



unl

Universidad
Nacional
de Loja

Universidad Nacional de Loja

Facultad Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables

Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia

“Evaluación de la integridad de la mucosa intestinal en pollos de carne alimentados con diferentes niveles de botón de oro (*Tithonia diversifolia*)”

Trabajo de Titulación previo a la obtención del título de **Médica Veterinaria Zootecnista**

AUTORA

Katherine Michelle Núñez Cofre

DIRECTOR

Dr. Rodrigo Medardo Abad Guamán *PhD.*

Loja- Ecuador

2023

Certificación

Loja, 15 de marzo de 2023

Dr. Rodrigo Medardo Abad Guamán. PhD

DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

C E R T I F I C O:


Que he revisado y orientado todo el proceso de elaboración del Trabajo de Titulación denominado: **Evaluación de la integridad de la mucosa intestinal en pollos de carne alimentados con diferentes niveles de botón de oro (*Tithonia diversifolia*)** de autoría de la egresada **Katherine Michelle Nuñez Cofre**, con cédula de identidad **Nro. 1104122039** previo a la obtención del título de **MÉDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA**. Una vez que el trabajo cumple con todos los requisitos exigidos por la Universidad Nacional de Loja, apruebo y autorizo su presentación para los trámites del Trabajo de Titulación.


Dr. Rodrigo Medardo Abad Guamán Ph.D

DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Autoría

Yo, Katherine Michelle Núñez Cofre, declaro ser autora del presente Trabajo de Titulación y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos, de posibles reclamos y acciones legales, por el contenido del mismo. Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja la publicación de mi Trabajo de Titulación, en el Repositorio Digital Institucional – Biblioteca Virtual.



Firma:

Cédula de identidad: 1104122039

Fecha: 25 de mayo de 2023

Correo electrónico: Katherine.nunez@unl.edu.ec

Teléfono: 0967556171


Carta de autorización por parte de la autora, para consulta, reproducción parcial o total y/o publicación electrónica del texto completo del Trabajo de Titulación

Yo, **Katherine Michelle Núñez Cofre**, declaro ser autora del Trabajo de Titulación denominado: **Evaluación de la integridad de la mucosa intestinal en pollos de carne alimentados con diferentes niveles de botón de oro (*Tithonia diversifolia*)**, como requisito para optar por el título de **Medica Veterinaria Zootecnista**, autorizo al sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que, con fines académicos, muestre la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido en el Repositorio Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el Repositorio Institucional, en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia del Trabajo de Titulación que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los veinticinco días del mes de mayo de dos mil veintitrés.



Firma:

Autora: Katherine Michelle Núñez Cofre

Cédula: 1104122039

Dirección: Loja (Shushuhuaico) - ciudad obregón y valladares

Correo electrónico: Katherine.nunez@unl.edu.ec

Teléfono: 0967556171

DATOS COMPLEMENTARIOS:

Director del Trabajo de Titulación: Dr. Rodrigo Medardo Aban Guamán PhD

Dedicatoria

Al culminar el presente trabajo de investigación, mi infinito agradecimiento a Dios por ser mi guía en cada paso que doy, por mostrarme el camino que debía seguir y darme la oportunidad de avanzar en esta carrera.

A mi madre Jenny María Cofre, quien con su gran amor, fortaleza y sacrificio ha sido el baluarte fundamental en mi vida profesional en el logro de mis metas académicas, además de ser un ejemplo a seguir para mí.

A mis hermanos y familiares por sus palabras de apoyo y creer en mi y en cada paso de mi vida y estudios.

A mis mascotas Akira y Molly por acompañarme en mis noches de estudio y enseñarme la importancia y amor incondicional de los animales.

Katherine Michelle Núñez Cofre

Agradecimiento

Dejo constancia de mi inmensa gratitud a Dios por las oportunidades y cuidados durante todo este camino y por permitirme cumplir esta meta.

A las autoridades de la Universidad Nacional de Loja, a la Carrera de Medicina Veterinaria, a sus autoridades y docentes por la formación académica y profesional.

Al Dr. Rodrigo Medardo Abad Guamán PhD en su calidad de director de Trabajo de Titulación, por su asesoría y apoyo incondicional, contribuyendo a la elaboración de este trabajo haciendo posible su culminación.

A la Universidad Nacional de Loja por permitirme realizar mi tesis en la Finca experimental Punzara y consentir el uso de los pollos Broilers que fueron los actores principales para esta investigación.

Katherine Michelle Núñez Cofre

Índices de Contenidos

Portada	i
Certificación	ii
Autoría	iii
Carta de Autorización	iv
Dedicatoria	v
Agradecimiento	vi
Índices de Contenidos	vii
Índices de Tablas	ix
Índices de Figuras	ix
Índices de Anexos	x
1. Título	1
2. Resumen	2
2.1 Abstract	3
3. Introducción	4
4. Marco Teórico	6
4.1 Nutrición en Pollos de Engorde	6
4.1.1 Aporte de Nutrientes en Pollos de Engorde	6
4.2 Alimentación con la Planta Botón de Oro	7
4.3 Integridad Mucosa Intestinal	8
4.3.1 Microbiota	9
4.3.2 La Primera Semana (Período Neonatal)	9
4.3.3 Etapa de Crecimiento Acelerado (Período Juvenil)	9
4.4 Histología del Intestino Delgado	10
4.4.1 Duodeno	11
4.4.2 Yeyuno	11
4.4.3 Íleon	11
4.4.4 Capa Mucosa	12
4.4.5 Capa submucosa	14
4.4.6 Capa muscular	14
4.4.7 Capa serosa	14
5. Metodología	16
5.1 Área de estudio	16
5.2 Animales y Tiempo de duración	16

5.3	Descripción y Adecuación de Instalaciones.....	16
5.3.1	Preparación del Galpón	16
5.3.2	Instalaciones	17
5.3.3	Sanidad	17
5.4	Dietas experimentales	18
5.5	Diseño Experimental.....	19
5.5.1	Descripción e Identificación del Diseño Experimental.	19
5.6	Toma de Muestras	20
5.7	Análisis de Muestra.....	20
5.8	Análisis Estadístico.....	23
6.	Resultados	24
6.1	Longitud de Velloalidad	24
6.2	Altura del Epitelio	24
6.3	Profundidad de la Cripta	25
6.4	Ratio Longitud de Velloalidad/ Profundidad de la Cripta	25
6.5	Ancho de la Muscular	26
7.	Discusión	27
8.	Conclusión	31
9.	Recomendaciones	32
10.	Bibliografía	34
11.	Anexos	40

Índices de Tablas:

Tabla 1. Composición nutricional de la planta botón de oro.....	8
Tabla 2. Cronograma de vacunación.....	17
Tabla 3. Ingredientes utilizados en la elaboración en las dietas experimentales para la etapa de crecimiento (diferentes niveles de inclusión de botón de oro.....	18
Tabla 4. Efecto del nivel de inclusión de botón de oro en la histología de la mucosa del yeyuno de pollos de carne en crecimiento.....	24

Índices de Figuras:

Figura 1. Ubicación de las unidades experimentales dentro del galpón.....	20
Figura 2. Medidas de estructuras histológicas de vellosidad intestinal del pollo, tratamiento 1 inclusión del 0% de Botón de oro (<i>Tithonia diversifolia</i>), L1 longitud de la vellosidad intestinal.....	22
Figura 3. Medidas de estructuras histológicas de la vellosidad intestinal del pollo, tratamiento 2 inclusión del 5% de Botón de oro (<i>Tithonia diversifolia</i>), L2 Alto del epitelio.....	22
Figura 4. Medidas de estructuras histológicas de vellosidad intestinal del pollo tratamiento 3 inclusión del 10% de Botón de oro (<i>Tithonia diversifolia</i>), L2 Profundidad de la cripta.....	22
Figura 5. Medidas de estructuras histológicas de vellosidad intestinal del pollo, tratamiento 2 inclusión del 5% de Botón de oro (<i>Tithonia diversifolia</i>), L5 Ancho de capa muscular.....	23
Figura 6. Diferencias significativas entre los tres tratamientos aplicados en pollos....	26

Índices de Anexos:

Anexo 1. Construcción de jaulas	40
Anexo 2. Adecuación de instalaciones y conformación de los grupos experimentales	40
Anexo 3. Control de peso y colocados en las unidades experimentales	40
Anexo 4. Elaboración de raciones para inicio.....	41
Anexo 5. Formulación de raciones para crecimiento.....	41
Anexo 6. Consumo de alimento de crecimiento con tithonia al (5 y 10%).....	41
Anexo 7. Unidades experimentales.....	42
Anexo 8. Toma de muestras.....	42
Anexo 9. Observación de las placas histológicas y obtención de resultados.....	42
Anexo 10. Análisis estadísticos Longitud de las vellosidades.....	43
Anexo 11. Análisis estadísticos Altura del epitelio.....	45
Anexo 12. Análisis estadísticos Profundidad de la cripta.....	47
Anexo 13. Análisis estadísticos del Ratio.....	50
Anexo 14. Análisis estadísticos Ancho de la muscular.....	52
Anexo 15. Certificado de idioma inglés.....	55

1. Título

“Evaluación de la integridad de la mucosa intestinal en pollos de carne alimentados con diferentes niveles de botón de oro (*Tithonia diversifolia*)”

2. Resumen

La alimentación con fibra en pollos de carne aporta los nutrientes funcionales necesarios para que el ave esté saludable, tenga una buena digestión a nivel del intestino delgado y exprese su máximo potencial de producción. En el presente trabajo se evaluó la inclusión de la planta botón de oro (*Tithonia diversifolia*) en la alimentación de pollos de carne durante el periodo de crecimiento, con el fin de mejorar la integridad de la mucosa intestinal. Para ello se utilizaron 30 pollos de un día de edad, distribuidos aleatoriamente en tres tratamientos (0, 5 y 10 % de botón de oro), el primero sirvió como control (sin botón de oro), en el segundo se incluyó botón de oro al 5% y en el tercero se incluyó botón de oro al 10%. Se formularon las dietas de acuerdo a las recomendaciones de la línea genética Cobb 500, y se suministraron de manera *ad libitum*. Los animales se sacrificaron a los 24 días de edad, Se tomó la muestra de la porción del intestino (yeyuno) para el análisis de las variables de estudio, las muestras fueron procesadas y teñidas con la técnica eosina y hematoxilina. Los animales que consumieron la dieta con 10% de botón de oro obtuvieron un mayor ratio (longitud de las vellosidades /profundidad de cripta $P= 0,01$). Se concluye que la inclusión de elevados niveles de botón de oro en las raciones alimenticias para pollos de carne en crecimiento favorece al desarrollo de la integridad de la mucosa intestinal en la fase de crecimiento.

