



**UNIVERSIDAD TECNICA DE BABAHOYO**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**

**ESCUELA DE AGRICULTURA, SILVICULTURA PESCA Y**

**VETERINARIA**

**CARRERA DE AGROPECUARIA**



**TRABAJO DE TITULACION**

Componente practico del examen de carácter Complexivo,  
presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad, como  
requisito previo para obtener el título de:

**INGENIERA AGROPECUARIA**

**TEMA:**

Uso de las larvas de moscas soldados negras (*Hermetia illucens*),  
como alternativa alimenticia para pollos de engorde.

**AUTORA:**

Esther Mayra Vivas Silva

**TUTORA:**

Dra. Lidia Paredes Lozano. MSc.

Babahoyo - Los Ríos - Ecuador

**2024**

## RESUMEN

En el desarrollo de esta investigación basada en las “Uso de las larvas de moscas soldados negras (*Hermetia illucens*), como alternativa alimenticia para pollos de engorde.” en el cual se planteó como objetivo, analizar las ventajas del uso de larvas de mosca soldado negra (*Hermetia illucens*) como alternativa alimenticia aplicados en la dieta de pollos de engorde. La metodología, se determina que se basó en un tipo de investigación básico, donde se desarrolló bajo un enfoque descriptivo-analítico, con un diseño de investigación cualitativo, en su desarrollo de determino la escala de producción de pollos de engorde en el Ecuador, su requerimiento nutricional, valor nutricional de las larvas su definición, cuales, y como actúan, por último, se identificaron los niveles óptimos de incorporación en la alimentación sus beneficios en las aves. En cuanto a los resultados, la suplantación con larvas de mosca soldado negra aplicados en la alimentación de los pollos de engorde, han proporcionado una visión esclarecedora de las estrategias implementadas por los productores, el análisis indica que agregar entre 20 y 30 por ciento de harina de larvas a la dieta tiene un impacto significativo sin afectar negativamente el rendimiento, pero si se aplica más 40% va existir problemas digestivos (diarrea, indigestión) también acumulación de grasas en los tejidos, y afectar la potabilidad del alimento. En conclusión, contienen una gran cantidad de proteínas cruda de entre el 40 y 50% de alta calidad, que son vitales para el crecimiento y desarrollo de las aves. Además, proporcionan una variedad de micronutrientes, como vitaminas como B2, B5, B7, B9 y minerales que generalmente oscilan entre el 20% y el 40% del total de la dieta, pueden proporcionar beneficios nutricionales significativos.

**Palabras Claves:** Sostenibilidad, Pollos de engorde, Larvas, Suplementación, Producción.

## SUMMARY

In the development of this research based on the "Use of black soldier fly larvae (*Hermetia illucens*), as an alternative food for broiler chickens." in which it was proposed as an objective, to analyze the advantages of using black soldier fly larvae (*Hermetia illucens*) as an alternative food applied in the diet of broiler chickens. The methodology, is determined to be based on a basic type of research, where it was developed under a descriptive-analytical approach, with a qualitative research design, in its development it determined the scale of production of broiler chickens in Ecuador, their nutritional requirement, nutritional value of the larvae, their definition, which ones, and how they act, finally, the optimal levels of incorporation in the feed and its benefits in birds were identified. As for the results, the replacement with black soldier fly larvae applied in the feeding of broiler chickens, have provided an enlightening vision of the strategies implemented by producers, the analysis indicates that adding between 20 and 30 percent of larvae meal to the diet has a significant impact without negatively affecting performance, but if more than 40% is applied there will be digestive problems (diarrhea, indigestion) also accumulation of fats in the tissues, and affect the potability of the feed. In conclusion, they contain a large amount of crude proteins between 40 and 50% of high quality, which are vital for the growth and development of birds. In addition, they provide a variety of micronutrients, such as vitamins such as B2, B5, B7, B9 and minerals that generally range between 20% and 40% of the total diet, can provide significant nutritional benefits..

**Keywords:** Sustainability, Broilers, Larvae, Supplementation, Production

## INDICE DE CONTENIDO

RESUMEN.....	II
SUMMARY .....	III
INDICE DE CONTENIDO.....	IV
Índice de Tablas.....	VI
Tabla de Figuras .....	VII
1.CONTEXTUALIZACIÓN.....	1
1.1. Introducción. ....	1
1.2. Planteamiento del problema. ....	2
1.3. Justificación.....	3
1.4. Objetivos .....	4
1.4.1. Objetivo general .....	4
1.4.2. Objetivos específicos.....	4
1.5. Líneas de investigación .....	4
2. DESARROLLO .....	5
2.1 Marco conceptual.....	5
2.1.1. Uso de insectos en la alimentación animal. ....	5
2.1.2. Ventajas nutricionales de los insectos.....	5
2.1.3. Biología y ecología de la mosca soldado negra ( <i>Hermetia illucens</i> ).....	6
2.1.3.1. Ciclo de vida de la mosca soldado negra.....	6
2.1.3.2. Hábitat y condiciones de cría.....	7
2.1.4. Alimentación tradicional de pollos de engorde.....	7
2.1.4.1. Ingredientes comunes en la dieta de pollos. ....	7
2.1.4.1. Problemas y limitaciones de la alimentación tradicional. ....	7
2.1.5. Requerimiento nutricional de pollos de engorde. ....	8
2.1.6. Valor nutricional de las larvas de mosca soldado negra ( <i>Hermetia illucens</i> ), como alimento para pollos de engorde. ....	9
2.1. 7. Niveles óptimos de la inclusión de larvas en la dieta de pollo de engorde. ....	10
2.1.8. Beneficios de la inclusión de larvas en la dieta de pollo de engorde.....	11
2.2. Marco metodológico.....	12
2.3. Resultados. ....	12
2.4 Discusión de resultados.....	13
3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	14
3.1. Conclusiones .....	14

