

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE ALTO AMAZONAS

FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN ZOOTECNIA



Efecto de la adición de harina de larvas de *Tenebrio molitor* en el desempeño productivo e integridad intestinal de pollos parrilleros

TESIS

Para optar el Título Profesional de Ingeniero Zootecnista

PRESENTADO POR

Bach. Kroll Janderson Salazar Melo

ASESOR

Mg. Jorge Cáceres Coral

YURIMAGUAS, 2025

MDJ-02. DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Mg. Jorge Cáceres Coral de la Facultad de Ingeniería, Programa de Estudios de Zootecnia, de la Universidad Nacional Autónoma de Alto Amazonas.

DECLARO:

Que el presente informe de investigación titulado: "**Efecto de la adición de harina de larvas de *Tenebrio molitor* en el desempeño productivo e integridad intestinal de pollos parrilleros**", constituye la memoria que presenta el Bachiller Kroll Janderson Salazar Melo para aspirar al título de Profesional en Ingeniero Zootecnista. Ha sido realizado en la Universidad Nacional Autónoma de Alto Amazonas bajo mi dirección.

Las opiniones y declaraciones en este informe son de entera responsabilidad del autor, sin comprometer a la institución.

Y estando de acuerdo, firmo la presente constancia en Yurimaguas, a los 13 Días del mes de octubre del año 2025.



Mg. Jorge Cáceres Coral

Asesor

Efecto de la adición de harina de larvas de *Tenebrio molitor* en el desempeño productivo e integridad intestinal de pollos parrilleros

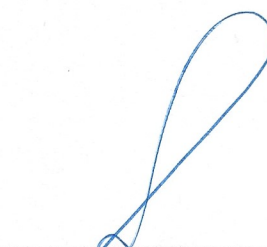
TESIS

Presentada para optar el título profesional de Ingeniero Zootecnista

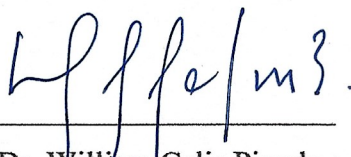
JURADO CALIFICADOR



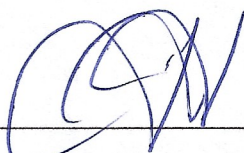
Dr. José Virgilio Aguilar
Vásquez
Presidente



PhD. Marco Antonio
Mathios Flores
Miembro



Dr. William Celis Pinedo
Miembro



Mg. Jorge Cáceres Coral
Asesor

Yurimaguas, 13 de octubre del 2025

DEDICATORIA

A Dios, que siempre ilumina mi camino, me brinda la salud y me guía en cada instante de mi vida.

A mis padres, por estar a mi lado con su inquebrantable apoyo en todas las etapas de mi camino.

A mis hermanos por la comprensión y animo que me ayudaron a seguir adelante.

AGRADECIMIENTO

A mi alma mater, la universidad nacional autónoma de alto amazonas, por brindarme la educación y conocimiento que me formaron como el profesional que soy hoy en día.

A los Dres. José Virgilio Aguilar Vásquez, Marco António Mathios Flores y William Celis Pinedo, quienes aportaron en mi formación con su mentoría y dedicación académica.

Al Mg. Jorge Cáceres Coral, por el apoyo y asesoramiento brindado en esta investigación.

Al INIA sede San ramón, por brindarme las instalaciones y todas las facilidades para ejecutar este proyecto.

RESUMEN

El presente estudio evaluó el efecto de la inclusión de harina de larvas de *Tenebrio molitor* en la dieta de pollos parrilleros sobre el desempeño productivo e integridad intestinal. Se empleó un diseño completamente al azar con cuatro tratamientos: 0%, 0.5%, 1%, y 1.5% de inclusión, en 160 pollos machos de la línea Cobb 500. Las variables analizadas fueron consumo de alimento, incremento de peso, conversión alimenticia y parámetros histomorfológicos del intestino delgado. Los parámetros productivos no mostraron diferencias significativas ($P>0.05$) en los tratamientos. El consumo de alimento alcanzó el valor más alto en el tratamiento testigo. El incremento de peso mostró el mejor resultado en el tratamiento con 1.5% de inclusión, al igual que la conversión alimenticia, que tuvo el mejor resultado en el tratamiento con 1.5% de adición, mientras que el tratamiento testigo mostró la más baja eficiencia. No se encontraron significancia estadística en los parámetros de integridad intestinal ($P>0.05$), aunque los niveles más altos mostraron una tendencia hacia menor relación longitud/profundidad. Se concluye que, la harina de larvas de *Tenebrio molitor* es viable como ingrediente en dietas avícolas hasta un 1.5% de inclusión, mejorando el incremento de peso y la conversión alimenticia.

Palabras claves: Consumo alimenticio, conversión, ave de corral, ganancia, proteína.

ABSTRAC

This study evaluated the effect of including *Tenebrio molitor* larvae meal in the diet of broiler chickens on productive performance and intestinal integrity. A completely randomized design was used with four treatments: 0%, 0.5%, 1%, and 1.5% inclusion, in 160 male chickens of the Cobb 500 strain. The variables analyzed were feed intake, weight gain, feed conversion, and histomorphological parameters of the small intestine. Production parameters did not show significant differences ($P>0.05$) between treatments. Feed intake was highest in the control treatment. Weight gain showed the best results in the treatment with 1.5% inclusion, as did feed conversion, which had the best results in the treatment with 1.5% addition, while the control treatment showed the lowest efficiency. No statistical significance was found in intestinal integrity parameters ($P>0.05$), although higher levels showed a trend toward lower length-to-depth ratios. It is concluded that *Tenebrio molitor* larvae meal is viable as an ingredient in poultry diets up to 1.5% inclusion, improving weight gain and feed conversion.

Keywords: Feed intake, conversion, poultry, gain, protein.

INTRODUCCIÓN

La búsqueda de nuevas fuentes de alimentación sostenible y eficiente para el sector avícola ha generado un creciente interés en los ingredientes alternativos ricos en nutrientes, como las harinas de insectos. Entre estas, la harina de *Tenebrio molitor*, conocida comúnmente como gusano de la harina, que por su riqueza en proteína (40-60%) y lípidos (30-40%), que lo posiciona como una alternativa favorable para la nutrición animal (Rumpold & Schlüter, 2013). Este recurso, además de ser altamente nutritivo, ofrece ventajas significativas en términos de sostenibilidad, dado que su producción requiere menos espacio, agua y alimento en comparación con fuentes tradicionales como la soya o el pescado (Van Huis, 2013). Por ello, explorar su viabilidad en la dieta de pollos parrilleros es un paso relevante hacia la implementación de sistemas productivos más sostenibles.

En el sector avícola, los pollos parrilleros representan una de las alternativas más relevantes en cuanto a proteína de origen animal, lo que exige una constante optimización de las dietas utilizadas para garantizar un desempeño productivo eficiente. Aun así, los elevados precios de los insumos tradicionales han llevado a los productores a buscar alternativas que sean igualmente efectivas, pero más económicas y sostenibles (Makkar et al., 2014). La harina de *Tenebrio molitor* ha mostrado resultados prometedores en estudios previos, evidenciando su capacidad para mejorar el desempeño productivo y la integridad del sistema digestivo en múltiples especies animales (Biasato et al., 2018). Sin embargo, aún es necesario profundizar su evaluación en condiciones específicas, considerando factores como el grado adecuado de inclusión y sus repercusiones en indicadores importantes como el consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia e integridad intestinal.

ÍNDICE DE CONTENIDO

CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	11
1.1 IDENTIFICACIÓN Y DETERMINACIÓN DEL PROBLEMA.....	11
1.2 DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.	12
1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.	12
1.3.1 Problema general	12
1.3.2 Problemas específicos.....	12
1.4 FORMULACIÓN DE OBJETIVOS.	12
1.4.1 Objetivo general.....	12
1.4.2 Objetivos específicos	12
1.5 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	13
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	14
2.1 ANTECEDENTES DE ESTUDIOS.	14
2.2 BASE TEÓRICAS - CIENTÍFICAS	18
2.2.1 Desempeño productivo.....	18
2.2.2 Consumo de aliemento.....	18
2.2.3 Incremento de peso.....	19
2.2.4 Conversión alimenticia	19
2.2.5 Integridad intestinal	19
2.2.6 Profundidad de cripta.....	20
2.2.7 Vellosidades intestinales.....	20
2.2.8 <i>Tenebrio molitor</i>	20
2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS.....	24
2.4 FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS	25

2.4.1 Hipótesis general	25
2.5 IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES	25
2.6 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	25
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA Y TECNICAS DE INVESTIGACIÓN	26
3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	26
3.2 NIVEL DE INVESTIGACIÓN	26
3.3 MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN	26
3.4 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	26
3.5 POBLACIÓN Y MUESTRA	26
3.6 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	27
3.6.1 Técnicas	27
3.6.2 Instrumentos.....	27
3.7 TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANALISIS DE DATOS.....	27
3.8 TRATAMIENTO ESTADÍSTICO	28
3.9 ORIENTACIÓN ÉTICA, FILOSÓFICA Y EPISTEMOLÓGICA.....	28
3.10 DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE CAMPO Y LABORATORIO.....	29
CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIONES	33
4.1 PRESENTACIÓN, ANALISIS	33
4.1.1 Consumo de alimento	33
4.1.2 Incremento de peso	33
4.1.3 Conversión alimenticia	34
4.1.4 Integridad intestinal	35
4.2 PRUEBA DE HIPÓTESIS	35
4.3 DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	36

4.3.1	Consumo de alimento	36
4.3.2	Incremento de peso	36
4.3.3	Conversión alimenticia	37
4.3.4	Integridad intestinal	37
CONCLUSIONES		38
RECOMENDACIONES		39
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		40
ANEXOS		46

