



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

Evaluación de los parámetros productivos en pollos de engorde, utilizando larvas de moscas domesticas (musca domestica L) como suplemento alimenticio.

**PRADO ORTEGA ANDREA DEL CISNE
MEDICA VETERINARIA**

**TROYA CABRERA MARGORIE ETELVINA
MEDICA VETERINARIA**

**MACHALA
2024**



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

**Evaluación de los parámetros productivos en pollos de engorde,
utilizando larvas de moscas domesticas (musca domestica L) como
suplemento alimenticio.**

**PRADO ORTEGA ANDREA DEL CISNE
MEDICA VETERINARIA**

**TROYA CABRERA MARGORIE ETELVINA
MEDICA VETERINARIA**

**MACHALA
2024**



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

TRABAJOS EXPERIMENTALES

**Evaluación de los parámetros productivos en pollos de engorde,
utilizando larvas de moscas domesticas (musca domestica L) como
suplemento alimenticio.**

**PRADO ORTEGA ANDREA DEL CISNE
MEDICA VETERINARIA**

**TROYA CABRERA MARGORIE ETELVINA
MEDICA VETERINARIA**

VARGAS GONZALEZ OLIVERIO NAPOLEON

**MACHALA
2024**

Tesis final-Larvas

< 1%
Textos sospechosos



< 1% Similitudes

0% similitudes entre comillas
< 1% entre las fuentes mencionadas

3% Idiomas no reconocidos (ignorado)

Nombre del documento: Tesis final-Larvas.docx
ID del documento: d3c90d7aea8aaa703e19fc3f8581cfc1349c3155
Tamaño del documento original: 247,7 kB
Autores: []

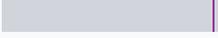
Depositante: Vargas González Oliverio Napoleón
Fecha de depósito: 24/1/2025
Tipo de carga: interface
fecha de fin de análisis: 24/1/2025

Número de palabras: 8957
Número de caracteres: 56.746

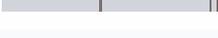
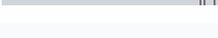
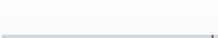
Ubicación de las similitudes en el documento:

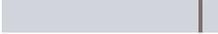
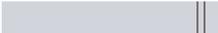
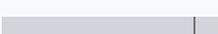


Fuentes con similitudes fortuitas

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	 www.engormix.com La mosca soldado negra (<i>Hermetia illucens</i>) en avicultura, Un... https://www.engormix.com/avicultura/nutricion-pollos-engorde/mosca-soldado-negra-hermetia-...	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (12 palabras)
2	 produccioncientificaluz.org https://produccioncientificaluz.org/index.php/agronomia/articulo/download/37387/40843/	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (13 palabras)
3	 kerwa.ucr.ac.cr https://kerwa.ucr.ac.cr/bitstream/10669/87729/1/Tesis doctorado Rebeca Zamora Sanabria .pdf	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (14 palabras)
4	 bdigital.zamorano.edu https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/8f1094ca-ce70-44a0-97b8-d03dd2cffc5...	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (13 palabras)
5	 bdigital.zamorano.edu https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/172d70fd-2735-4329-9bff-dece9085ea...	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (12 palabras)

Fuentes ignoradas Estas fuentes han sido retiradas del cálculo del porcentaje de similitud por el propietario del documento.

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	 www.fundacionfedna.org https://www.fundacionfedna.org/sites/default/files/NORMAS_FEDNA_AVES_2018v.pdf	1%		Palabras idénticas: 1% (131 palabras)
2	 www.scielo.org.co Evaluación de la inclusión de la larva de mosca doméstica (Mus... http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-30682023000200087&lng=en&...	1%		Palabras idénticas: 1% (127 palabras)
3	 www.scielo.org.co Evaluación de la inclusión de la larva de mosca doméstica (Mus... http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-30682023000200087	1%		Palabras idénticas: 1% (127 palabras)
4	 www.scielo.org.co Evaluación de la inclusión de la larva de mosca doméstica (Mus... http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-30682023000200087	1%		Palabras idénticas: 1% (127 palabras)
5	 revistasojs.ualdas.edu.co https://revistasojs.ualdas.edu.co/index.php/boletincientifico/articulo/download/8663/7049	1%		Palabras idénticas: 1% (114 palabras)
6	 www.scielo.org.co http://www.scielo.org.co/pdf/bccm/v27n2/0123-3068-bccm-27-02-87.pdf	1%		Palabras idénticas: 1% (114 palabras)
7	 vip.ualdas.edu.co http://vip.ualdas.edu.co/boletincientifico/downloads/Boletin27(2)_5.pdf	1%		Palabras idénticas: 1% (114 palabras)
8	 pubmed.ncbi.nlm.nih.gov Review: Physiological growth trend of current meat broi... https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34246596/	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (52 palabras)
9	 Documento de otro usuario #fb4915 El documento proviene de otro grupo	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (43 palabras)
10	 www.3tres3.com Larvas de insectos como proteínas para la alimentación porcina - ... https://www.3tres3.com/articulos/larvas-de-insectos-como-proteinas-para-la-alimentacion-porcina-...	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (44 palabras)
11	 Documento de otro usuario #a6cd57 El documento proviene de otro grupo	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (36 palabras)
12	 iris.unito.it https://iris.unito.it/retrieve/62987fda-77c9-4c25-bbd5-d7fb36a8eb3/Schiavone and Castillo 2023...	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (44 palabras)
13	 dspace.utb.edu.ec https://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/17230/E-UTB-FACIAG-AGROP-000157.pdf?se...	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (34 palabras)
14	 nutrinews.com Proteínas de origen animal en la alimentación de aves de corral https://nutrinews.com/proteinas-de-origen-animal-en-la-alimentacion-de-aves-de-corrал/	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (34 palabras)

N°	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
15	 www.investigacionistct.ec Vista de Análisis de la Innovación Tecnológica Avícola E... https://www.investigacionistct.ec/ojs/index.php/investigacion_tecnologica/article/view/23/15	< 1%		📄 Palabras idénticas: < 1% (24 palabras)
16	 repository.unad.edu.co https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/55334/mayanganap.pdf?sequence=3	< 1%		📄 Palabras idénticas: < 1% (24 palabras)
17	 revistasespam.espam.edu.ec https://revistasespam.espam.edu.ec/index.php/Revista_ESPAMCIENCIA/article/download/245/283/	< 1%		📄 Palabras idénticas: < 1% (21 palabras)
18	 dspace.umh.es http://dspace.umh.es/bitstream/11000/8279/1/TFG Guillen Fajardo, Jose Daniel.pdf	< 1%		📄 Palabras idénticas: < 1% (14 palabras)
19	 www.cambridge.org Nutritive value of vegetable protein diets for broiler chickens ... https://www.cambridge.org/core/services/aop-cambridge-core/content/view/B789034286BED687...	< 1%		📄 Palabras idénticas: < 1% (18 palabras)
20	 dspace.utb.edu.ec http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/49000/17217/1/E-UTB-FACIAG- AGROP-000154.pdf	< 1%		📄 Palabras idénticas: < 1% (17 palabras)

Fuentes mencionadas (sin similitudes detectadas) Estas fuentes han sido citadas en el documento sin encontrar similitudes.

-  <https://www.poultrytrends.in/impact-of-formulating-low-protein-diets-for-poultry/>
-  <https://actualidadavipecuaria.com/proteina-de-origen-animal-en-la-formulacion-de-la-dieta-avicola/>
-  https://www.pig333.com/articles/the-future-of-insect-larvae-as-a-protein-source-for-pig-feed_17955/

CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

Las que suscriben, PRADO ORTEGA ANDREA DEL CISNE, TROYA CABRERA MARGORIE ETELVINA, en calidad de autores del siguiente trabajo escrito titulado Evaluación de los parámetros productivos en pollos de engorde, utilizando larvas de moscas domésticas (musca doméstica L) como suplemento alimenticio., otorga a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tiene potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

Las autoras declaran que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

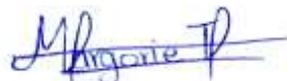
Las autoras como garantes de la autoría de la obra y en relación a la misma, declara que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asume la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.



PRADO ORTEGA ANDREA DEL CISNE

0706699824



TROYA CABRERA MARGORIE ETELVINA

01755431010

DEDICATORIA

ANDREA DEL CISNE PRADO ORTEGA

Con todo mi amor y gratitud, dedico esta tesis a:

A mis padres, quienes han sido mi mayor fuente de apoyo, a mi madre, por su amor incondicional, su infinita paciencia y fortaleza, siempre a mi lado, enseñándome a nunca rendirme y a seguir adelante. A mi padre, por su sabiduría, por brindarme siempre su guía y confianza. Sin el sacrificio y el apoyo de ambos, este logro no habría sido posible. Los llevo profundamente en mi corazón, y todo lo que he alcanzado es gracias a ustedes.

A mi hermano, mi eterno ángel, aunque no esté físicamente conmigo, siempre te llevo en mi corazón, fuiste testigo de mis primeros pasos en esta carrera y, aunque no pudiste ver el final, sé que desde el cielo sigues guiándome y sintiéndote orgulloso de mi, te extraño, pero sé que me sigues acompañando en cada triunfo, y siempre estarás presente en cada paso que doy.

MARGORIE ETELVINA TROYA CABRERA

Dedico este trabajo a mi familia, quienes han sido mi mayor inspiración y fortaleza a lo largo de este camino. A mis padres, por su esfuerzo incondicional, su fe en mis capacidades y por enseñarme con su ejemplo el valor del trabajo, la perseverancia y la humildad. Sus sacrificios y palabras de aliento han sido el motor que me impulsó a superar cada obstáculo.

A todos aquellos que creyeron en mí y me motivaron a no rendirme, este logro no habría sido posible sin su confianza, consejos, motivación y cariño, para poder concluir con este maravilloso proyecto.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, damos gracias a Dios, por ser nuestra guía y fortaleza en cada paso de este camino. Gracias por iluminarnos y darnos la sabiduría y la paciencia necesarias para llegar hasta aquí.

A nuestros padres, por su amor incondicional, apoyo constante y sacrificio. Gracias por su confianza en nosotras y por ser nuestro pilar en todo momento, impulsándonos a seguir adelante.