3.2. Recomendaciones .....	15
4.REFERENCIAS Y ANEXOS .....	16
4.1. Referencias bibliográficas.....	16
4.2. Anexos. ....	20

## **Índice de Tablas.**

Tabla 1. Requerimientos nutricionales típicos para pollos de engorde. ....	8
Tabla 2. Valor nutricional de las larvas de mosca soldados negra. ....	9
Tabla 3. Niveles de utilización de larvas de mosca en alimentación de pollos. ....	10
Tabla 4. Aspecto y su descripción al incorporar larvas de mosca soldado negra a la dieta de pollos .....	11

## **Tabla de Figuras**

Figura 1. Ciclo de vida de la mosca solado negra.....	6
---	---

# 1.CONTEXTUALIZACIÓN.

## 1.1. Introducción.

La producción de pollos de engorde a nivel mundial es una de las industrias avícolas más significativas y en constante crecimiento, en países como Estados Unidos y China, Brasil, se tienen reportes que en el año 2023 se obtuvo una cifra mundial que superó los cien mil millones de aves, cada año tiene un aumento aproximado de 4 mil millones de pollos; esta industria no solo satisface la demanda global de carne aviar, sino que también representa una fuente vital de empleo y desarrollo económico en estos países (Veterinaria Digital 2022).

La crianza de pollos de engorda en el Ecuador es una industria agropecuaria de gran importancia, contribuyendo significativamente a la economía nacional y a la seguridad alimentaria, anualmente el país produce un aproximado de 280 millones de pollos, con una fuerte concentración de granjas avícolas en las provincias de Pichincha, Guayas y Manabí; esta zonas son las principales centros de producción debido a sus condiciones favorables para la crianza de aves y la infraestructura agrícola desarrollada (El sitio avícola 2023).

En años recientes, los productores han buscado alternativas de suplementación distintas a las tradicionales que van desde la harinas de sojas, carnes, sangre, plumas, maní, y semillas, la larva de mosca soldado negra ha emergido como un ingrediente relevante nuevo en las dietas de animales monogástricos, incluyendo aves, cerdos, peces, perros, destacándose por su capacidad para producir la cantidad de desechos en los vertederos, además es necesario que estas alternativas tenga un mirar en la economía circular, el propósito es llevar a la reutilización continua (De Souza *et al.* 2021).

El uso de esta técnica de suplementación con larvas de mosca soldado negra (*Hermetia illucens*), abarcará el análisis de elaboraciones de una dieta integrada en las aves de engorde, que fortalezcan el sistema inmunológico y el desarrollo e la masa muscular de las aves, así reduciendo así la necesidad del uso de diferentes tipos de harinas o antibióticos como promotores de crecimiento, aportando al bienestar de las aves destinadas para el consumo humano, teniendo en cuenta que la carne de pollo es un elemento básico de todos los ecuatorianos.

## **1.2. Planteamiento del problema.**

El uso de sustancias para el crecimiento de los pollos puede resultar en la pequeña acumulación de residuos químicos en la carne, lo cual presenta un riesgo significativo y acumulativo para la salud de los consumidores, las mismas que son empleadas para acelerar el crecimiento y mejorar la eficiencia alimenticia, pueden dejar trazas que no se eliminan completamente antes del sacrificio, lo que causa preocupación en la seguridad alimentaria, afectando negativamente la confianza del mercado consumidor (Gaceta 2019).

Para los pequeños productores, la falta de alternativas adecuadas y el conocimiento limitado sobre opciones innovadoras y sustentables pueden favorecer este problema, afectando la sostenibilidad y la viabilidad de sus operaciones; debido que el uso indiscriminado de antibióticos como promotores de crecimiento o harinas de origen vegetal con costos elevados, puede contribuir al desarrollo de bacterias o costos de alimentación elevados, y pueden exponer el bienestar de las aves, y la del consumidor, y llegar el riesgo de cerrar los establecimientos de la producción.

Los productores avícolas están utilizando nuevas tendencias de suplementación de, compuestos naturales derivados de insectos plagas que pueden mejorar la salud y el rendimiento de las aves, al ser una alternativa natural a los antibióticos y promotores de crecimiento sintéticos, pueden ofrecer beneficios significativos (Lusk 2018).

### **1.3. Justificación**

Mediante el estudio de caso, sobre suplementación con insectos como un suplemento en la alimentación de pollos de engorde, es importante para la explotación alternativas naturales y sostenible en la avicultura, las larvas de moscas soldado negra (*Hermetia illucens*), conocido por sus grandes propiedades, de reducción de cantidad de desechos, podrían mejorar la salud intestinal y el crecimiento de los pollos sin los efectos negativos asociados con los antibióticos convencionales; o los costos elevados de las harinas, este enfoque puede contribuir a una producción con la creciente demanda de productos avícolas libres de residuos químicos y promoviendo prácticas agrícolas sostenibles.