Palabras claves: Botón de oro, mucosa intestinal, vellosidades, profundidad de criptas.

2.1 Abstract

Feeding fiber to broilers provides the functional nutrients necessary for the bird to be healthy, to have a good digestion at the small intestine level and to express its maximum production potential. In the present study, the inclusion of the buttercup plant (*Tithonia diversifolia*) in the diet of broilers during the growing period was evaluated in order to improve the integrity of the intestinal mucosa. For this purpose, 30 one-day-old broilers were randomly distributed in three treatments (0, 5 and 10 % of buttercup), the first served as control (without buttercup), the second included 5% buttercup and the third included 10% buttercup. The diets were formulated according to the recommendations of the Cobb 500 genetic line, and were fed ad libitum. The animals were sacrificed at 24 days of age. Samples were taken from the intestine portion (jejunum) for the analysis of the study variables, the samples were processed and stained with the eosin and hematoxylin technique. The animals that consumed the diet with 10% buttercup obtained a higher ratio (villus length/crypt depth $P= 0.01$). It is concluded that the inclusion of high levels of buttercup in feed rations for growing broilers favors the development of intestinal mucosal integrity in the growing phase.

Keywords: Buttercup, intestinal mucosa, villi, crypt depth.

3. Introducción

La producción avícola cuenta con una serie de etapas que exigen trabajo continuo y desarrollo de múltiples tareas, desde la selección del pollo, la administración de vacunas, la calidad del alimento, la infraestructura del galpón, etc. Una excelente producción avícola viene determinada por la calidad de las instalaciones, de agua, los alimentos que recibe a diario y por el correcto suministro de vacunas (Fude, 2021).

El Pollo Cobb 500, considerado el pollo de carne más eficiente, posee una baja conversión alimenticia, la buena tasa de crecimiento y viabilidad, en una alimentación de baja densidad y menos costo; esto le permite mayor ventaja competitiva por su costo más bajo por kg de peso vivo (Morris Hatchery, 2015).

La ingesta fibra insoluble regula el pasaje del bolo alimenticio y la digestión de los nutrientes y la dieta ayuda a retener el agua en su matriz estructural formando mezclas de baja viscosidad; esto produce un aumento de la masa fecal que acelera el tránsito intestinal (Escudero y González, 2006).

Por otro lado, las fibras solubles deprimen la digestibilidad de las proteínas, almidón y grasa debido a su impacto en la viscosidad del bolo alimenticio (AviNews, 2021).

La suplementación del botón de oro en dietas para aves de engorde podría ser una alternativa de alimentación. Estudios previos recomiendan un nivel de inclusión, no mayor de un 10% para no alterar la producción de carne (Navarro, 2022). Sin embargo, no existen estudios de cómo la inclusión de botón de oro influye en la integridad intestinal de las aves.

El mantenimiento de la integridad del tracto gastrointestinal (TGI) es fundamental para un buen rendimiento productivo. El TGI digiere y absorbe los nutrientes de manera más eficiente y limita la adhesión y replicación de patógenos en la pared intestinal cuando este está equilibrado e intacto. La prevención de enfermedades entéricas mejora el rendimiento animal y reduce la mortalidad y la contaminación de los productos animales (Edens, 2003).

La superficie de absorción del intestino se expande enormemente debido a un proceso de dobleces o proyecciones hacia el lumen intestinal que microscópicamente parecen dedos, conocidos como vellosidades intestinales. (Cervantes, 2019).

Cada vellosidad está recubierta por células epiteliales (enterocitos) que tiene su función según su localización en la vellosidad, unas absorben líquidos y nutrientes (punta de la vellosidad), otros secretan líquidos y electrolitos (partes laterales y criptas), así mismo otras regeneran y reemplazan las células dañadas o las pérdidas por el desgaste normal (criptas) (Prudencio, 2005).

Con estos antecedentes, la presente investigación buscó conocer el efecto del botón de oro, como materias primas alternativas, en la integridad de la mucosa intestinal de pollos de carne. Por lo que se han planteado los siguientes objetivos:

- Analizar la longitud y ancho de vellosidades del intestino delgado en pollos de carne alimentados con diferentes niveles de inclusión de botón de oro (*Tithonia diversifolia*)
- Estudiar la profundidad de la cripta y ancho de la capa muscular del intestino delgado en pollos de carne que consumen diferentes niveles de botón de oro (*Tithonia diversifolia*)

4. Marco Teórico

4.1 Nutrición en Pollos de Engorde

Las dietas de las aves de corral se formulan a partir de una mezcla de ingredientes, entre ellos granos de cereales, subproductos de cereales, grasas, fuentes de proteínas vegetales, suplementos vitamínicos y de minerales, aminoácidos cristalinos y aditivos para alimentos (FAO, 2022).

4.1.1 *Aporte de Nutrientes en Pollos de Engorde*

4.1.1.1 Energía en la Alimentación del Pollo de Engorde.

La energía es indispensable para la alimentación del pollo, en especial durante el crecimiento de los pollos, ya que ayuda al mantenimiento y actividad en los tejidos (González, 2018).

4.1.1.2 Proteína en la Alimentación del Pollo de Engorde.

La proteína es esencial para el crecimiento y desarrollo de los músculos. Los niveles de proteína deben ser ajustados en función de la etapa de crecimiento. La proteína debe ser de alta calidad y fácilmente digestible. La podemos encontrar en granos de cereales o en harina de soya (Yerbez, 2022).

4.1.1.3 Macrominerales y Vitaminas en la Nutrición de Pollos de Engorde.

Son necesarios para las funciones metabólicas de las aves, El suministro de macrominerales como el fósforo, calcio, sodio, potasio y cloro son importante para los pollos de engorde de alto rendimiento (González, 2018).

4.1.1.4 Fibra en la Alimentación de Pollos de Carne.

La ingesta de fibra es necesaria para regular el tránsito intestinal de las aves mejorando su digestibilidad, siendo una fuente importante de nutrientes para la flora intestinal, beneficiando el crecimiento de *Lactobacillos* y *Bifidobacterias*, generando ácido láctico y otros compuestos necesarios para la salud bacteriana de las aves (Álvarez, 2019).

- Fibra Soluble e Insoluble

Administrar fibra insoluble regula el pasaje del bolo alimenticio y la digestión de los nutrientes y la dieta ayuda a retener el agua en su matriz estructural formando mezclas de baja viscosidad; esto produce un aumento de la masa fecal que acelera el tránsito intestinal (Escudero y González, 2006).

Por otro lado, las fibras solubles deprimen la digestibilidad de las proteínas, almidón y grasa debido a su impacto en la viscosidad del bolo alimenticio (AviNews, 2021).

4.2 Alimentación con la Planta Botón de Oro

El botón de oro es utilizado como fuente de proteína para el crecimiento como tal del ave, pero se dice que no se debe incluir en las dietas con más del 10% porque esta materia prima posee taninos, por lo cual puede afectar el sabor de la carne, entonces por lo general debe darse en bajos porcentajes. El botón de oro es un alimento de uso proteico y de alto pigmento y es considerado su uso en bajas cantidades si se trata de la harina (Navarro, 2022).

Tabla 1. Composición nutricional de la planta botón de oro, en BS

Nutriente	Botón de Oro %	Min - Max
Proteína %	23,28	14 - 28
Energía cal/kg MS	2,54	1,6 - 2,80
Fibra %	24,64	20,2 - 39
Calcio %	2,24	1,96 - 3,50
Fosforo%	0,26	0,22 - 0,38

Moreno, L (2014); Ríos, C. 2003; Gallego, L (2016).

4.3 Integridad Mucosa Intestinal

El término de integridad intestinal puede considerarse como una aptitud, cualidad y propiedad deseable que tiene el aparato digestivo para llevar a cabo eficientemente todas sus funciones, que incluyen desde la ingestión y transporte de alimentos, secreción de los jugos digestivos y enzimas, digestión y absorción de nutrientes hasta la excreción de desechos orgánicos. Todas estas funciones apoyadas con un desarrollo equilibrado de una microflora benéfica y del sistema inmunológico asociado al tejido digestivo (Menoncal, 2020).

Las células epiteliales forman una superficie semipermeable que permite el paso, selectivo, de líquidos electrolitos y nutrientes disueltos. Sin importar su función especializada, cada célula epitelial del tracto digestivo forma parte de la barrera física que protege contra la entrada de materiales extraños y microorganismos al torrente circulatorio y que estos tengan acceso a otras vísceras (Prudencio, 2005).

Cada vellosidad está recubierta por células epiteliales (enterocitos) que tiene su función según su localización en la vellosidad, unas absorben líquidos y nutrientes (punta de la vellosidad), otros secretan líquidos y electrolitos (partes laterales y criptas), así mismo otras regeneran y reemplazan las células dañadas o las perdidas por el desgaste normal (criptas) (Prudencio, 2005).

4.3.1 Microbiota

La microbiota intestinal está compuesta por miles de especies diferentes de microorganismos, y se estima que hay billones de microorganismos en nuestro intestino. La composición de la microbiota puede variar de un ave a otra, pero en general, está dominada por bacterias. En las aves como en muchas especies, incluyendo a los mamíferos, la microbiota desempeña un papel extremadamente importante en la digestión de algunos nutrientes de la dieta, además de constituir una barrera de primer orden que ayuda a inhibir la colonización de patógenos entéricos (Nava et al., 2002).

4.3.2 La Primera Semana (Período Neonatal)

En términos de la integridad del intestino, quizá es tan importante como la preservación de su normal funcionamiento, el lograr un pleno desarrollo de su actividad funcional. El TGI del pollo tiene un desarrollo temprano único: La primera semana de vida, el proventrículo, la molleja, el intestino delgado, el páncreas y el hígado crecen más, relativamente, que todos los otros órganos y todo el cuerpo (Dror et al., 1977).

