engorda*.

<http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/45221/V%C3%A1zquez%20Mendoza%20Eduardo.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=Las%20fases%20de%20alimentaci%C3%B3n%20para,Ross%20%E2%80%93%20308%2C%202002>).