



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

EFFECTO DE PLECTRANTHUS AMBOINICUS EN LA INTEGRIDAD
INTESTINAL DE POLLOS BROILER.

LLIGUIN ÑAGUAZO PAULA FERNANDA
MÉDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA

MACHALA
2022



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

EFFECTO DE PLECTRANTHUS AMBOINICUS EN LA
INTEGRIDAD INTESTINAL DE POLLOS BROILER.

LLIGUIN IÑAGUAZO PAULA FERNANDA
MÉDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA

MACHALA
2022



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

TRABAJO TITULACIÓN
TRABAJO EXPERIMENTAL

EFFECTO DE PLECTRANTHUS AMBOINICUS EN LA INTEGRIDAD INTESTINAL
DE POLLOS BROILER.

LLIGUIN IÑAGUAZO PAULA FERNANDA
MÉDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA

SANCHEZ QUINCHE ANGEL ROBERTO

MACHALA, 20 DE SEPTIEMBRE DE 2022

MACHALA
2022

Trabajo de titulación de Paula Lliguin

INFORME DE ORIGINALIDAD

5%

INDICE DE SIMILITUD

5%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES

0%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

ENCONTRAR COINCIDENCIAS CON TODAS LAS FUENTES (SOLO SE IMPRIMIRÁ LA FUENTE SELECCIONADA)

1%

★ www.coursehero.com

Fuente de Internet

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias

Apagado

Excluir bibliografía

Apagado

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

La que suscribe, LLIGUIN IÑAGUAZO PAULA FERNANDA, en calidad de autora del siguiente trabajo escrito titulado EFECTO DE PLECTRANTHUS AMBOINICUS EN LA INTEGRIDAD INTESTINAL DE POLLOS BROILER., otorga a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tiene potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

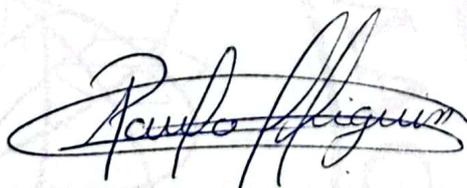
La autora declara que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

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

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

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

Machala, 20 de septiembre de 2022



LLIGUIN IÑAGUAZO PAULA FERNANDA
0706126968



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**EFEECTO DEL *Plectranthus amboinicus* EN LA INTEGRIDAD INTESTINAL
DE POLLOS BROILER.**

LLIGUIN IÑAGUAZO PAULA FERNANDA

MÉDICA VETERINARIA Y ZOOTECNISTA

MACHALA

2022



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**EFECTO DEL *Plectranthus amboinicus* EN LA INTEGRIDAD INTESTINAL
DE POLLOS BROILER.**

LLIGUIN IÑAGUAZO PAULA FERNANDA

MÉDICA VETERINARIA Y ZOOTECNISTA

MACHALA

2022



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

TRABAJO DE TITULACIÓN

TRABAJO EXPERIMENTAL

**EFFECTO DEL *Plectranthus amboinicus* EN LA INTEGRIDAD INTESTINAL DE
POLLOS BROILER.**

LLIGUIN IÑAGUAZO PAULA FERNANDA

MÉDICA VETERINARIA Y ZOOTECNISTA

SANCHEZ QUINCHE ANGEL ROBERTO

MACHALA, 30 DE AGOSTO DEL 2022

MACHALA

2022

DEDICATORIA

Este trabajo va dedicado a mi madre que lucha día a día por brindarme todo lo necesario para que yo pueda culminar mis estudios demostrando todo el amor con sus consejos y abrazos, a mi hermana que es la luz que ilumina mi vida para no rendirme pese a todas las adversidades y a mi padre quién desde niña me incentivó a estudiar juiciosamente y que sé desde el cielo se siente orgulloso porque hoy cumplí la promesa de terminar mi carrera universitaria.

AGRADECIMIENTO

Le agradezco a Dios el brindarme salud y bendecirme cada día para que yo pueda lograr alcanzar mis metas.

A mi grandiosa familia que siempre ha estado presente en cada una de mis etapas de vida apoyándome emocionalmente

A mi madre quién con su amor, consejos y ayuda me permitió estudiar la carrera que deseaba haciéndome sentir realizada como persona.

A mi padre que me cuida desde el cielo y quién me motivó hasta su último día de vida para que yo estudiara y me superara profesionalmente.