Durante la primera semana, el hígado crece en una proporción dos veces mayor que el cuerpo, mientras que el páncreas lo hace en proporción cuatro veces mayor (Nir et al., 1993).

Las vellosidades del duodeno alcanzan su máximo desarrollo a los cuatro días de edad, mientras que el yeyuno e íleon lo alcanzan por el décimo día (Noy y Sklan, 1997).

4.3.3 Etapa de Crecimiento Acelerado (Período Juvenil)

Una vez logrado el desarrollo óptimo del TGI, es necesario conservar su integridad para lograr el máximo rendimiento de sus funciones y asegurar un desempeño del ave lo más cercano a su potencial genético (Rodríguez, 2004).

Bajo condiciones normales, el TGI constituye aproximadamente un 5% del peso corporal y consume un 15-30% de la demanda corporal de oxígeno y proteína para su reposición (Anderson, 2002).

Solo el 10 % de la proteína producida en el TGI se convierte en masa corporal nueva. La mayor parte se pierde en el lumen como células epiteliales, moco, plasma y secreciones.

En esta etapa se requiere una rápida deposición de proteína para la formación del tejido muscular. La tasa de crecimiento del músculo es una función del suministro de aminoácidos. Las proteínas son continuamente degradadas y resintetizadas de acuerdo con la masa de tejido muscular, el suministro de nutrientes y la función tisular (especialmente la muscular) (Rodríguez, 2004).

En este punto, la optimización del crecimiento se podría lograr mediante la densidad de nutrientes (el costo es un limitante), la ingestión de alimento (el tamaño y la capacidad digestiva de las vísceras es un limitante), la disponibilidad o digestibilidad de los nutrientes de los insumos del alimento (materias primas disponibles y costo es limitante), manejo del ambiente para lograr termo neutralidad tasa de asimilación o la eficiencia de absorción que está en función directa de la Integridad Intestinal (Rodríguez, 2004).

4.4 Histología del Intestino Delgado

La función primordial del intestino es completar la digestión, iniciada en el estómago, y la absorción de nutrientes Grosell, (2011). La superficie intestinal puede ser exclusivamente lisa o puede tener pliegues primarios, secundarios, terciarios de la mucosa, así mismo puede haber una distensión de la membrana plasmática apical, por el borde de cepillo formado por las microvellosidades (Grosell, 2011).

El intestino delgado está formado por el duodeno, yeyuno e íleon, es el principal lugar de absorción de los productos finales de la digestión, minerales, vitaminas y sales biliares; la porción inicial del intestino delgado es el duodeno que comprende la primera asa intestinal y culmina en la desembocadura de los conductos biliares y pancreáticos. Los restantes segmentos del intestino delgado, el yeyuno e íleon, morfológicamente no están demarcados de forma evidente. El divertículo de Meckel, vestigio de la conexión embrionaria entre el intestino y el saco vitelino, persiste en el 80- 90% de las aves; en este sitio se desarrolla tejido linfático similar a las placas de Peyer (Damian, 2019).

4.4.1 Duodeno

La mucosa presenta muchas vellosidades y pliegues circulares, las criptas intestinales son prominentes, es posible hallar glándulas submucosas intestinales y aunque se observan nódulos linfáticos, están diseminados, a pesar de las variaciones, las vellosidades tienden a ser regulares, romas y amplias (Prudencio, 2005).

4.4.2 Yeyuno

Esta región es similar al duodeno, las vellosidades son más pequeñas y delgadas, y su cantidad es menor que en el duodeno (Prudencio, 2005).

4.4.3 Íleon

Es similar al yeyuno, las vellosidades en el íleon tienen forma de palo de golf (Prudencio, 2005).

El intestino delgado finaliza en la unión íleo-cecal, zona en la que surgen dos ciegos que corren a cada lado del colon; su estructura histológica es las siguientes capas: mucosa, submucosa, muscular y serosa (Damian, 2019).

4.4.4 Capa Mucosa

La mucosa se subdivide en tres láminas: epitelial, propia y muscular.

El revestimiento es tipo simple cilíndrico, está formado principalmente por eritrocitos, células calciformes, de Paneth, y enteroendócrinas (Junqueira & Carneiro, 2006).

4.4.4.1 Lámina Propia

La lámina propia, ubicada entre las criptas intestinales, está constituida por tejido conectivo laxo, con numerosos vasos sanguíneos, nervios y tejido linfático. Posee una red de fibras reticulares, a la que se suman, en las aves adultas, fibras elásticas. Esta lámina propia forma el eje de las vellosidades en el que también penetran fibras musculares lisas provenientes de la muscular de la mucosa. Las aves carecen del vaso quilífero central característico de las vellosidades intestinales de los mamíferos. El tejido linfático nodular es abundante y se incrementa con la edad del ave. Los nódulos linfáticos se encuentran dispersos por la lámina propia, pero también pueden ubicarse en el interior de las vellosidades y modificar, de este modo, su morfología digitiforme. En

algunas regiones el tejido linfático se organiza formando estructuras conocidas como placas de Peyer (González, et al. 2014).

4.4.4.2 Los Enterocitos

Son células cilíndricas altas en la superficie de las vellosidades, pero se tornan más bajas hacia la base de las criptas. Presentan 189 microvellosidades apicales y un núcleo oval ubicado entre el tercio medio y el tercio basal de la célula. Las mitocondrias son abundantes en la región basal y el complejo de Golgi es de posición supranuclear (González, et al. 2014).

4.4.4.3 Las células caliciformes.

Las células caliciformes se distribuyen entre las células absortivas. Son menos abundantes en el duodeno y aumentan en número en dirección al íleon. Esas células producen glucoproteínas ácidas del tipo de la mucina, que se hidratan y forman uniones cruzadas entre sí para originar el moco, cuya función principal es proteger o lubricar la mucosa intestinal (Pawlina & Ross, 2015).

4.4.4.4 Células de Paneth.

Las células de Paneth, ubicadas en la porción basal de las criptas intestinales, son células exocrinas con grandes gránulos de secreción eosinófilos en su citoplasma apical. Estos contienen lisozima y defensina, moléculas que pueden permeabilizar y digerir la pared de las bacterias. Asimismo, y en virtud de su actividad enzimática antibacteriana, la lisozima ejerce control sobre el microbioma intestinal (Junqueira & Carneiro, 2015).

4.4.4.5 Las células enteroendocrinas.

Dispersas entre las células absortivas y las caliciformes, el cometido de las células enteroendocrinas es secretar hormonas polipeptídicas (gastrina, secretina y colecistoquinina) para controlar varias funciones del aparato digestivo (Herreria, 2013).

4.4.5 *Capa submucosa*

La submucosa está compuesta por tejido conjuntivo denso y sitios localizados que contienen acumulaciones de adipocitos. Una característica obvia en el duodeno es la presencia de glándulas submucosas (Pawlina, W. & Ross, M. 2015).

4.4.5.1 Glándulas de Brunner.

Poseen células secretoras con características tanto de células productoras de cimógeno como de células productoras de moco (Pawlina & Ross, 2015).

4.4.6 *Capa muscular*

Consta de una capa longitudinal externa delgada y una circular interna de mayor espesor entre las que se localizan el plexo nervioso mientérico, numerosos vasos sanguíneos y fibras elásticas (Zanuzzi & Barbeito, 2020).

4.4.7 *Capa serosa*

Consta de un mesotelio y de tejido conectivo que aumenta su espesor en la zona donde se origina el mesenterio. En cuanto a las diferencias histológicas regionales del intestino delgado, el duodeno tiene las vellosidades más largas y las criptas más profundas, lo que determina que su mucosa sea más gruesa. El número de células enteroendocrinas disminuye desde el duodeno hacia el recto, en cambio las células

caliciformes se hacen más numerosas hacia el recto. La muscular de la mucosa aumenta de espesor y forma un esfínter cranealmente a la unión íleocecal (Damian, 2019).

5. Metodología

5.1 Área de estudio

El presente trabajo investigativo se llevó a cabo en la Finca Experimental Punzara, en el Centro de Investigación Desarrollo Innovación de Nutrición Animal (CIDiNA), en el área de experimentación, Perteneciente a la Facultad Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables de la Universidad Nacional de Loja, ubicada al sur – oeste de la Hoya de Loja, en el sector “La Argelia”, que cuenta con las siguientes características meteorológicas:

- Altitud: 2 160 m.
- Temperatura: oscila de 12 a 18 °C con un promedio de 15,5 °C
- Precipitaciones: 759,7 mm anuales.
- Humedad relativa: media de aproximadamente el 70 % (Hernández, et al., 2013)

5.2 Animales y Tiempo de duración

En esta investigación se utilizaron 30 animales entre hembras y machos, de la línea genética Cobb 500, de un día de edad. El tiempo de duración de la investigación fue de 24 días, es decir (3 semanas), donde se aplicó los tratamientos desde el día 7 hasta el día 24. Donde se proporcionó a los animales y dietas según los requerimientos nutricionales de la línea genética Coob 500.

5.3 Descripción y Adecuación de Instalaciones.

5.3.1 Preparación del Galpón

Para la llegada de los animales, primero se procedió a realizar la desinfección del galpón (que cuenta con un área aproximada de 150 m²) 15 días antes de empezar el

experimento y se inició con una limpieza general, desinfección con productos a base de amonio cuaternario usando una fumigadora de espalda.

Se utilizó como material de cama viruta de madera, la misma que tenía un espesor de 10 a 15 cm.

5.3.2 Instalaciones

Los animales fueron ubicados aleatoriamente en 30 jaulas de madera y malla galvanizada, cuyas dimensiones fueron 1,20 x 1,20 por 0,70 m de largo, ancho y altura respectivamente, cada jaula tuvo su respectivo comedero los cuales en la primera semana fueron comederos tipo platillo y luego cambiados a comederos tipo tolva colocados más altos de acuerdo al crecimiento de los animales y dos bebederos tipo niple con cuchara recolectora, así mismo se contó con un cañón calefactor en medio del galpón para mantener una temperatura óptima (30 a 32 °C) en la primera semana y posteriormente se redujo en 2 °C cada semana.

