



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



TRABAJO DE TITULACIÓN

Componente práctico del Examen de grado carácter Complexivo,
presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad, como requisito
previo a la obtención del título de:

MÉDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA

TEMA:

Importancia del uso de la harina de lombriz en la alimentación de
pollos de engorde

AUTORA:

Malena Melanie Zambrano España

TUTOR:

Ing. Gustavo Adolfo Vásquez Galarza, MSc.

Babahoyo - Los Ríos – Ecuador

2023

RESUMEN

Desde años atrás y ahora en la actualidad la harina de lombriz se ha venido utilizando como fuente de proteínas en la alimentación de animales de producción e incluso en la alimentación de perros y seres humanos, esto se debe al bajo costo que implica producirla. Las lombrices presentan una serie de propiedades de tipo organolépticas que las vuelve muy apetecibles para los animales (Gonzalez, 2022). Entre las alternativas de bajo costo para la alimentación de pollos de engorde, se sitúa la lombriz roja californiana o coqueta roja (*Eisenia foetida (Savigny)*), la cual presenta un alto contenido proteico (entre 70 % y 75 %), siendo de fácil crianza en cautiverio, altamente reproductiva y de fácil alimentación ya que la misma puede ser alimentada con estiércol de los animales o con residuos de vegetales. Esta investigación consistió, en el análisis del uso de la importancia de la harina de lombriz en la alimentación de pollos de engorde, empleando el método cualitativo y exploratorio basado en datos de revistas científicas, páginas web, información obtenida de bibliografías de Google académico y artículos científicos; sabiendo que esta técnica exploratoria de recopilación de datos es la más adecuada para obtener información fidedigna. En el análisis de los antecedentes del uso de la harina de lombriz se evidencio que su uso en dosis bajas no es tan favorable, además no es rentable si al producirla se debe comprar las lombrices, resulta rentable siempre y cuando se la posea como un recurso dentro de los predios. La harina de lombriz no solo sirve para la alimentación de pollos de engorde sino también en otras especies.

Palabras claves: *Eisenia foetida*, harina, organolépticos, proteínas, pollos de engorde

SUMMARY

For years and now worm meal has been used as a source of protein in the feed of production animals and even in the feeding of dogs and humans, this is due to the low cost involved in producing it. Earthworms have a series of organoleptic properties that make them very appealing to animals (Gonzalez, 2022). Among the low-cost alternatives for feeding broilers, is the Californian red worm or red coquette (*Eisenia foetida* (Savigny)), which has a high protein content (between 70% and 75%), being easy to breed in captivity, highly reproductive and easy to feed since it can be fed with animal manure or vegetable waste. This research consisted of the analysis of the use of the importance of worm meal in the feeding of broilers, using the qualitative and exploratory method based on data from scientific journals, web pages, information obtained from bibliographies of Google scholar and scientific articles; knowing that this exploratory technique of data collection is the most appropriate to obtain reliable information. In the analysis of the background of the use of worm meal it was evidenced that its use in low doses is not so favorable, it is also not profitable if when producing it you must buy the worms, it is profitable as long as it is possessed as a resource within the premises. Earthworm meal is used not only for feeding broilers but also for other species.

Keywords: *Eisenia foetida*, flour, organoleptics, proteins, broiler chickens

ÍNDICE

RESUMEN	II
SUMMARY	III
CAPITULO I	1
MARCO METODOLÒGICO	1
1. INTRODUCCIÒN	1
1.1. Definición del tema caso de estudio	2
1.2. Planteamiento del problema	2
1.3. Justificación	2
1.4. Objetivos	3
1.4.1. Objetivo General	3
1.4.2. Objetivos Específicos	3
1.5 Metodología de la investigación	3
1.6 Fundamentación teórica	4
1.6.1 Avicultura y economía	4
1.6.2 Pollo de engorde	4
1.6.3 Características del pollo de engorde	5
1.6.4 Necesidades nutricionales de los pollos de engorde.....	5
1.6.4.1 Energía.....	5
1.6.4.2 Agua	6
1.6.4.2 Proteína.....	6
1.6.4.3 Minerales.....	6
1.6.4.4. Vitaminas.....	7
1.6.5 Lombriz coqueta roja (<i>Eisenia foetida</i>)	7
1.6.5.1 Descripción.....	7