A mi amada hermana quién es mi mejor amiga y el mayor regalo que me pudieron brindar mis padres pues ella ha sido pieza fundamental para poder desarrollarme como persona.

A mi tutor de tesis Dr. Ángel Sánchez quién me ha guiado, brindado tiempo y dedicación durante todo este proceso, siendo además de un docente un amigo confiable

Al Dr. Mauro Nirchio quien me brindo su ayuda en el proceso de obtención de los resultados de mi trabajo investigativo además de ser una persona que considero mucho por todos los conocimientos que me brindo durante mi vida universitaria.

A mis queridos docentes y parte del comité de evaluación Dr. Oliverio Vargas, Dra. Lorena Zapata quienes activamente ayudaron a mi formación académica con sus grandes conocimientos.

Finalmente agradezco al Semillero de Investigación en Producción Animal (SIPA), por ser parte importante para el desarrollo de este estudio experimental, deseando que sigan desarrollando nuevos proyectos y de esta forma contribuyan en la comunidad científica.

1 RESUMEN

El presente trabajo investigativo se desarrolló en la Granja “Santa Inés”, la cual se encuentra ubicada en los predios de la Facultad de Ciencias Agropecuarias perteneciente a la Universidad Técnica de Machala, en la provincia de El Oro. El objetivo planteado en la investigación fue evaluar el efecto del deshidratado molido de hojas y tallo *Plectranthus amboinicus* sobre la integridad intestinal de los pollos broiler. Para la ejecución de trabajo experimental se estableció un Diseño Completamente al Azar (DCA), donde se empleó 240 pollos broiler los cuales fueron distribuidos en 6 tratamientos y cada uno de estos con 4 repeticiones, y 10 réplicas de cada tratamiento. El tratamiento 1 control o testigo se le adiciono en el balanceado Antibióticos Promotores de Crecimiento (APC), mientras que el T2 no presenta ATP, pero si la inclusión de 0,25% de hoja de oreganón deshidratado, T3 con el 0,50% de hoja deshidratada de *p. amboinicus*, T4 con el 0,75% de inclusión de hoja de oreganón deshidratado, T5 con el 1% de la hoja deshidratada del *P. amboinicus* y T6 con la inclusión de 0,10% tallo deshidratado de *P. amboinicus*. El experimento se efectuó bajo las normas de bioseguridad establecidas para naves abiertas, donde se aplicó un riguroso seguimiento de la dieta y agua de bebida brindada, así como un control de la temperatura y humedad del galpón. Se aplicó un calendario básico vacunal que consistía en la aplicación de Gumboro cepa Lukert y Newcastle cepa La sota, realizando posteriormente revacunaciones en el agua de bebida. La finalización del experimento se dio el día 35 donde se faenaron las aves siendo seleccionadas 48 aves machos y hembras al azar, las muestras fueron tomadas del intestino de las aves, tomando como referencia el divertículo de Meckel realizando un corte limpio de 2cm con un bisturí sin presionar mucho el intestino para no dañar las vellosidades que son el motivo de estudio, una vez realizado el corte se lavaban con suavidad y posteriormente se las colocaba en un frasco rotulado con formol para posteriormente realizar los respectivos cortes histológicos y sucesivamente la toma de fotografías y mediciones. Las variables evaluadas fueron: Largo vellosidad, Ancho alto vellosidad, Ancho medio vellosidad, Ancho bajo vellosidad, Profundidad de la cripta, Espesor de la capa muscular, Espesor de la capa serosa. El programa estadístico utilizado fue *Statgraphics Centurion XV.I.*®, utilizando la prueba de Análisis para un factor (ANOVA) y para establecer las diferencias entre las medias se empleó la prueba de rangos múltiples (LSD) de Fisher con un nivel de confianza

del 95%. Los resultados muestran que la inclusión de la hoja del *P. amboinicus* deshidratado en el balanceado de pollos broiler, genera diversos cambios en la longitud y ancho de las vellosidades intestinales, provocando un efecto positivo en la profundidad de las criptas, conociendo que la longitud y ancho de las vellosidades beneficia a la mejor absorción de nutrientes, además de que el tratamiento 2 que presenta la inclusión de hoja de oreganón deshidratado al 0,25% siendo esta la dosis más baja en el experimento generando una diferencia en el espesor de las capas muscular y serosa.

Palabras claves: Íleon, vellosidad intestinal, profundidad de cripta, capa muscular, capa serosa.