5.3.3 Sanidad

5.3.3.1 Plan de Vacunación.

Se llevó a cabo la vacunación como medida preventiva más no como cura, es decir se utilizó como medida de control y prevención de enfermedades. Se vacunaron a los pollos normalmente contra Gumboro y Newcastle.

Tabla 2. Cronograma de vacunación.

Vacunas	Dosis	Frecuencia	Vías de administración
Gumboro	1 gota por ave	día 7 y revacunación día 14	ocular, intranasal, por aspersion
Newcastle	1 gota por ave	día 8 una sola vacuna.	ocular, nasal o en agua de bebida

5.4 Dietas experimentales

Se elaboraron tres dietas experimentales con diferentes niveles de inclusión de botón de oro, como se describe en la Tabla 3. Dentro de la formulación de estas raciones se consideró la utilización de materias primas tradicionales como maíz, arrocillo, afrecho de trigo, cono de arroz, torta de soya, aceite de palma, carbonato de calcio, fosfato monocalcico, sal, lisina, metionina, treonina. Las principales fuentes de fibra de las dietas fueron afrecho de trigo y botón de oro. La planta de botón de oro fue secada y paletizada previo a su incorporación en las dietas. Se trabajó con una dieta control, sin botón de oro y cuya principal fuente de fibra fue el afrecho de trigo. A la dieta control, parte del afrecho de trigo, fue sustituida por un 5 y un 10% de botón de oro, generando las dietas experimentales del 5 y 10 % de botón de oro, respectivamente.

Tabla 3. Ingredientes utilizados en la elaboración en las dietas experimentales para la etapa de crecimiento (diferentes niveles de inclusión de botón de oro).

<i>Ingredientes, en base fresca</i>	Niveles de inclusión de botón de oro		
	0%	5%	10%
Maíz	29,2	33,5	37,8
Arrocillo	10,0	10,0	10,0
Afrecho de trigo	28,6	18,2	7,58
Cono de arroz	5,00	5,00	4,99
Torta de soya	19,6	21,0	22,5
Aceite de palma	3,00	3,00	3,00
Carbonato de calcio	1,42	1,15	0,88
Fosfato monocalcico	1,36	1,43	1,51
Sal	0,363	0,37	0,376
Premix ¹	0,300	0,300	0,300
Lisina	0,406	0,379	0,351
Metionina	0,309	0,300	0,292
Treonina	0,174	0,160	0,145
Coocidiostato ²	0,020	0,020	0,020
Enzimas ³	0,025	0,025	0,025
Botón de oro	0,000	5,000	10,000
Pigmento ⁴	0,100	0,000	0,000
Atrapador ⁵	0,100	0,100	0,100

Composición química, % en base seca

Cenizas	8,47	8,43	7,60
Extracto Etéreo	6,49	7,04	5,99
Proteína	20,93	19,38	21,33

¹Vitamina A 6000000 UI, Vitamina D3 1100000 UI, Vitamina E 7500 UI, Vitamina K3 1250 mg, Vitamina B1 1500 mg, Vitamina B2 3500 mg, Vitamina B6 1750 mg, Vitamina B12 6,5 mg, Ácido Nicotínico 17500 mg, Biotina H2 25 mg, Ácido Pantoténico 6000 mg, Ácido Fólico 500 mg, Colina 125000 mg, Antioxidante 1000 mg, Manganeseo 40000 mg, Zinc 25000 mg, Hierro 15000 mg, Cobre 1500 mg, Yodo 750 mg, Cobalto 100 mg, Selenio 100 mg, Excipiente c.s.p. 3000 mg.

²Clopidol 25g, Excipientes csp. 100g.

³Endo-1,4-beta-xilanas 600 U/g, Proteasa 800 U/g, Amilasa 800 U/g.

⁴Extractos de β -Carotenos.

⁵Pared Celular de Levadura 300000 mg, Clinoptiloite 350000 mg, Bentonita 350000 mg.

5.5 Diseño Experimental.

5.5.1 Descripción e Identificación del Diseño Experimental.

Se trabajó con un diseño completamente aleatorizado (DCA) con la aplicación de 10 repeticiones (animales) por tratamiento, los cuales fueron alimentados *ad libitum* con las dietas experimentales por un lapso de 17 días para la evaluación del impacto de los diferentes niveles de inclusión de botón de oro sobre las variables: longitud de vellosidad; altura del epitelio; profundidad de cripta y ancho de la muscular. Los tratamientos fueron asignados de forma aleatoria en las unidades experimentales, las mismas que se distribuyeron en el galpón como se muestra en la figura 2.

JAULA VACIA	JAULA 16-T1	JAULA VACIA	JAULA 1-T1
JAULA 24-T3	JAULA 17-T2	JAULA 9-T3	JAULA 1-T2
JAULA 25-T1	JAULA 18-T3	JAULA 10-T1	JAULA 1-T3
JAULA 26-T2	JAULA 19-T1	JAULA 11-T2	JAULA 4-T1
JAULA 27-T3	JAULA 20-T2	JAULA 12-T3	JAULA 5-T2
JAULA 28-T1	JAULA 21-T3	JAULA 13-T1	JAULA 6-T3
JAULA 29-T2	JAULA 22-T1	JAULA 14-T2	JAULA 7-T1
JAULA 30-T3	JAULA 23-T2	JAULA 15-T3	JAULA 8-T2

Figura 1. Ubicación de las unidades experimentales dentro del galpón

5.6 Toma de Muestras

El sacrificio de los pollos se realizó a los 24 días de edad, y fue realizado de acuerdo con el ordenamiento de normas bioéticas internacionales de bienestar animal en el “Código Orgánico del Ambiente” (ROS N.º 983, Ecuador). El procedimiento consistió en un corte en la vena yugular del cuello del animal, continuando con el sangrado. Una vez realizado este proceso se realizó la disección y extracción de las vísceras de los animales, se recogió 1 cm de porción del intestino medio (yeyuno) para el análisis de las variables de estudio. La porción del intestino se analizó en el laboratorio de histología donde se realizó un corte transversal de la muestra y la tinción que se usó fue eosina y hematoxilina, finalmente se colocaron en las placas para la observación de las variables.

5.7 Análisis de Muestra

La observación de las 30 placas histológicas fue llevada a cabo en el Laboratorio Clínico de Diagnóstico Integral Veterinario de la Carrera de Medicina Veterinaria, ubicado en las instalaciones de la Facultad Agropecuaria de Recursos Naturales

Renovables de la Universidad Nacional de Loja. Este procedimiento se realizó con la ayuda del programa MOTIC, Microscopio MOTIC 29AX E250223, Modelo BA310, Serie 1120002406.

Se calibró el equipo con la utilización de la placa calibradora de 10 μm para luego observar las placas histológicas con el objetivo de 4x, donde a través del programa MOTIC se realizó la medición de las variables: longitud de vellosidades, altura de epitelio, profundidad de cripta, y ancho de la muscular. Se tomó un conteo de 10 lecturas por placa, estos datos recolectados fueron anotados en un registro.

La medida de cada una de las estructuras se efectuó de la siguiente forma:

- Longitud de Vellosidad intestinal, se traza una línea vertical desde el final de la cripta, hasta el final del borde que presenta la vellosidad.
- Ancho de la vellosidad, la medición se realizó desde la parte media de la vellosidad intestinal, al borde final de esta se trazó una línea vertical donde marque su anchura exacta.
- Profundidad de cripta, se midió a través de una línea vertical, esta va desde el borde de su inicio hasta el final de esta.
- Ancho de la capa muscular del intestino delgado, se aplicó su medida a través de una línea vertical en donde se consideró que contengan las capas serosa, mucosa, muscular, para poder considerar su medida.

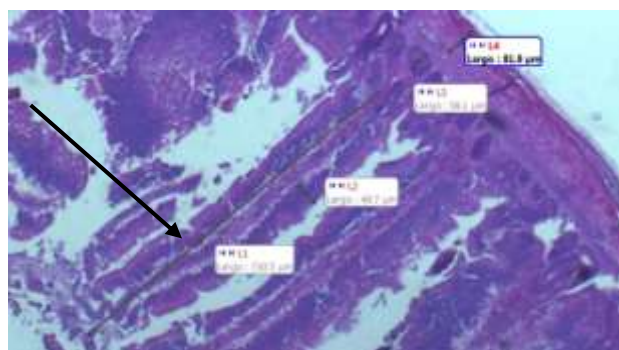


Figura 2. Medidas de estructuras histológicas de vellosidad intestinal del pollo, tratamiento 1 inclusión del 0% de Botón de oro (*Tithonia diversifolia*), L1 longitud de la vellosidad intestinal.

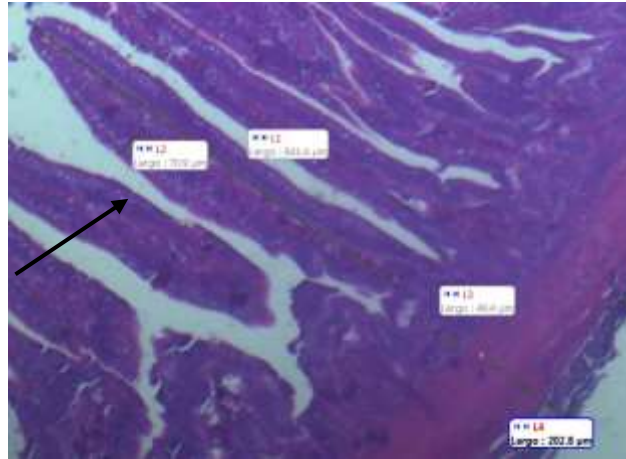


Figura 3. Medidas de estructuras histológicas de la vellosidad intestinal del pollo, tratamiento 2 inclusión del 5% de Botón de oro (*Tithonia diversifolia*), L2 Ancho de la vellosidad.

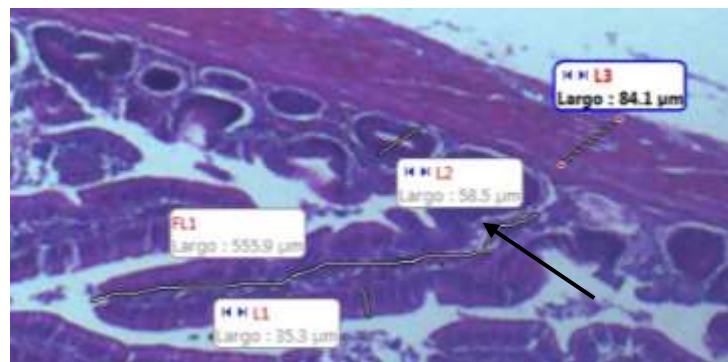


Figura 4. Medidas de estructuras histológicas de vellosidad intestinal del pollo tratamiento 3 inclusión del 10% de Botón de oro (*Tithonia diversifolia*), L2 Profundidad de la cripta.