A nuestro tutor Dr, Oliverio Vargas, por su guía, paciencia y dedicación a lo largo de este proyecto, Su apoyo y confianza en nuestro trabajo fue fundamental para que lográramos culminar este trabajo de tesis. Estamos profundamente agradecidas por compartir con nosotros su conocimiento y experiencia, que enriquecieron cada etapa de este proceso.

A nuestros amigos, por su comprensión, apoyo y aliento en los momentos de estrés y dificultad. Gracias por ser nuestro refugio y por estar siempre a nuestro lado.

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN	9
1.1 Objetivo general	10
1.2.1 Objetivos específicos.....	10
1.2 Producción avícola	10
1.2.1 Generalidades del Pollo de engorde.....	11
1.2.2 Fisiología del pollo de engorde.....	11
1.2.3 Características y bondades de la carne de aves.....	12
1.3 Generalidades de la producción Avícola.....	12
1.3.1 Manejo de la crianza del pollo de engorde	13
1.4 Nutrición Avícola.....	14
1.5 Alimentos balanceados.....	14
1.5.1 Fuentes de proteínas de origen vegetal	15
1.5.2 Fuente de proteínas de origen animal	17
1.6 Larvas	18
1.6.1 Uso de larvas como suplemento proteico	19
1.6.2 Valor nutritivo de la harina de larvas.....	21
1.6.3 Ventajas y desventajas de uso de larvas.....	22
II. MATERIALES Y METODOS	23
2.1 Localización	23
Coordenadas UTMACH	23
2.2 Población y Muestra.....	23
2.3 Metodología	24
2.3.1 Limpieza y desinfección del galpón.....	24
2.3.2 Instalaciones.....	24
2.3.3 Producción de larvas	25
2.3.4 Alimentación.....	25
2.3.6 Recursos biológicos	26

2.3.7 Materiales para la crianza de pollos	26
2.3.8 Materiales para el faenamiento.	26
2.4 Diseño experimental.....	27
2.4.1 Distribución de los grupos:	27
2.5 Variables evaluadas.....	27
2.6 Procedimientos de Evaluación	28
V. BIBLIOGRAFÍA	37
VI. ANEXOS	41

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Composición nutritiva de fuentes proteicas de origen vegetal.....	15
Tabla 2 Recomendaciones nutricionales para pollos de carne que se producen en la zona industrial.....	16
Tabla 3 Analisis nutricional de la harina de larvas <i>Hermetia illuscens</i> L. y <i>Musca domestica</i> L.	18
Tabla 4 Composición aproximada de larvas HI y TM	19
Tabla 5 Digestibilidad fecal aparente (en %) de dietas que contienen larvas de mosca doméstica (Hf), harina de pupas Hf o harina de soja (SBM) en pollos de engorde.	20
Tabla 6 Ventajas y desventajas en el uso de larvas	22
Tabla 7 Parametros productivos	29
Tabla 8 Análisis ANOVA	30
Tabla 9 Analisis ANOVA	31

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Figura 1	33
Figura 2	34

RESUMEN/ABSTRACT

El objetivo de este trabajo fue "Evaluación de los parámetros productivos en pollos de engorde utilizando larvas de moscas domésticas como suplemento alimenticio" analizó la viabilidad de incluir larvas como fuente alternativa de proteína para reducir costos y promover la sostenibilidad en la avicultura. Se evaluaron parámetros como crecimiento, conversión alimenticia, viabilidad económica y calidad de la carne en 160 pollos bajo cuatro tratamientos (0%, 3%, 6% y 10% de inclusión de larvas).

Los resultados indicaron que la inclusión de larvas no afectó negativamente el crecimiento ni la conversión alimenticia. Económicamente, el tratamiento con 6% fue sostenible, y el de 6% destacó en la calidad sensorial de la carne, considerada más suave y de mejor sabor. Esto demuestra que las larvas son una alternativa viable en la alimentación avícola.

En conclusión, las larvas de mosca doméstica son una solución innovadora y sostenible para la producción de pollos, reduciendo costos sin comprometer la calidad ni la productividad. Se sugiere realizar estudios adicionales para explorar más beneficios en la salud intestinal y la producción a gran escala.

Palabras claves: Larvas, proteína, calidad, conversión alimenticia.

ABSTRACT

The objective of this work was "Evaluation of productive parameters in broiler chickens using house fly larvae as a dietary supplement" analyzed the viability of including larvae as an alternative source of protein to reduce costs and promote sustainability in poultry farming. Parameters such as growth, feed conversion, economic viability and meat quality were evaluated in 160 chickens under four treatments (0%, 3%, 6% and 10% inclusion of larvae).

The results indicated that the inclusion of larvae did not negatively affect growth or feed conversion. Economically, the treatment with 6% was sustainable, and the 6% treatment stood out in the sensory quality of the meat, considered softer and with better flavor. This shows that larvae are a viable alternative in poultry feeding.

In conclusion, housefly larvae are an innovative and sustainable solution for chicken production, reducing costs without compromising quality or productivity. Additional studies are suggested to explore more benefits on gut health and large-scale production.

Key words: Larvae, protein, quality, feed conversion.

I. INTRODUCCIÓN

La avicultura es una base fundamental de la seguridad alimentaria aporta grandes cantidades de proteína animal a un precio razonable. En este contexto, la mayor parte del gasto económico se centra en la alimentación, por lo que es importante asegurar un crecimiento óptimo, mantener la salud y asegurar la calidad de la carne producida. Tradicionalmente, los métodos de alimentación de los pollos se han basado en fuentes tradicionales de proteínas y nutrientes como el maíz, la soja y los alimentos procesados. (1)

Nuestro trabajo está relacionado con la alimentación de pollos de engorde a base de larvas de moscas porque estas contienen una gran cantidad de proteína y de bajo costo. La alimentación en los animales de producción es un punto muy importante en el proceso para cumplir los niveles de calidad, por lo tanto, dentro de los costos de producción, la alimentación representa alrededor del 70%. (2)

Una de las ventajas para producir estas larvas es que se alimentan con residuos y desechos orgánicos de bajo costo, lo cual refuerza la alimentación natural de las aves. la carne de pollo es una fuente de proteína de excelente calidad, además contenido vitaminas, minerales y una baja cantidad de grasa, por lo que es un alimento muy utilizado en alimentación humana de bajo costo y buena calidad. (1)

La mayor inversión económica para producir aves es el alto costo del alimento (balanceados), debido a esto nos planteamos producir larvas de moscas, las mismas que contienen un alto porcentaje de proteína (40%) para utilizarlo como parte del alimento de las aves, por lo que estamos realizando un estudio con el fin de buscar estrategias de abastecimiento más rentables, disminuir los costos de producción y mejorar los parámetros productivos en la producción animal. (2)

La estrategia de reducir el costo de la alimentación se basa en una alternativa al incluir larvas de moscas en la dieta como fuente de proteína en los sistemas productivos como una opción sostenible y adecuada para satisfacer las necesidades nutricionales que requieren estas aves, una de las principales ventajas de producir larvas es que son alimentadas con residuos y desechos orgánicos, ya que estos insectos contienen proteína siendo una opción viable ante el problema presentado. (1)

Los pollos de engorde deben tener una dieta equilibrada que contenga todos los nutrientes necesarios para su desarrollo, destacando especialmente las proteínas como

Componente principal. Mejorar la eficiencia alimenticia es esencial para lograr los mejores resultados. Hoy en día, las fuentes tradicionales de proteínas son bastante caras, por lo que elegimos una alternativa que promueve la sostenibilidad y reduce los costos, garantizando al mismo tiempo una alta calidad de producción. Como estrategia para reducir los costos de alimentación, decidimos incluir larvas de mosca como complemento en la dieta de los pollos de engorde. Esto nos permitirá mantener la calidad en cuanto a carne, sabor y textura, entre otros objetivos establecidos. (1)

1.1 Objetivo general

Evaluar el impacto de la incorporación de larvas de moscas domésticas como suplemento alimenticio en la producción de pollos de engorde, analizando sus efectos en parámetros productivos como: crecimiento, conversión alimenticia y la salud de las aves.

1.2.1 Objetivos específicos

Evaluar el efecto de la incorporación 3-6-10% de larvas de moscas domésticas en la dieta de pollos de engorde.

Determinar la viabilidad económica de la utilización de larvas de moscas domésticas como suplemento alimenticio en comparación con dietas convencionales para pollos de engorde.

Analizar el impacto de las larvas de moscas domésticas en la calidad de la carne de los pollos, considerando aspectos como la textura y palatabilidad.

1.2 Producción avícola

El sector avícola en Ecuador, según la información de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, está en crecimiento. Entre 2018 y 2019, el número de aves criadas en campos y granjas aumentó, experimentando un incremento del 27%. En todo el país, operan alrededor de 1.819 granjas avícolas activas, distribuidas en todo el territorio y también en su territorio, siendo un importante motor económico, generando alrededor de 32.000 puestos de trabajo directo y agregando 220.000 ingresos indirectos. Además, satisface a la economía nacional con alrededor de 2.000 millones de dólares anuales, representando el 16% del Producto Interno Bruto (PIB) del sector agrícola y el 2% del PIB total del país. (1)

Con el tiempo la población mundial avanza en crecimiento, con el objetivo de alcanzar 9.000 000 000 aproximadamente en el año 2050, sin embargo, garantizar seguridad alimentaria en un futuro, será un reto producir aproximadamente un 70% más de alimentos, optando de manera eficiente por recursos naturales limitados como el agua, tierras cultivables siendo estas adaptables a distintos cambios climáticos que se puedan presentar. (3)

1.2.1 Generalidades del Pollo de engorde

En el periodo Neolítico, el pollo fue domesticado, mientras que, en los últimos 100 años, se vino desarrollando el pollo de engorde moderno siendo en la actualidad algo favorable para la crianza debido a su adaptabilidad, estas aves siendo conocidas por su rápido crecimiento hasta alcanzar el peso ideal para el mercado. En un promedio de 35 días, con una alimentación rica en energía, estas aves en 1985 con un peso de 1.40 kg necesitaba de 3,22 kg de alimento, 25 años después, el pollo de engorde de 2,44 kg se produce con 3,66 kg de alimento. (4)

Los pollos de engorde necesitan una buena cantidad de proteínas en su dieta, para aumentar ganancias, rendimiento, es necesario entender cuanto es el requerimiento de estas aves tanto como proteínas y aminoácidos, que influyen en el desarrollo de estas aves, también es importante conocer las distintas alternativas como fuentes de proteínas, que pueden ser utilizadas en las dietas de estos pollos de engorde. (2)

A comparación de las hembras, los machos tienen una mayor eficiencia a la hora de convertir alimentos en carne, con un peso de 2,01 kg, un macho necesita aproximadamente 3,48 kg de alimento, Sin embargo, una hembra con similar peso requiere de 3,94 kg. Si el Lote es de mayor peso, es más notable el incremento de peso en ambos sexos: El macho pesa 107% a las 2 semanas de vida, mientras que la hembra con un peso de 115% alcanza en las 6 semanas de edad. (5)

1.2.2 Fisiología del pollo de engorde

La primera semana después de la eclosión es difícil para los pollos de engorde porque su tracto digestivo aún no está completo y necesita cambios para digerir bien. El intestino mejora las enzimas digestivas, la superficie de absorción y los transportadores, lo que lo hace esencial para la absorción de nutrientes. Además, la ecología intestinal y el sistema inmunológico han cambiado. Para ayudar a los pollitos durante este período crítico (6).