1.6.6 Harina de Lombriz	8
1.6.6.1 Descripción.....	8
1.6.7 Valores nutricionales de la harina de lombriz	8
1.6.7.1 Proteína.....	8
1.6.8 Aminoácidos, Vitaminas y Sales Minerales	8
<i>Fuente: Vielman, 2003 citado por Atalia,2013</i>	9
1.6.9 Elaboración de harina de lombriz.....	9
1.6.9.1 Sacrificio	9
1.6.9.1 Lavado.....	9
1.6.9.2 Secado	10
1.6.9.3 Molido	10
1.6.9.4 Empaque y almacenamiento.....	10
1.6.10 Antecedentes sobre el uso de la harina de lombriz en dietas de pollos de engorde.....	10
CAPITULO II	16
RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	16
2.1 Desarrollo del caso.....	16
2.2 Situaciones detectadas	16
2.3 Soluciones planteadas	16
2.4 Conclusiones.....	17
2.5 Recomendaciones.....	17
Bibliografía	18

CAPITULO I

MARCO METODOLÒGICO

1. INTRODUCCIÓN

En el siglo 18, las lombrices de tierra fueron referidas como una materia prima para realizar alimentos para los animales domésticos, y Charles Darwin fue el primero en documentar su importancia para la descomposición de la materia orgánica. Hoy en día, el uso principal de las lombrices de tierra es producir vermicompost y proporcionar proteínas para animales de granja y peces, convirtiéndose en una harina de reemplazo a la harina de pescado. (Heuzé et al , 2020) . En la actualidad la mayoría de los productores de pollos en las zonas rurales han optado por la alimentación alternativa, ya que la misma ofrece costos rentables, y a la vez cubre las necesidades proteicas de los mismos, como es este el caso de la lombricultura basada en la crianza de lombriz.

La harina de lombriz posee del 60 al 80% de proteína cruda que le ubica como uno de los alimentos de mayor calidad que se pueda encontrar en la naturaleza (Universidad Agrícola, 2017). Las propiedades se pueden utilizar para producir carne de muy buena calidad y a muy bajo costo; con una rentabilidad y productividad no alcanzada jamás por otra actividad destinada a la obtención de carne. (Roa, 2021).

En un estudio realizado en la ciudad de Cuenca por (Ruilova y Martinez 2008) mencionan que el uso de la harina de lombriz sera rentable siempre y cuando sea a largo plazo, ademas se destaca que ha diferencia de los balanceados comerciales la harina de lombriz aporta características organolepticas agradables a la carne, un porcentaje bajo de grasa y presencia nula de ascitis.

Por otra parte (Ochoa, 2021) en la ciudad de Cundinamarca, destaca que el uso de vermiharia al 7.5 % presento ganancias de peso y bajos costos en pollos de

engorde, recalcando la importancia de los aminoácidos que posee la misma hacia la alimentación animal. En el presente trabajo se analizó la importancia del uso de la harina de lombriz en la alimentación de los pollos de engorde, a través del método descriptivo, en el cual se detalla en forma conclusiva los resultados de las investigaciones que ya se han realizado.

1.1. Definición del tema caso de estudio

El presente documento tiene como objetivo principal realizar un estudio bibliográfico en base a la importancia del uso de la harina de lombriz en la alimentación de pollos de engorde, el cual servirá como apoyo profesional a la hora de balancear dietas.

1.2. Planteamiento del problema

Si bien es cierto es de mucha importancia atender cada uno de los requerimientos de los pollos, debido a que si no son atendidos se verá repercutido en la salud o también en la calidad del producto.

Por ello se propone investigar sobre la importancia del uso la harina de lombriz en la alimentación de los pollos de engorde, ya que en ciertas zonas los productores prefieren la alimentación o suplementación alternativa, porque de esta forma se consigue disminuir los costos de producción.

1.3. Justificación

Esta investigación se justifica desde el enfoque teórico el cual nos permite conceptualizar los diferentes puntos de vista que pudieron obtener ciertos investigadores en base a la aplicación de la harina de lombriz en la alimentación de los pollos de engorde. De esa misma manera se pretende aportar un mayor

conocimiento sobre los valores específicos de proteína y otro tipo de componentes que proporciona la harina de lombriz.

Al igual que muchas áreas que se deben abarcar en el manejo animal, la nutrición es un pilar fundamental en las grandes producciones, por ello esta revisión bibliográfica servirá como guía para aquellas personas que no conocían que dicha sustancia podría servir para cubrir uno de los grandes requerimientos en los pollos como lo es la proteína.

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. Objetivo General

- Analizar la importancia del uso de la harina de lombriz en la alimentación de pollos de engorde

1.4.2. Objetivos Específicos

- Detallar el procedimiento más adecuado para la realización de harina de lombriz.
- Identificar en que influye el uso de la harina de lombriz dentro de la alimentación de los pollos de engorde.