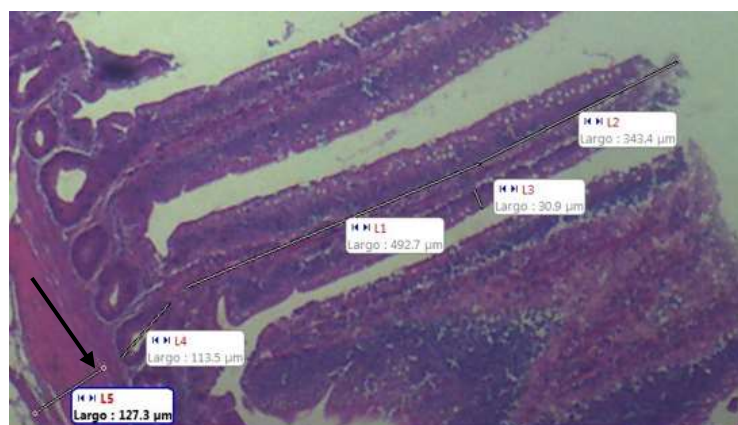


Figura 5. Medidas de estructuras histológicas de vellosidad intestinal del pollo, tratamiento 2 inclusión del 5% de Botón de oro (*Tithonia diversifolia*), L5 Ancho de capa muscular.

5.8 Análisis Estadístico

Se utilizó el análisis de varianza por medio del procedimiento mixed del SAS (SAS on Demand for academics) en la cual el factor fijo de variación fueron los tratamientos y el efecto aleatorio al animal añadido al tratamiento. Para comparar las medias se utilizó un t-test protegido. Los P-valores $\leq 0,05$ fueron considerados como significativos.

6. Resultados

A continuación, en la tabla 4, se muestran los resultados obtenidos con la alimentación de diferentes niveles de inclusión de botón de oro en pollos de carne en la histología de la mucosa del yeyuno.

Tabla 4. Efecto del nivel de inclusión de botón de oro en la histología de la mucosa del yeyuno de pollos de carne en crecimiento.

histología de la mucosa del yeyuno	Niveles de botón de oro			EEM ¹	P-valor
	0%	5%	10%		
Longitud de vellosidad, μm	758	773	770	43,8	0,968
Altura del epitelio, μm	50,7	52,5	50,1	2,88	0,823
Profundidad de la cripta, μm	61,2	69,9	58,8	5,67	0,351
Ratio ² , $\mu\text{m}:\mu\text{m}$	14,1 ^{ab}	12,3 ^b	16,4 ^a	1,07	0,037
Ancho de la muscular, μm	122	134	115	9,94	0,380

¹Error estandar de la media, n=10

²Longitud de vellosidades/profundidad de la cripta, $\mu\text{m}:\mu\text{m}$

En general, los pollos de carne que consumieron las diferentes dietas de niveles de botón de oro, el único incremento que se puede observar es el ratio con la con la inclusión al 10%.

6.1 Longitud de Vellosidad

La inclusión de diferentes niveles de botón de oro en las dietas de pollos de carne en crecimiento no afectó a la longitud de las vellosidades ($P=0,97$). El promedio de la longitud de las vellosidades de todas las observaciones fue de 767 μm .

6.2 Altura del Epitelio

La colocación de diferentes niveles de botón de oro en las dietas de pollos de carne en crecimiento no afectó a la altura el epitelio ($P=0,83$) dándonos el promedio de la siguiente variable de $51,1 \mu\text{m}$.

6.3 Profundidad de la Cripta

En la profundidad de la cripta no se observaron cambios, en los pollos de carne alimentados con diferentes niveles de botón de oro ($P=0,36$) con un promedio para esta variable de $63,3 \mu\text{m}$.

6.4 Ratio Longitud de Velloalidad/ Profundidad de la Cripta

En la relación de la longitud de la velloalidad y profundidad de la cripta se observa que los animales que consumieron un 10% de botón de oro obtuvieron un incremento ($P=0,01$) del 33% del ratio respecto de los animales que consumieron un 5% de botón de oro; mientras que, los animales que no consumieron botón de oro obtuvieron un ratio intermedio.

En la figura 6 se muestran los resultados de comparación que existen en los tres tratamientos aplicados en pollos de carne.

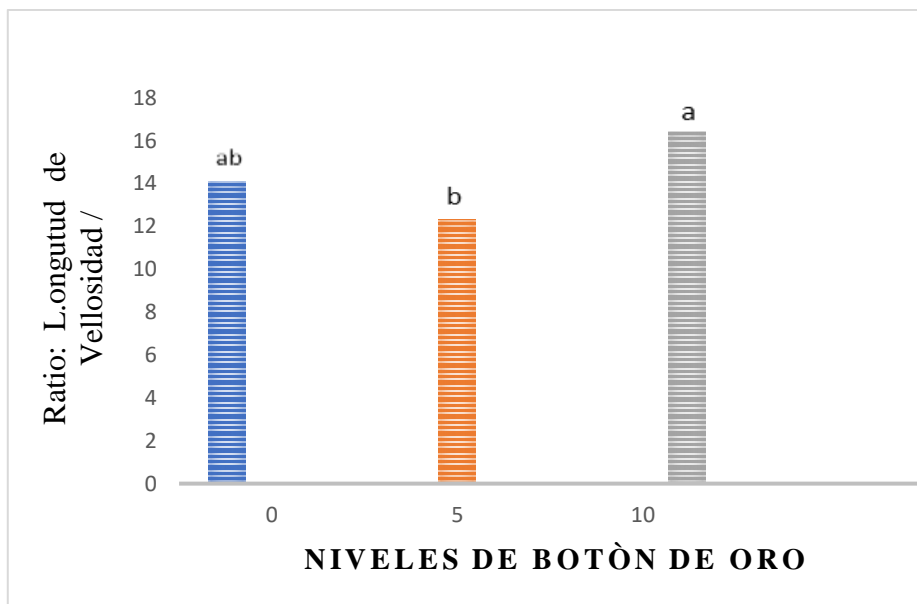


Figura 6. Diferencias significativas entre los tres tratamientos aplicados en pollos.

6.5 Ancho de la Muscular

La incorporación de diferentes niveles de botón de oro en las dietas de pollos de carne en crecimiento no afectó el ancho de la muscular ($P=0,39$) nos dio el promedio de la siguiente variable de 123,6 μm .

7. Discusión

Los resultados obtenidos en este estudio revelaron un incremento en el ratio de longitud de vellosidad/profundidad de la cripta en el grupo de pollos de carne que recibió una dieta con un 10% de inclusión de botón de oro en la etapa de crecimiento. El incremento en el ratio, producto de vellosidades más largas y menor profundidad de las criptas, sugiere una mejora en la eficiencia de absorción de nutrientes y una menor tasa de recambio de tejidos en el intestino de los pollos de carne (Attia et al., 2017). La fibra insoluble presente en el botón de oro podría desempeñar un papel crucial en este efecto observado.

Se ha demostrado que la fibra insoluble puede aumentar el tiempo de tránsito intestinal, mejorar la motilidad y aumentar el contacto entre los nutrientes y las vellosidades intestinales, lo que a su vez mejora la absorción de los nutrientes (Salvador, 2022). La fibra insoluble, al ser resistente a la digestión enzimática, tiene un efecto de arrastre y promueve un mayor tiempo de tránsito intestinal. La fibra insoluble presente en el botón de oro podría tener propiedades beneficiosas para la salud intestinal y podría desempeñar un papel crucial en la mejora de la morfología del intestino. Según Qinghui et al. (2020), se observó un incremento en la altura de las vellosidades del yeyuno y el íleon en pollos de engorde alimentados con Salvado de trigo (30 g/kg). Además, la suplementación con salvado de trigo también resultó en un aumento en la relación entre la altura de las vellosidades y la profundidad de las criptas del íleon, lo que confirma una vez más una mejor capacidad de absorción intestinal.

Es interesante destacar que, a pesar del incremento en el ratio de longitud de vellosidad/profundidad de la cripta, no se observaron efectos significativos en la longitud de las vellosidades, profundidad de la cripta, altura del epitelio de las

vellosidades y en el ancho de la capa muscular en ninguno de los niveles de inclusión de botón de oro evaluados. Esto sugiere que la morfología intestinal en términos de estas variables no se vio afectada por la adición de botón de oro en la alimentación de los pollos broiler.

El efecto observado en el grupo que recibió un 10% de botón de oro en relación al incremento en el ratio de longitud de vellosidad/profundidad de la cripta podría atribuirse al aumento de la fibra insoluble en las dietas de las aves. La fibra insoluble tiene propiedades beneficiosas para la salud intestinal, incluyendo la promoción del desarrollo y la función adecuada del tracto gastrointestinal. Además, la fibra insoluble puede actuar como sustrato para la fermentación microbiana en el intestino grueso, lo que a su vez puede tener efectos positivos en la salud y el equilibrio de la microbiota intestinal.

La fibra insoluble puede mejorar la fisiología y motilidad del aparato digestivo reduciendo el riesgo de procesos entéricos. La inclusión de fibra insoluble tiende a acelerar la velocidad de tránsito en el íleon distal. La inclusión de niveles moderados de fibra insoluble en la dieta de pollitos mejora el estatus sanitario y la productividad durante los primeros días de vida (Mateos et al., 2006).

Según Mosenthin et al. (1999) y Pluske, (2001), la fibra insoluble Aumenta el tiempo de tránsito, mejora la capacidad de retención de agua y ayuda al abultamiento fecal en no rumiantes. Además, reduce la viscosidad lo cual va a mejorar incremento de la longitud de la vellosidad y profundidad de cripta. Mientras que la fibra soluble disminuye el tiempo de tránsito intestinal, retrasa el vaciamiento gástrico, retrasa la absorción de glucosa, aumenta la secreción pancreática y retarda la absorción,

Incrementa la viscosidad y por ende va a haber con una disminución del tamaño de las vellosidades del intestino.