Además, este análisis es fundamental para los pequeños productores avícolas que recién están empezando, quienes a menudo carecen de acceso a información y recursos sobre la suplementos naturales efectivos; al investigar y validar los beneficios, se proporciona una herramienta accesible económica para mejorar la salud y el rendimiento de los pollos de engorde, esto no solo aumentará la rentabilidad y competitividad de los productores, sino que también pueden mejorar la calidad y seguridad de la carne de pollo para los consumidores, fortaleciendo la seguridad alimentaria y la economía local.

## **1.4. Objetivos**

### **1.4.1. Objetivo general**

- Analizar las ventajas del uso de larvas de mosca soldado negra (*Hermetia illucens*) como alternativa alimenticia aplicados en la dieta de pollos de engorde.

### **1.4.2. Objetivos específicos**

- Detallar el valor nutricional de las larvas de mosca soldado negra (*Hermetia illucens*), como alimento para pollos de engorde.
- Describir los niveles óptima de la inclusión de larvas en la dieta de pollo de engorde.
- Identificar los beneficios de la suplementación de moscas soldado negra en las aves de engorde.

## **1.5. Líneas de investigación**

La presente investigación está enfocada dentro de los dominios de la Universidad Técnica de Babahoyo de Recursos agropecuarios, ambiente, biodiversidad y biotecnología. El enfoque principal de este estudio se centra en el: "Uso de las larvas de moscas soldados negras (*Hermetia illucens*), como alternativa alimenticia para pollos de engorde. En este contexto, específicamente se aborda la línea en Salud y bienestar animal en la Sublíneas de Producción y reproducción animal.

## **2. DESARROLLO**

### **2.1 Marco conceptual**

#### **2.1.1. Uso de insectos en la alimentación animal.**

Debido a su alto contenido nutricional y sostenibilidad, el uso de insectos en la alimentación animal ha ganado popularidad, los animales pueden comer insectos porque son ricos en micronutrientes, proteínas y grasas esenciales, además, en comparación con la ganadería tradicional, la cría de insectos requiere menos espacio, agua y alimento que la ganadería tradicional, lo que reduce significativamente la huella ecológica, dado que los insectos pueden alimentarse de alimentos y desperdicios agrícolas (Iglesias *et al.* 2023).

El uso de insectos en la alimentación animal ha ganado popularidad debido a su alto contenido nutricional y sostenibilidad, los insectos son ricos en micronutrientes, proteínas y grasas esenciales, por lo que los animales pueden comerlos; la cría de insectos requiere menos espacio, agua y alimento que la ganadería tradicional, lo que reduce significativamente la huella ecológica, debido a que los insectos pueden alimentarse de desperdicios agrícolas y de alimentos, este método responde a la creciente demanda de proteínas y ayuda en la gestión de desechos orgánicos. (Valenzuela *et al.* 2022).

#### **2.1.2. Ventajas nutricionales de los insectos.**

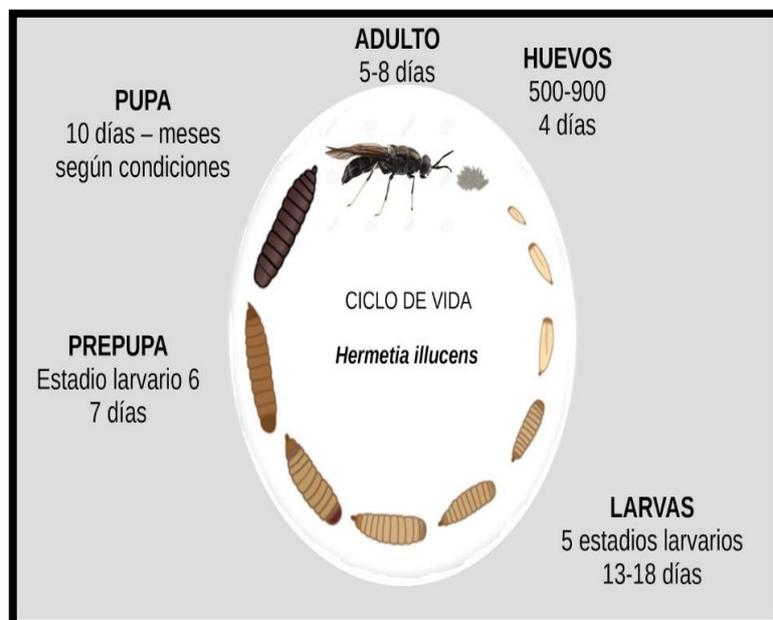
Los insectos son beneficiosos nutricionalmente para la alimentación de pollos de engorde; las larvas de insectos, como la mosca soldado negra, son ricas en proteínas de alta calidad, que son necesarias para el crecimiento y desarrollo muscular de los pollos; además, los insectos proporcionan micronutrientes esenciales, como vitaminas y minerales, que fortalecen el sistema inmunológico de los pollos, reducen la incidencia de enfermedades y mejoran su bienestar general, las grasas saludables, como los ácidos grasos omega-3 y omega-6, mejoran la salud cardiovascular y la calidad de la carne (SIAP 2023).

### 2.1.3. Biología y ecología de la mosca soldado negra (*Hermetia illucens*).

#### 2.1.3.1. Ciclo de vida de la mosca soldado negra.

La mosca soldado negra, tiene cuatro etapas principales en su ciclo de vida: huevo, larva, pupa y adulto, las hembras dejan entre 500 y 900 huevos en lugares húmedos y oscuros como materia orgánica en descomposición. Estos huevos eclosionan en cuatro días, dando lugar a larvas voraces que pasan por varios estadios larvales durante 14 a 18 días, en esta etapa, las larvas crecen mucho, consumen mucha materia orgánica y acumulan nutrientes esenciales (INABIO 2022).