1.5 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Para la elaboración de esta investigación se recurrirá al uso del método deductivo-exploratorio fundamentado en datos de revistas científicas, libros, páginas web, bibliotecas virtuales, búsqueda obtenida de bibliografías de Google académico y repositorio, ya que esta técnica exploratoria es la más adecuada debido a que permite conocer la información contextual de este tema, ayuda a clarificar los problemas de investigación, fundar hipótesis y crear las prioridades de la investigación sobre la importancia del uso de la harina de lombriz en la alimentación de los pollos de engorde.

1.6 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.6.1 Avicultura y economía

En Ecuador, la cadena productiva de la proteína animal tanto del pollo como del cerdo son de mucha importancia, ya que alcanzan una oferta total de \$4 500 millones de dólares (26% del PIB Agropecuario) y genera empleo directo a 325 000 personas. (García, 2021)

Esta cadena de valor representa una fuente principal de proteína animal para el consumidor ecuatoriano, ocupando a nivel nacional un consumo del: 41 % carne de pollo (30 Kg/persona/año), 10 % huevo de mesa (14 Kg/persona/año) y 6 % carne de cerdo. 43 % la carne de res (29 %), pescado, atún (12 %) y camarón (2 %). (García, 2021)

Sin embargo, existen factores que reducen su competitividad y por ende su capacidad de exportación. Principalmente se debe a los elevados costos de producción, dentro de los cuales destaca el elevado costo de las materias primas como el maíz amarillo duro que es un insumo importantísimo para la elaboración del alimento balanceado empleado para la alimentación de pollo y cerdo. (García, 2021)

1.6.2 Pollo de engorde

La cría de pollos de engorde es un negocio muy rentable, especialmente si se hace correctamente. Su carne y huevos son alimentos muy demandados en el Ecuador y el mundo, por lo que resultan muy rentables. (Saul, 2019)

La palabra inglesa broiler significa pollo para freír o asar a la parrilla y se refiere a una variedad de pollos diseñados específicamente para la producción de carne. Los pollos de engorde, o también conocidos como broilers, son razas particularmente pesadas. Para obtener la raza se realizaron varios cruces hasta obtener pollos con

buena condición corporal, mayor resistencia a enfermedades, buen peso corporal, etc. (Loaiza, 2009)

1.6.3 Características del pollo de engorde

Toda línea de producción de pollo que se enfoque en la producción de carne debe tener las siguientes condiciones para obtener las características de altos parámetros zootécnicos, las mencionadas características son:

- Alta tasa de supervivencia.
- Crecimiento rápido y constante.
- Excelente conversión alimenticia.
- Buen desarrollo físico.
- Buen desempeño del canal.
- Cepas aptas para el engorde.
- Animales saludables.
- Facilidad de acceso y precio (Terranova, 2001)

1.6.4 Necesidades nutricionales de los pollos de engorde

La nutrición es un factor muy importante en el costo total de la producción avícola. Para mantener un buen rendimiento, la alimentación debe encontrarse dentro de los parámetros óptimos para poder aportar a estos animales un equilibrio de energía, proteínas y aminoácidos, minerales, vitaminas y ácidos grasos esenciales. (Molfese, 2020)

1.6.4.1 Energía

Los pollos de engorde necesitan energía para utilizarla en el mantenimiento, crecimiento y función de los tejidos. Las principales fuentes de energía en la alimentación de los pollos suelen ser los cereales (principalmente hidratos de carbono) y las grasas o aceites. La energía dietética se expresa en megajulios

(MJ)/kg, kilocalorías (kcal)/libra de energía metabolizable (ME), que es la energía disponible para el pollo. (Yamfyj, 2021)

1.6.4.2 Agua

Un suministro poco adecuado de agua puede verse repercutido en la baja ingesta de alimento y podría llevar consigo al aumento de problemas de salud, por otra parte, los cambios en el consumo de H₂O vienen siendo una indicación temprana de problemas de salud y rendimiento. Por ello es importante llevar control en la ingesta de agua y de alimentos ya que a través de este medio se puede determinar si el consumo de agua de las aves es el indicado. Aviagen afirma que a 21 °C (69,8 °F) las aves beberán suficiente agua, si la proporción de agua/alimento se encuentra entre 1,6 y 1,8:1 (según el bebedero y las condiciones ambientales). Los registros acerca del consumo de agua en pollos de engorde, anotados diariamente en los países bajos certifican que en promedio está recomendación es verídica. (AviagenBrief, 2018)

1.6.4.2 Proteína

Se la puede encontrar en granos de cereales o en harina de soya, son compuestos que al ser digeridos generan aminoácidos necesarios para los tejidos de las aves, la proteína bruta por sí sola no identifica la calidad del alimento, es necesario también tener en cuenta tanto el balance como la digestibilidad de los aminoácidos esenciales del alimento mezclado. (Gonzalez, 2022)