Según Periago et al. (1993), se ha demostrado que la fibra dietética soluble afecta la motilidad intestinal y retrasa el paso de la digesta en el intestino. Esto no parece ofrecer beneficio alguno, ya que sus propiedades hidrófobas y adsorptivas retardan la digestión y absorción del nutriente. En tanto, la fibra dietética insoluble puede acelerar el tránsito intestinal mejorando el paso de la digesta en el intestino (Cherbut et al. 1994).

Otro ensayo realizado por Rezaei et al. (2018), en codornices alimentadas con fibra de trigo micronizada al 15 %. Los autores destacan que el resultado con relación a la variable longitud de vellosidades y profundidad de la cripta fue de fue de 10,53 μm donde se pudo observar un incremento de estas vellosidades.

Según Jin et al. (1994), en un estudio realizado en cerdos con la ingestión de dietas ricas en fibras insolubles (100 g de paja de trigo/kg) durante 14 días provocó un agrandamiento de las vellosidades y la profundización de las criptas en el yeyuno e íleon y aumentó la tasa de proliferación celular y la profundidad de las criptas.

En un estudio realizado en cerdos alimentados con salvado de trigo al 15 %, según Bellacci (2018), la fuente de fibra insoluble demostró ser considerablemente más eficaz en mejorar el incremento de la altura de las vellosidades intestinales desde el yeyuno al íleon y la profundidad de las criptas.

Según Rezaei et al. (2011), en un estudio realizado en pollos de engorde se observaron los efectos positivos de la fibra insoluble en la relación entre la altura de las vellosidades ileales y la profundidad de las criptas donde estas vellosidades incrementaron.

En resumen, los resultados de este estudio indican que la inclusión de un 10% de planta botón de oro, como fuente de fibra insoluble, en la alimentación de pollos broiler en crecimiento, resulta en un incremento significativo del ratio de longitud de vellosidad/profundidad de la cripta. Este efecto positivo puede atribuirse al aumento de fibra insoluble en las dietas de las aves, lo que puede mejorar la eficiencia de absorción de nutrientes en el intestino. Sin embargo, no se observaron cambios significativos en otras variables morfológicas evaluadas. Es necesario realizar más investigaciones para comprender mejor los mecanismos involucrados y determinar las condiciones óptimas de inclusión de botón de oro en la alimentación de pollos broiler en crecimiento.

8. Conclusión

Se cumplió con los objetivos planteados para evaluar el efecto en la mucosa intestinal, de los tratamientos experimentales con la inclusión de la planta botón de Oro en las dietas de los pollos de carne en crecimiento. Lo que nos permitió sacar las siguientes conclusiones:

- La inclusión de botón de oro en las dietas de pollos broilers en crecimiento ha demostrado tener un efecto positivo en el desarrollo de la mucosa intestinal, como se evidencia en el incremento del ratio longitud de vellosidad/profundidad de cripta. Estos hallazgos respaldan la importancia de considerar la fibra insoluble en las dietas avícolas como una estrategia para mejorar la salud y la eficiencia de la alimentación en las aves.
- La inclusión de diferentes niveles de la planta Botón de Oro en las dietas de pollos en la etapa de crecimiento no tuvo un efecto detectable en la altura del epitelio y el ancho de la capa muscular.

9. Recomendaciones

Basado en los resultados de la investigación que demuestran que la inclusión del 10% de Botón de Oro en las dietas de pollos en crecimiento mejora el desarrollo de la mucosa intestinal, se pueden hacer las siguientes recomendaciones para futuras investigaciones:

- Establecer niveles óptimos de inclusión: Aunque se demostró que el 10% de inclusión de Botón de Oro tuvo efectos positivos en el desarrollo de la mucosa intestinal, es importante investigar si existen niveles de inclusión más bajos o más altos que puedan brindar beneficios adicionales o si existe un punto de saturación más allá del cual no se obtienen mejoras adicionales.
- Evaluar diferentes etapas de crecimiento: Es recomendable llevar a cabo investigaciones que examinen los efectos de la inclusión de Botón de Oro en diferentes etapas de crecimiento de los pollos, como la etapa de inicio, crecimiento medio y finalización, para determinar si los efectos en el desarrollo de la mucosa intestinal varían a lo largo del ciclo de crecimiento.
- Comparación con otras fuentes de fibra insoluble: Para comprender mejor la especificidad de los efectos del Botón de Oro, se recomienda comparar su inclusión con otras fuentes de fibra insoluble, como salvado de trigo, cáscaras de arroz u otras plantas fibrosas. Esto permitirá determinar si los beneficios observados son específicos del Botón de Oro o son comunes a otras fuentes de fibra insoluble.

- Evaluación de aspectos económicos y prácticos: Es importante considerar el costo y la disponibilidad de la planta Botón de Oro, así como su viabilidad en la producción avícola a gran escala. Se recomienda realizar estudios que evalúen los aspectos económicos y prácticos de la inclusión de Botón de Oro en las dietas de pollos en crecimiento, para determinar su viabilidad en diferentes contextos de producción.

Estas recomendaciones ayudarán a ampliar el conocimiento sobre los efectos y el potencial uso de la inclusión de Botón de Oro en las dietas de pollos en crecimiento, así como a proporcionar información relevante para la industria avícola en la búsqueda de prácticas alimentarias más eficientes y saludables.

10. Bibliografía

- Álvarez. E, (2019), Fibra; base de la alimentación a libre pastoreo, Recuperado de <https://www.avicultura.mx/destacado/Fibra%3B-base-de-la-alimentacion-a-libre-pastoreo>
- Anderson, D. 2002. Intestinal microbes: When does normality change into health and performance insult? Elanco Global Enteritis Symposium, Queens College, Cambridge, England, July 2002.
- Attia, G., W. El-Eraky, E. Hassanein, M. El-Gamal, M. Farahat, A. Hernandez-Santana. Effect of dietary inclusion of a plant extract blend on broiler growth performance, nutrient digestibility, caecal microflora and intestinal histomorphology. International Journal of Poultry Science, 16 (2017), pp. 344-353
- AviNews (2021) Fibra, el nutriente olvidado en la producción Avícola, Recuperado de <https://avinews.com/fibra-el-nutriente-olvidado-en-la-produccion-avicola/>
- Bedford , MR , Classen , HL , 1992. La reducción de la viscosidad intestinal a través de la manipulación de la dieta y la concentración de pentosano se efectúa a través de cambios en la composición de carbohidratos de la fase acuosa intestinal y da como resultado una tasa de crecimiento mejorada y la eficiencia de conversión de alimentos de los pollos de engorde . J. Nutr.
- Bedford , MR , Schulze , H. , 1998. Enzimas exógenas para cerdos y aves . Nutrición Res . Rev.
- Bellacci. M, (2018) Efecto del consumo de fibras solubles e insolubles en lechones, Recuperado de http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/67313/Documento_completo.pdf-PDFA2u.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Cervantes, H (2019) Integridad intestinal en aves, Recuperado de <https://bmeditores.mx/avicultura/integridad-intestinal-en-aves/>

Cherbut, C., Des Varannes, B., Scnel, M., Martine, R., Galmiche, J.P. & Delort, J.L. 1994. Improvement of small intestinal motility in blood glucose response to dietary fibre in man. *Brit. J. Nutr.*

Damian. R (2019) EFECTO DE HARINA DE SEMILLA DE MANGO (*Mangifera indica* L.) EN LA MORFOLOGÍA INTESTINAL EN POLLOS COBB 500, Recuperado de <https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/5894/BC-4239%20DAMIAN%20MARTINEZ.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Dror, I., Nir, I. y Nitsan, Z. (1977). The relative growth of internal organs in light and heavy breeds. *Brit. Poultry Sci.* 18: 493- 496

Edens FW. An alternative for antibiotic use in poultry: probiotics. *Revista Brasileira de Ciência Avícola* 2003;5(2):75-97.

en salud.
<https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/13041/1/MorfometriaTratoGastrintestinal.pdf>

Escudero, E; Gonzalez, P. La fibra dietética. 2006. Encontrado en: <http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v21s2/original6.pdf>

FAO, (2022) Nutrición y alimentación, Recuperado de <https://www.fao.org/poultry-production-products/production/nutrition-feeding/es/#:~:text=Las%20dietas%20de%20las%20aves,cristalinos%20y%20aditivos%20para%20alimentos.>

Fude, (2021) Que es la producción avícola, Recuperado de <https://www.educativo.net/articulos/que-es-la-produccion-avicola-876.html>

Gallego L (2016) Evaluación agronómica y análisis productivo del botón de oro (*Tithonia diversifolia* (Hemsl. A Gray) como suplemento alimenticio de vacas lecheras en trópico alto. (Tesis de Maestría). Universidad de Antioquia: Medellín. <http://bibliotecadigital.udea.edu.co/handle/10495/6113>

- Gomes, A (2012). Morfometría del tracto gastrointestinal y calidad de la canal de pollos de engorde alimentados con sorgo integral. Tesis, Biblioteca virtual
- Gonzales, N, et al (2014) Histología de las Aves, Recuperado de <https://pdfs.semanticscholar.org/f25a/0d159dded03521125dfebb674f12cb43be5b.pdf>
- González, K (2018) Alimentación en pollos de engorde, Recuperado de <https://zoovetespasion.com/avicultura/pollos/alimentacion-del-pollo-de-engorde>
- GROSELL, M. (2011). The multifunctional gut of fish, Volume 30 in the FISH PHYSIOLOGY series. Elsevier, Academic press.
- Hernández, O. et al, (2013) Homogeneización de series de velocidad del viento mensuales en las estaciones meteorológicas del INAMHI en Loja, Ecuador, recuperado de https://www.researchgate.net/publication/270582962_Homogeneizacion_de_series_de_velocidad_del_viento_mensuales_en_las_estaciones_meteorologicas_del_INAMHI_en_Loja_Ecuador
- Herreria, R. (2013) Intestino delgado, Recuperado de <https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/2198/HerreriaRomanE.pdf>
- Jin , L. , Reynolds , LP , Redmer , DA , Caton , J. , Screenshot , JD , 1994. Efectos de la fibra dietética en el crecimiento intestinal , proliferación celular , morfología en cerdos en crecimiento . J. Anim . ciencia.
- Junqueira, L., & Carneiro, J. (2015). Histología Básica. 12ªed. España: Editorial Medica panamericana S.A. 297-301 p.
- Mateos, G, G. et al (2006) Efectos de la fibra dietética en piensos de iniciación para pollitos y lechones, Recuperado de https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_porcina/00-produccion_porcina_general/54-fibra_piensos_iniciacion.pdf
- Menoncal, J (2020) Conceptos del aparato digestivo en el pollo de engorda, Recuperado de <https://bmeditores.mx/avicultura/conceptos-del-aparato-digestivo-en-el-pollo-de-engorda/>

Moreno, L (2014) valoración nutritiva de cinco especies forrajeras nativas en la Amazonia Ecuatoriana, Recuperado de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/3772/1/17T1240.pdf>

Morris Hatchery, (2015) Pollo Cobb 500, Recuperado de <http://www.morrishatchery.com/esp/cobb.html>.