Las larvas entran en la fase de pupa, que dura entre 7 y 10 días, una vez que ha terminado su desarrollo. A lo largo de este período, las larvas dejan de alimentarse y experimentan transformaciones internas hasta que se desarrollan como adultos; los adultos, que no se alimentan y tienen una vida útil de 5 a 8 días, están principalmente enfocados en reproducirse como lo indica la figura 1, debido a que no transmiten enfermedades ni son plagas, las moscas soldado negras adultas son ideales para su uso en sistemas de producción de alimentos sostenibles (Hierro *et al.* 2021).



**Gráfico 1.** Ciclo de vida de la mosca soldado negra.

**Fuentes:** Ciclo de vida (2020).

### **2.1.3.2. Hábitat y condiciones de cría.**

La mosca soldado negra, prospera en climas cálidos y húmedos, idealmente entre 25 y 30 grados Celsius, prefieren áreas donde las hembras ponen sus huevos, donde hay abundante materia orgánica en descomposición, como restos de frutas, vegetales y estiércol. Para favorecer el desarrollo larval, se requiere un sustrato rico en nutrientes y ligeramente húmedo cuando se cría en condiciones controladas. Para prevenir el crecimiento de patógenos y mantener un ambiente propicio para las larvas, es fundamental asegurar una buena ventilación y evitar la acumulación de agua estancada (Hierro *et al.* 2021).

### **2.1.4. Alimentación tradicional de pollos de engorde.**

#### **2.1.4.1. Ingredientes comunes en la dieta de pollos.**

Los granos como el maíz y el trigo, que son una fuente principal de energía, son ingredientes comunes en la dieta de pollos de engorde, el maíz es muy apreciado por su alto contenido de carbohidratos y su facilidad de digestión, la soya también es una fuente importante de proteínas que proporciona los aminoácidos esenciales necesarios para el crecimiento muscular; otros ingredientes, como la harina de pescado y los subproductos animales, también se utilizan para aumentar el contenido proteico de la dieta, pero su uso puede estar limitado por razones de costo y sostenibilidad (El Sitio Avícola 2020).

Las dietas de pollos de engorde incluyen granos y proteínas, así como suplementos vitamínicos y minerales para garantizar una nutrición equilibrada, para mejorar el contenido energético y la palatabilidad del alimento, se agregan ingredientes como aceites vegetales y grasas animales; los aditivos como prebióticos y probióticos también se agregan para mejorar la salud intestinal y la eficiencia digestiva de los pollos. Estos ingredientes ayudan a producir carne de pollo de manera eficiente y saludable al garantizar un crecimiento ideal, una mejor conversión alimenticia y una mayor resistencia a enfermedades (Granda 2012).

#### **2.1.4.1. Problemas y limitaciones de la alimentación tradicional.**

La dependencia de ingredientes costosos y poco sostenibles, como la harina de pescado y la soya, es uno de los principales problemas con la alimentación tradicional de pollos de engorde, debido a la deforestación y la sobrepesca, estos

ingredientes no solo son caros, sino que también tienen un impacto ambiental significativo. Además, el uso intensivo de estos ingredientes puede provocar cambios en los precios, lo que puede tener un impacto en la rentabilidad de la producción avícola (Iglesias *et al.* 2023).

La posible presencia de micotoxinas en los granos es otra limitación, que puede afectar negativamente la salud de los pollos y reducir su crecimiento, además, la falta de diversidad en la dieta puede conducir a deficiencias nutricionales y problemas de salud a largo plazo. Estos obstáculos resaltan la importancia de buscar alternativas alimenticias más sostenibles, nutritivas y económicas para mejorar la producción avícola y reducir los efectos negativos en el medio ambiente (Penz 2024).

### 2.1.5. Requerimiento nutricional de pollos de engorde.

Los requerimientos nutricionales de los pollos de engorde varían a lo largo de su ciclo de vida, y factores como la genética, el ambiente y las prácticas de manejo también influyen en sus necesidades. A continuación (Tabla 1), se proporciona un resumen general de los requerimientos nutricionales típicos para pollos de engorde durante las distintas etapas de crecimiento (Torres 2017).

**Tabla 1.** Requerimientos nutricionales típicos para pollos de engorde.

Componentes	Inicio	Crecimiento temprano	Crecimiento medio	Finalización
	(0-10, días)	(11-24 días)	(25- 40 días)	(41 hasta el sacrificio)
Energía metabolizable (Kcal/kg)	3100-3200	3100-3200	3100-3200	3100-3200
Proteína bruta (%)	22-24	0.85-0.90	0.80-0.85	0.75-0.80
Calcio (%)	0.9-1.0	0.85-0.90	0.80-0.85	0.75-0.80
Fosforo (%)	0.45-0.50	0.40-0.45	0.35-0.40	0.30-0.35

**Fuente:** Torres (2017); Adaptado por el autor.

### 2.1.6. Valor nutricional de las larvas de mosca soldado negra (*Hermetia illucens*), como alimento para pollos de engorde.