1.2.3 Características y bondades de la carne de aves

Gracias a sus beneficios para la salud, su bajo costo y eficiencia de producción, la carne de ave se destaca como una fuente importante de proteína animal para los seres humanos. La producción de pollos de engorde ha mejorado significativamente gracias a los programas nutricionales y selección genética. A pesar de ello, las técnicas actuales de producción de pollos de engorde presentan problemas como infecciones, estrés por calor, micotoxinas y aceites oxidados, que afectan la calidad de la carne y la composición corporal (7).

Los machos convierten el alimento en carne de manera más eficiente, con un peso de 2,01 Kg necesita 3,48 Kg de alimento, por lo tanto, una hembra que presenta un peso equivalente requiere 3,94 Kg. La conversión de alimento es de 1,73 para los machos y 1,89 para las hembras (5).

Para realizar el análisis de textura, las pechugas de pollo se colocaron en bandejas de aluminio cubiertas con papel aluminio y se cocinaron en un horno de convección hasta alcanzar una temperatura interna de entre 73 y 82 °C. Posteriormente, se retiraron del horno, se envolvieron individualmente en papel aluminio y se almacenaron en un cuarto frío durante 24 horas, manteniendo una temperatura inferior a 4 ± 1 °C. Tras este tiempo, se cortaron tiras de 1,9 cm de alto por 1,9 cm de ancho de la parte más gruesa de las pechugas, las cuales se analizaron con un Texture Analyzer Brookfield CT3 4500, equipado con la cuchilla Warner Bratzler, para medir la fuerza máxima de corte requerida (en kilogramos) para dividir cada muestra de pechuga cocida (8).

1.3 Generalidades de la producción Avícola

El sector avícola juega un papel muy importante, es decir el sector alimenticio por el consumo masivo va depender de la zona donde se ubique, comúnmente la carne de pollo se la produce más en la región Costa, mientras la producción de huevos comerciales, se caracteriza por ser producido más en la Sierra (9).

El objetivo de esta producción es producir carne y subproductos de buena calidad, se considera un papel fundamental la producción de pollos de engorde ya que se estima un total en el año 2023 de 105,26 millones de toneladas métricas (Tm) como resultado de una producción anual mundial y teniendo en cuenta la tasa de crecimiento que es del 1,73 % en los años 2019-2023 (10).

En las granjas artesanales toda la producción se lo realiza de manera manual, ya que estas granjas están lideradas por familias, optando que los resultados obtenidos de esta producción sean dirigidos para el autoconsumo, sin necesidad de control en proceso en las Granjas del Ecuador, se realiza el faenamamiento, la crianza y alimentación de estos pollos de engorde, teniendo en cuenta el bienestar del ave para llegar a cumplir las necesidades que cada uno de ellos requieren y así obtener buenos resultados (11).

El consumo promedio de pollo y huevo muestra como a lo largo del tiempo el sector avícola significativamente contribuye en la seguridad alimentaria, optando por alternativa de fuentes económicas de proteína animal siendo accesible para las personas, el pollo broiler es el tipo de pollo más comúnmente producido mediante cruzamientos genéticos que lo hacen resistentes a enfermedades, sin embargo es el que más se produce en las granjas avícola nacionales, las provincias principales que producen pollos de engorde incluyen: Pichincha, Guayas, El Oro, Santo Domingo de los Tsáchilas, Manabí e Imbabura (1).

1.3.1 Manejo de la crianza del pollo de engorde

Las granjas de aves pequeñas tienen más bondades que las granjas de aves grandes. Mientras que las aves de tamaño mediano se venden en tiendas comestibles, las aves grandes se procesan como productos de valor agregado. Las aves más pequeñas se venden en restaurantes de comida rápida. El pollo se ha convertido en la proteína animal más económica y sostenible porque requiere menos alimento y energía por libra que otras proteínas de origen animal (12).

El autor (Arias,2020) (13) nos explica cómo realizar un buen manejo, manifestando lo siguiente:

- La importancia de la desinfección y limpieza en una nave de producción animal limpieza de comederos, bebederos y equipamiento, así como la despoblación de varios días entre ciclos de producción, son esenciales para evitar infecciones, se recomienda limpiar las bodegas de almacenamiento de pienso, así como los depósitos y tuberías de agua.
- Durante 24 a 36 horas después de nacer y hasta que llegan a la granja de engorde, los pollitos se alimentan con la yema restante. El transporte de los pollitos desde la incubadora a la granja puede llevar mucho tiempo y esto conlleva a causar estrés.
- La crianza de pollitos, es fundamental para esto se debe mantener un entorno ideal para su desarrollo inicial. La temperatura debe ser de 33 °C a 35 °C, dependiendo de la edad y el peso de los pollitos; la temperatura de 33 °C es adecuada para los pollitos más

grandes o reproductores mayores, mientras que la temperatura de 35 °C es mejor para los pollitos más pequeños.

- Es fundamental controlar el peso inicial de los pollitos en la industria avícola, debe estar entre 40 y 42g, con un mínimo de 36g. Según investigaciones, cada gramo menos en el peso inicial de la carne puede resultar en una reducción de 50g en el peso final de la carne.
- Para garantizar una distribución homogénea de las aves, los comederos y bebederos deben estar colocados de manera uniforme.
- Para evitar interrupciones en el suministro de pienso y agua de los pollitos, es fundamental asegurarse de que tengan acceso directo e inmediato a ambos.

1.4 Nutrición Avícola

En la alimentación de los pollos de engorde, se debe dar especial importancia a los alimentos ricos en proteínas, como ingredientes esenciales de los compuestos biológicos activos del organismo que son muy fundamentales. Las proteínas también desempeñan un papel crucial en la formación de tejidos corporales del organismo, las proteínas también se presentan como enzimas y hormonas que desempeñan funciones vitales en la fisiología de todos los seres vivos, obteniendo buenos productos (2).

La industria avícola mundial se enfrenta continuamente al desafío de proporcionar productos avícolas saludables y al mismo tiempo garantizar prácticas de producción sostenibles. Dado que las necesidades del mercado para la producción de pollos de engorde pueden variar de un país a otro, es importante adaptar las estrategias de manejo nutricional a los requisitos específicos de aminoácidos y energía de cada región (14).

1.5 Alimentos balanceados

La Industria alimentaria, ayuda a los agricultores proporcionándoles dinero, insumos, y maquinarias esenciales para la producción, En el país se distribuye muchos productos agrícolas, Además la mayoría de mataderos están asociados directamente con las fábricas de alimentos balanceados, completando así el ciclo que comienza con la administración de alimento concentrado y pollitos (15).

Las proteínas son importantes en la alimentación de las aves, en la industria avícola actual, es importante reducir los costos de alimentación y mejorar la producción de proteína animal, agregar aminoácidos cristalinos a una dieta baja en proteínas, puede ser una buena solución. Estos alimentos cubren todas las necesidades nutricionales, las dietas bajas en proteínas pueden

ayudar a mejorar la producción y la rentabilidad animal y cuando se equilibran adecuadamente pueden desempeñar un papel importante en el desarrollo de los huevos, por razones de sostenibilidad, la industria avícola utiliza estos alimentos para reducir los costos de alimentación y reducir el impacto ambiental del desperdicio de nitrógeno (16).

Al preparar alimentos para aves de corral teniendo en cuenta ingredientes que proporcionan energía, es importante suplementar con proteínas. Garantizar que las aves tengan suficiente proteína en su dieta es una parte esencial de los costos de alimentación, las principales fuentes de proteínas en la nutrición avícola son productos tanto vegetales como animales (2).

1.5.1 Fuentes de proteínas de origen vegetal

Debido a su costo, disponibilidad de ingredientes y el crecimiento de los productos orgánicos, las dietas de proteína vegetal (VP) están ganando popularidad en la industria avícola. La presencia de factores antinutricionales en las fuentes de VP y los posibles desequilibrios de nutrientes hacen que sea difícil crear estas dietas, ya que se requiere procesar y suplementar nutrientes (17).

Es necesario un mayor conocimiento sobre las fuentes de proteínas disponibles en las dietas avícolas, así como los aminoácidos necesarios para satisfacer los requerimientos nutricionales. La fuente vegetal más popular de proteína es la soja, seguida por otros cereales como el trigo, el maíz y el sorgo, así como harinas de proteína como la canola, el girasol y los guisantes. La harina de soja (SBM), que se obtiene de la molienda de copos desgrasados, se utiliza para alimentar a las aves de corral (18).

Tabla 1 Composición nutritiva de fuentes proteicas de origen vegetal.