Mosenthin, R., Hambrecht, E., Sauer, WC, 1999. Utilización de diferentes fibras en alimentos para lechones. En: Garnsworthy, PC, Wiseman, J. (Eds.), Avances recientes en nutrición animal. Prensa de la Universidad de Nottingham, Nottingham.

Nava G.: Drake A.: Téllez G.: Donoghue A.M y Hargis S.M. (2002) Manipulación de la ecología intestinal para una mejor salud del intestino. University of Arkansas and USDA-ARS. Memorias del 1 er. Simposium Internacional de Integridad Intestinal Avícola.

Navarro, E (2022) Uso de la harina de botón de oro (*tithonia diversifolia*) como alternativa alimenticia en aves de postura, Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/361477651_USO_DE_LA_HARINA_DE_BOTON_DE_ORO_Tithonia_diversifolia_COMO_ALTERNATIVA_ALIMENTICIA_EN_AVES_DE_POSTURA

Nir, I., Nitsan Z. y Mahagna M. 1993. Comparative growth and development of the digestive organs and of some enzymes in broiler and egg type chicks after hatching. Brit. Poult. Sci. 34:523-532.

Noy, Y. y Sklan, D. 1997. Post hatch development in poultry. J. Appl. Poult. Res. 6:344-354.

Pawlina, W. & Ross, M. (2015). Histología texto y atlas correlación con biología molecular y celular 7ªed. España: ISBN de la edición en español: 978-84-16004-96-6

- Periago, M.J., Ros, G., López, G., Gutiérrez, M.C. & Rincón, F.1993.Componentes de la fibra dietética y sus efectos fisiológicos. Rev. Esp. Cienc.Tecnol. Alimentos.
- Pluske, JR, Kim, JC, McDonald, DE, Pethick, DW, Hampson, DJ, 2001. Polisacáridos sin almidón en las dietas de lechones destetados. En: Varley, MA, Wiseman, J. (Eds.), The Weaner Pig: Nutrition and Management. Publicación CABI, Wallingford.
- Prudencio, J (2005) Estudio descriptivo longitudinal de diversos parámetros morfométricos del intestino del pollo de engorda, Recuperado de http://repositorio.cucba.udg.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/5668/Prudencio_Padilla_Jose_Guadalupe.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Qinghui, S., Di, W., Hansuo, L., Shad, M., & Xiangshu Piao. (2020). The Impact of Wheat Bran on the Morphology and Physiology of the Gastrointestinal Tract in Broiler Chickens. Pubmed Central. Obtenido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33050083>
- Rezaei, M. et al (2018) Body growth, intestinal morphology and microflora of quail on diets supplemented with micronised wheat fibre. Br. Poult. Sci. 59, 422–429.
- Rezaei, M., Karimi, T., Rouzbehan, Y (2011): The influence of different levels of micronized insoluble fiber on broiler performance and litter moisture. Poult Sci 90.
- Ríos, C. 2003. Guía para el cultivo y aprovechamiento del botón de oro (*Tithonia diversifolia*). Bogotá Convenio Andrés Bello. 40 p.
- Rodríguez, J. (2004) Integridad intestinal del pollo de engorde, Recuperado de <http://bibliotecavirtual.corpmontana.com/bitstream/123456789/2504/7/M000203.pdf>
- Salvador, E (2022) Importancia de la fibra en dietas de aves en el período inicial, Recuperado de <https://actualidadavipecuaria.com/importancia-de-la-fibra-en-dietas-de-aves-en-el-periodo-inicial/#:~:text=Los%20componentes%20estructurales%20de%20las,la%20productividad%20de%20las%20aves.>

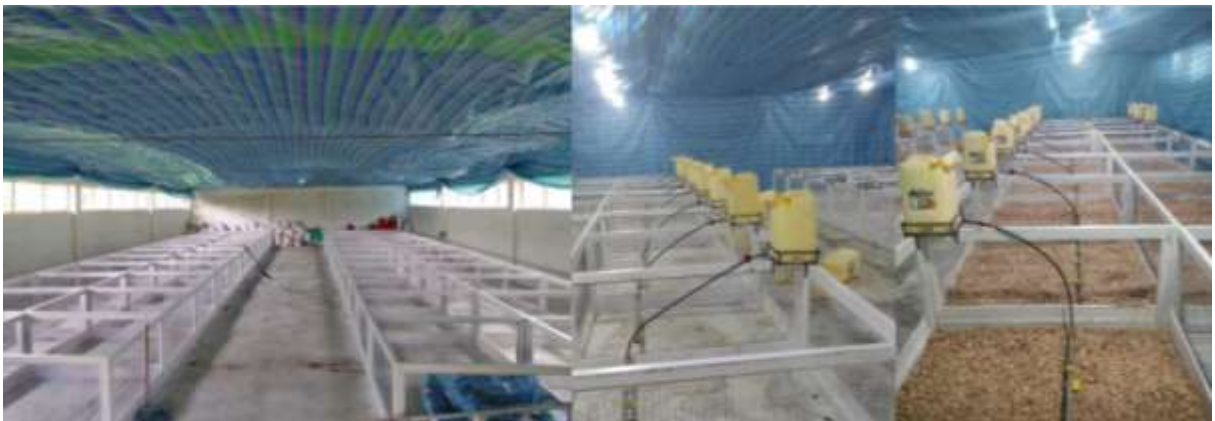
- Venezuela, A, et al. (2006) El rol de la fibra dietética en la nutrición enteral, Recuperado de https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182006000400002
- Yerbez, M (2022) Guía de Alimentación de Pollos de Engorde (PDF), Recuperado de <https://guiadegranja.com/alimentacion-pollos-de-engorde/#tabla-de-alimentacion-pdf>
- Zanuzzi, C. & Barbeito, C. (2020) Sistema digestivo; recuperado de [Histología de las aves 165-204 - CAPÍTULO 5 SISTEMA DIGESTIVO Carolina Zanuzzi y Claudio Barbeito - Studocu](#)

11. Anexos

Anexo 1. Construcción de jaulas



Anexo 2. Adecuación de instalaciones y conformación de los grupos experimentales



Anexo 3. Control de peso y colocados en las unidades experimentales



Anexo 4. Elaboración de raciones para inicio.



Anexo 5. Formulación de raciones para crecimiento.



Anexo 6. Consumo de alimento de crecimiento con tithonia al (5 y 10%).



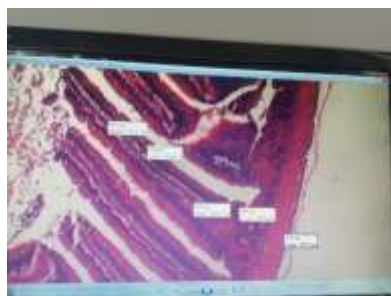
Anexo 7. Unidades experimentales.



Anexo 8. Toma de muestras.



Anexo 9. Observación de las placas histológicas y obtención de resultados.



Anexo 10. Análisis estadísticos Longitud de las vellosidades.

Información del modelo		
Conjunto de datos	WORK.IMPORT	
Variable dependiente	L_villus	
Estructura de covarianza	Componentes de varianza	
Método de estimación	REML	
Método de varianza del residual	Perfil	
Método SE de efectos fijos	Basado en el modelo	
Método de grados de libertad	Contención	
Información del nivel de clase		
Clase	Niveles	Valores
TTO	3	Control Tithonia_10 Tithonia_5
Jaula	30	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30
Dimensiones		
Parámetros de covarianza	2	
Columnas en X	4	
Columnas en Z	30	
Sujetos	1	
Obs máx por sujeto	300	
Número de observaciones		
N.º observaciones leídas	300	

Número de observaciones	
N.º observaciones usadas	300
N.º observaciones no usadas	0

Historial de iteración			
Iteración	Evaluaciones	-2 Res Log Like	Criterio
0	1	3874.98482182	
1	1	3653.21608706	0.00000000

Criterio de convergencia cumplido.

Estimaciones del parámetro de covarianza	
Parm Cov	Estimación
Jaula(TTO)	18245
Residual	9331.83

Estadísticas de ajuste	
Verosimilitud -2 Res Log	3653.2
AIC (Mejor más pequeño)	3657.2
AICC (Mejor más pequeño)	3657.3
BIC (Mejor más pequeño)	3660.0

Test de tipo 3 de efectos fijos				
Efecto	DF Num	Den DF	Valor F	Pr > F
TTO	2	27	0.03	0.9678

Medias de mínimos cuadrados						
Efecto	TTO	Estimación	Error estándar	DF	t valor	Pr > t

Medias de mínimos cuadrados						
Efecto	TTO	Estimación	Error estándar	DF	t valor	Pr > t
TTO	Control	758.42	43.7927	27	17.32	<.0001
TTO	Tithonia_10	770.37	43.7927	27	17.59	<.0001
TTO	Tithonia_5	773.43	43.7927	27	17.66	<.0001

Diferencias de medias de mínimos cuadrados							
Efecto	TTO	TTO	Estimación	Error estándar	DF	t valor	Pr > t
TTO	Control	Tithonia_10	-11.9450	61.9322	27	-0.19	0.8485
TTO	Control	Tithonia_5	-15.0060	61.9322	27	-0.24	0.8104
TTO	Tithonia_10	Tithonia_5	-3.0610	61.9322	27	-0.05	0.9609

Anexo 11. Análisis estadísticos Altura del epitelio.