1.6.4.3 Minerales

Son aquellos que forman parte de los requerimientos del ave, y que se necesitan en cantidades pequeñas. Tienen interacción con otros nutrientes y el nivel excesivo puede ser tóxico. Se puede suministrar en forma orgánica e inorgánica, entre los más importantes tenemos: calcio, fósforo, potasio, yodo, cloro, selenio, zinc, sal,

sodio, manganeso, magnesio, hierro y otros. (La Sultana S.A. de C.V. 2001 citado por Vasquez, 2018)

1.6.4.4. Vitaminas

Las vitaminas son micronutrientes "macroresponsables" porque están involucradas en casi todos los procesos metabólicos del cuerpo y, por lo tanto, son esenciales para que los animales puedan expresar su potencial genético para el rendimiento y la salud óptima y la calidad de la carne. Los niveles inadecuados de una o más vitaminas pueden causar una serie de enfermedades metabólicas, lo que resulta en una reducción de la productividad, retraso en el crecimiento, problemas reproductivos y/o reducción de la respuesta inmunitaria y la salud de las aves. (Lecznieski, 2019)

1.6.5 Lombriz coqueta roja (*Eisenia foetida*)

1.6.5.1 Descripción

Las lombrices rojas californianas o también conocidas como *Eisenia foetida* son una de las tantas lombrices presentes en el planeta, a pesar de que es una especie europea se le llama «californiana» por qué en California fue donde más atención se le dio en cuanto a la utilización para la fertilización del suelo. Las lombrices californianas (*Eisenia Foetida*) no portan ni transmiten enfermedades, puesto que se alimentan de hongos, bacterias y protozoos, flora microbiana degradadora y generadora de enfermedades. Los desechos los transforman en Humus, fertilizante Natural por excelencia (Lombritec , 2020).

Posee un color rojo oscuro, la respiración la realiza por medio de su piel. Su tamaño oscila de 6 a 8 cm de largo y 3 a 5 mm de diámetro y pesa 1.4 g. No soporta la luz solar, debido a que podría morir en pocos segundos. Su tiempo de vida estimado es de 4.5 años y bajo ciertas condiciones podría llegar a producir hasta 1 300 lombrices al año. (Facilisimo, 2017)

La producción de las lombrices se puede obtener a menor costo ya que su alimentación principalmente es de materia orgánica, aprovechando los desechos de la agricultura, eliminando las grandes extensiones de monocultivo dedicadas para la nutrición de animales de las empresas ganaderas (Ochoa, 2021)

1.6.6 Harina de Lombriz

1.6.6.1 Descripción

Según (Termini, 2017) la harina de lombriz es una materia seca de proteína, que se puede obtener a partir de la lombriz coqueta roja (*Eisenia foetida*). Producto natural cuya apariencia es de polvo color café, con olor y sabor agradables, no contiene antioxidantes, conservantes, estabilizantes, saborizantes, colorantes, productos químicos, ni cualquier otro elemento extraño aparte de la fuente animal original del producto. (Ochoa, 2021)

1.6.7 Valores nutricionales de la harina de lombriz

1.6.7.1 Proteína

La harina de lombriz roja californiana, aporta el 70 a 75 % de proteína.

1.6.8 Aminoácidos, Vitaminas y Sales Minerales

La harina de lombriz contiene aminoácidos, vitaminas y minerales los cuales se detallan a continuación:

AMINOACIDOS	VITAMINAS Y ACIDOS MINERALES		
Alanina	5,53	Vit.A	vestigios
Arginina	6,51	Vit.B	16 mg
Acido aspatico	11,6	Vit.B3	36 mg

Cisteina	1,83	Vit.B12	6 mg
Acido glutamico	14,2	Vit.B6	6mg
Glicina	5	Biotina (Vit. H)	32 mg
Histidina	2,59	Acido Paraaminobenzoico (Paba)	30 mg
Isoleucina	4,69	Acido Pantotenico (Vit, b15)	10,3 mg
Leucina	7,59	Acido Folico (Vit. M)	2,1 mg
Lisina	7,56	Colina (Vit. B)	275 mg
Metionina	2,2	Inositol (Vit. B)	359 mg
Fenilalanina	4,01	Acido Lipoico	vestigios
Prolina	5,03	Vit. D	vestigios
Serina	5,03	Hierro	2,7 mg
Triptofano	1,23	Selenio	vestigios
Treonina	4,79	Cromo	vestigios
Tirosina	2,97	Calcio	vestigios
Alina	5		vestigios

Tabla 1 Contenido de aminoácidos vitaminas y minerales.