2 ABSTRACT

The present investigative work was developed in the "Santa Inés" Farm, which is located in the grounds of the Faculty of Agricultural Sciences belonging to the Technical University of Machala, in the province of El Oro. The objective set in the investigation was to evaluate the effect of dehydrated ground *Plectranthus amboinicus* leaves and stems on the intestinal integrity of broiler chickens. For the execution of experimental work, a Completely Random Design (DCA) was established, where 240 broiler chickens were used, which were distributed in 6 treatments and each of these with 4 repetitions, and 10 replications of each treatment. Treatment 1 control or control was added to the balanced Antibiotic Growth Promoters (APC), while T2 does not present ATP but the inclusion of 0.25% of dehydrated oregan leaf, T3 with 0.50% of dehydrated leaf of *p. amboinicus*, T4 with 0.75% inclusion of dehydrated oreganón leaf, T5 with 1% of dehydrated leaf of *P. amboinicus* and T6 with the inclusion of 0.10% dehydrated stem of *P. amboinicus*. The experiment was carried out under the biosafety standards established for open houses, where a rigorous monitoring of the diet and drinking water provided was applied, as well as a control of the temperature and humidity of the shed. A basic vaccination schedule was applied consisting of the application of Gumboro strain Lukert and Newcastle strain La sota, subsequently carrying out revaccinations in the drinking water. The end of the experiment occurred on day 35 where the birds were slaughtered, 48 male and female birds being selected at random, the samples were taken from the intestine of the birds, taking Meckel's diverticulum as a reference, making a clean cut of 2cm with a scalpel. without putting too much pressure on the intestine so as not to damage the villi that are the reason for the study, once the cut was made, they were gently washed and then placed in a labeled bottle with formalin to later make the respective histological cuts and then take pictures. and measurements. The variables evaluated were: Villus length, High villus width, Mean villus width, Low villus width, Crypt depth, Muscular layer thickness, Serosal layer thickness. The statistical program used was Statgraphics Centurion XV.I.®, using the Analysis test for one factor (ANOVA) and to establish the differences between the means, Fisher's multiple range test (LSD) was used with a confidence level of 95%. The results show that the inclusion of the dehydrated *P. amboinicus* leaf in the balance of broiler chickens, generates various changes in the length and width of the intestinal villi, causing a positive effect on the depth of the crypts, knowing that the length and width The

width of the villi benefits the better absorption of nutrients, in addition to treatment 2, which presents the inclusion of dehydrated oregano leaf at 0.25%, this being the lowest dose in the experiment, generating a difference in the thickness of the layers. muscular and serous.

Keywords: lion, intestinal villus, crypt depth, muscle layer, serosal layer.

Contenido

1	RESUMEN	6
2	ABSTRACT.....	8
3	INTRODUCCIÓN	17
3.1	OBJETIVOS.....	18
3.1.1	General:.....	18
3.1.2	Específicos:.....	18
4	Revisión literaria.....	19
4.1	Sanidad avícola en el Ecuador	19
4.2	POLLOS broiler	20
4.2.1	Líneas genéticas.....	20
4.3	Sistema digestivo de las Pollos	21
4.3.1	Pico	21
4.3.2	Esófago	21
4.3.3	Buche	22
4.3.4	Proventrículo (Estómago glandular).....	22
4.3.5	Molleja.....	22
4.3.6	Intestino delgado.....	22
4.3.7	Intestino grueso.....	23
4.4	Integridad intestinal.....	23

4.5	Resistencia bacteriana	24
4.6	Antibióticos Promotores de crecimiento	25
4.7	Alternativas para sustituir los APC	26
4.7.1	Ácidos orgánicos.....	26
4.7.2	Probióticos	26
4.7.3	Prebióticos.....	26
4.7.4	Extractos vegetales.....	27
4.8	Uso de plantas medicinales en la producción avícola	27
4.8.1	<i>Plectranthus amboinicus</i>	27
4.9	Histología del vellosidades intestinales en aves.....	28
4.9.1	Mucosa.....	30
4.9.2	Submucosa	31
4.9.3	Muscular	31
4.9.4	Serosa.....	31
5	MATERIALES Y METODOS	32
5.1	Lugar de estudio	32
5.2	Poblacion y muestra	32
5.3	MATERIALES.....	33
5.3.1	Acondicionamiento del Galpón	33
5.3.2	Materias primas para la elaboración del balanceado	33