Pasta	Proteína	Kcal E.M/	Fibra	Lisina1	Metionina
	%	kg	%	%	%
Soya	49,8	2530	4,70	6,6	1,1
Algodón	39,4	2024	12,30	3,5	1,3
Ajonjolí	44,7	2640	6,86	2,7	3,3
Cacahuete	31,1	2491	12,30	4,1	1,9
Coco	26,0	1485	16,20	2,4	1,5
Girasol	42,0	1760	13,00	4,7	3,8
Cártamo	20,3	1166	36,20	3,2	1,5

Fuente: (19)

Las Normas FEDNA indica lo siguiente:

Tabla 2 Recomendaciones nutricionales para pollos de carne que se producen en la zona industrial.

		Iniciador (0 a 14 d)	Crecimiento (15 a 23 d)	Cebo (24 a 36 d)	Acabado (> 37 d)
Peso vivo inicial	g	42	480	1.082	2.239
Peso final	g	480	1.082	2.239	2.997
EMAn	kcal/kg	2.950	3.050	3.100	3.120
Fibra bruta, mín-máx.	%	2,85-3,87	3,0-4,1	3,05-4,3	3,05-4,4
Ác. Linoleico, mín-máx.	%	0,8-Libre	0,6-Libre	0,6-2,6	0,5-2,3
Proteína bruta mín.	%	21,2	20,0	18,5	17,5
Aminoácidos digestibles					
Lisina dig.	%	1,22	1,10	1,00	0,92
Metionina dig.	%	0,49	0,45	0,41	0,38
Metionina + cisteína dig.	%	0,90	0,84	0,76	0,70
Treonina dig.	%	0,79	0,73	0,66	0,61
Triptófano dig.	%	0,21	0,20	0,18	0,17
Isoleucina dig.	%	0,82	0,75	0,68	0,63
Valina dig.	%	0,96	0,87	0,79	0,73
Arginina dig.	%	1,28	1,17	1,06	0,98
Gly equiv. dig ³	%	1,54	1,30	1,18	1,09
Aminoácidos totales					
Lisina total	%	1,38	1,25	1,13	1,04
Metionina total	%	0,55	0,51	0,46	0,43
Metionina + cisteína total	%	1,02	0,95	0,86	0,79
Treonina total	%	0,90	0,83	0,75	0,69
Triptófano total	%	0,23	0,23	0,20	0,19
Isoleucina total	%	0,92	0,85	0,77	0,71
Valina total	%	1,08	0,99	0,89	0,82
Arginina total	%	1,45	1,33	1,20	1,10
Gly equiv. total ³	%	1,74	1,48	1,34	1,23
Calcio, mín-máx	%	0,98-1,05	0,90-0,95	0,75-0,85	0,70-0,80
Fósforo total ⁴	%	0,66	0,58	0,56	0,52
Fósforo disponible	%	≥0,48	0,43	0,38	0,35
Fósforo digestible	%	0,45	0,40	0,34	0,32
Cloro, mín-máx.	%	0,17-0,27	0,17-0,28	0,16-0,32	0,15-0,32
Sodio, mín-máx. ⁵	%	0,19-0,23	0,17-0,20	0,16-0,19	0,15-0,18
Potasio, mín-máx.	%	0,51-1,15	0,50-1,10	0,46-1,05	0,40-1,00

Fuente: (20)

¹ Mínimo variable en función de utilizar grano entero o pienso en harina gruesa. El objetivo es estimular el desarrollo de la molleja.

² En caso de problemas persistentes de grasa líquida en el canal en verano reducir el nivel máximo de LNL (1,9-1,7%, respectivamente). Reducir LNL a 1,9% con problemas de grasa líquida caso de realizar entresacas a partir de los 24 días de vida.

³ Glicina equivalente= Gly (%) + 0,7143 Ser (%); niveles superiores (^10%) podrían ser recomendables.

⁴ Valores variables en función del uso (tipo y nivel) de fitasas.

⁵ Para optimizar los rendimientos productivos interesa subir los niveles de sodio, especialmente en verano y en pollitos jóvenes. Siempre a vigilar la incidencia de camas húmedas. Posiblemente sea conveniente fijar un mínimo de sal añadida en el pienso (>0,25%).

1.5.2 Fuente de proteínas de origen animal

La seguridad, la eficacia y la eficiencia son las principales prioridades al evaluar y seleccionar una fuente de proteína animal para dietas balanceadas. Se debe garantizar la calidad, inocuidad y la eficiencia económica de la carne de pollo y los huevos. Debido a que las aves tienen necesidades particulares, es esencial tener en cuenta la digestibilidad de los aminoácidos esenciales antes que el nivel de proteína en sí. Debido al rápido crecimiento de los pollos de engorde, los ingredientes elegidos deben contener una mayor cantidad de energía, aminoácidos, vitaminas y nutrientes de alta calidad (21).

Se pueden utilizar harinas de carne y huesos, hemoderivados y proteínas derivadas de insectos en lugar de proteínas vegetales para nutrir a las aves de corral. Las proteínas de insectos aportan una gran cantidad de aminoácidos esenciales como Lys y Met, a pesar de su menor digestibilidad. Debido a la presencia de quitina, las diferentes especies empleadas en la fabricación de harina tienen un contenido de fibra bruta similar, alrededor del 6-7%. Los insectos son ricos en grasa, con contenidos que pueden superar el 30% de su peso (22).

En un estudio realizado por Sheppard (2002), muestran que las larvas de mosca común presentan niveles altos de proteína, menos grasa y cenizas en comparación con las larvas de mosca soldado, hay una gran diferencia entre estos dos tipos de moscas. La mosca doméstica puede transmitir enfermedades y la mosca soldada en casos raros puede manifestar problemas gastrointestinales por larvas, esta mosca no se ha vinculado con la propagación de enfermedades (23)

Tabla 3 Analisis nutricional de la harina de larvas *Hermetia illuscens* L. y *Musca domestica* L.

Composición	Harina de las larvas de <i>Musca domestica</i> L. (%)	Harina de las larvas de <i>Hermetia illuscens</i> L. (%)
Humedad	10,0	10,00
Proteína	56,7	36,98
Grasas	8,1-13,5	18,82
Cenizas	4,95	17,47
Calcio		7,60
Fósforo		0,58
Calidad Microbiológica	Vector de numerosas enfermedades, se ha encontrado asociada a 277 organismos patógenos de animales domésticos	No se le conoce como transmisor de enfermedades. Excepto miásis entérica accidental

Fuente: (23)

1.6 Larvas

En muchas partes del mundo se utilizan ampliamente como alimento artrópodos adultos o larvas, especialmente insectos de los órdenes *Coleoptera*, *Orthoptera*, *Arcoptera*, *Hymenoptera* y *Diptera*, que son muy importantes desde el punto de vista económico. Se alimentan de animales y anidan en lugares como excrementos de animales, montones de basura y restos de plantas, muchas especies están involucradas en la alimentación de animales. En este entorno, los insectos desempeñan un papel importante en la descomposición y transformación de los desechos vegetales y animales. (24).

Ante un aumento de los residuos agrícolas, una posible solución sería utilizar insectos para sustituirlos, lo que podría aportar beneficios nutricionales y medioambientales. Estos insectos proporcionan proteínas seguras, económicas y sostenibles. Además, tienen un bajo valor medioambiental y muestran una alta eficiencia de conversión alimentaria. Pueden agregar rápidamente desechos orgánicos como tierra de mala calidad, desechos de frutas y otros materiales. (25).

Para Bellezza Sara (2021), menciona la composición de larvas *Hermetia illucens* (HI) y *Tenebrio molitor* TM:

Tabla 4 Composición aproximada de larvas HI y TM

Composición química ^a (sobre la base de la Reserva Federal, %)	HI larvas de estadio temprano	HI larvas de estadio tardío	TM larvas de estadio temprano	TM larvas de estadio tardío
DM	25,32	25,32	27,54	27,54
CP	12,01	8,07	16,78	10,82
Ceniza	3,05	2,00	1,69	0,90
EE	0,42	1,93	0,59	5,50
Energía eléctrica (MJ/kg)	5,03	6,76	5,90	7,65
Abreviaturas: CP, proteína cruda; DM, materia seca; EE, extracto etéreo; GE, energía bruta.				

Fuente: (26)

1.6.1 Uso de larvas como suplemento proteico

Cuando tienen un bajo contenido de quitina, cenizas y fibra, los insectos son buenos convertidores de energía y alimento, y son fáciles de digerir. Al demostrar ser una estrategia dietética que reduce tanto los costos de alimentación como el impacto ambiental en la cría de pollos de engorde, tiene el potencial de reducir costos en la industria de alimentos balanceados, lo que podría ser crucial en el futuro. Las larvas de insectos tienen un alto contenido de proteína bruta (del 43% al 68% para la mosca doméstica) y grasa cruda (del 4% al 32%). La dieta y la etapa de desarrollo de un insecto determinan su composición nutricional (26).

El uso de larvas de insectos enteras, vivas o deshidratadas puede brindar beneficios adicionales al estimular a las aves a ser más activas, influir en sus comportamientos naturales de búsqueda de alimento, mejorar su bienestar y rendimiento productivo. Sin embargo, la harina de insectos ha sido el tema principal de la mayoría de los estudios realizados (27).

Los autores Hwangbo et al. 2009 & Pretorius, 2011 manifestaron lo siguiente:

Tabla 5 Digestibilidad fecal aparente (en %) de dietas que contienen larvas de mosca doméstica (Hf), harina de pupas Hf o harina de soja (SBM) en pollos de engorde.