Las larvas de la mosca soldado negra, tienen un excelente perfil nutricional, lo que las convierte en una opción interesante para la alimentación de pollos de engorde como lo indica la tabla 2:

**Tabla 2.** Valor nutricional de las larvas de mosca soldados negra.

Componentes (por 100 g de larvas secas)	Aminoácidos esenciales	Ácidos grasos	Micronutrientes	Vitaminas
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lisina: 2.9 g</li> <li>• Metionina: 1.2 g</li> <li>• Treonina: 1.8 g</li> <li>• Valina: 2.3 g</li> <li>• Isoleucina: 2.0 g</li> <li>• Leucina: 3.2 g</li> <li>• Fenilalanina: 2.1 g</li> <li>• Histidina: 1.0 g</li> <li>• Arginina: 2.8 g</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ácidos grasos saturados: 7-9 g</li> <li>• Ácidos grasos monoinsaturados: 8-10 g</li> <li>• Ácidos grasos poliinsaturados: 3-5 g</li> <li>• Ácido linoleico: 1.5-2.5 g</li> <li>• Ácido linolénico: 0.5-1.0 g</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcio: 5-8 g</li> <li>• Fósforo: 0.6-0.8 g</li> <li>• Potasio: 1-2 g</li> <li>• Magnesio: 0.3-0.5 g</li> <li>• Zinc: 100-150 mg</li> <li>• Hierro: 20-25 mg</li> <li>• Manganeso: 8-10 mg</li> <li>• Cobre: 2-3 mg</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vitamina B2 (Riboflavina): 2.5-3.5 mg</li> <li>• Vitamina B5 (Ácido pantoténico): 8-10 mg</li> <li>• Vitamina B7 (Biotina): 0.1-0.2 mg</li> <li>• Vitamina B9 (Ácido fólico): 0.2-0.4 mg</li> <li>• Vitamina B12 (Cobalamina): 0.1-0.2 mg</li> </ul>

**Fuente:** Peñaloza (2024). Adaptado por el autor.

Su contenido en proteína cruda se sitúa entre el 40% y el 45%, lo que convierte en una excelente fuente de proteína de alta calidad para la dieta de pollos de engorde; además, aporta una significativa cantidad de grasa cruda, comprendida entre el 15 al 35%, proporcionando ácidos grasos esenciales que son vitales para el desarrollo y la salud de los pollos, la fibra en la larvas oscila entre el 7 y el 10%, lo cual es beneficioso para la digestión y la salud intestinal de las aves, por último el contenido de cenizas que representan los minerales presentes varían entre el 12 y el 15% asegurando un aporte adecuado para el desarrollo de las aves (UNAL 2019).

### 2.1. 7. Niveles óptimos de la inclusión de larvas en la dieta de pollo de engorde.

En la evaluación Del Hierro (2022), estudio en un grupo de 96 aves (pollos de engorde), durante las últimas 4 semanas de vida, donde la investigación demostró que la inclusión de un 40% de harina de larvas de mosca soldado negra, en la dieta balanceada de los pollos de engorde; donde arrojó que el 4 tratamiento, como sustituto de la proteína tradicional resultó en beneficios significativos en base a su peso final de 2,20 (kg) cuando el tratamiento testigo fue de 2 (kg); además, de esto también se aumentó la conversión alimenticia a un 85 – 05 de 75 (g/ave).

Además, de esto La incorporación de la harina de larvas de mosca soldado negra, en una parvada de 150 pollos de engorde, evaluados a lo largo de todas sus etapas de vida (inicio, desarrollo, y finalización), se analizó el impacto que esta harina, en su alimentación. Los resultados mostraron que la inclusión del 30% de esta harina en la dieta resultó en un mayor peso vivo al final del periodo y un incremento en la ingesta diaria de alimento, sin embargo, la inclusión del 10% demostró ser más económica reduciendo los costos de alimentación sin comprometer significativamente el rendimiento productivo de las aves así lo indicó (Mindiola 2022).

**Tabla 3.** Niveles de utilización de larvas de mosca en alimentación de pollos.

<b>Componentes</b>	<b>Peso Inicial (g)</b>	<b>Ganancia de peso final (kg)</b>	<b>Consumo alimenticio (g/ave)</b>	<b>Costos/Beneficios (\$).</b>
<b>40%</b>	77	2,20	85-05	118.30
<b>30%</b>	76	2.95	100	96.10
<b>10%</b>	76	2.10	95-105	103.15

**Fuente:** Del Hierro (2022); Mindiola (2022).

El análisis realizado permitió comprobar los efectos de diferentes porcentajes de inclusión de harina de larvas de mosca soldado negra en la dieta de pollos de engorde sobre la venta de aves en pie; los resultados mostraron que al emplear un 40% de esta harina en la alimentación, se alcanzó la venta de aproximadamente 54 aves en pie, evidenciando una aceptación y rendimiento positivos en este grupo. Por otro lado, cuando se utilizó un 30% de harina de larvas, se logró vender un total de 45 pollos, lo que también refleja un desempeño favorable, aunque ligeramente

inferior en comparación con el grupo alimentado con un mayor porcentaje. Finalmente, con una inclusión del 10%, se obtuvieron 47 pollos en pie, listos para el sacrificio.

### **2.1.8. Beneficios de la inclusión de larvas en la dieta de pollo de engorde.**

Los pollos que recibieron esta dieta demostraron una ganancia de peso final superior en comparación con los grupos control, sin registrar mortalidad durante el estudio, además, se observó un notable aumento en la ganancia de peso semanal, evidenciado la eficacia de esta fuente proteica alternativa para mejorar el rendimiento del crecimiento en aves.