LÍSTA DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación taxonómica del <i>Tenebrio molitor</i>	21
Tabla 2. Ciclo fenológico del <i>Tenebrio molitor</i>	21
Tabla 3. Composición química del <i>Tenebrio molitor</i> seco en sus fases de desarrollo	22
Tabla 4. Contenido comparativo de aminoácidos de larvas de <i>Tenebrio molitor</i> y harina de soya	23
Tabla 5. Contenido de vitaminas y minerales de larvas de <i>Tenebrio molitor</i> (mg/kg)	23
Tabla 6. Contenido de vitaminas de larva de <i>Tenebrio molitor</i>	24
Tabla 7. Operacionalización de variables	25
Tabla 8. Distribución de los tratamientos	28
Tabla 9. Características del diseño experimental	28
Tabla 10. Esquema del análisis estadístico	28
Tabla 11. Fórmula alimenticia por tratamiento	30
Tabla 12. Integridad intestinal de pollos alimentados con harina de larvas de <i>Tenebrio</i> <i>molitor</i> de 1 – 21 días	35

LÍSTA DE FIGURAS

Figura 1. Consumo de alimento de pollos alimentados con harina de larvas de <i>Tenebrio molitor</i> de 1 – 21 días.....	33
Figura 2. Incremento de peso de pollos alimentados con harina de larvas de <i>Tenebrio molitor</i> de 1 – 21 días.....	34
Figura 3. Conversión alimenticia de pollos alimentados con harina de larvas de <i>Tenebrio molitor</i> de 1 – 21 días	34

CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Identificación y determinación del problema

En la nutrición avícola, las proteínas comúnmente utilizadas provienen de la torta de soya y la harina de pescado, las cuales muchas veces no están disponibles en el mercado, porque las especies de peces empleados en la producción de harina están en época de veda o por la escasez en las importaciones como es el caso de la soya; en estas condiciones las aves se encuentran limitadas para alcanzar un buen rendimiento productivo y económico debido al encarecimiento de dichos insumos por su poca disponibilidad (Chu, 2017). La mejora alimenticia es el gran desafío de los productores hacia la alimentación de animales domésticos, existiendo una necesidad urgente de encontrar alternativas alimenticias para mejorar la productividad (Proteinsect, 2016).

Existen otros insumos como la harina de larvas de *Tenebrio molitor* (HTM), con gran potencial como alternativa alimenticia en pollos, pero existe un conocimiento limitado de sus efectos nutricionales en el trópico y en la respuesta productiva cuando se proporciona como alimento de pollos de engorde (Medrano, 2019).

En el trópico la integridad intestinal de los pollos se encuentra afectado por diversos factores como el climatológico, qué, al ser un ambiente húmedo y caluroso, puede perjudicar el rendimiento del crecimiento (OIT, 2024), llegando a causar grandes pérdidas a causa del estrés térmico, influyendo negativamente en la absorción de nutrientes y aumentando el riesgo de enfermedades intestinales.

1.2 Delimitación de la investigación

La investigación se realizó en condiciones de clima tropical húmedo, en Yurimaguas (Alto Amazonas, Loreto), entre junio y julio de 2024, con pollos Cobb 500 desde el primer hasta el vigésimo primer día de vida.

1.3 Formulación del problema

1.3.1 Problema general

¿Cuál es el efecto de la adición de harina de larvas de *Tenebrio molitor* en el desempeño productivo e integridad intestinal de pollos parrilleros?

1.3.2 Problemas específicos

- ¿Cuál es el efecto de la adición de harina de larvas de *Tenebrio molitor* en el consumo de alimento, incremento de peso y conversión alimenticia de pollos parrilleros?
- ¿Cuál es el efecto de la adición de harina de larvas de *Tenebrio molitor* en el tamaño de vellosidad intestinal, profundidad de cripta, y la relación longitud/profundidad de cripta de pollos parrilleros?

1.4 Formulación de objetivos

1.4.1 Objetivo general

Evaluar el efecto de la adición de harina de larvas de *Tenebrio molitor* en el desempeño productivo e integridad intestinal de pollos parrilleros.

1.4.2 Objetivos específicos

- Determinar el efecto de la adición de harina de larvas de *Tenebrio molitor* en el consumo de alimento, incremento de peso y conversión alimenticia de pollos parrilleros.

- Determinar el efecto de la adición de harina de larvas de *Tenebrio molitor* en el tamaño de vellosidad intestinal, profundidad de cripta, y la relación longitud/profundidad de cripta de pollos parrilleros.

1.4 Justificación de la investigación

Su justificación radica en que proporcionará datos fundamentados científicamente sobre el efecto de la HTM como una alternativa proteica sobre los insumos tradicionales, permitiendo que el productor mejore su producción y reduzca los costos en la alimentación. Generando nuevos conocimientos prácticos, puesto que la experiencia de este trabajo puede ser replicado directamente impulsando desarrollo de la avicultura local y regional. Finalmente será de utilidad metodológica dado que el estudio sirve como guía para futuros trabajos científicos a desarrollarse en torno a esta investigación.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de estudios

Sedgh-Gooya et al. (2022), llevaron a cabo mediciones del rendimiento de crecimiento y de las estructuras intestinales en 180 pollos recién eclosionados, con un peso promedio de 41 g, a partir de la aplicación de diversos niveles de inclusión de HTM a sus dietas durante 42 días de vida; utilizaron un diseño completamente al azar (DCA), distribuidos en 3 tratamientos con 5 repeticiones (T0: 0%, T1: 2.5% y T2: 5%); los análisis estadísticos se procesaron a través del software de SAS 9.4 con el procedimiento del modelo lineal general. En sus resultados encontraron ($p < 0.05$) en el incremento de peso, el mayor valor para el T1 (2287.7 g), seguidos del T0 (2260.6 g) a diferencia del T2 (2242.5 g) quien presentó el menor incremento de peso. Asimismo, en el consumo de alimento ($p > 0.05$), el mayor resultado fue para T1 (4381.2 g), seguido del T2 (4295.2 g), en comparación del T0 (4283.7 g). La conversión alimenticia mostró diferencias estadísticas ($p < 0.05$) con mejor resultado para el T0 (1.90 kg), a diferencia de los T1 y T2 que manifiestan mismo resultado (1.92 kg). Por otro lado, en las características morfométricas intestinales no tuvo efectos significativos ($p > 0.05$), obteniendo la mayor altura de las vellosidades el T1 (1397.50 μm), a diferencia de los T2 (1380.83 μm) y T0 (1326.33 μm). La mayor profundidad de la cripta lo registra el T1 (284.50 μm), en comparación de los T0 (280.33 μm) y T2 (277.83 μm). mostrando el valor más favorable en la relación altura de vellosidades/profundidad de criptas el T2 (4.98 μm), seguidos de los T1% (4.93 μm) y T0 (4.77 μm). concluyendo que, la HTM podría mejorar el rendimiento del crecimiento y la morfología intestinal hasta los 42 días de vida de pollos de engorde.

Nieto et al. (2022), investigaron el rendimiento de 128 pollos de crecimiento lento de 1 día hasta los 95 días, alimentados con HTM como remplazo total de la harina de soja; utilizaron un diseño experimental, aplicando la estadística DCA, distribuidos en 3 tratamientos, con tres dietas isoenergéticas e isoproteicas, cada tratamiento dividido en 3 fases (F1: 1-29, F2: 29-57 y F3: 57-95 días); para T0 de la F1 emplearon 28% de harina de soja y para el T1 de la F1 utilizaron una inclusión de 22.3% de HTM; los análisis estadísticos procesaron a través del software IBM-SPSS. En los resultados encontraron significancia estadística ($p < 0.01$), siendo el mejor incremento de peso el T0 (19.4 g), seguido del T1 (13.1 g). El mayor consumo de alimento lo presentó el T0 (1059.4 g) a diferencia del T1 (858.8 g), por otro lado, la mejor conversión alimenticia obtuvo el T0 (2 kg), en comparación del T1 (2.3 kg). En resumen, reemplazar completamente la harina de soja por HTM disminuye tanto el consumo de alimento como la ganancia de peso, por lo que se sugiere optar por una sustitución parcial.

Elahi et al. (2020), evaluaron la harina de larvas de *Tenebrio molitor* como alimento proteico en la dieta de 700 pollos de la línea Ross 308 de sexo macho de 1 día de edad hasta los 42 días; utilizaron un diseño experimental, aplicando la estadística DCA, distribuidos en 5 tratamientos (T0: 0%, T1:2%, T2: 4%, T3:8% y T4: 10.48%), los análisis estadísticos se procesaron a través del software SPSS ver. 23.0. En los resultados encontraron que los parámetros productivos muestran diferencias estadísticas ($p < 0.05$), siendo el incremento de peso mayor en T2 y T4 ambos con (50.2 g), seguidos de los T0 y T1 que también registran valores iguales con (48.8 g), a diferencia del T3 (48.6 g). El consumo de alimento muestra el mayor resultado en el T2 (97.2 g), en comparación de los T0 (95.6 g), T4 (95.0 g), T3 (94.8 g) y T1 (94.2 g). La conversión alimenticia determinó el mejor resultado en el T4 (1.89 kg), a diferencia de los T1 (1.93 kg), T2 (1.95 kg), T0 (1.96 kg) y T3 (1.98 kg). Concluyendo que la HTM en la dieta de pollos de engorde es aceptable como alimento proteico hasta un nivel de 4%.