5.3.3	Equipos	34
5.3.4	Materiales para la recolección de muestras	34
5.3.5	Variables a evaluar.....	35
5.4	medición de variables.....	35
5.4.1	Largo vellosidad.....	35
5.4.2	Ancho alto vellosidad	35
5.4.3	Ancho medio vellosidad	35
5.4.4	Ancho bajo vellosidad.....	36
5.4.5	Profundidad de la cripta	36
5.4.6	Espesor de la capa Muscular.....	36
5.4.7	Espesor de la capa Serosa	36
5.5	Métodos.....	36
5.5.1	Metodología de campo.....	36
5.5.2	Metodología para la obtención de oreganón deshidratado	37
5.5.3	Metodología de Laboratorio	38
6	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	40
6.1	Análisis del promedio de la longitud de las vellosidades en micras	40
6.2	Análisis del promedio del ancho alto, ancho medio y ancho BAJO LA longitud de las vellosidades en micras	41
6.3	Promedio de la profundidad de la cripta	43

6.4	Promedio del espesor de la capa muscular en micras	44
6.5	Promedio del espesor de la capa serosa en micras	44
7	Conclusión	¡Error! Marcador no definido.
8	Recomendaciones	47
9	Bibliografía	48
10	Anexos	58

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Promedio de la longitud de vellosidades en micras.....	40
Tabla 2: Promedio del ancho alto de vellosidades en micras	41
Tabla 3: Promedio del ancho medio de vellosidades en micras	41
Tabla 4: Promedio del ancho bajo de vellosidades en micras	42
Tabla 5: Promedio de la profundidad de la cripta.....	43
Tabla 7: Promedio del espesor de la capa muscular intestinal en micras	44
Tabla 6: Promedio del espesor la túnica serosa en micras.....	44

INDICE DE FIGURAS

Figura 1:Taxonomía del <i>Plectranthus amboinicus</i>	28
Figura 2:Ejemplo de la medición de vellosidades intestinales de pollos de engorde de 6 semanas de edad.	29
Figura 3:Corte histológico de la vellosidad del íleon	31
Figura 4:Granja Santa Inés, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Técnica de Machala.....	32

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1:Lugar y Desinfección de la nave.....	58
Anexo 2:Distribución de los tratamientos.....	58
Anexo 3:Colocación del <i>P. amboinicus</i> en las secadoras.....	58
Anexo 4: Colocación de la vacuna contra Newcastle en el ojo derecho.	59
Anexo 5: Revacunación en el agua de bebida	59
Anexo 6: Pesaje de las aves	59
Anexo 7: Mezcla del balanceado	60
Anexo 8:Colocación de formol en los envases rotulados.	60
Anexo 9: Corte del segmento intestinal a estudiar.....	60
Anexo 10: Muestras de sección de intestino conservadas en formol y rotuladas.....	61
Anexo 11:Observación de cortes histológicos en el microscopio.	61
Anexo 12:Corte Histológico de Intestino delgado del pollo.....	62

3 INTRODUCCIÓN

La industria avícola en los últimos años se ha enfocado en mantener una buena producción, basada en los principios de manejo, nutrición y sanidad, por ello se han realizado numerosas investigaciones enfocadas en evitar el uso de antimicrobianos promotores de crecimiento y a la vez, buscar alternativas naturales para su sustitución, debido a la gran problemática que se presenta a nivel mundial sobre la resistencia bacteriana.

El epitelio intestinal de las aves desempeña un papel de barrera protectora natural contra sustancias tóxicas y bacterias patógenas, pero cuando existen alteraciones en el microbiota provocan la variación de la permeabilidad intestinal, teniendo como consecuencia el aumento de patógenos que generan procesos inflamatorios que perjudican el crecimiento normal de las vellosidades intestinales afectando a fisiología normal de la digestión y absorción de nutrientes (1).

Las vellosidades intestinales tanto en altura y ancho, como la profundidad de las criptas son influenciadas por el alimento y diversos nutrientes de la dieta, siendo a los once días de vida del ave que se desarrolla completamente la capacidad digestiva. El largo y ancho de las vellosidades intestinales tienen que ver directamente con la absorción de nutrientes ya que ayuda a crear una superficie de absorción más grande (2).

Por ello se ha implementado el uso de plantas medicinales con efectos antimicrobianos para sustituir los antibióticos para mejorar la salud de las aves en el tracto gastrointestinal (3).