Atreves de estos estudios indica que la harina de mosca soldado negra como un suplemento proteico en la dieta balanceada de pollos de engorde, sino que contribuye en la ganancia de masa muscular, costos asociados a la alimentación, inclinándose a lo orgánico y contribuyendo a la eficiencia del proceso de alimentación y el bienestar general de las aves en sus distintas fases de vida, como lo indica la tabla 4.

**Tabla 4.** Aspecto y su descripción al incorporar larvas de mosca soldado negra a la dieta de pollos

<b>Aspecto</b>	<b>Descripción de Beneficios</b>
<b>Calidad de la carne</b>	La inclusión de larvas en la dieta de los pollos de engorde mejora la calidad de la carne, incrementando el contenido de ácidos grasos saludables, como los omega-3 y omega-6. Esto resulta en una carne con mejor perfil lipídico, textura más suave y un sabor más atractivo.
<b>Aumento en masa muscular</b>	Las larvas son ricas en proteínas de alta calidad, lo que favorece un mayor desarrollo muscular en los pollos. Esto se traduce en un mejor rendimiento en términos de peso corporal y una mayor eficiencia en la conversión alimenticia.
<b>Mejora del sistema inmunológico</b>	Las larvas contienen compuestos bioactivos, como péptidos antimicrobianos y quitina, que estimulan el sistema inmunológico de los pollos.
<b>Salud intestinal</b>	La quitina presente en las larvas actúa como prebiótico, promoviendo un microbioma intestinal saludable. Esto mejora la digestión y la absorción de nutrientes, lo que contribuye al bienestar general de los pollos y a un crecimiento más eficiente.
<b>Mejora de la eficiencia alimenticia</b>	La alta digestibilidad de las proteínas y grasas presentes en las larvas permite una mejor conversión alimenticia.

**Fuente:** Elaborada por el autor.

## **2.2. Marco metodológico.**

Para el presente documento se reúne información de documentos actuales artículos de investigación, bibliotecas virtuales y sitios web para ayudar a presentar las opiniones e ideas de los actores que permitan desarrollos de investigación.

Se identificaron temas relevantes al uso de las larvas de moscas soldados negras (*Hermetia illucens*), como alternativa alimenticia para pollos de engorde. Este trabajo se desarrolló como una investigación bibliográfica no experimental utilizando la técnica de análisis, revistas, textos actuales, artículos síntesis y resumen de los datos recopilados.

## **2.3. Resultados.**

Las larvas de la mosca soldado negra (*Hermetia illucens*) son una buena opción para los pollos de engorde porque contienen muchos nutrientes, las larvas son una fuente importante de aminoácidos esenciales, como la lisina y la metionina, y tienen altos niveles de proteína (42-45%) y lípidos (25-35%), y su contenido en quitina puede mejorar la salud intestinal de las aves, mejorar la absorción de nutrientes y fortalecer su sistema inmunológico.

Los niveles ideales de inclusión de larvas de mosca soldado negra en la dieta de pollos de engorde están determinados tanto por el objetivo de producción como por el entorno de la granja; el análisis indica que agregar entre 20 y 30 por ciento de harina de larvas a la dieta tiene un impacto significativo sin afectar negativamente el rendimiento, se ha demostrado en algunos casos que el 35% puede usarse sin efectos negativos, siempre y cuando se asegure un balance adecuado de nutrientes, pero si se aplica más 40% va existir problemas digestivos (diarrea, indigestión) también acumulación de grasas en los tejidos, y afectar la potabilidad del alimento.

En la alimentación de pollos de engorde, la suplementación con larvas de mosca soldado negra tiene muchas ventajas, además, de mejorar el perfil nutricional de la dieta, las larvas pueden reducir la dependencia de fuentes de proteínas convencionales como la soja y el maíz, reduciendo costos y el impacto ambiental, además, tienen mejores tasas de conversión alimenticia, mayor ganancia de peso y menor mortalidad. La inclusión de estos insectos también mejora la salud

intestinal y el sistema inmunológico, lo que hace que las aves sean más fuertes y resistentes a enfermedades.

#### **2.4 Discusión de resultados.**

Las suplementaciones naturales con larvas de mosca soldado negra, agregadas en la alimentación de pollos de engorde, brinda tales; Lisina, Metionina, Treonina, Vitaminas B2,B5,B7, esto han emergido como destacados suplemento alimenticio empleados en la alimentación de pollos de engorde, de acuerdo con lo dicho por Domingo *et al.* (2015), donde investigaciones hechas por él, indican que estas larvas, ayudan en el desarrollo cuando se incorporan correctamente en la dieta balanceada de las aves, y actúan como suplemento alimenticio ayudando así a su desarrollo natural.

Además, la inclusión de hasta un 20 al 40% de larvas de mosca soldado negra (*Hermetia illucens*) en la dieta de pollos de engorde mejora significativamente el crecimiento de masa muscular, la eficiencia alimenticia, y rendimiento al canal; sin embargo, Peñaloza (2024), sugieren que niveles superiores al 40% podrían no ser rentables debido a problemas digestivos y de palatabilidad; por otro lado, Insectius (2020), en su estudio muestra que una inclusión del 20 al 30 % es ideal, lo que proporciona un buen equilibrio entre el valor nutricional y la aceptabilidad del alimento sin efectos negativos en la salud de los pollos.