Zadeh et al. (2019), investigaron el uso del gusano de la harina de larvas de *Tenebrio molitor* como fuente de proteína sobre el rendimiento del crecimiento, las características de la canal, la calidad de la carne y la morfología intestinal de 160 codornices japonesas de sexo mixto, con un peso promedio de 19 g, alimentados hasta los 35 días de edad con dicha dieta; utilizaron un diseño experimental, aplicando la estadística DCA, distribuidos en 5 con 4 repeticiones (T0: 0%, T1:7.5%, T2: 15%, T3:22.5% y T4: 30%); los análisis estadísticos se procesaron con los procedimientos del modelo lineal general de SAS 9.4. Los resultados determinaron que hubo diferencias estadísticas en el rendimiento de crecimiento ($p<0.05$), teniendo el mayor incremento de peso diario el T3 (8.95 g), seguidos de los T4 (8.64 g), T0 (8.09 g), T2 (7.78 g) y T1 (7.68 g). El mayor consumo de alimento diario lo manifestó el T0 (18.89 g), a diferencia de los T2 (17.79 g), T3 (17.79 g), T1 (17.04 g) y T4 (16.34 g). Por otro lado, la mejor conversión alimenticia diaria lo señaló el T4 (1.90 g), en comparación de los T3 (1.93 g), T1 (2.22 g), T2 (2.29 g) y T0 (2.34 g). La altura de las vellosidades mostró significancia estadística ($p<0.05$), siendo mayor el T4 (36 μm), a diferencia de los T3 (33 μm), T1 (32 μm), T2 (31 μm) y T0 (30 μm). La profundidad de cripta no tiene efectos significativos ($p>0.05$) entre los tratamientos, siendo el mayor el T4 (9 μm), en comparación de los T2 (7 μm), T3 (7 μm), T0 (6 μm) y T1 (6 μm). Asimismo, el ancho de las vellosidades muestra diferencia estadística ($p<0.05$) en los resultados, teniendo la mejor respuesta el T0 (10.0 μm), seguidos de los T1% (9.0 μm), T2 (8.5 μm), T3 (8.3 μm). En conclusión, aumentar la HTM hasta 30g/kg de alimento en las dietas, podría mejorar la conversión alimenticia y la histología del yeyuno.

Biasato et al. (2018), determinaron el efecto de la inclusión de harina de larvas de *Tenebrio molitor* sobre el desempeño y la morfología intestinal en 160 pollos machos de la línea Ross 708, de un día de vida hasta los 53 días; utilizaron un diseño experimental, aplicando la estadística DCA, distribuidos en 4 tratamientos (T0: 0%, T1: 10%, T2: 15% y T3: 20%) con 5 repeticiones; los análisis estadísticos se procesaron con el software IBM SPSS Statistics V20. Los resultados manifiestan diferencias estadísticas ($p < 0.05$) en el rendimiento productivo, siendo mejor incremento de peso para el T1 (3,641 g), seguido del T2 (3,463 g), a diferencia de los T3 (3,373 g) y T0 (3,260 g). El mayor consumo de alimento diario lo registra el T3 (225 g), seguidos de los T1 (220 g), T2 (209) y T0 (184 g). La mejor conversión alimenticia lo determinó el T0 (1.92 g), a comparación de los T2 (2.18 g), T1 (2.26 g) y T3 (2.46 g). Asimismo, la morfología intestinal no presentó diferencias estadísticas ($p > 0.05$), siendo la mejor altura de las vellosidades para el T1 (2.06 mm), a diferencia de los T0 (2.05 mm), T2 (1.91 mm) y T3 (1.87 mm). La mayor profundidad de la cripta lo señala el T3 (0.19 mm), seguido del T2 (0.18 mm), a comparación de los T0 y T1 que obtuvieron la misma medida (0.17 mm). Mientras que, la mejor relación entre la altura de las vellosidades y la profundidad de la cripta registro el T0 (12.56 mm), seguidos de los T1 (12.40 mm), T2 (10.66 mm) y T3 (9.85 mm). En conclusión, la inclusión de HTM en la dieta de pollos de engorde, afecta positivamente en el peso corporal y consumo de alimento, sin embargo, puede afectar negativamente la morfología intestinal, recomendando niveles bajos de inclusión.

Ñahuis (2018), realizó un estudio donde utilizó la harina de larvas de *Tenebrio molitor* en la dieta de 54 pollos hembras Cobb 500 de un día con un peso promedio de 59 g, alimentados hasta los 21 días; utilizaron un diseño experimental, aplicando la estadística DCA, distribuidos en 3 tratamientos (T1: 0%, T2: 10% y T3: 20%); los análisis estadísticos se procesaron a través de IBM SPSS Statistics versión 22. Los resultados no mostraron diferencias estadísticas entre los tratamientos ($p > 0.05$), siendo el T2 (703.11 g) el de mayor incremento de peso, a

comparación del T1 (687.89 g) y T3 (664.06). Asimismo, el T1 (1161.29 g) manifestó el mejor consumo de alimento, diferente del T2 (1156.38 g) y T3 (1092,02 g). Por otro lado, el T2 (1.64 kg) señaló la mejor conversión alimenticia, seguido del T3 (1.65 kg) y T1 (1.69 kg). Concluyendo que la HTM puede complementar la harina de torta de soja sin afectar negativamente los parámetros productivos.

2.2 Bases teóricas - científicas

2.2.1 Desempeño productivo

Se define como comportamiento productivo del animal y tiene como objetivo presentar un horizonte de la producción del rebaño y los resultados indican el grado de desarrollo del potencial genético en función al linaje, la edad y el sexo (Itza-Ortiz & Ciro-Galleno, 2016), o también está relacionado al desarrollo corporal, la conversión alimenticia, la producción, mortandad, el alimento consumido y al producto final (Čandek-Potokar et al., 2019).

2.2.2 Consumo de alimento

Es la porción de ración consumida por un individuo (Gaviria et al., 2021), para una buena producción de carne y huevos, las gallinas deben recibir alimentos de alta calidad que contengan los nutrientes que necesitan. Si hay deficiencia en el consumo de alimento las aves producen menos en cuanto a carne y huevos (FAO, 1995).

El consumo de alimento puede ser medido en forma diaria después de 24 horas, la suma del alimento ofrecido y restado del alimento sobrante, luego dividido entre el número de aves es resultado del consumo. También se mide en forma semanal, mediante la suma de los consumos diarios (Arandi, 2019).

2.2.3 Incremento de peso

Es el aumento de tejido corporal de un animal que ocurre de manera secuencial desde el prenatal, posnatal hasta el destete y pubertad para terminar en la adultez, presentando distinta tasa de crecimiento dependiendo de su etapa de vida (Posada et al., 2011).

Estos datos son de gran interés para las investigaciones porque son indicadores de los requerimientos nutricionales y ambientales por cada fase en los animales, permitiendo la evaluación del desarrollo del animal que posibiliten elaborar programas de mejoramiento genético (Botello-León et al., 2022).

Puede medirse de manera diaria y semanal durante el periodo de cría, se debe registrar el aumento de peso desde su recepción (Arandi, 2019), el resultado se obtiene de la diferencia de los pesos inicial y final en cada etapa del animal, así evaluar el efecto del tratamiento empleado sobre los indicadores (García-Díaz et al., 2017).

2.2.4 Conversión alimenticia

Es definido como el índice que determina la proporción de alimento consumido por un animal que se ha convertido en peso vivo (Cuéllar, 2022). A lo largo del tiempo, este valor ha tendido a disminuir para minimizar la ración requerida por el ave y maximizar su rendimiento. Así mismo (Espinosa-Chaurand et al., 2012), indican que la conversión alimenticia es el resultado del alimento consumido entre el incremento que ha tenido el animal.

Para obtener el resultado de esta dimensión se debe medir el alimento consumido en un lapso de tiempo y dividirlo entre el peso obtenido dentro este lapso (Arandi, 2019).

2.2.5 Integridad intestinal

Según Faus (2008), la integridad intestinal es expresado como el óptimo funcionamiento y correcto mantenimiento del intestino que se expresa en el crecimiento eficiente y homogéneo, concordando con Mcelroy (2019), que indica acerca de la integridad

intestinal que está cimentada en el adecuado funcionamiento del sistema para llevar a cabo la digestión, absorción, secreción y función inmunitaria de los animales.

2.2.6 Profundidad de cripta

Ferrufino et al. (1996), describen a las criptas como glándulas encontradas en el recubrimiento de los intestinos conocidas como criptas de Lieberkühn y para la CUN (2024) son invaginaciones con forma de tubo que abarcan desde el comienzo del tracto digestivo hasta la capa muscular de la mucosa donde se forman enzimas, bactericidas y péptidos reguladores.

Para medirlo se realiza el proceso desde la entrada de la cripta hasta su misma zona basal, las vellosidades integras y perpendiculares que se encuentran en la pared intestinal y debido al diminuto tamaño la unidad de medida es micrómetro (μm) (Puente et al., 2019).

2.2.7 Vellosidades intestinales

Son estructuras que abundan en el intestino; se consideran estructuras funcionales para la digestión y absorción facilitando el paso de los alimentos, la incorporación de alimentos es proporcional al número de vellosidades (Van der Goes, 2017).

Estas pueden ser medidas seleccionando vellosidades completas y rectas a la pared intestinal; La medición longitudinal comprende desde el ápice de la vellosidad hasta el ápice de la cripta (μm) y la medición se realiza en el punto medio de la pelusa (Puente et al., 2019).

La relación longitud/profundidad se calcula promediando la longitud de las vellosidades y la profundidad de las criptas de Lieberkühn.

2.2.8 *Tenebrio molitor* (TM)

Son insectos pertenecientes a la orden coleóptera de la familia Tenebrionidae, también llamados gusanos de harina, desempeñando un papel importante en la naturaleza como descomponedores orgánicos con hábitos fosoriales y arbóreos; es usado como alimento para

mamíferos reptiles y aves debido a su significativa fuente de proteína y grasas. Las larvas pueden mudar hasta 12 veces manteniendo su color amarillo hasta convertirse en crisálida, al salir poseen un color marrón claro que se va oscureciendo conforme avanza su desarrollo llegando a tornarse color negro en estado adulto con un tamaño entre los 10 a 15 milímetros en machos y hasta los 18 en hembras (Gbif, 2023).

Tabla 1. Clasificación taxonómica del *Tenebrio molitor*

<i>Tenebrio Molitor</i>	
Orden	Coleóptera
Familia	Tenebrionidae
Género	Tenebrio
Especie	<i>Tenebrio molitor</i>
Nombre común	Gusano de la harina

Fuente: Bernad et al., (2019)

a. Ciclo de vida

Poseen un ciclo de metamorfosis completa atravesando cuatro etapas; Huevo, larvas, pupa y adulta, que dura entre 4 a 7 meses a una temperatura promedio de 20°C a 30°C, siendo capaces las hembras de poner hasta 1000 huevos en toda su vida (Damborsky et al., 1999).