Fuente: Vielman, 2003 citado por Atalia,2013

1.6.9 Elaboración de harina de lombriz

1.6.9.1 Sacrificio

Según Monge, 2010, para el sacrificio de las lombrices se puede utilizar una solución de NaCl al 4% el cual al sumergir las lombrices dentro del mismo ocasionara un shock, por lo que se estima que en cinco a diez minutos las lombrices moriran, al suceder este tipo de shock las lombrices desprenderan un liquido de olor desagradable el cual debe excretarse para de esa forma evitar cambios en el sabor de la harina.

1.6.9.1 Lavado

Para el lavado de las lombrices, Lezcano y Borjas, 2017, sugieren utilizar una gran cantidad de agua limpia, para que de esa forma se pueda desprender cualquier residuo dentro de la lombriz.

1.6.9.2 Secado

Sales, 1996, refiere que para el secado de las lombrices se debe utilizar un portaobjeto, para luego colocar las lombrices en el, y posteriormente pasarlas a la estufa previamente encendida a una temperatura de 105 EC, con un tiempo estimado de secado de seis a ocho horas, las cuales se retiran con la ayuda de una espátula las cuales se enfriaran dentro de 2 horas.

1.6.9.3 Molido

Puede hacerse con la ayuda de un molino casero ajustado al tamaño que se desee obtener (finas o gruesas) dependiendo del uso que se le vaya a dar después. Para grandes explotaciones se usan molinos industriales. Luego de haber molido la harina, se pesa y se hace la relación en porcentajes de peso seco con relación a la lombriz cruda, obteniendo así el rendimiento en peso situado entre 20 y 25 %. (Universidad Agrícola, 2017)

1.6.9.4 Empaque y almacenamiento

Se lo puede hacer en bolsas plásticas limpias y secas, siempre y cuando cierren herméticamente para prevenir exceso de humedad. No se recomienda el uso de las bolsas de papel por que la harina de lombriz se humedece fácilmente con la humedad ambiental o atmosférica, pudiendo facilitar el ataque de hongos u otros patógenos, que la contaminan y degradan rápidamente. (Rivancho Verde, 2014)

1.6.10 Antecedentes sobre el uso de la harina de lombriz en dietas de pollos de engorde

Actualmente se han realizados estudios, en los cuales se detallan el uso de la harina de lombriz como materia prima en la alimentación de pollos de engorde, debido a su porcentaje de proteína.

Este es un claro ejemplo en cuanto a las investigaciones en base a la importancia del uso de harina de lombriz, de esta forma podemos denotar si es conveniente o no el uso de este recurso.

Rodríguez et al, 1995 citado en Ochoa, 2021 nos detallan que se realizaron dos ensayos en la "Hacienda Arizona" ubicada en el municipio de Jamundí en el Valle del Cauca, en el que se evaluó el remplazo de la harina de soya por la harina de lombriz fresca, en 40 pollos de engorde raza Arbor Acres, el segundo ensayo se usaron 120 pollos de la misma raza en el cual se usó harina de lombriz fresca como proteína, azolla y jugo de caña.

Ensayo1: En este ensayo se muestra que tomo un periodo largo para que los animales se adaptarán a los alimentos no convencionales. En este estudio se usaron 4 tratamientos

C: Concentrado comercial de acuerdo a los estándares

S100: Suplemento aportando el 100 % de la proteína y jugo de caña a voluntad.

A50: Suplemento 50 % de la proteína, azolla a voluntad y jugo de caña a voluntad.

L25: Suplemento 50 % de la proteína, H. lombriz proteína 25 %, azolla a voluntad y jugo de caña a voluntad.

L50: H. lombriz 50 % de la proteína, azolla a voluntad y jugo de caña a voluntad.

Tabla2. Resultados del consumo diario obtenidos en el ensayo 1

	S100	A50	L25	L50
Jugo de caña, ml	330	3409	3328	354
Suplemento, g	36	16.5	16	18
Azolla, g	-	244	192	222

Harina de Lombriz, g	-	-	15	27
Agua, ml	114	76	54	67
Ms, g	98	95.7	92.6	102

Fuente: Rodríguez y Salazar, 1991

En los resultados que se obtuvieron se reflejó que el tratamiento S100 y L50 presentaron un comportamiento muy parecido, y en base generalizada fue el mejor; pero siempre y cuando se diferencie entre la etapa de iniciación y la etapa de finalización, mientras que el tratamiento A50 resulto ser el que evidencio las mejores ganancias después de los 700 g de peso y en general todos los tratamientos mejoraron sus incrementos y sus conversiones en esta etapa. (Rodriguez y Salazar,1991)