	Larvas de Hf	SBM	Larvas de Hf	Pupas de Hf
Materia seca	ND	ND	81	83
Proteína cruda	98,5	98,0	69	79
Grasa Cruda	ND	ND	94	98
Ceniza Cruda	ND	ND	83	85
Fibra Cruda	ND	ND	62	58
Aminoácidos				
Arginina	95,6	93,9	BD	93
Cistina	92,7	87,6	ND	ND
Histidina	93,7	90,1	87	87
Isoleucina	92,2	93,3	ND	ND
Leucina	94,7	92,7	ND	ND
Lisina	97,6	92,7	ND	ND
Metionina	95,6	93,0	ND	ND
Fenilalanina	96,8	94,7	ND	ND
Treonina	93,3	89,3	93	97
Triptófano	93,9	93,2	95	99
Tirosina	96,1	93,8	ND	ND
Valina	94,5	91,1	91	91

Fuente: (28)

Un estudio realizado por Castillo (2023) donde se utilizaron 100 pollos Broiler de la línea Cobb, de 21 días de edad y estos se dividieron en cuatro tratamientos con diferentes niveles de harina de larva de mosca doméstica. Los pollos del tratamiento T3 alcanzaron un mayor peso vivo final a lo largo de 42 días, aunque no hubo diferencias significativas con los otros tratamientos, de la siguiente manera: T1: 100% concentrado; T2: 88% concentrado y 12% HDL; T3: 83% concentrado y 17% HDL y T4: 78% concentrado y 22% HDL. Aunque se determina que los

pollos de engorde del tratamiento T3 obtuvieron mayor peso (1764,05 g) comparado con los tratamientos T1, T2, y T4 con una diferencia en peso del 2,53%, 2,01% y 4,58% respectivamente (24).

Un estudio realizado por Souza (2021) donde utilizó 400 pollos de engorde machos Ross 308 desde el primer día de vida se designó al azar a uno de los 5 grupos de tratamiento con 8 réplicas cada uno. En las dietas de inicio con larvas de mosca soldado negra (BSFL) se utilizó (0, 2,5 %, 5 %, 7,5 % y 10 %), crecimiento y finalización (0, 5 %, 10 %, 15 % y 20 %). Donde se estudió parámetros de rendimiento de los pollos de engorde, digestibilidad de nutrientes y recuento de células sanguíneas, En el lapso de 2 a 42 día, donde encontró reducción al 10% de la tasa de conversión alimenticia en los pollos de engorde que obtuvieron 20% de BSFL en su alimentación ($P < 0,05$). Mientras que se disminuyó linfocitos y glóbulos blancos en un 47,7% y 35,9%, con administración del 20% de inclusión de BSFL ($P < 0,001$). Una disminución de 4 veces en los linfocitos T CD3+ y una disminución de 9,7 veces de los linfocitos T citotóxicos intestinales CD3+CD8+ ocurrió en los pollos de engorde alimentados con 20% de BSFL en comparación con el grupo de control. Estos resultados nos indican que integrar BSFL, mejora la productividad en los pollos de engorde, y puede llegar a disminuir el gasto energético de la respuesta inmune en los pollos que se han incluido el 20% de BSFL en el transcurso de 42 días (29)

1.6.2 Valor nutritivo de la harina de larvas.

La harina elaborada a base de larvas de mosca doméstica contiene nutrientes como proteína cruda, fibra cruda, extracto etéreo y cenizas, similares a los encontrados en harinas de soja o pescado. Convirtiéndola en una excelente opción nutricional para el desarrollo de las aves en todas las etapas de cría. Algunos estudios han demostrado que su uso no causa problemas como erosión de la molleja en las aves, no es tóxica para su sistema digestivo y no genera estrés en los pollos de engorde. Razones por la cual la harina de larvas de mosca es un ingrediente dietético muy beneficioso para la producción avícola. (24).

En un estudio realizado por Stylianos Vasilopoulos (2024) quien evaluó el tratamiento dietético con larvas enteras secas de *Tenebrio molitor* (TM) en la microbiota y morfología intestinal de 120 pollos Ross-308 que recibieron dietas con reemplazo del 5% (TM5) y del 10% (TM10) en este ensayo de 35 días los tratamientos favorecieron el incremento de las bacterias Firmicutes/Bacteroidetes cecales que ayudan a mantener una mejor homeostasis intestinal, favoreciendo la sobrevivencia de lactobacilos, se observó una reducción significativa en el íleon de ambos grupos, debido principalmente a *L. aviarius*. Los estafilococos y *Methanobrevibacter*

aumentaron significativamente en el íleon del grupo TM5. Los resultados manifiestan que la suplementación dietética con larvas de TM secas enteras no existe efectos adversos sobre la formación del epitelio intestinal y afecta positivamente la riqueza y diversidad de la población bacteriana. (30)

1.6.3 Ventajas y desventajas de uso de larvas

Las larvas vivas son muy atractivas para las aves, ya que despiertan comportamientos naturales que pueden mejorar su bienestar. Además, estos insectos vivos les proporcionan a las aves nutrientes frescos y sin alterar. Sin embargo, mantener y distribuir larvas vivas puede ser costoso y requerir mucho trabajo, especialmente cuando se manejan grandes grupos de aves. En cambio, las larvas deshidratadas son más prácticas de manejar y no necesitan procedimientos complicados antes de dárselas a las aves. (26)

Según Pearson, (2023) (31) nos indica algunas ventajas y desventajas del uso de larvas en la alimentación de aves

Tabla 6 *Ventajas y desventajas en el uso de larvas*

USO DE LARVAS	
VENTAJAS	DESVENTAJAS
Mejora de la sostenibilidad de la producción de piensos y principios circulares	El cultivo comercial de insectos requiere nuevas habilidades y complejidad
Las larvas de insectos tienen una alta eficiencia de conversión	Insalubridad
Requiere menos aporte de tierra y agua en comparación con otras fuentes de proteína alimentaria	Los riesgos de higiene son más complejos y costosos de monitorear
El alto costo de producción se puede superar con mayor inversión y escala	Los sustratos más abundantes, por ejemplo, los desechos de estiércol, no tienen aprobación regulatoria y son difíciles de transportar.
Crea innovación y conocimiento que pueden usarse para mejorar la resiliencia futura de los alimentos para animales	La producción de insectos a escala comercial puede requerir mayores costos de capital y mano de obra.

Fuente: (31)

II. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Localización

Esta investigación se realizó en los galpones de la Granja “Santa Inés” de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Machala ubicada en el kilómetro 5 ½ vía Machala Pasaje.



Coordenadas UTMACH

- Longitud: 79° 54' 05''
- Latitud: 3° 17' 16''
- Altitud: 5 msnm
- Temperatura: 22 a 35 °C

2.2 Población y Muestra

El presente trabajo de Campo es de tipo Experimental, con un tiempo de duración de 60 días, siendo un total de 160 unidades experimentales de Pollos Cobb 500, distribuidos en 4 tratamientos cada tratamiento tiene 4 repeticiones (jaulas), entonces en cada repetición (jaulas), se coloca 10 pollos para cada tratamiento, lo que da un total de 40 pollos por tratamiento esto se realiza con la finalidad de controlar variaciones y asegurar que los resultados sean más precisos.

2.3 Metodología

2.3.1 Limpieza y desinfección del galpón

Antes de la llegada de los pollitos, se limpió y desinfecto el lugar donde se va realizar el proyecto (galpón), limpieza de materiales comederos, bebederos que se utilizaran para evitar enfermedades causadas por microorganismos o bacterias.

- Se empieza con sacar los equipos del interior del galpón, como es el bebedero, comedero, se los lava y luego se deja al sol para secarlos.
- Se barre todo el galpón, las paredes y la malla, la limpieza se la realiza de forma interna y externa, asegurándonos que no quede residuos de polvo.
- Continuamos con baldear, se lava el galpón, utilizando agua y detergente en las superficies internas con la utilización de un cepillo y escoba para profundizar limpieza.
- Finalmente, se utilizó creolina para la parte interna del galpón, se colocó 250ml en 10 litros de agua y para la parte externa se utilizó formol al 10%, luego se esperó que se seque para colocar cal en el área a utilizar para evitar la proliferación de bacterias.

2.3.2 Instalaciones

Una vez realizado la limpieza y desinfección del galpón:

- Se colocó plástico alrededor de todo el galpón para lograr la temperatura adecuada para los pollitos.
- Se distribuyó cal en la entrada del galpón
- En el centro se ubicó una jaula circular con cama a base de aserrín para colocar a todos los pollitos juntos en la primera semana.
- Se confeccionó 16 jaulas de malla con un área de 1,5 m² en el cual se colocarán 10 pollos de cada repetición.
- Se ubico una calentadora para mantener la temperatura estable a 30- 32°C.
- Se instaló bebederos y comederos automáticos para ser utilizados durante el proceso

2.3.3 Producción de larvas

- Se construyó 6 cajones de madera, cubriendo los orificios con fundas negras, se colocó una capa fina de aserrín seco en la mitad del cajón y se procedió a colocar residuos orgánicos como; zanahoria, cascara de papa, mangos, papaya, tomate, plátano maduro, aguacate, naranjas, cascara de huevos, etc.
- Luego se tapó con un toldo y se rociaba agua todos los días para que se mantenga húmedo, esperando 10 - 15 días para que las larvas lleguen a su estadio adulto y poderlas recolectar.
- Las pupas que quedaban se las colocaban en otro cajón con material seco y se colocaba residuos frescos para que una vez que emerjan las moscas estas puedan colocar los huevecillos en este alimento fresco y se sigan reproduciéndose.

2.3.4 Alimentación

- En la primera semana de vida de los pollos, estaban todos juntos y se alimentó solo con balanceado es decir 15 gr por pollo y así aumentando las raciones cada día.
- Dando inicio a la segunda semana se separó a los pollos, tomando el respectivo peso, se dividió 10 pollos en cada jaula (repeticiones) siendo 4 jaulas por tratamientos.
 - ❖ Balanceado + 3% de larvas = Primer Tratamiento
 - ❖ Balanceado + 6% de larvas = Segundo Tratamiento
 - ❖ Balanceado + 10% de larvas = Tercer tratamiento
 - ❖ Solo Balanceado = Tratamiento testigo
- Cada semana, se toma los pesos, consumo de agua y de alimento, además el incremento del consumo fue calculado en base a la tabla de consumo de la línea Cobb-500, mediante la cual se calculó en consumo de larvas.