Tabla 2. Ciclo fenológico del *Tenebrio molitor*

Etapa	Huevo	Larva	Pupa	Adulto	Ciclo Total
Días	7 - 10	50 - 90	7 - 20	60 - 92	126 - 212

Fuente: Arellano & Velásquez et al, (2017)

b. Composición nutricional del *Tenebrio molitor*

En estado vivo, se compone de 13% de grasa, 62% de agua, 20% de proteína, y 2% de fibra, por otro lado, en estado deshidratado, las larvas están compuestas por aproximadamente 5% de composición acuosa, 28% de grasa, 6% de fibra y 53% de proteína siempre ligada a la dieta suministrada Mariod (2020).

Tabla 3. Composición química del *Tenebrio molitor* seco en sus fases de desarrollo

Componente	Larva	Pupa	Adulto
Humedad	62	61	62.1
C. Proteína	49.5	54.6	66.3
E. etéreo	38.1	30.8	14.9
Cenizas	2.8	3.4	3.3

Fuente: Nowak et al. (2016); Sánchez-Muros et al. (2016)

c. Proteína de la larva de *Tenebrio molitor*

Al ser ricos en proteína son de gran ayuda en la alimentación animal como sustituto de esta, sobre todo al ser su valor mayor que el de la harina de soya en cuanto a fuente proteica, estando entre 47% a 60% de proteína en estado seco, este valor varía en base a la alimentación y desarrollo (De Marco et al., 2015).

Los aminoácidos esenciales más abundantes destacan la lisina y leucina, en tanto a los no esenciales, el que destaca es el ácido glutámico, a su vez es fuente importante de Treonina, que es un aminoácido importante para el animal Makkar et al., (2014).

La digestibilidad de la proteína está relacionada al tiempo de cocción; temperaturas altas en exceso durante el secado y deshidratación pueden dificultar su digestibilidad, al evitar la hidrólisis por enzimas digestivas induciendo reacciones entre aminoácidos. Por otro lado, una adecuada temperatura en los tiempos de cocción puede presentar valores de digestibilidad por encima del 90% en comparación a la digestibilidad de larvas crudas cuyo valor es cercano al 85% (Caparros et al., 2018).

Tabla 4. Contenido comparativo de aminoácidos de harinas de larvas de *Tenebrio* y soya

Aminoácido	<i>Tenebrio molitor</i> g/100g	Harina de soya g/100g
Esenciales		
His	2.5	3.1
Ile	3.5	4.2
Leu	6.2	7.6
Lys	5.4	6.2
Met	0.7	1.3
Cys	0.6	1.4
Thr	3.2	3.8
Val	5.4	4.5
Trp	1.2	1.4
No esenciales		
Arg	4.2	7.6
Ala	6.6	4.54
Glu	8.3	19.9
Asp	6.4	14.1
Gly	4.2	4.5

Fuente: Nowak et al. (2016); Sánchez-Muros et al. (2016)

d. Vitaminas y minerales

Las larvas de TM tienen alto contenido de minerales, no obstante, es relativamente baja con respecto a otros insectos de alimentación animal y humana, por ello es importante tener en cuenta este aspecto cuando se realice un equilibrio dietético para especies con alto requerimiento de minerales, sobre todo de Ca, porque debido a la falta de esqueleto interno son deficientes en calcio (Nowak et al., 2016).

Tabla 5. Contenido de vitaminas y minerales de larvas de *Tenebrio molitor* (mg/kg)

Vitaminas y minerales	mg/kg
Ca	23.1
Zn	4.6
Fe	2.2
K	340
Mg	60.6
Niacina (B3)	5.6
B12	0.5
Tiamina (B1)	2.1

Fuente: Nowak et al. (2016); Sánchez-Muros et al. (2016)

El TM destaca por su riqueza en riboflavina, niacina y vitamina B12, piridoxina y folato (Makkar et al., 2014).

Tabla 6. Contenido de vitaminas de la larva de *Tenebrio molitor*

Vitaminas	g/100g
A	29
B12 (µg)	0,30
C (mg)	1,8
α-tocoferol (mg)	1,9
Piridoxina (mg)	0,70
Tiamina (mg)	0,18
Riboflavina (mg)	1,21
Niacina (mg)	4,10
Ac. pantoténico (mg)	2,04
Folato (µg)	137

Fuente: Sánchez-Muros et al. (2016)

2.3 Definición de términos básicos

Las siguientes definiciones nos aporta la RAE (2023):

- **Coleóptera:** Insecto masticador con caparazón consistente y dos élitros córneos en las alas membranosas.
- **Fosorial:** Se trata de un organismo con una adaptación a la excavación y a la vida en cuevas que pueden ser subterráneas.
- **Ad libitum:** Usado para referirse al libre consumo, o a consumo voluntario.
- **Ápice:** Este definido como el extremo superior o la punta de un objeto o cosa.
- **Cripta:** Lugar o piso subterráneo.
- **Criptas intestinales:** Son glándulas que podemos encontrar como revestimiento ubicado en los intestinos
- **Profundidad:** Es la distancia que tiene un elemento con respecto a un determinado plano que se encuentra por debajo del punto de referencia.
- **Dieta:** Conjunto de elementos que son ingeridos regularmente como alimento.
- **Alimento:** Elementos que un organismo asimila para su mantenimiento y funcionamiento vital
- **Vellosidades:** En un epitelio, extensión digitiforme que aumenta la superficie de absorción.

2.4 Formulación de hipótesis

2.4.1 Hipótesis general

La adición de harina de larvas de *Tenebrio molitor* tiene efecto en el desempeño productivo e integridad intestinal de pollos parrilleros.

2.5 Identificación de variables

➤ Variable independiente

- Harina de larvas de *Tenebrio molitor*.

➤ Variable dependiente

- Desempeño productivo.
- Integridad intestinal.

2.6 Operacionalización de variables

Tabla 7. Operacionalización de Variables

Variables	Dimensión	Indicadores	Niveles de medición	Unidad de medida	Instrumento
Dependiente					
Desempeño productivo	Consumo de alimento	CA: $\frac{\text{Alimento ofrecido} - \text{Alimento sobrante}}{\text{Aves vivas}}$	numérico	kg	Ficha de evaluación y cuaderno de campo
	Ganancia de peso	IP = Peso corporal Inicial - Peso corporal Final	numérico	kg	
	Conversión alimenticia	C. Alimenticia: $\frac{\text{Consumo de alimento Kg}}{\text{Incremento de peso Kg}}$	numérico	Kg/Kg	
Integridad intestinal	Profundidad de cripta	µm/Cripta	numérico	µm	
	Vellosidades intestinales	µm/Vellosidad	numérico	µm	
	Relación TV/PC	TM/PC	numérico	µm	
Independiente					
Tenebrio molitor	T1	Testigo	numérico	kg	
	T2	0.5% de harina	numérico	kg	
	T3	1% de harina	numérico	kg	
	T4	1.5% de harina	numérico	kg	

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1 Tipo de investigación

Fue aplicada, reconociendo los procedimientos aplicables y los resultados pertinentes para abordar una problemática específica.

3.2 Nivel de investigación

De nivel explicativa, buscando ayudar a estudiar el problema de forma puntual y con mayor profundidad, de manera que se trate de dar explicación al problema adaptándose a los nuevos conocimientos y descubrimientos del tema a tratar.

3.3 Métodos de investigación

Bajo un método cuantitativo, este método permitió analizar de manera objetiva los efectos de la inclusión HTM, utilizando mediciones numéricas y herramientas estadísticas para evaluar las variables dependientes relacionadas con el desempeño productivo y la integridad intestinal.

3.4 Diseño de investigación

Diseño experimental, puesto que la variable independiente fue intervenida experimentalmente, con el fin de evaluar su influencia en las variables dependientes.

3.5 Población y muestra

3.5.1 Población

Se conformó por 160 pollos parrilleros de 1 día de edad, con un peso promedio de 45 gr $\pm$ 3 gr, distribuidos en 4 tratamientos y 4 repeticiones, con 10 pollos por repetición.

3.5.2 Muestra

Se consideró el total de la población para evaluar las variables del experimento.

3.6 Técnicas e instrumento de recolección de datos

3.6.1 Técnicas

- Observación.

3.6.2 Instrumentos

- Ficha de observación.

3.7 Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Para procesar los resultados, se usó estadística inferencial y el Diseño Completamente al Azar 4 x 4 (tratamiento x Repetición) para los análisis de las variables, que fueron el desempeño productivo con sus dimensiones: consumo de alimento, incremento de peso y conversión alimenticia; como también, la integridad intestinal con sus dimensiones: profundidad de cripta, longitud de vellosidades intestinales y relación longitud/profundidad. Finalmente, las diferencias entre grupos se analizaron utilizando la prueba de comparaciones múltiples de Tukey al nivel de significancia estadística de 0.05. Todos los análisis fueron procesados al programa R Studio para realizar el análisis de varianza (ANOVA).

El modelo aditivo lineal empleado fue:

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

Donde:

μ = media general.

T_i = efecto del i-ésimo tratamiento.

E_{ij} = error experimental en la unidad j del tratamiento i.

3.8 Tratamiento estadístico

Tabla 8. Distribución de los tratamientos

Tratamientos	Harina de Larvas de <i>Tenebrio molitor</i>	Repeticiones
T1	Sin inclusión de harina	4
T2	Con inclusión de 0.5%	4
T3	Con inclusión de 1%	4
T4	Con inclusión de 1.5%	4

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 9. Características del diseño experimental

Población	160
Animales por tratamiento	40
Edad de los animales (días)	1
Animales por repetición	10
Número de unidades experimentales	16

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 10. Esquema del análisis estadístico

Fuentes de Verificación	Grados de libertad
Tratamiento	3
Error experimental	12
Total	15

Fuente: Elaboración propia.

3.9 Orientación ética, filosófica y epistemológica

En cuanto a la ética, el estudio cumplió con los principios éticos de bienestar animal, asegurando que los pollos fueran manejados con cuidado y que se minimizaran los niveles de estrés y dolor. Todas las prácticas fueron realizadas de acuerdo con las normativas nacionales e internacionales en experimentación animal.

El enfoque filosófico de la investigación se basa en el pragmatismo, considerando que el conocimiento generado tiene un impacto directo en la práctica avícola. El objetivo es promover alternativas alimenticias viables que sean sostenibles y accesibles para los productores.