Ensayo2: El ensayo 2 se creó con base en los resultados del ensayo 1, con un número mayor de réplicas, ajustando las dietas a los resultados obtenidos, pero se incluyeron una dieta comercial como testigo, llevaron control en algunas de las variables externas que estimaron que podían influir en el ensayo. (Rodríguez y Salazar, 1991)

Los tratamientos utilizados fueron:

- C: Concentrado comercial en base a los estándares
- S100: Suplemento 100 % de la proteína y jugo de caña a voluntad.
- A50: Suplemento 50 % de la proteína, azolla a voluntad y jugo de caña a voluntad.
- L25: Suplemento 50 % de la proteína, H. lombriz proteína 25 %, azolla a voluntad y jugo de caña a voluntad.

- L50: Harina de lombriz 50 % de la proteína, azolla a voluntad y jugo de caña a voluntad.

Tabla 3. Comportamiento biológico, resumen y resultados desde aproximadamente 700 g de peso hasta los 1700 g

	C	S100	A50	L25	L50
# Animales	24	24	24	24	24
Días de ensayo	28	35	42	42	42
Peso vivo, g					
Inicial	687	698	668	660	649
Final	1911	1726	1624	1745	1381
Ganancia/ día	44	30	26	29	19
Rend. Canal, %	70	68	59	60	59
Mortalidad, %	12.5	8.3	29.2	16.7	12.5
Conversion (dm basis)	2.1	4.5	5.5	4.9	5.9

Fuente: Rodriguez y Salazar, 1991 citado en Ochoa, 2021

Tomando en cuenta los resultados del ensayo 2 en este estudio se puede notar que el uso de la harina de lombriz como fuente proteica sería una opción alternativa parcialmente en cuanto a la proteína de la harina de soya si hablamos de su uso en los sistemas de alta producción, pero si hablamos de pequeños productores su uso tendría un nivel significativo más alto debido a que los mismos podrían contar con este recurso, como lo es la lombriz, también se menciona que la proteína proveniente de lombrices mejora la respuesta animal con dietas de jugo, torta de soya (50 % aporte) y Azolla a voluntad, en este caso se lo ve reflejado en la imagen anterior donde están los resultados de L 25. Rodriguez y Salazar, 1991 citado en Ochoa, 2021.

Suarez et al, 2016 evaluaron los efectos de la substitución de concentrado comercial por niveles de harina de lombriz roja, sobre los parámetros productivos, la calidad del huevo y la viabilidad económica. Se usaron 120 gallinas ponedoras de la línea Hy- line W-con edades de 36 y 90 semanas, las cuales fueron distribuidas en un diseño completamente al azar con 4 tratamientos, 10 repeticiones de 3 aves en cada

tratamiento. Los tratamientos tenían como función sustituir el concentrado comercial por niveles de H. lombriz, de la siguiente manera: T1: 100 % concentrado; T2: 90 % concentrado y 10 % H. lombriz; T3: 80 % de concentrado y 20 % de H. lombriz: y T4: 70 % de concentrado y 30 % de H. lombriz.

En los tratamientos anteriormente mencionados se evaluaron los parámetros, la calidad de huevo y análisis económico. Los resultados que se obtuvieron para parámetros productivos en las aves no mostraron diferencias ($P > 0,5$). Se mostraron diferencias ($P < 0,05$) en el color de la yema y grosor de la cáscara; a medida que se fueron aumentando la sustitución del concentrado por la harina de lombriz, mientras que los demás parámetros de calidad de huevo evaluados no fueron alterados.

Al final se concluye que la inclusión de niveles de sustitución de concentrado comercial por H. lombriz no altero los parámetros productivos en gallinas ponedoras de la línea Hy Line W-36 con 90 semanas de edad. Sin embargo, el color de la yema del huevo y el espesor de la cáscara presentaron disminución a medida que aumento el nivel de harina de lombriz en la dieta. Por otro lado, se menciona que la utilización de H. lombriz en dietas para gallinas ponedoras disminuirá los costos de producción hasta en un 20 %. De esta forma, la harina de lombriz se presenta como una alternativa alimenticia para reducir los costos de producción para pequeños avicultores.