2.3.5 Equipos y materiales

- Cal
- Techo
- Plástico negro

- Tanque elevado
- Piola

2.3.6 Recursos biológicos

- 160 pollos de la línea Cobb 500 (pollo de engorde)
- Larvas de moscas
- Vacunas (Newcastle y Gumboro)

2.3.7 Materiales para la crianza de pollos

- Comederos
- Bebederos
- Viruta
- Cilindro de gas
- Manguera y válvula de gas
- Calefón
- Termómetro digital
- Balanza
- Bandeja para colocar el alimento y pesar
- Mallas

2.3.8 Materiales para el faenamiento.

- Cuchillo
- Balanza
- Bandeja
- Ollas
- Cocina

➤ Gas

2.4 Diseño experimental

2.4.1 Distribución de los grupos:

- Tratamiento 1: Dieta con 3% de larvas de moscas.
- Tratamiento 2: Dieta con 6% de larvas de moscas.
- Tratamiento 3: Dieta con 10% de larvas de moscas.
- Tratamiento 4: (Testigo): Dieta solo a base de balanceado.

2.5 Variables evaluadas

- **Variables de crecimiento:**
 - ✓ Consumo de alimento semanal y acumulado
 - ✓ Ganancia de peso semanal y acumulado
 - ✓ Conversión alimentaria semanal y acumulada (relación entre el peso ganado y el alimento consumido).
 - ✓ Mortalidad.
- **Salud de las aves:**
 - ✓ Evaluación clínica periódica.
- **Viabilidad económica:**
 - Costo de alimento de alimento iniciador: = $29,40 / 40 = 0,73$ cada kg
 - Costo de alimento de engorde = $32,20 / 40 = 0,80$ cada kg
 - Costos de producción de las larvas = 1,00 \$
- **Análisis de Carne**

- ✓ Se cocinó 1 lb de Carne de pollo (pechuga) de cada tratamiento (T1, T2, T3, T4)
- ✓ Se colocó en una funda con zipper para cocinar a baño maría a 100⁰, durante unos 10 minutos.
- ✓ Luego se realizó un corte (1-2cm) para cada uno de los tratamientos (T1, T2, T3, T4).
- ✓ De esta manera se finalizó la CATA y se procedió a dar las muestras a cada uno de los encuestados.

2.6 Cata de consumidor

Para realizar la cata de consumidor deben cumplir con lo siguiente:

- ✓ Se deben lavar los dientes una hora antes de probar la carne luego se enjuagarse la boca y volver a probar la carne.
- ✓ No deben ser personas que consuman alcohol
- ✓ No deben fumar
- ✓ No deben tomar medicamentos
- ✓ Ausencia de enfermedades

2.7 Procedimientos de Evaluación

- ✓ **Medición de crecimiento:** Pesaje semanal de los pollos, consumo de alimento y agua.
- ✓ **Evaluación económica:** Análisis comparativo de costos de alimentación, insumos y producción total.

II. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la presente investigación tenemos los siguientes resultados que están relacionados directamente con los objetivos específicos, y se presentan de la siguiente forma:

Tabla 7 Parametros productivos

TRATAMIENTOS	SEMANAS	PROME. ALIM+LARV	PROME. PESO	INDICE DE CONVERSIÓN	COSTO TOTAL X POLLO
1	1	147,3	145,92	1,009	0,108
	2	496,97	388,025	1,281	0,363
	3	1073,2	869,05	1,235	0,783
	4	1937,55	1622,425	1,194	1,414
	5	3063,775	2414,45	1,269	2,451
	6	4427,7	3216,8	1,376	3,542
2	1	147,3	133,57	1,103	0,108
	2	500,875	369,275	1,356	0,366
	3	1072,975	847,175	1,267	0,783
	4	1933,975	1610,9	1,201	1,412
	5	3060,075	2367,65	1,292	2,448
	6	4423,075	3017,5375	1,466	3,538
3	1	147,3	143,125	1,029	0,108
	2	503	369,5	1,361	0,367
	3	1084,2	839,15	1,292	0,791
	4	1945,675	1585,475	1,227	1,420
	5	3079,025	2138,275	1,440	2,463
	6	4447,4	2990,625	1,487	3,558
4	1	147,3	141,45	1,041	0,108
	2	503,25	373,225	1,348	0,367
	3	1083,625	861,5	1,258	0,791
	4	1875,05	1638,15	1,145	1,369
	5	2966,275	2304	1,287	2,373
	6	4335,725	3182,8	1,362	3,469

- **Evaluar el efecto de la incorporación 3-6-10% de larvas de moscas domésticas en la dieta de pollos de engorde.**

Tabla 8 Análisis ANOVA

ANOVA					
Índice de conversión					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	,024	3	,008	,429	,735
Dentro de grupos	,368	20	,018		
Total	,392	23			

El análisis ANOVA realizado sobre el índice de conversión mostró que no existen diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos evaluados, ya que el valor de significancia obtenido fue de 0,735, superior al nivel estándar de 0,05. La variabilidad atribuida a las diferencias entre los tratamientos fue baja, con una suma de cuadrados de 0,024 y un valor F de 0,429, lo que indica que los tratamientos no influyeron de manera relevante en este parámetro de índice de conversión.

En otras palabras, incorporar larvas de mosca en la dieta no tuvo un efecto significativo en este parámetro. Esto es importante porque indica que las larvas de moscas se pueden usar como parte de la dieta sin afectar negativamente la eficiencia con la que los animales convierten el alimento en producto.

De acuerdo con nuestros resultados los mismos que son similares a Castillo (2023), cuyo análisis de varianza (ANOVA) de las variables productivas evaluadas indica que no hubo diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos ($P > 0,05$). Las variables analizadas incluyen el peso vivo final, la ganancia de peso, la conversión y la eficiencia alimenticia. Esto demuestra que la inclusión de hasta un 22% de harina de larva de mosca doméstica en las dietas no afecta significativamente estos parámetros productivos. El peso vivo final tuvo una media de $1721 \pm 34,55$ g, la conversión alimenticia fue de $2,04 \pm 0,12$ y la eficiencia alimenticia alcanzó $0,48 \pm 0,03$. Estos resultados coinciden con nuestra investigación que destacan el potencial de la harina de larva de mosca como una fuente proteica sostenible, que no compromete el rendimiento productivo cuando se usa en niveles adecuados.

En conclusión, los hallazgos de Castillo (2023) respaldan la viabilidad de incluir hasta un 22% de harina de larva de mosca doméstica en dietas avícolas, promoviendo el uso de recursos sostenibles sin afectar indicadores productivos clave (32).

Los resultados obtenidos en nuestra investigación coinciden con Sandec (2023) demostrando que la inclusión de larvas frescas de mosca soldado negra (BSFL) en la dieta de los pollos, especialmente al 20%, mejora tanto el aumento de peso corporal como la eficiencia alimenticia. Aunque los tratamientos con 0%, 10%, 20% y 30% de BSFL mostraron valores similares de conversión alimenticia, sin diferencias significativas, los grupos con 20% y 30% destacaron por su conversión más eficiente. Además, el grupo con 20% de BSFL presentó un incremento de peso significativamente mayor respecto al grupo control (0% de BSFL), con un nivel de significancia estadística ($p < 0,05$). Estos resultados sugieren que la incorporación de BSFL en proporciones moderadas no solo no afecta negativamente la capacidad de los pollos para convertir el alimento en peso, sino que puede potenciarla, siendo el 20% la proporción más recomendable por su equilibrio entre ganancia de peso y eficiencia alimenticia (33).

- **Determinar la viabilidad económica de la utilización de larvas de moscas domésticas como suplemento alimenticio en comparación con dietas convencionales para pollos de engorde.**

Tabla 9 Analisis Anova

		ANOVA				
		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Valor del Balanceado (\$)	Entre grupos	2,629	3	,876	,077	,972
	Dentro de grupos	1042,732	92	11,334		
	Total	1045,361	95			
Costo de larvas (\$)	Entre grupos	19,979	3	6,660	20,090	,000
	Dentro de grupos	18,896	57	,332		
	Total	38,875	60			

El costo de las larvas mostró resultados diferentes, con una suma de cuadrados entre grupos de 19,979, un estadístico F de 20,090 y un valor de significancia (Sig.) de 0,000. Este resultado demuestra que hay diferencias altamente significativas entre los tratamientos en términos de

costos asociados a las larvas, lo que refleja un impacto importante en los costos totales de producción dependiendo del nivel de inclusión de larvas en los tratamientos.

De acuerdo con los resultados presentados en la tabla de análisis de varianza (ANOVA), se evaluaron dos variables principales: el valor del balanceado (\$) y el costo de las larvas (\$) en diferentes tratamientos. Para el valor del consumo, la suma de cuadrados entre los grupos fue de 2,629, con un estadístico F de 0,077 y un valor de significancia (Sig.) de 0,972, lo que indica que no existen diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos en la variable balanceado, esto sugiere que el costo del balanceado no varió de manera relevante entre los tratamientos.

Con estos resultados, y considerando que el valor del consumo de balanceado no mostró diferencias significativas, pero el costo de las larvas sí, el tratamiento con 0% de inclusión de larvas es el más recomendado. Este tratamiento evita el incremento de costos relacionado con la inclusión de larvas y asegura un mejor balance económico en la producción. Sin embargo, el tratamiento con 6% de larvas podría considerarse una opción sostenible y rentable, dado que mantiene un costo intermedio y promueve el uso de ingredientes alternativos sin comprometer significativamente los parámetros productivos.

Según lo reportado por Mindiola (2022), no se encontraron diferencias significativas en las variables de rendimiento evaluadas. En la ingesta diaria de alimento ($p = 0,0997$), el tratamiento con 20% de larvas de mosca soldado negra (BSFL) mostró los valores más altos, aunque sin relevancia estadística. El peso vivo tampoco presentó diferencias significativas ($p = 0,152$), destacándose los tratamientos con 10% y 0% de inclusión, mientras que el de 30% mostró los valores más bajos. La conversión alimenticia mantuvo una tendencia similar ($p = 0,147$). En el ámbito económico, el tratamiento con 0% de larvas fue el más rentable, generando un beneficio neto de \$135.50, seguido por el de 10% con \$118.30. Además, la tasa marginal de retorno (TMR) al cambiar del tratamiento con 30% al de 10% alcanzó un 112,26%, destacando la viabilidad económica de este último.