Mientras que, en lo epistemológico, el estudio adopta un paradigma positivista, utilizando métodos cuantitativos para observar, medir y analizar objetivamente las variables en condiciones experimentales controladas. El conocimiento generado se considera verificable y replicable, contribuyendo al avance científico en el campo de la zootecnia.

3.10 Descripción del trabajo de campo y laboratorio

a. Lugar de ejecución

Se llevó a cabo en una granja acondicionada de los ambientes del Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA) - Estación Experimental Agraria (EEA) San Ramón, ubicado en la carretera Yurimaguas - San Ramón KM 6 Yurimaguas, Alto Amazonas, con coordenada Plus Code 3V7J+8P Yurimaguas, Perú. Zona que cuenta con un clima tropical húmedo entre 22 °C a 34 °C y una humedad relativa entre 71% y 90%.

b. Recepción de los pollos

Los animales de estudio fueron obtenidos de la granja Genética Avícola, utilizando 160 pollos Cobb 500 machos de un día de edad. Los animales fueron recibidos con agua azucarada, posteriormente pesados para garantizar la homogeneidad inicial, mostrando un peso promedio de 45 ± 3 gr.

c. Alojamiento y manejo

Los pollos se alojaron en corrales individuales cubierto con malla tipo mosquitero color verde con medidas de 1 m x 0.80 m, asignados aleatoriamente a uno de los cuatro tratamientos experimentales (0%, 0.5%, 1%, 1.5%). Cada corral contó con comederos y bebederos individuales, con acceso a alimento y agua potable ad libitum. El alimento se suministró en las mañanas y las tardes manteniendo una densidad adecuada de 10 pollos por unidad experimental.

d. Condiciones ambientales

El experimento fue realizado en los meses de junio y julio del 2024 con una temperatura media de 24°C, en los cuales se monitorearon parámetros en los animales como; temperatura, ventilación y luminosidad, asegurando un adecuado ambiente para el crecimiento de los pollos. Las camas fueron de viruta de madera, renovadas cuando fue necesario para mantener la higiene y humedad.

e. Alimentación experimental

Se formularon las dietas con base en los lineamientos nutricionales reconocidos, con la inclusión del nivel correspondiente HTM en cada tratamiento. Se realizó un análisis proximal de las dietas (ver anexo 9) y se registró el alimento ofrecido y el rechazado.

Tabla 11. Fórmula alimenticia por tratamiento

INGREDIENTES	TRATAMIENTOS			
	T1(0%)	T2 (0.5%)	T3 (1%)	T4 (1.5%)
Maíz	51.04	51.14	51.44	51.44
Harina de soya	41.90	41.30	40.50	40.00
Harina de <i>Tenebrio molitor</i>	0.00	0.50	1.00	1.50
Aceite	3.00	3.00	3.00	3.00
Carbonato de calcio	1.31	1.31	1.31	1.31
Fosfato di cálcico	1.71	1.71	1.71	1.71
Lisina	0.25	0.25	0.25	0.25
Metionina	0.14	0.14	0.14	0.14
Bicarbonato de sodio	0.21	0.21	0.21	0.21
Sal común	0.24	0.24	0.24	0.24
Colina	0.10	0.10	0.10	0.10
Premix	0.10	0.10	0.10	0.10
TOTAL	100.00	100.00	100.00	100.00
Proteína total (%)	24.22	23.80	23.80	24.29

Fuente: Laboratorio de Evaluación Nutricional de Alimentos – LENA

f. Supervisión sanitaria

Se administró triple aviar a los 7 y 9 días con el fin de evitar que se pierda la investigación por efecto de alguna enfermedad y se desinfectó con Vanodine (10 ml x 20 L de agua).

g. Preparación de harina de larvas de *Tenebrio molitor*

Las larvas fueron cosechadas del criadero separándolas cuidadosamente del alimento y otras etapas del TM como son la pupa y adulto, posteriormente se colocaron en frascos de vidrio y fueron congelados a -18° C por ocho horas para reducir la actividad metabólica, seguido esto se dejó el frasco a temperatura ambiente durante una hora; luego se procedió a pesar las larvas y colocar en una bandeja que se introdujo a la estufa (60 °C) por 24 horas con el fin de deshidratarlas; culminando el proceso se pesaron las larvas secas para así proceder con el molido en un molino tipo willye y de esta manera se obtuvo la harina de larvas de TM.

h. Mediciones experimentales

✓ Consumo de alimento

Se utilizó un registro durante todo el proyecto, en la que se registró el peso del alimento servido de cada repetición por tratamiento por un lapso de 24 horas, al igual que del alimento sobrante. El alimento ofrecido se restó por el alimento sobrante, luego los datos fueron normalizados dividiéndolos entre el número de aves por repetición, permitiendo así obtener los valores representativos por tratamiento (Arandi, 2019).

$$CA: \frac{\text{Alimento ofrecido} - \text{Alimento sobrante}}{\text{Aves vivas}}$$

✓ **Incremento de peso**

Los pesos se registraron pasando un día, luego fue restado el peso final con el peso inicial de las 3 semanas del experimento (21 días) para evaluar la ganancia de peso obtenida después del suministro de harina de larvas de TM (García-Díaz et al., 2017).

$$IP = \text{Peso corporal Final} - \text{Peso corporal Inicial}$$

✓ **Conversión alimenticia**

Se dividió el alimento consumido con el peso ganado durante los días de la evaluación del experimento (Espinosa-Chaurand et al., 2012).

$$\text{C. Alimenticia: } \frac{\text{Consumo de alimento Kg}}{\text{Incremento de peso Kg}}$$

✓ **Integridad intestinal**

Se seleccionó aleatoriamente 1 pollo por repetición, que se mantuvieron en ayuno durante 12 horas y posteriormente ser sacrificados de uno en uno para extraer el intestino delgado, recortando 3 cm de la parte íleon - ciego del animal (unión ileocecal). Las muestras fueron colocadas en frascos de recolección con formol al 10% y rotuladas con el tratamiento y repetición al que pertenecían. Finalmente se aseguraron en un termo de poliestireno para mantener seguras las muestras durante el traslado al laboratorio de la Universidad Nacional Agraria La Molina, en la que se realizaron los análisis morfológicos de las muestras (Puentes et al., 2019).

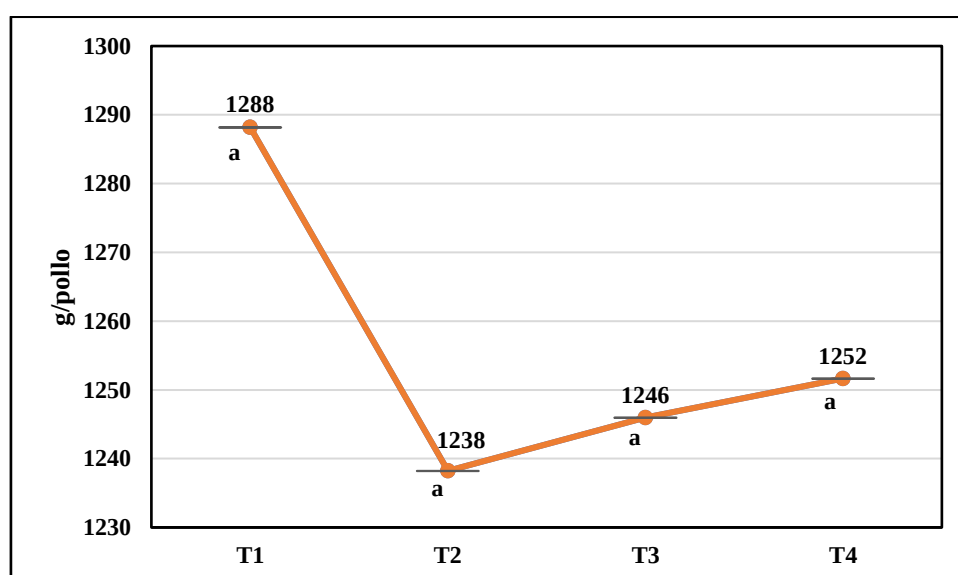
CAPÍTULO V: RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1 Presentación, análisis

4.1.1 Consumo de alimento

El T1 (1288 g) registra el mayor consumo de alimento, correspondiente a la dieta sin inclusión de harina de larvas de *Tenebrio molitor*; seguido de los tratamientos T4 (1252 g) y T3 (1246 g); a diferencias del T2 (1238 g) quien registra el consumo de alimento más bajo. Estos resultados muestran que no existe significancia estadística ($P>0.05$) entre los tratamientos, como se observa en la Figura 1.

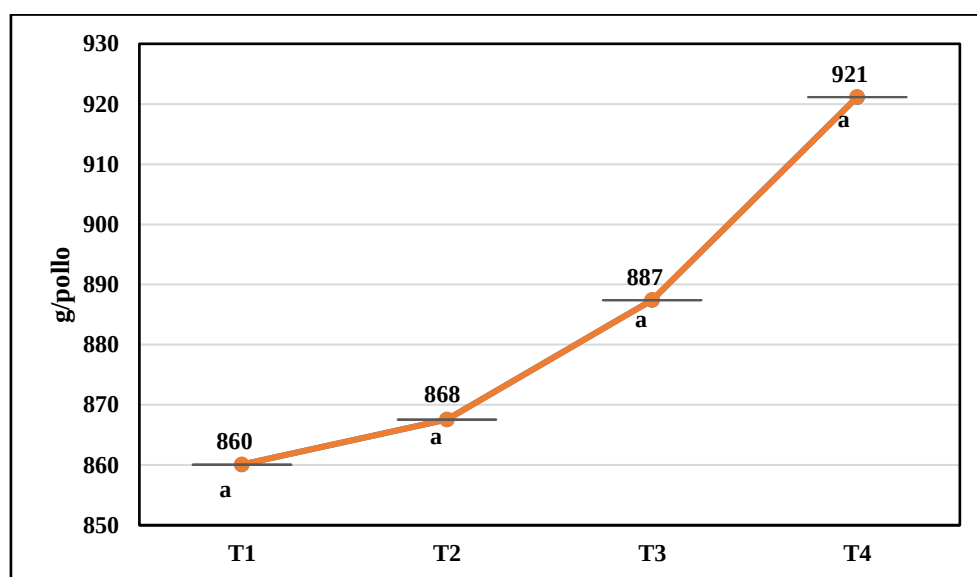
Figura 1. Consumo de alimento de pollos alimentados con harina de larvas de *Tenebrio molitor* de 1 – 21 días



4.1.2 Incremento de peso

En cuanto a incremento de peso total promedio, no presentó significancia estadística ($P>0.05$) en el incremento de peso de los pollos parrilleros hasta los 21 días de edad; obteniendo el mayor resultado el T4 (921 g), seguidos de los T3 (887 g), T2 (868 g) y el menor resultado se obtuvo en el T1 (860 g), como se visualiza en la Figura 2.