En las aves de engorde, (pollos de engorde), la suplementación con larvas de mosca soldado negra tiene muchas ventajas, como la mejora digestiva, conversión alimenticia, ganancia de peso, y rendimiento al canal elevado, de acuerdo con el Diario Veterinario (2021), que demostró que entre el 20 al 4 por ciento de una dieta puede aumentar el crecimiento y mejorar la salud intestinal debido a su alto contenido en proteínas y ácidos grasos esenciales. Sin embargo, Marcati (2018), argumentan que estos beneficios pueden variar dependiendo de la calidad del sustrato utilizado para criar las larvas, sugiriendo que los beneficios pueden ser menor en algunas condiciones de producción.

### 3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 3.1. Conclusiones

Como alimento para pollos de engorde, las larvas de mosca soldado negra son muy nutritivas. Contienen una gran cantidad de proteínas cruda de entre el 40 y 50% de alta calidad, que son vitales para el crecimiento y desarrollo de las aves. Además, proporcionan una variedad de micronutrientes, como vitaminas como B2, B5, B7, B9 y minerales, incluidos los ácidos grasos esenciales; las larvas de (*H. illucens*) son una opción viable y sostenible para la alimentación avícola porque estos componentes nutricionales no solo promueven un crecimiento eficiente.

La adición de larvas a la dieta de pollos de engorde ha demostrado ser beneficiosa para el rendimiento y la salud de las aves. los niveles ideales de inclusión, que generalmente oscilan entre el 20% y el 40% del total de la dieta, pueden proporcionar beneficios nutricionales significativos, incluidas proteínas de alta calidad y ácidos grasos esenciales; estos niveles garantizan una mejor conversión alimenticia y un crecimiento más rápido sin causar ningún daño a la salud de los pollos, así, la utilización de larvas no solo es viable sino también beneficiosa, promoviendo una producción avícola más sostenible y eficiente.

La suplementación con moscas soldado negra ha demostrado ser beneficiosa para las aves de engorde, debido a su alto contenido en proteínas y lípidos esenciales, los estudios indican que la inclusión de estas larvas en la dieta mejora significativamente la eficiencia alimenticia y el crecimiento de las aves. Se ha observado también una mejora en el bienestar intestinal y una mayor resistencia a enfermedades. Al utilizar desechos orgánicos, la suplementación también puede reducir los costos de alimentación y el impacto ambiental de la producción avícola.

### **3.2. Recomendaciones**

Considerando la variedad de investigaciones efectuadas hasta el momento, se ha recomendado las siguientes sugerencias de:

Establecer en las dietas de los pollos de engorde la harina de las larvas de mosca soldado al 20 hasta el 40% para obtener buenos resultados.

Evitar aplicar más del 40% de harina de larva de mosca soldado negra porque puede causar daños en la salud del ave, costo de alimentación, y producto final.

Considerar la implementación de harina de mosca soldado negra como parte integral de la alimentación en la cría de pollos de engorde, debido a que aporten beneficios inmunológicos y nutricionales, sino que también contribuyen significativamente al bienestar global de las aves.

## 4.REFERENCIAS Y ANEXOS

### 4.1. Referencias bibliográficas

Ciclo de vida. 13 de mayo del 2020. Compostaje con mosca soldado negra (en línea, blog). Consultado el 8 jun. 2024. Disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=75tGnaYvoks>

De Souza, J; Adronicos, N; Kalashyapati, M; Hilliar, M; Sibanda, T; Adrew, N; Swick, R; Wilkinson, S; Runhnke, I. 2021. Black soldier fly larvae in broiler diets improve broiler performance and modulate the immune system (en línea). Revista Animal Nutrition 7(3):695-706. Consultado el 18 may. 2024. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405654521000871>

Del Hierro, D. 2022. Utilización de 2 niveles de inclusión de harina de larva de mosca soldado negro (*Hermetia illucens*) en sustitución de la soya como fuente proteica en dieta de pollos parrilleros en fase de crecimiento y engorde (en línea). Tesis Pregrado. UTC. Latacunga. 126 p. <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/9704>

Diario Veterinario, 12 de ene del 2021. Alimentar a los pollos con larvas de moscas beneficia su salud y bienestar (en línea, blog). Consultado el 12 de jul. 2024. Disponible en <https://www.diarioveterinario.com/t/2258756/alimentar-pollos-larvas-moscas-beneficia-salud-bienestar>

El Sitio Avícola. 14 de diciembre 2023. Exportación de carne de pollo desde Ecuador llegó a las 1.5 millones de libras en 2023 (en línea, sitio web). Consultado el 14 de may. 2024. Disponible en <https://www.elsitioavicola.com/poultrynews/34533/exportacion-de-carne-de-pollo-desde-ecuador-llega-a-las-15-millones-de-libras-en-2023/#:~:text=En%20Ecuador%2C%20cada%20a%C3%B1o%20el,directos%20en%20todo%20el%20pa%C3%ADs.>

El Sitio Avícola. 21 de diciembre del 2020. Ingredientes Alternativos para el Alimento (en línea, blog). Consultado el 8 jun. 2024. Disponible en <https://www.elsitioavicola.com/articles/3027/ingredientes-alternativos-para-el-alimento/>