Por otra parte en la ciudad de Vinces, según (Loor, 2018) indica que en el estudio que realizo con pollitos broilers desde la semana uno, a los cuales les aplico 4 tratamientos en los que uso Harina de lombriz roja como fuente proteica. Los tratamientos fueron los siguientes:

T1= Testigo= Balanceado 100 %

T2= H. lombriz 10 % + Balanceado 90 % =Total 100 %

T3= H. lombriz 20 % + Balanceado 80 % =Total 100 %

T4= H. lombriz 30 % + Balanceado 70 % =Total 100 %

El que más ganancia de peso y conversión alimenticia tuvo, fue el tratamiento 4, y dentro de estos tratamientos se presentó un caso de mortalidad este fue el tratamiento 3, el tratamiento 1 obtuvo el último puesto debido a que no sobrepasó el nivel de ganancia de peso comparado con los demás tratamientos.

En este trabajo se concluyó que, si se obtuvo una ganancia significativa de peso en los pollos y además crecimiento, en si sugieren que la administración de harina de lombriz roja en la dieta de pollos puede ser factible siempre y cuando se la administre acompañada de balanceado comercial.

CAPITULO II

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1 Desarrollo del caso

En este trabajo se realizó la respectiva revisión bibliográfica, para su búsqueda se usó palabras claves como: harina de lombriz, pollos de engorde, valores nutricionales de la harina de lombriz, entre otras. La información que se obtuvo en las diferentes fuentes bibliográficas fueron tomadas de algunos artículos científicos y revistas lo cual se nota en las citas basadas en las normas Apa.

Se redactó información verídica y se tomó en cuenta el criterio de exclusión es decir no se consultaron opiniones personales.

2.2 Situaciones detectadas

En varios estudios que se han realizado con el pasar de los años se denota que el uso de la harina de lombriz es factible siempre y cuando se tenga como recurso dentro de las explotaciones y además que su administración debe de ser acompañada con balanceado u otro tipo de suplemento.

2.3 Soluciones planteadas

Se sugiere a los avicultores a la hora de implementar el uso de la harina de lombriz dentro de las dietas de pollo que para un mejor resultado lo más conveniente es usar dosis altas de Harina de lombriz y por consiguiente en cuanto a la rentabilidad lo más recomendable sería implementar cultivos de lombrices dentro de las producciones, para reducir los gastos.

2.4 Conclusiones

Las conclusiones se redactaron tomando en cuenta los objetivos específicos que se plantearon al inicio de este estudio.

En cuanto al método de realización de la harina de lombriz se ha redactado los pasos más factibles que han sido recolectados en diferentes fuentes propuestas por diferentes autores los cuales recomiendan de una manera muy detalla el proceso que se debe llevar para la obtención de la Harina de lombriz.

Si hacemos énfasis en la información que se ha recolectado podemos denotar que la harina de lombriz tiene un alto nivel de proteína estimado entre 70 y 75 % con una digestibilidad del 95%, su utilización en pollos de engorde pueden influir en cuanto al crecimiento y ganancia de peso, también una bajísima tasa de mortalidad ya que el consumo por parte de las aves no causa ascitis como otros tipos de dietas, sino más bien la mortalidad de las aves se puede deber por otras causas inferiores a la administración de harina de lombriz.

La harina de lombriz no solo se la puede usar en la dieta de pollos de engorde si no en otras aves como las codornices e incluso en otras especies.

2.5 Recomendaciones

Se recomienda realizar más estudios en cuanto al uso de harina de lombriz en dietas de pollos a mayores porcentajes, con la finalidad de comprobar la rentabilidad y su importancia.

Por otra parte, se recomienda tomar en cuenta factores externos antes de proporcionar la harina de lombriz a los animales, ya que esto puede influir en los resultados que se obtengan después de haber proporcionado la Harina de lombriz.

BIBLIOGRAFÍA

- Atalia, A. (2013). Uso de harina de coqueta roja (*eisenia foetida*) como suplemento proteico en dietas de pollos de engorde . Guatemala.
- AviagenBrief. (09 de 2018). Obtenido de http://eu.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/AviagenBrief-WaterUtilizationInBroilers2018-ES.pdf
- Bismark Ruilova, N. M. (2008). Produccion y elaboracion de harina de lombriz y elaboracion de dos dietas utilizando este insumo como sustituto proteico de origen animal en pollos de engorde. Cuenca, Azuay, Ecuador: 1.
- Derly Suarez, K. R. (2016). Utilización de humus de lombriz roja californiana (*eisenia foetida saligny*, 1826) en la alimentación de gallinas ponedoras. Obtenido de *Scielo*, 9.
- Diario Agroempresario. (07 de 03 de 2023). Obtenido de <https://agroempresario.com/publicacion/19643/instalaciones-para-pollos-de-engorde/>
- Donald, J. (2009). *Aviagen* . Obtenido de <http://es.aviagen.com/tech-center/download/290/Aviagen-Manejo-Ambiente-Galpn-Pollo-Engorde-2009.pdf>
- Facilísimo. (16 de 04 de 2017). Obtenido de https://ecologia.facilissimo.com/caracteristicas-de-las-lombrices-rojas-californianas-en-pocas-palabras_2134409.html
- García, D. E. (15 de 04 de 2021). La avicultura en Ecuador y su futuro. Obtenido del repositorio *La avicultura en Ecuador y su futuro*, pág. 1.
- Gonzalez, K. (09 de 08 de 2022). *ZOOVET ES MI PASION*. Obtenido de <https://zoovetespasion.com/nutricion-animal/estrategias-alimenticias/harina-de-lombriz-en-la-alimentacion-animal#:~:text=La%20harina%20de%20lombriz%20se%20caracteriza%20por%20tener,amino%C3%A1cidos%20conocidos%20y%2010%20de%20los%20m%C3%A1s%20esenciales>
- Gutierrez, D. (2018). *BIBLIOTECAS PUCV*. Obtenido de <http://repositorio.ucv.cl/handle/10.4151/78797>