En conclusión, aunque no hubo diferencias significativas en el rendimiento productivo, los tratamientos con 0% y 10% de BSFL son las opciones más viables, siendo el de 10% una alternativa equilibrada entre costo y sostenibilidad. (34)

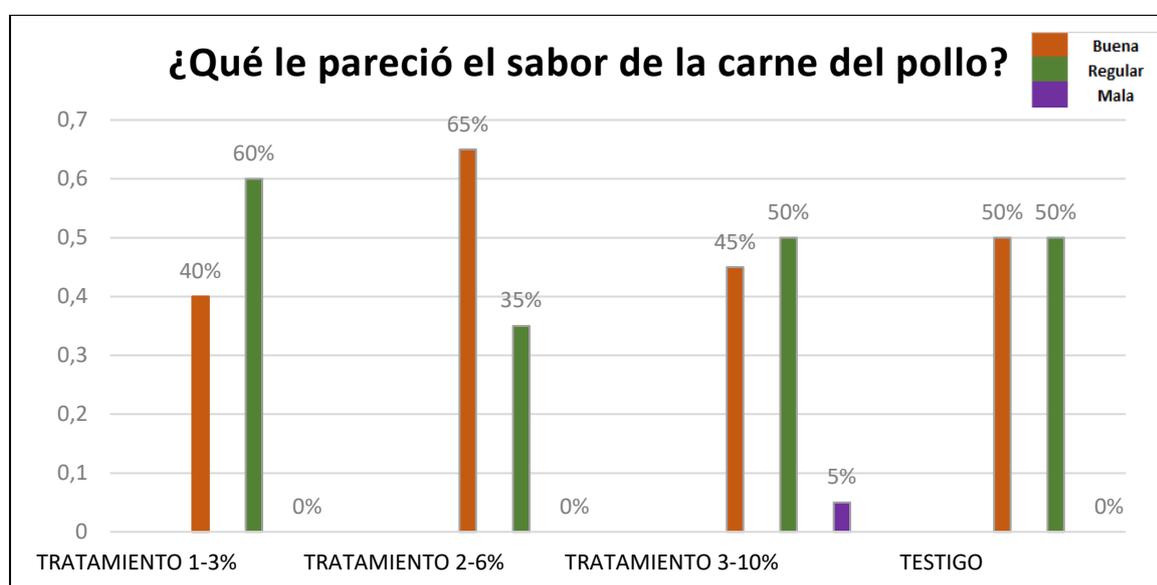
En este estudio realizado por Sandec (2023), se evaluaron cuatro tratamientos alimenticios en pollos utilizando diferentes proporciones de larvas frescas de mosca soldado negra (BSFL) como sustituto del alimento comercial convencional. Los tratamientos consistieron en

reemplazar el 0% (control), 10%, 20% y 30% del alimento convencional con BSFL fresco. Desde el punto de vista estadístico, el tratamiento más recomendable fue el de 20% de reemplazo, ya que mostró un aumento de peso corporal significativamente mayor (1018 g frente a 842 g del grupo control, $p < 0,05$) sin afectar negativamente otros parámetros, como el índice de conversión alimenticia (FCR) o la eficiencia proteica (PER). Este tratamiento demostró un equilibrio óptimo entre un crecimiento más rápido y un consumo eficiente, siendo especialmente atractivo para criadores interesados en mejorar el rendimiento de sus aves y reducir los costos operativos. Además, la inclusión de BSFL en este nivel no tuvo efectos adversos en la calidad de la carne ni en la salud de los pollos (33).

➤ **Analizar el impacto de las larvas de moscas domésticas en la calidad de la carne de los pollos, considerando aspectos como la textura y palatabilidad.**

Las siguientes gráficas presentan los resultados de una encuesta sobre la percepción de la textura de la carne de pollo bajo diferentes tratamientos y un grupo testigo.

Figura 1

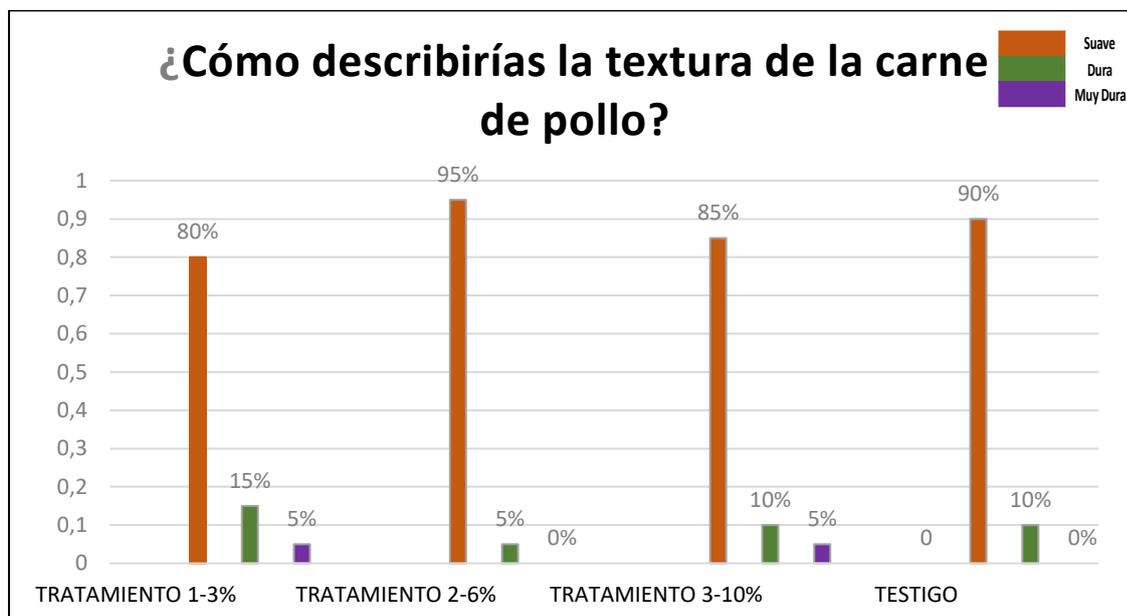


En relación a los resultados que se observan en el gráfico 1, los resultados indican que en el tratamiento 1 (3% de larvas) un 40% indica que tiene un buen sabor, 60% indica que el sabor es regular.

- El tratamiento 2 (6% de larvas), tuvo un 65% de aceptación indicando que el sabor es bueno y un 35% que el sabor es regular.
- El tratamiento 3 (10% de larvas) un 45% manifestó que el sabor es bueno, 50% indicó que el sabor es regular y un 5% que es malo.

- El tratamiento 4 (testigo) un 50% el sabor es bueno y un 50% indico que el sabor es regular.

Figura 2



- De acuerdo a los resultados que se muestran en el grafico 2, los resultados indican que el tratamiento 1 (3% de larvas) tiene un 80% de carne suave, 15 % indica que la sintió dura y un 5% muy dura.
- El tratamiento con 2 (6%), obtuvo la mayor aceptación con un 95% que indicó que la carne es suave, y el 5% que es dura.
- El tratamiento 3 (10%) mostró un leve aumento en las respuestas indicando que el 85% de la carne fue suave, 10% indicó que fue dura y 5% muy dura.
- El grupo de control (testigo) tiene una aceptación positiva del 90%, ligeramente inferior al tratamiento 2 en consecuencia para la dureza de la carne es mejor el tratamiento 2, que contiene un 6% de larvas en su alimentación.

De acuerdo a nuestros resultados tienen similitud al estudio de Hamani (2022), que evaluó el impacto de sustituir la harina de pescado con larvas de mosca doméstica, frescas o secas, en la dieta de pollos sobre la palatabilidad, textura y sabor de su carne. Según las encuestas sensoriales realizadas por un panel entrenado, la sustitución al 50% con larvas mejoró significativamente la jugosidad y el tono amarillo de la carne, particularmente en cortes como el muslo y la pechuga, aumentando así su atractivo visual para los consumidores. Respecto al

sabor, no se observaron diferencias significativas entre las dietas experimentales y el control, manteniendo una percepción agradable y aceptable para los evaluadores. La textura de la carne permaneció consistente, sin afectar negativamente su ternura. Por otro lado, la inclusión de larvas secas intensificó el tono rojo en la carne de pechuga, otorgando un perfil visual distintivo. En general, los resultados indicaron que la carne de pollos alimentados con larvas, especialmente con un 50% de sustitución, es tan aceptable como la de los alimentados con harina de pescado, ofreciendo además mejoras en características sensoriales clave, como la jugosidad y la apariencia visual. Esto sugiere que las larvas de mosca doméstica son una alternativa viable y sostenible en la alimentación avícola. (35)

Mientras que el estudio de Castillo, 2023 presento los siguientes datos de los tratamientos con inclusión de harina de larvas mostraron un rendimiento en canal superior al 72%, comparable al tratamiento control, destacando que el uso de este ingrediente no afecta negativamente la calidad global de la carne, por lo tanto, se concluye que la harina de larvas de mosca doméstica es una alternativa eficiente y sostenible, con el Tratamiento 4 destacándose por su impacto positivo en el desarrollo de la pechuga y el rendimiento en canal, aunque con un ligero compromiso en la pierna pernil. Esto la convierte en una opción viable para productores que buscan reducir costos sin comprometer la calidad de la carne. (32)

III. CONCLUSIONES

- Se concluye que la inclusión del 3% de larvas de moscas en la dieta no afecta el índice de conversión.
- Se concluye que los costos de producción del 0% de larvas es el más económico, mientras que el de 6% ofrece una opción sostenible con costos moderados y sin afectar los parámetros productivos.
- La inclusión del (6%) de larvas de moscas fue la más destacada en la encuesta de calidad de carne, en cuanto al sabor y textura.
- Durante el faenamiento se observó una mejor distribución de grasa corporal y coloración con el tratamiento 3% de inclusión de larvas.

IV. RECOMENDACIONES

- ❖ Realizar estudios enfocados en la incorporación de larvas de moscas en la dieta, orientados a evaluar su impacto en la salud intestinal, analizando parámetros como la microbiota, la integridad de la mucosa y la absorción de nutrientes.
- ❖ Ampliar investigaciones utilizando larvas en forma natural para determinar los beneficios de las mismas.
- ❖ Continuar investigando dietas alternativas en la nutrición avícola para mejorar los costos de producción y aumentar la rentabilidad económica de la industria.