- El Universo. 5 de diciembre 2021. En Ecuador la producción de harina de mosca, que ya se inició, reduciría emisiones de CO2 y la deforestación (en línea, blog). Consultado el 21 de jul. 2024. Disponible en <https://www.eluniverso.com/larevista/ecologia/en-ecuador-la-produccion-de-harina-de-mosca-que-ya-se-inicio-reduciria-emisiones-de-co2-y-la-deforestacion-nota/>
- Gaceta UNAM. 25 jul 2019. Mito, el uso de hormonas para engordar pollos (en línea, Blog). Consultado el 17 may. 2024. Disponible en [https://www.gaceta.unam.mx/un-mito-uso-de-hormonas-para-el-crecimiento-de-pollos-para-consumo-humano/#:~:text=La%20utilizaci%C3%B3n%20de%20hormonas,Veterinaria%20y%20Zootecnia%20\(FMVZ\).](https://www.gaceta.unam.mx/un-mito-uso-de-hormonas-para-el-crecimiento-de-pollos-para-consumo-humano/#:~:text=La%20utilizaci%C3%B3n%20de%20hormonas,Veterinaria%20y%20Zootecnia%20(FMVZ).)
- Granda, V. 2012. Formulación de una dieta óptima para pollos broiler en fase de engorde, basada en la bioconversión de la pasta residual de piñón (*Jatropha curcas*) con enzimas fibrolíticas (en línea). Tesis pregrado. Snalgolquí, Ecuador. Escuela Politécnica Del Ejército 67 p. Disponible en <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/5978/1/T-ESPE-034438.pdf>
- Hierro, A; Anrango, Ortiz; Sánchez, L. 2021. Captura y cría de la mosca soldado negra (*Hermetia Illucens*) para la biodegradación de desechos orgánicos en Puerto Quito, Ecuador (en línea). Revista Ecuadorian Science Journal 5(3):341-354. Consultado el 8 jun. 2024. Disponible en [https://www.researchgate.net/publication/358350705\\_Captura\\_y\\_cria\\_de\\_la\\_mosca\\_soldado\\_negra\\_Hermetia\\_Illucens\\_para\\_la\\_biodegradacion\\_de\\_desechos\\_organicos\\_en\\_Puerto\\_Quito\\_Ecuador](https://www.researchgate.net/publication/358350705_Captura_y_cria_de_la_mosca_soldado_negra_Hermetia_Illucens_para_la_biodegradacion_de_desechos_organicos_en_Puerto_Quito_Ecuador)
- Iglesias, B; Charrière, M; Fain, V. 2023. Insectos para la nutrición animal (en línea). Revista NutriNwes 7(4):11-88. Consultado el 8 jun. 2024. Disponible en <https://nutrinews.com/insectos-para-la-nutricion-animal/#:~:text=En%20algunas%20producciones%20animales%2C%20los,amino%C3%A1cidos%20esenciales%20y%20su%20digestibilidad.>
- INABIO. 21 de octubre del 2023. Los hábitats de la mosca soldado negra podrían cambiar en el futuro, debido al calentamiento global (en línea, blog).

Consultado el 8 jun 2024. Disponible en <http://inabio.biodiversidad.gob.ec/2022/10/21/los-habitats-de-la-mosca-soldado-negra-podrian-cambiar-en-el-futuro-debido-al-calentamiento-global/>

Insectius. 23 de mayo del 2020. Beneficios de la Mosca Soldado Negro (Black Soldier Fly, BSF) Para Gallinas y Pájaros (en línea, blog). Consultado el 12 de jul. 2024. Disponible en <https://insectius.com/blog/beneficios-de-la-mosca-soldado-negro-para-gallinas-y-pajaros>

Lusk, J.2018. Consumer preferences for and beliefs about slow growth chicken (en línea). Revista Poultry Science 97(12):4159-4166. Consultado el 17 may. 2024. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0032579119302433?via%3Dihub>

Marcanti, C. 2018. Universidad Nacional Experimental "Francisco de Miranda". Venezuela (en línea). Consultado el 12 de jul. 2024. Disponible en [https://www.engormix.com/avicultura/nutricion-pollos-engorde/mosca-soldado-negra-hermetia\\_a41703/](https://www.engormix.com/avicultura/nutricion-pollos-engorde/mosca-soldado-negra-hermetia_a41703/)

Mindiola, A. 2022. Diseño de dietas para pollos de engorde, utilizando larvas de mosca soldado negra como alternativa de sustitución de fuentes vegetales de proteína tradicionales (en línea). Tesis Pregrado. ESPOL. Guayaquil, Ecuador. 34 p. Disponible en <https://www.dspace.espol.edu.ec/retrieve/3d87c68c-1e55-42bf-a19c-f08653564c96/T-113320%20-%20%20Mindiola%20Mendoza.pdf>

NutriNews. 8 de junio. 2022. Larvas de mosca soldado negra: El reemplazo de harina de soja en cerdos (en línea, blog). Consultado el 21 de jul. 2024. Disponible en <https://nutrinews.com/larvas-de-mosca-soldado-negra-el-reemplazo-de-harina-de-soja-en-cerdos/>

Peñaloza, A. 2024. Mosca soldado negra, de interés mundial por su alto potencial nutritivo (en línea). Consultado el 8 jun. 2024. Disponible en <https://periodico.unal.edu.co/articulos/mosca-soldado-negra-de-interes-mundial-por-su-alto-potencial->



#### 4.2. Anexos.



**Anexo 1.** Cultivo de larva de mosca soldado negra.

**Fuente:** El universo (2021).



**Anexo 2.** Mosca soldado negra (etapa adulta).

**Fuente:** NutriNwes (2022).