- Heuzé V., T. G. (03 de 11 de 2020). Obtenido de <https://www.feedipedia.org/node/665>
- Juan Francisco Lezcano Cerrud, G. J. (11 de 2017). *bdigital.zamorano.edu*. Obtenido de <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/e57f3667-6330-4f26-89a0-0d318127838e/content>
- Leczneski, J. (19 de 11 de 2019). *BMeditores*. Obtenido de <https://bmeditores.mx/avicultura/vitaminas-su-efecto-sobre-el-rendimiento-y-salud-de-las-aves-y-calidad-de-la-carne-1815/>
- Loaiza, A. (08 de 07 de 2009). *blogspot*. Obtenido de <https://crianzadepollosbroiler.blogspot.com/2009/07/clasificacion-taxonomica.html>
- Lombritec . (20 de 03 de 2020). Obtenido de <https://lombritec.com/lombriz-tierra-superalimento/>
- Loor, Y. (2018). Evaluación de la productividad de los pollos broilers con suplemento. Obtenido del *Repositorio.urg*, 81.
- Lylían Rodríguez, M. S. (1991). *bibliotecadigital.oducal.com*. Obtenido de <https://bibliotecadigital.oducal.com/Record/ir-zootecnia-1555/>
- Molfese, I. (05 de 03 de 2020). *Lasplumasalas*. Obtenido de <https://las-plumas-ala.com/2020/03/05/nutricion-de-los-pollos-de-engorde/>
- Monge, L. F. (08 de 2010). Obtenido de EPN.EDU.EC: <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/2386/1/CD-3120.pdf>
- Ochoa, A. (2021). Evaluación teoría del uso de harina de lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*) en dietas. Cundinamarca.
- Pizzabiocca, A. (02 de 2019). *Los Avicultores y su entorno*. Obtenido de <https://bmeditores.mx/avicultura/higiene-del-galpon-limpieza-y-desinfeccion-para-tener-exito-con-pollos-de-engorde-2068/>
- Rivancho Verde. (09 de 07 de 2014). *Rivancho Verde*. Obtenido de <https://rivanchoverde.blogspot.com/2014/07/harina-de-lombriz.html>

- Roa, Y. (12 de 02 de 2021). *AgroMaster*. Obtenido de <https://agronomaster.com/lombricultura/>
- Rodríguez, J. A. (2006). *Lombricultura*. Tegucigalpa, Honduras: 1ra.ed.-- (Tegucigalpa): (Litografía López), (2006) .
- Sales, F. D. (1996). Harina de lombriz, alternativa proteica en . Amazonía Peruana: vol 8. Obtenido de http://www.elquiglobalenergy.com/datos/Harina_de_lombriz.pdf
- Saul. (09 de 03 de 2019). *Molinos Champions*. Obtenido de <https://www.molinoschampion.com/iniciar-cria-pollos-engorde/>
- Termini, L. (03 de 02 de 2017). *CHICANOLLIFE*. Obtenido de <https://www.chicanol.com/que-es-la-harina-de-lombriz-mealworm-flour/>
- Terranova. (2001). Características del pollo de engorde. Bogota, Colombia: Producción Pecuaria. 2° Edición.
- Universidad Agrícola. (04 de 02 de 2017). Obtenido de <https://universidadagricola.com/elaboracion-de-la-harina-de-lombriz/>
- Vasquez, E. (06 de 2018). *Library*. Obtenido de <https://1library.co/document/qo3j8j0q-fases-de-alimentacion-en-pollos-de-engorda.html>
- Yamfyj. (10 de 10 de 2021). *inverZM*. Obtenido de <https://inverzm.com/nutricion-del-pollo-de-engorde/>