Información del modelo	
Conjunto de datos	WORK.IMPORT
Variable dependiente	Al_Epitelio
Estructura de covarianza	Componentes de varianza
Método de estimación	REML
Método de varianza del residual	Perfil
Método SE de efectos fijos	Basado en el modelo
Método de grados de libertad	Contención

Información del nivel de clase

Clase	Niveles	Valores
TTO	3	Control Tithonia_10 Tithonia_5
Jaula	30	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30

Dimensiones	
Parámetros de covarianza	2
Columnas en X	4
Columnas en Z	30
Sujetos	1
Obs máx por sujeto	300

Número de observaciones	
N.º observaciones leídas	300
N.º observaciones usadas	300
N.º observaciones no usadas	0

Historial de iteración			
Iteración	Evaluaciones	-2 Res Log Like	Criterio
0	1	2373.30647791	
1	1	2278.22273219	0.00000000

Criterio de convergencia cumplido.

Estimaciones del parámetro de covarianza	
Parm Cov	Estimación
Jaula(TTO)	72.9248
Residual	98.8023

Estadísticas de ajuste	
Verosimilitud -2 Res Log	2278.2
AIC (Mejor más pequeño)	2282.2
AICC (Mejor más pequeño)	2282.3
BIC (Mejor más pequeño)	2285.0

Test de tipo 3 de efectos fijos				
Efecto	DF Num	Den DF	Valor F	Pr > F
TTO	2	27	0.20	0.8226

Medias de mínimos cuadrados						
Efecto	TTO	Estimación	Error estándar	DF	t valor	Pr > t
TTO	Control	50.6820	2.8776	27	17.61	<.0001
TTO	Tithonia_10	50.0130	2.8776	27	17.38	<.0001
TTO	Tithonia_5	52.4810	2.8776	27	18.24	<.0001

Diferencias de medias de mínimos cuadrados							
Efecto	TTO	TTO	Estimación	Error estándar	DF	t valor	Pr > t
TTO	Control	Tithonia_10	0.6690	4.0695	27	0.16	0.8706
TTO	Control	Tithonia_5	-1.7990	4.0695	27	-0.44	0.6620
TTO	Tithonia_10	Tithonia_5	-2.4680	4.0695	27	-0.61	0.5493

Anexo 12. Análisis estadísticos Profundidad de la cripta.

Información del modelo

Información del modelo	
Conjunto de datos	WORK.IMPORT
Variable dependiente	P_cripta
Estructura de covarianza	Componentes de varianza
Método de estimación	REML
Método de varianza del residual	Perfil
Método SE de efectos fijos	Basado en el modelo
Método de grados de libertad	Contención

Información del nivel de clase		
Clase	Niveles	Valores
TTO	3	Control Tithonia_10 Tithonia_5
Jaula	30	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30

Dimensiones	
Parámetros de covarianza	2
Columnas en X	4
Columnas en Z	30
Sujetos	1
Obs máx por sujeto	300

Número de observaciones	
N.º observaciones leídas	300
N.º observaciones usadas	300
N.º observaciones no usadas	0

Historial de iteración			
Iteración	Evaluaciones	-2 Res Log Like	Criterio
0	1	3148.90509446	
1	1	3146.71417464	0.00000000

Criterio de convergencia cumplido.

Estimaciones del parámetro de covarianza	
Parm Cov	Estimación
Jaula(TTO)	105.85
Residual	2152.19

Estadísticas de ajuste	
Verosimilitud -2 Res Log	3146.7
AIC (Mejor más pequeño)	3150.7
AICC (Mejor más pequeño)	3150.8
BIC (Mejor más pequeño)	3153.5

Test de tipo 3 de efectos fijos				
Efecto	DF Num	Den DF	Valor F	Pr > F
TTO	2	27	1.09	0.3507

Medias de mínimos cuadrados						
Efecto	TTO	Estimación	Error estándar	DF	t valor	Pr > t
TTO	Control	61.1110	5.6663	27	10.79	<.0001
TTO	Tithonia_10	58.7010	5.6663	27	10.36	<.0001
TTO	Tithonia_5	69.9360	5.6663	27	12.34	<.0001

Diferencias de medias de mínimos cuadrados

Efecto	TTO	TTO	Estimación	Error estándar	DF	t valor	Pr > t
TTO	Control	Tithonia_10	2.4100	8.0133	27	0.30	0.7659
TTO	Control	Tithonia_5	-8.8250	8.0133	27	-1.10	0.2805
TTO	Tithonia_10	Tithonia_5	-11.2350	8.0133	27	-1.40	0.1723

Anexo 13. Análisis estadísticos del Ratio.

Información del modelo		
Conjunto de datos	WORK.IMPORT	
Variable dependiente	Ratio	
Estructura de covarianza	Componentes de varianza	
Método de estimación	REML	
Método de varianza del residual	Perfil	
Método SE de efectos fijos	Basado en el modelo	
Método de grados de libertad	Contención	
Información del nivel de clase		
Clase	Niveles	Valores
TTO	3	Control Tithonia_10 Tithonia_5
Jaula	30	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30
Dimensiones		
Parámetros de covarianza	2	

Dimensiones	
Columnas en X	4
Columnas en Z	30
Sujetos	1
Obs máx por sujeto	300

Número de observaciones	
N.º observaciones leídas	300
N.º observaciones usadas	300
N.º observaciones no usadas	0

Historial de iteración			
Iteración	Evaluaciones	-2 Res Log Like	Criterio
0	1	1883.20395316	
1	1	1837.50172800	0.00000000

Criterio de convergencia cumplido.

Estimaciones del parámetro de covarianza	
Parm Cov	Estimación
Jaula(TTO)	8.9445
Residual	23.5701

Estadísticas de ajuste	
Verosimilitud -2 Res Log	1837.5
AIC (Mejor más pequeño)	1841.5
AICC (Mejor más pequeño)	1841.5

Estadísticas de ajuste							
BIC (Mejor más pequeño)				1844.3			
Test de tipo 3 de efectos fijos							
Efecto	DF Num	Den DF	Valor F	Pr > F			
TTO	2	27	3.74	0.0369			
Medias de mínimos cuadrados							
Efecto	TTO	Estimación	Error estándar	DF	t valor	Pr > t 	
TTO	Control	14.0667	1.0631	27	13.23	<.0001	
TTO	Tithonia_10	16.3612	1.0631	27	15.39	<.0001	
TTO	Tithonia_5	12.2601	1.0631	27	11.53	<.0001	
Diferencias de medias de mínimos cuadrados							
Efecto	TTO	TTO	Estimación	Error estándar	DF	t valor	Pr > t
TTO	Control	Tithonia_10	-2.2945	1.5034	27	-1.53	0.1386
TTO	Control	Tithonia_5	1.8066	1.5034	27	1.20	0.2399
TTO	Tithonia_10	Tithonia_5	4.1011	1.5034	27	2.73	0.0111

Anexo 14. Análisis estadísticos Ancho de la muscular.

Información del modelo	
Conjunto de datos	WORK.IMPORT
Variable dependiente	A_Muscular
Estructura de covarianza	Componentes de varianza

Información del modelo	
Método de estimación	REML
Método de varianza del residual	Perfil
Método SE de efectos fijos	Basado en el modelo
Método de grados de libertad	Contención

Información del nivel de clase		
Clase	Niveles	Valores
TTO	3	Control Tithonia_10 Tithonia_5
Jaula	30	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30

Dimensiones	
Parámetros de covarianza	2
Columnas en X	4
Columnas en Z	30
Sujetos	1
Obs máx por sujeto	300

Número de observaciones	
N.º observaciones leídas	300
N.º observaciones usadas	300
N.º observaciones no usadas	0

Historial de iteración			
Iteración	Evaluaciones	-2 Res Log Like	Criterio
0	1	3055.17301089	

Historial de iteración

Iteración	Evaluaciones	-2 Res Log Like	Criterio
1	1	2915.32815861	0.00000000

Criterio de convergencia cumplido.

Estimaciones del parámetro de covarianza

Parm Cov	Estimación
Jaula(TTO)	905.84
Residual	816.40

Estadísticas de ajuste

Verosimilitud -2 Res Log	2915.3
AIC (Mejor más pequeño)	2919.3
AICC (Mejor más pequeño)	2919.4
BIC (Mejor más pequeño)	2922.1

Test de tipo 3 de efectos fijos

Efecto	DF Num	Den DF	Valor F	Pr > F
TTO	2	27	1.00	0.3804

Medias de mínimos cuadrados

Efecto	TTO	Estimación	Error estándar	DF	t valor	Pr > t
TTO	Control	122.43	9.9372	27	12.32	<.0001
TTO	Tithonia_10	115.26	9.9372	27	11.60	<.0001
TTO	Tithonia_5	134.91	9.9372	27	13.58	<.0001

Diferencias de medias de mínimos cuadrados

Efecto	TTO	TTO	Estimación	Error estándar	DF	t valor	Pr > t
TTO	Control	Tithonia_10	7.1750	14.0533	27	0.51	0.6138
TTO	Control	Tithonia_5	-12.4820	14.0533	27	-0.89	0.3823
TTO	Tithonia_10	Tithonia_5	-19.6570	14.0533	27	-1.40	0.1733

Anexo 15. Certificado de idioma inglés

Mgs. Mónica Jimbo Galarza

C E R T I F I C O :

Haber realizado la traducción de Español – Inglés del resumen del Trabajo de Integración Curricular previo a la obtención del título de Médica Veterinaria Zootecnista titulado "Evaluación de la integridad de la mucosa intestinal en pollos de carne alimentados con diferentes niveles de botón de oro (*Tithonia diversifolia*)" de autoría de Katherine Michelle Nuñez Cofre con CI: 1104122039.

Se autoriza a la interesada hacer uso de la misma para los trámites que crea conveniente.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad.

Emitida en Loja, a los 24 días del mes de mayo de 2023.

Mgs. Mónica Jimbo Galarza

MAGÍSTER EN ENSEÑANZA DE INGLÉS COMO LENGUA EXTRANJERA

REGISTRO EN LA SENECYT N° 1021-2018-1999861