V. BIBLIOGRAFÍA

1. Chávez MC. Producción avícola y su incidencia en el desarrollo economico del cantón olmedo, provincia de manabí. JOURNAL BUSINESS SCIENCE. 2022.
2. Beski SSM, Swick RA, Iji PA. Specialized protein products in broiler chicken nutrition: A review; 2015.
3. FAO FUIPO. The State of Food Security and Nutrition in the World 2020. Transforming food systems for affordable healthy diets.. FAO. 2020.
4. Siegel PB. Evolution of the modern broiler and feed efficiency. Annual review of animal biosciences. 2014; 2(1).
5. Campo. Costos de producción en la cría de pollos de engorde. Revista Venezolana de Gerencia. 2004;; p. 28.
6. Ravindran V, Abdollahi MR. Nutrition and digestive physiology of the broiler chick: State of the art and outlook Animals: an open access journal from MDPI; 2021.
7. Choi, J., Kong, B., Bowker, B. C., Zhuang, H., & Kim, W. K. Nutritional strategies to improve meat quality and composition in the challenging conditions of broiler production: A review; 2023.
8. Umaña N. Evaluación física y sensorial de pechuga de pollo (Pectoralis major) de dos marcas comercializadas en Honduras. [Online]; 2015. Disponible en: <chrome-extension://kdpelmjpfafjppnhbloffcjpeomlnpah/https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/8f1094ca-ce70-44a0-97b8-d03dd2cffc50/content>.
9. Barzallo D. ISTCT7ANÁLISIS DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA AVÍCOLA ECUATORIANO EN EL CONTEXTO DE INDUSTRIA 4.0. [Online]; 2019. Disponible en: https://www.investigacionistct.ec/ojs/index.php/investigacion_tecnologica/article/view/23/15.
10. P. Maharjan a DAMaJWaNSaCUaGMaKMhBAbCNCa. Review: Physiological growth trend of current meat broilers and dietary protein and energy management approaches for sustainable broiler production. sciencedirect. 2021; 15.
11. Barzallo & Basantes. ANÁLISIS DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA AVÍCOLA ECUATORIANO EN EL CONTEXTO DE INDUSTRIA 4.0. Revista Investigación Tecnológica. 2019;; p. 10.

12. Brothers D. New Farmer's Guide to the Commercial Broiler Industry: Poultry Husbandry & Biosecurity Basics. Extension- ALABAMA A&M & AUBURN UNIVERSITIES. 2020.
13. Arias DDD. Broiler management in the starter phase. Veterinaria digital-All About veterinary medicine and animal production. 2020.
14. P. Maharjan a, D.A. Martinez a, J. Weil a, N. Suesuttajit a, C. Umberson a, G. Mullenix a, K.M. Hilton b, A. Beitia c, C.N. Coon. Review: Physiological growth trend of current meat broilers and dietary protein and energy management approaches for sustainable broiler production. sciencedirect. 2021; 15.
15. Campo RR. Costos de producción en la cría de pollos de engorde. Revista Venezolana de Gerencia. 2009;; p. 28.
16. TRENDS P. Poultry TRENDS. [Online]; 2022. Disponible en: <https://www.poultrytrends.in/impact-of-formulating-low-protein-diets-for-poultry/>.
17. Hossain MA, Bhuiyan MM, Iji PA. Nutritive value of vegetable protein diets for broiler chickens and selection of diets containing different vegetable or animal proteins. World's poultry science journal. 2015; 71: p. 15-26.
18. Sleman S.M. Beski RASPAI. Specialized protein products in broiler chicken nutrition: A review. Animal Nutrition. 2015;; p. 45-53.
19. Cuca M, Ávila E. Fuentes de energía y proteínas para la alimentación de las aves. [Online]; 1976. Disponible en: <https://www.fmvz.unam.mx/fmvz/cienciavet/revistas/CVvol2/CVv2c12.pdf>.
20. Borja E, Mozos Jdl, García P, Mallo G, Rivera A. NECESIDADES NUTRICIONALES EN AVICULTURA. En S.L I, editor. NORMAS FEDNA (2a edición). Madrid: Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal; 2018. p. 86.
21. Tuesta SA. Actualidad Avipecuaria. [Online]; 2021. Disponible en: <https://actualidadavipecuaria.com/proteina-de-origen-animal-en-la-formulacion-de-la-dieta-avicola/>.
22. Oller AF. Proteínas de origen animal en la alimentación de aves de corral. nutriNews, la revista de nutrición animal. 2022.
23. Newton DSDW.yGJBCDJKToyUT. The black soldier fly, Hermetia illucens, as a manure management/resource recovery tool. 2002.
24. Castillo-Medina EDM, Torres-Neira OL, González-Torres YO, Montaño-Campaz ML. Evaluación de la inclusión de la larva de mosca doméstica (*Musca domestica* L.) como alternativa en la alimentación de *Gallus domesticus* en el municipio de Soracá, Boyacá.

- BOLETÍN CIENTÍFICO CENTRO DE MUSEOS MUSEO DE HISTORIA NATURAL. 2023; 27(2): p. 89.
25. Cosío RV. Rendimiento de larvas de moscas en varias cosechas con tres proporciones de salvados de trigo y gallinazas. Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas. 2024;: p. 60.
 26. Schiavone A,&CA. Incorporating whole insect larvae into poultry diets: state of the art and future perspectives; 2024.
 27. Biasato I, Ferrocino I, Grego E, Dabbou S, Gai F, Gasco L, et al. Gut Microbiota and mucin composition in female broiler chickens fed diets including yellow mealworm (*Tenebrio molitor*, L.). *Animals: an open access journal from MDPI*. 2019;: p. 213.
 28. J Hwangbo 1 CH,UJ,HKK,JO,BWK,PB. Utilization of house fly-maggots, a feed supplement in the production of broiler chickens. *National Lybrary of Medicine*. 2009; 14.
 29. de Souza Vilela J, Andronicos NM, Kolakshyapati M, Hilliar M, Sibanda TZ, Andrew NR, et al. Black soldier fly larvae in broiler diets improve broiler performance and modulate the immune system *Animal nutrition (Zhongguo xu mu shou yi xue hui)*; 2021.
 30. Vasilopoulos S, Giannenas I, Mellidou I, Stylianaki I, Antonopoulou E, Tzora A, et al. Diet replacement with whole insect larvae affects intestinal morphology and microbiota of broiler chickens. *Scientific reports*. 2024.
 31. Pearson, L; McOrist, S; Fondevila, M; Latorre, M A. *Pig333.com*. [Online]; 2023. Disponible en: https://www.pig333.com/articles/the-future-of-insect-larvae-as-a-protein-source-for-pig-feed_17955/.
 32. Castillo-Medina EDM, Torres-Neira OL, González-Torre YO, ML. Evaluación de la inclusión de la larva de mosca doméstica (*Musca domestica* L.) como alternativa en la alimentación de *Gallus domesticus* en el municipio de Soracá, Boyacá. *BOLETÍN CIENTÍFICO*. 2023; 27(2).
 33. Sandec. Using fresh Black Soldier Fly Larvae to substiute commercial chicken feed. *Eawag*. 2023.
 34. Mindiola AS. Diseño de dietas para pollos de engorde, utilizando larvas de mosca soldado negra como alternativa de sustitución de fuentes vegetales de proteína tradicionales. En. *Guayaquil Ecuador*; 2022.
 35. Hamani B. Effects of Feeding Housefly (*Musca domestica*) Larvae on the Butchery Skills and Meat Sensory Characteristics of Local Chickens in Niger. *Veterinary Sciences*. 2022.

36. Bellezza Oddon, Sara; Biasato, Ilaria; Imarisio, Arianna; Pipan, Miha; Dekleva, Dominik; Colombino, Elena; Capucchio, Maria Teresa; Meneguz, Marco; Bergagna, Stefania; Barbero, Raffaella; Gariglio, Marta; Dabbou, Sihem; Fiorilla, Edoardo; Gasco, Laura; Sc. Black soldier fly and yellow mealworm live larvae for broiler chickens: Effects on bird performance and health status. *Journal of animal physiology and animal nutrition*. 2021; 105: p. 10-18.
37. Gutiérrez GPA, Ruiz RAV, Vélez HM. ANALISIS COMPOSICIONAL, MICROBIOLÓGICO Y DIGESTIBILIDAD DE LA PROTEÍNA DE LA HARINA DE LARVAS DE *Hermetia illucens* L (DIPTERA:STRATIOMYIIDAE) EN ANGELÓPOLIS-ANTIOQUIA, COLOMBIA. *Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín*. 2004; 57(2).

VI. ANEXOS

Anexo A: *Producción de larvas de moscas*



Anexo B: *Pollitos en etapa inicial*



Anexo C: Primera semana de vida de los pollos.



Figura C1: *División de jaulas*



Figura C2: *Peso de pollo*

Anexo D: Segunda semana de vida de los pollos.



Anexo E: Tercera semana de vida de los pollos



Figura D1: Pesaje de pollos Tratamientos: 1 (3%) ,2(6%) ,3(10%) ,4(testigo)

Anexo F: Cuarta semana de vida de los pollos



Figura F1: Pesaje de pollos Tratamientos: 1 (3%) ,2(6%) ,3(10%) ,4(testigo)

Anexo G: *Quinta semana de vida de los pollos*



Anexo H: *Sexta semana- Faenamiento de los pollos*



Anexo I: Encuesta realizada para la calidad de carne



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA**

Encuesta

Estimado participante:

Somos estudiantes de Pre-grado, estamos realizando un trabajo de tesis titulado **“Evaluación de los parámetros productivos en pollos de engorde utilizando larvas de moscas (*Musca Domestica L*) como suplemento alimenticio”**

El objetivo de esta encuesta es recopilar información relacionada con la **Calidad de la carne**, de cada uno de los tratamientos empleados, su participación es fundamental para el desarrollo de este proyecto, ya que sus respuestas nos ayudarán a obtener datos reales y significativos. Queremos asegurarle que todas las respuestas serán tratadas de manera **confidencial** y se utilizarán únicamente con fines académicos.

1. ¿Qué le pareció el sabor de la carne pollo?

- a) Buena
- b) Regular
- c) Mala

2. ¿Cómo describirías la textura de la carne de pollo?

- a) Suave
- b) Dura
- c) Muy dura