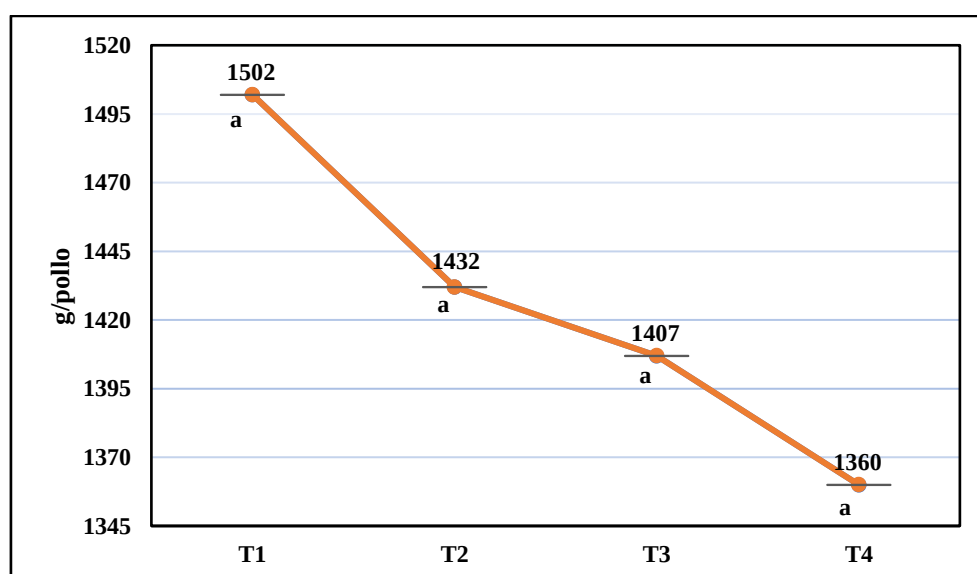
Figura 2. Incremento de peso de pollos alimentados con harina de larvas de *Tenebrio molitor* de 1 – 21 días



4.1.3 Conversión alimenticia

Se evidencia que el tratamiento T4 (1360 g) con inclusión de HTM al 1.5% tuvo el mejor índice de conversión alimenticia, seguido del T3 (1407 g) y el T2 (1432 kg), con inclusión del 1%, quienes registran valores similares, por otro lado, el T1 (1502 g) presentó la más baja conversión alimenticia. Estos resultados determinan que no existe significancia estadística ($P < 0.05$) entre los tratamientos, como se visualiza en la Figura 3.

Figura 3. Conversión alimenticia de pollos alimentados con harina de larvas de *Tenebrio molitor* de 1– 21 días



4.1.4 Integridad intestinal

El análisis de integridad intestinal, como la altura de vellosidad, ancho, profundidad de cripta, área de absorción y relación longitud/profundidad, demuestran que no existe significancia estadística ($P>0.05$) entre los tratamientos. Sin embargo, en términos numéricos, el T1 presentó resultados promedio más favorables como se manifiesta en la Tabla 10.

Tabla 12. Integridad intestinal de pollos alimentados con harina de larvas de *Tenebrio molitor* de 1 – 21 días

Tratamientos	Largo (μm)	Ancho (μm)	Profundida d (μm)	Área (μm)	L/P (μm)
T1	1040.50a	126.0a	296.0a	122025.0a	4.2050a
T2	1028.75a	116.5a	248.5a	117010.5a	4.0925a
T3	999.25a	116.5a	248.25a	104770.0a	3.9800 a
T4	948.25a	109.0a	241.5a	98872.0a	3.5700a

4.2 Prueba de hipótesis

Se llevó a cabo mediante el análisis de varianza (ANOVA) para determinar si existían significancias estadísticas entre las variables (consumo de alimento, incremento de peso, conversión alimenticia e integridad intestinal) entre los tratamientos con diferentes niveles de inclusión de harina de larvas de *Tenebrio molitor*

Hipótesis nula: La adición de harina de larvas de *Tenebrio molitor* no tiene efecto en el desempeño productivo e integridad intestinal de pollos parrilleros.

Hipótesis alterna: La adición de harina de larvas de *Tenebrio molitor* tiene efecto en el efecto del desempeño productivo e integridad intestinal de pollos parrilleros.

- **Consumo de alimento:** Muestra que no existe significancia estadística ($P>0.05$) entre los tratamientos, lo que significa que la hipótesis nula es cierta.

- **Incremento de peso:** Determinó que no existe significancia estadística ($P>0.05$) entre los tratamientos, lo que significa que la hipótesis nula es cierta.
- **Conversión alimenticia:** Afirma que no existe significancia estadística ($P>0.05$) entre los tratamientos, lo que significa que la hipótesis nula es cierta.
- **Integridad intestinal:** Demuestra que no existe significancia estadística ($P>0.05$) entre los tratamientos, lo que significa que la hipótesis nula es cierta.

4.3 Discusión de resultados

4.3.1 Consumo de alimento

Los consumos son mayores para el tratamiento sin inclusión de HTM, los cuales se asemejan a los obtenidos por Nieto et al. (2022) y Zadeh et al. (2019), que encontraron significancia estadística ($p<0.05$), y a Ñahuis (2018), quien no encontró diferencias estadísticas ($p>0.05$), ambos estudios obtuvieron el mejor resultado en el tratamiento sin inclusión de HTM. Por otro lado, los resultados difieren de Biasato et al. (2018), quienes encontraron diferencias estadísticas en sus tratamientos, obteniendo el mejor resultado con la mayor inclusión de HTM de 20%. Concluyendo que probablemente el exoesqueleto de las larvas sea difícil de digerir para los pollos en sus primeras semanas de vida, esto está ligado a la tendencia de aumentar la ingesta de HTM debido a los altos requerimientos de nutrientes en sus primeras etapas de vida (Nieto et al. 2022).

4.3.2 Incremento de peso

Los resultados se asemejan a los obtenidos por Ñahuis (2018) ($p>0.05$), con inclusión al 10%, sin embargo, se observa diferencia numérica siendo superiores al testigo, debido probablemente a que los animales fueron estudiados hasta los 21 días. A su vez, los datos numéricos se asemejan a, Sedgh-Gooya et al., (2022); Elahi et al., (2020); Biasato et al., (2018) con diferencias estadísticas ($p<0.05$) en sus resultados, reportando el mejor incremento de peso a niveles de inclusión del 2.5%, 4% y 10% respectivamente, cuyos resultados fueron evaluados

por periodos prolongados que superan los 35 días de edad. Esto se debe probablemente a que la proteína animal tiene mayor biodisponibilidad que la vegetal, lo que puede ser más eficiente en asimilación de nutrientes (Biasato et al. 2018).

4.3.3 Conversión alimenticia

Los valores resultaron similares estadísticamente ($p>0.05$) a lo reportado por Ñahuis (2018) quien obtuvo el mejor resultado en la dieta del 10% ($P>0.05$), no obstante, observaron diferencia numérica en los resultados, teniendo el mayor índice de conversión en los niveles más altos de las dietas. Por otro lado, los resultados son diferentes estadísticamente ($p<0.05$) de Elahi et al. (2020) y Zadeh et al. (2019), quienes obtuvieron los mejores resultados en dietas al 10.8% y 30% respectivamente. Concluyendo en esta investigación que se obtiene mejor conversión alimenticia a niveles mayores de inclusión de HTM, sin embargo, lo más probable es que el factor climatológico y las condiciones de crianza afecten la conversión alimenticia.

4.3.4 Integridad intestinal

Los análisis son similares a los expuestos por, Sedgh-Gooya et al. (2022) y Biasato et al. (2018) quiénes no muestran significancias estadísticas ($P>0.05$) en los tratamientos. Por otro lado, Zadeh et al. (2019) reportan las mejores respuestas en altura de vellosidades ($p<0.05$) y profundidad de cripta ($p>0.05$), siendo los tratamientos con mayor inclusión HTM, sin embargo, en cuanto al ancho de las vellosidades intestinales ($p<0.05$), la relación altura de vellosidades y profundidad de cripta, fueron similares a los resultados obtenidos por Sedgh-Gooya et al. (2022). Esto se debe probablemente a que los análisis se realizaron con animales de diferentes líneas y a diferentes etapas de crecimiento, lo que afecta las mediciones intestinales.

CONCLUSIONES

- No se encontró efecto en el desempeño productivo e integridad intestinal de pollos parrilleros cuando se suministra la harina de larvas de *Tenebrio molitor* hasta niveles de 1.5% en la dieta.
- El mayor consumo de alimento lo obtuvo el tratamiento sin inclusión de harina de larvas de *Tenebrio molitor*.
- Los mejores resultados del incremento de peso y conversión alimenticia fueron obtenidos por el tratamiento con inclusión de 1.5% de harina de larvas de *Tenebrio molitor*.
- Los análisis de la integridad intestinal demuestran que los resultados son inversamente proporcionales al incremento de la harina de larvas de *Tenebrio molitor* en las dietas.
- Se concluye que la inclusión de harina de larvas de *Tenebrio molitor* puede mejorar el incremento de peso y los niveles de conversión alimenticia.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar estudios que evalúen los efectos de esta harina en períodos más prolongados, abarcando el ciclo completo de crecimiento de los pollos, para analizar su impacto acumulativo en el desempeño productivo y la salud intestinal.
- Como también se sugiere llevar a cabo análisis económicos detallados para determinar el costo-beneficio de su implementación, considerando la disponibilidad y sostenibilidad de este ingrediente en comparación con alternativas tradicionales.
- Asimismo, se recomienda validar estos hallazgos en diferentes líneas genéticas de pollos parrilleros y bajo diversas condiciones ambientales y de manejo, con el objetivo de generalizar los resultados y adaptarlos a distintos sistemas de producción.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arandi, X. A. (2019). *Evaluación de la adición de fitasa en la producción de pollo parrillero*.
<http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/16971>
- Bernad, V., Santolaria, P., & Martín, Pablo. (2019). *Proyecto de una granja de insectos en el T.M. de Villamayor de Gállego (Zaragoza)*. Universidad de Zaragoza, EPSHUES, 2019.
- Biasato, I., Gasco, L., De Marco, M., Renna, M., Rotolo, L., Dabbou, S., Capucchio, M. T., Biasibetti, E., Tarantola, M., Sterpone, L., Cavallarin, L., Gai, F., Pozzo, L., Bergagna, S., Dezzutto, D., Zoccarato, I., & Schiavone, A. (2018). Yellow mealworm larvae (*Tenebrio molitor*) inclusion in diets for male broiler chickens: effects on growth performance, gut morphology, and histological findings. *Poultry Science*, 97(2), 540–548.
<https://doi.org/10.3382/PS/PEX308>
- Botello-León, A., Martínez-Aguilar, Y., Viana, M. T., Ortega-Ojeda, M., Morán-Montaña, C., Pérez-Corría, K., Méndez-Martínez, Y., & Velázquez-Martí, B. (2022). Efecto del palmiste en la nutrición de alevines de tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Revista MVZ Córdoba*, 27(2), e2527. <https://doi.org/10.21897/rmvz.2527>
- Čandek-Potokar, M., Batorek Lukač, N., Tomažin, U., Škrlep, M., & Nieto, R. (2019). Analytical Review of Productive Performance of Local Pig Breeds. In *European Local Pig Breeds - Diversity and Performance. A study of project TREASURE*. IntechOpen.
<https://doi.org/10.5772/intechopen.84214>
- Caparros, R., Poelaert, C., Ernens, M., Liotta, M., Blecker, C., Danthine, S., Tyteca, E., Haubruge, É., Alabi, T., Bindelle, J., & Francis, F. (2018). Effect of household cooking techniques on the microbiological load and the nutritional quality of mealworms

- (*Tenebrio molitor* L. 1758). *Food Research International* (Ottawa, Ont.), 106, 503–508.
<https://doi.org/10.1016/J.FOODRES.2018.01.002>
- Chu, J. E. (2017). *Pesca industrial: harina y aceite de pescado en el Perú* [Universidad de Piura]. <https://hdl.handle.net/11042/3145>
- Conicyt. (2009). “*Aspectos Bioéticos de la Experimentación Animal.*” 4 to Taller de Bioética: “Aspectos Bioéticos de la Experimentación Animal” Organizado por Comité Asesor Bioética Fondecyt-Conicyt. <https://www.conicyt.cl/fondecyt/files/2012/10/Libro-4-Aspectos-Bioéticos-de-la-Experimentación-Animal.pdf>
- Cuéllar, J. A. (2022). *Conversión alimenticia en el pollo de engorde: ¿Cómo hacerla eficiente?* Veterinaria Digital.
- CUN. (2024). *Clínica Universidad de Navarra - Criptas de Lieberkühn.*
- Damborsky, M., Tatiana-Bar, P. S. Y., & Oscherov, E. (1999). Ciclo de Vida de *Tenebrio molitor* (Coleoptera, Tenebrionidae) en Condiciones Experimentales. In *Theriogenology* (Vol. 235). UNNE.
- De Marco, M., Martínez, S., Hernandez, F., Madrid, J., Gai, F., Rotolo, L., Belforti, M., Bergero, D., Katz, H., Dabbou, S., Kovitvadhi, A., Zoccarato, I., Gasco, L., & Schiavone, A. (2015). Nutritional value of two insect larval meals (*Tenebrio molitor* and *Hermetia illucens*) for broiler chickens: Apparent nutrient digestibility, apparent ileal amino acid digestibility and apparent metabolizable energy. *Animal Feed Science and Technology*, 209, 211–218. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2015.08.006>

- Elahi, U., Wang, J., Ma, Y. B., Wu, S. G., Wu, J., Qi, G. H., & Zhang, H. J. (2020). Evaluation of Yellow Mealworm Meal as a Protein Feedstuff in the Diet of Broiler Chicks. *Animals : An Open Access Journal from MDPI*, 10(2). <https://doi.org/10.3390/ANI10020224>
- Espinosa-Chaurand, L., Flores-Zepeda, C., Nolasco-Soria, H., Carrillo-Farnes, O., & Vega-Villasante, F. (2012). Efecto del nivel proteico de la dieta sobre el desarrollo de juveniles de *Macrobrachium tenellum* (Smith, 1871). *Revista MVZ Córdoba*, 17(3), 3140–3146. <https://doi.org/10.21897/rmvz.213>
- FAO. (1995). Manual para el personal auxiliar de sanidad animal primaria. *Alimentación, Nutrición y Agricultura*, 1–11. <https://www.fao.org/3/T0690S/t0690s0c.htm>
- Faus, C. (2008). *La integridad intestinal: factores asociados a su mantenimiento*.
- Ferrufino, J. C., Taxa, L., & Angeles, G. (1996). Histología normal del intestino delgado. *Revista Medica Herediana*, 7(1), 46–57.
- García-Díaz, J., Noval-Artiles, E., Pérez-Bello, A., Hernández-Barreto, M., & Pérez-González, Y. (2017). Efecto de la suplementación parenteral del cobre sobre la ganancia de peso de toros en ceba. *Revista MVZ Córdoba*, 22(2), 5821–5828. <https://doi.org/10.21897/rmvz.1009>
- Gaviria, Y. S., Figueroa, O. A., & Zapata, J. E. (2021). Efecto de la inclusión de ensilado químico de vísceras de tilapia roja (*Oreochromis spp.*) en dietas para pollos de engorde sobre los parámetros productivos y sanguíneos. *Información Tecnológica*, 32(3), 79–88. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642021000300079>
- Gbif, B. T. (2023). *Tenebrio molitor Linnaeus*.

- Itza-Ortiz, M. F., & Ciro-Galleno, J. A. (2016). Parámetros Productivos: Importancia en Producción Avícola. *Conferencia: II Foro Internacional de Nutrición y Alimentación Animal En: Medellín, Colombia*, 142–171.
- Makkar, H. P. S., Tran, G., Heuzé, V., & Ankers, P. (2014). State-of-the-art on use of insects as animal feed. *Animal Feed Science and Technology*, 197, 1–33. <https://doi.org/10.1016/J.ANIFEEDSCI.2014.07.008>
- Mariod, A. A. (2020). Nutrient Composition of Mealworm (*Tenebrio molitor*). In *African Edible Insects As Alternative Source of Food, Oil, Protein and Bioactive Components* (pp. 275–280). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-32952-5_20
- Mcelroy, A. (2019). *Salud intestinal y coccidiosis. Selecciones avícolas*. Selecciones Avícolas.
- Medrano, L. C. (2019). *Larvas de gusano de harina (Tenebrio molitor) como alternativa proteica en la alimentación animal* [Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD]. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/28001>
- Ñahuis, H. (2018). Utilización de harina de insectos en el distrito de Echarate, en la alimentación de pollos-Echarate La Convención-Cusco [Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco]. In *Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco*. <https://repositorio.unsaac.edu.pe/handle/20.500.12918/3732>
- Nieto, J., Plaza, J., Lara, J., Abecia, J. A., Revilla, I., & Palacios, C. (2022). Performance of Slow-Growing Chickens Fed with *Tenebrio molitor* Larval Meal as a Full Replacement for Soybean Meal. *Veterinary Sciences* 2022, 9(3), 131. <https://doi.org/10.3390/VETSCI9030131>

- Nowak, V., Persijn, D., Rittenschober, D., & Charrondiere, U. R. (2016). Review of food composition data for edible insects. *Food Chemistry*, 193, 39–46. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2014.10.114>
- OIT. (2024). *Peligros biológicos en el entorno de trabajo* .
- Posada, O., Rosero, R., Rodríguez, N., & Costa, A. (2011). Estimación de parámetros de curvas de crecimiento de ganado Nellore criado en confinamiento. *Revista MVZ Córdoba*, 16(3), 2701–2710. <https://doi.org/10.21897/RMVZ.271>
- Proteinsect. (2016). *Insect Protein – Feed for the Future. Addressing the need for feeds of the future today*.
- Puente, V., Carcelén, C., Ara, G., Bezada, Q., Huamán, C., Santillán, G., Perales, Rg., & Asencios, M. (2019). Effect of supplementation with increasing levels of probiotics on the histomorphometry of the small intestine of Guinea pig (*Cavia porcellus*). *Revista de Investigaciones Veterinarias Del Peru*, 30(2), 624–633. <https://doi.org/10.15381/RIVEP.V30I2.16086>
- RAE. (2023). *Diccionario de la lengua española - Edición del Tricentenario* .
- Rumpold, B. A., & Schlüter, O. K. (2013). Nutritional composition and safety aspects of edible insects. *Molecular Nutrition & Food Research*, 57(5), 802–823. <https://doi.org/10.1002/MNFR.201200735>
- Sánchez-Muros, M., de Haro, C., Sanz, A., Trenzado, C. E., Villareces, S., & Barroso, F. G. (2016). Nutritional evaluation of *Tenebrio molitor* meal as fishmeal substitute for tilapia (*Oreochromis niloticus*) diet. *Aquaculture Nutrition*, 22(5), 943–955. <https://doi.org/10.1111/anu.12313>

- Sedgh-Gooya, S., Torki, M., Darbemamieh, M., Khamisabadi, H., & Abdolmohamadi, A. (2022). Growth performance and intestinal morphometric features of broiler chickens fed on dietary inclusion of yellow mealworm (*Tenebrio molitor*) larvae powder. *Veterinary Medicine and Science*, 8(5), 2050–2058. <https://doi.org/10.1002/VMS3.881>
- Van der Goes. (2017). *Histología y biología celular, 3e* (M. B. Pérez (ed.)). McGRAW-HILL Interamericana Editores, S.A. de C.V.
- Van Huis, A. (2013). Potential of insects as food and feed in assuring food security. *Annual Review of Entomology*, 58(Volume 58, 2013), 563–583. <https://doi.org/10.1146/ANNUREV-ENTO-120811-153704/CITE/REFWORKS>
- Zadeh, Z. S., Kheiri, F., & Faghani, M. (2019). Use of yellow mealworm (*Tenebrio molitor*) as a protein source on growth performance, carcass traits, meat quality and intestinal morphology of Japanese quails (*Coturnix japonica*). *Veterinary and Animal Science*, 8, 100066. <https://doi.org/10.1016/J.VAS.2019.100066>

ANEXOS

Anexo 1. Preparación de la harina de *Tenebrio molitor* y secado al horno.



Anexo 2. Acondicionamiento y preparación de corrales.



Anexo 3. Pesaje de los pollos al comienzo de la investigación.



Anexo 4. Pesaje y recolección de datos



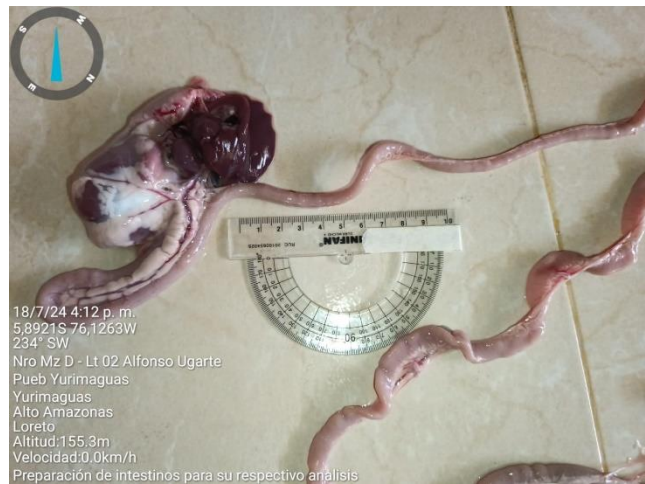
Anexo 5. Seguimiento de la temperatura para el confort de los pollos.



Anexo 6. Suministro de alimento a los pollos.



Anexo 7. Preparación de intestinos para análisis.



Anexo 8. Envío de muestras para análisis intestinales



Anexo 9. Resultados del análisis realizado a las muestras de las dietas experimentales.



INSTITUTO DE CULTIVOS TROPICALES

Investigación y Extensión agrícola para el desarrollo de la Amazonía peruana
CERTIFICADO INDECOPI N° 00072183

LABORATORIO AGRÍCOLA

INFORME DE ENSAYO N° 288-2024

Fecha de análisis 02/10/2024

Codigo de laboratorio	Codigo usuario	RESULTADOS						
		Humedad	Ceniza	Grasas	Proteína	Fibra	Carbohidratos (ELN)	Energía
		%						
1496	TENEBRIO	4.5	3.0	35.1	49.8	1.9	5.68	642.68 Kcal

Nota: 1- Los resultados presentados pertenecen al ítem ensayado tal como se recibió por parte del cliente.

Nota: 2- Este informe no se puede reproducir sin la aprobación del laboratorio excepto cuando se reproduce en su totalidad.

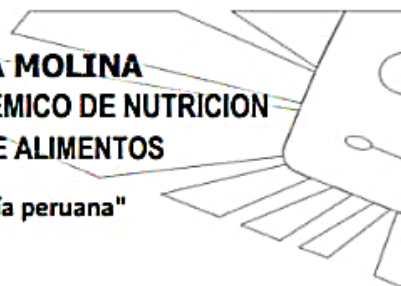
INSTITUTO DE CULTIVOS TROPICALES
TARAPOTO - PERU

Cesar O. Aranda Hernandez, MSc
JEFE DE DPTO. DE SUELOS



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
FACULTAD DE ZOOTECNIA - DEPARTAMENTO ACADEMICO DE NUTRICION
LABORATORIO DE EVALUACION NUTRICIONAL DE ALIMENTOS

"Año de la recuperación y consolidación de economía peruana"



INFORME DE ENSAYO LENA N.º 0713/2025

SOLICITANTE : UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE ALTO AMAZONAS
NOMBRE DEL PRODUCTO : 4 MUESTRAS VARIAS
FECHA DE RECEPCION : 9/07/2025
IDENTIFICACION : AQ25-0713

RESULTADOS DE ANALISIS

Métodos utilizados:

- a.- Humedad: AOAC (2005), 950.46
- b.- Proteína total: AOAC (2005), 984.13
- c.- Extracto etereo: AOAC (2005), 2003.05
- d.- Fibra cruda: AOAC (2005), 962.09
- e.- Ceniza: AOAC (2005), 942.05



La Molina, 31 de Julio del 2025

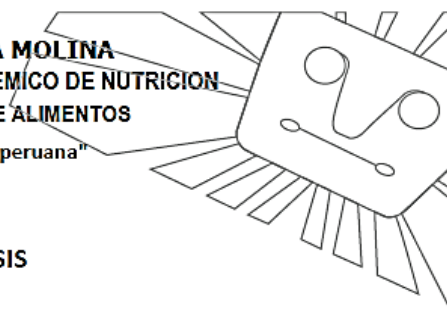
Atentamente,

Ph.D. Carlos Alfredo Gómez Bravo
Jefe del Laboratorio de Evaluación
Nutricional de Alimentos

Av. La Molina s/n Lima 12. E-mail: lena@lamolina.edu.pe
Teléfonos: 614-7800 Anexo: 266 / Directo 348-0830



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
FACULTAD DE ZOOTECNIA - DEPARTAMENTO ACADEMICO DE NUTRICION
LABORATORIO DE EVALUACION NUTRICIONAL DE ALIMENTOS
 "Año de la recuperación y consolidación de economía peruana"



RESULTADOS DE ANALISIS

CODIGO	AQ25- 0713/01	AQ25- 0713/02	AQ25- 0713/03	AQ25- 0713/04
MUESTRA	T1 (testigo)	T2 (0.5 %)	T3 (1%)	T4 (1.5%)
a.- HUMEDAD, %	10.05	10.34	9.97	9.90
b.- PROTEINA TOTAL (N x 6.25), %	24.22	23.80	23.80	24.29
c.- EXTRACTO ETereo, %	4.85	0.01	5.46	5.49
d.- FIBRA CRUDA, %	3.09	3.08	3.31	3.23
e.- CENIZA, %	6.04	5.84	6.13	5.94
f.- EXTRACTO LIBRE DE NITRóGENO, %	50.75	55.93	50.33	50.15



Anexo 10. Ficha de observación para la recolección del peso de los animales.

		Peso				
Tratamiento		Inicial	Final			
T - 1	R1	45.18	958.45			
	R2	45.17	860.55			
	R3	45.17	912.27			
	R4	45.17	889.77			
T - 2	R1	45.17	901.91			
	R2	45.45	1009.57			
	R3	45.42	910.36			
	R4	45.08	829.58			
T - 3	R1	45.08	877.62			
	R2	45.33	916.94			
	R3	45.09	948.90			
	R4	45.08	986.82			
T - 4	R1	45.17	939.31			
	R2	45.42	1022.67			
	R3	45.00	958.25			
	R4	45.42	945.44			

Anexo 11. Ficha de observación para la recolección del peso del alimento.

Tratamiento		Dado	Recogido	Dado	Recogido
T - 1	R1	14358	758		
	R2	15992	700		
	R3	15130	608		
	R4	14077	811		
T - 2	R1	14686	688		
	R2	14672	600		
	R3	14291	768		
	R4	13857	968		
T - 3	R1	14696	753		
	R2	14159	800		
	R3	14939	826		
	R4	14119	712		
T - 4	R1	15205	872		
	R2	14922	979		
	R3	13747	657		
	R4	14524	818		

Anexo 12. Factura de los análisis de Histomorfometría.



FUNDACION PARA EL DESARROLLO AGRARIO

Jr. Camilo Carrillo N° 325 -Jesús María - Lima - Lima

Punto de emisión : Av. La Molina s/n La Molina - Lima - Lima

RUC: 20101259014

FACTURA ELECTRÓNICA

F215 - 00002103

Fecha : 03/09/2024

Forma de pago : CONTADO

Señor(es): UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE ALTO AMAZONAS

RUC: 20600041569

Dirección: CAL. PROLONGACIÓN LIBERTAD NRO 1220-YURIMAGUAS-ALTO AMAZONAS-LORETO

Referencia:

Nro. O/C:

Nro. Cuotas: 0

DESCRIPCIÓN	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	IMPORTE
ELABORACION DE LAMINA HISTOLOGICA	NIU	16.00	24.000000	384.00
ANALISIS DE HISTOMORFOMETRIA	NIU	16.00	11.999863	192.00

SON: QUINIENTOS SETENTA Y SEIS Y 00/100 SOLES

TOTAL GRAVADA	TOTAL EXONERADA	TOTAL DSCTO.	VALOR VENTA	IMPUESTO	ISC	IMPORTE TOTAL
S/ 488.13	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 488.13	S/ 87.87	S/ 0.00	S/ 576.00

Autorizado mediante resolución N° 0320050000973 /SUNAT

ASzJGwywPwzKBuOV4OC0NvSwY
1M=

Puede descargar su comprobante desde el sitio: <http://consulta.fdaweb.com.pe>



Kroll Janderson Salazar Melo

TESIS FINAL.pdf

 My Files My Files Universidad Nacional Autónoma de Alto Amazonas

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::15388:474212280

Fecha de entrega

16 jul 2025, 9:09 a.m. GMT-5

Fecha de descarga

16 jul 2025, 9:15 a.m. GMT-5

Nombre de archivo

RESUMEN- RECOMENDACION.pdf

Tamaño de archivo

1.8 MB

37 Páginas

8212 Palabras

45.938 Caracteres

12% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Texto citado
- ▶ Texto mencionado
- ▶ Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Fuentes principales

- 10%  Fuentes de Internet
- 5%  Publicaciones
- 8%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.