El *Plectranthus amboinicus* conocido comúnmente como orégano es una de las alternativas de plantas con mayores beneficios debido a sus efectos bacteriostáticos y antioxidantes, por ello se han visto registradas muchas investigaciones sobre sus efectos en la producción pecuaria. (4)

3.1 OBJETIVOS

3.1.1 General:

Evaluar el efecto del deshidratado molido de hojas y tallo *Plectranthus amboinicus* sobre la integridad intestinal de los pollos broiler.

3.1.2 Específicos:

- Evaluar el efecto en la longitud de la vellosidad intestinal de los distintos tratamientos.
- Evaluar el efecto en el ancho de la vellosidad intestinal de los distintos tratamientos.
- Evaluar el efecto en la profundidad de la cripta de la vellosidad intestinal en los distintos tratamientos.

4 Revisión literaria

4.1 SANIDAD AVÍCOLA EN EL ECUADOR

En Ecuador una de las mayores actividades económicas es la avicultura la cual ha sufrido una elevación en su demanda debido a lo apetecible de la carne de pollo y huevos, además de ser una fuente alimenticia rica en proteína entre otros nutrientes. (5)

Los orígenes de la avicultura se remontan hace 8000 años atrás en China y otras zonas de Asia donde hallazgos arqueológicos encontraron rastros de domesticación del *Gallus gallus*. Llegando a América en el año 1857 a América. (6)

Las evidencias sobre los inicios de las prácticas avícolas en Ecuador se presentan entre los años 1940 a 1950, la cual se fue incentivado por el ministerio de Fomento por parte del gobierno. Las familias fueron instruidas para poder realizar la creación de galpones para las aves tanto para el consumo de carne y huevos. (7)

A mediados de 1980 se empezó a automatizar la industria avícola obteniendo importancia debido a que incrementaron los negocios dedicados a la venta de carne y huevos. Hoy en día la producción avícola se consolida como una de las más importantes, generando un impacto no solo en las zonas urbanas sino también en las zonas rurales del país. (5)

En la actualidad el consumo de carne de pollo ha tenido incremento debido a que su precio es bajo a comparación de otras carnes como son la de res y cerdo. Ciertamente la carne de pollo es uno de los productos que no falta en el hogar ecuatoriano. (8)

Dada la información descrita sobre la importancia de la carne de pollo AGROCALIDAD la cual es la entidad encargada sobre la Sanidad Animal en Ecuador ha buscado reforzar la vigilancia sanitaria con planes enfocados en la prevención, control y eliminación de las enfermedades (9).

En la industria avícola se mantienen grados de inocuidad enfocados en la inspección, control y la vigilancia para un mejor manejo de los productos y subproductos. (10)

4.2 POLLOS BROILER

Los pollos de engorde o conocidos como broiler se caracterizan por presentar mayor resistencia a las enfermedades y un crecimiento acelerado. Por lo general en la avicultura se trabaja más con líneas genéticas en lugar de razas de aves, cuyo nombre corresponde a la empresa que la produce. Esta línea broiler surge a partir de cruces de razas maternas New Hampshire o la raza White Plymouth Rock con razas paternas. (11)

Las características de los pollos de engorde son presentar un excelente rendimiento a la canal, crecimiento rápido, un tórax sobresaliente profundo y ancho. (12)

4.2.1 Líneas genéticas

4.2.1.1 *Ross 308*

El Ross 308 fue seleccionado debido a que presentaba características como la resistencia frente a enfermedades metabólicas. Gracias a su rusticidad no presenta problemas de crecimiento en climas de altura donde se presenta menor cantidad de oxígeno, ni en climas cálidos donde los principales inconvenientes son las altas temperaturas. Según las tablas de rendimiento indican que a los 42 días esta línea presenta un peso de 42 kg de carne en lotes mixtos, presentando una conversión alimenticia de 1,7 kg de comida por kg de peso. En machos con pesos de 2,4kg el rendimiento de solo su carne es del 70.92% mientras que la hembra en esas mismas condiciones obtiene 70,57% de carne. (13)

Los pollos Ross fueron elegidos debido a su musculatura en las piernas, vigorosidad y por excelente sistema cardiovascular. En el faenamamiento se obtiene un buen rendimiento de la carcasa y gran cantidad de carne. (14)

4.2.1.2 *Cobb 500*

La línea de pollos Cobb 500 es resultado del cruce entre las líneas genéticas Ross y Avían. La característica de esta línea es el color blanco y algunas veces puede presentar ciertas manchas color negro. Es una línea precoz por lo cual es de las líneas que menores costos genera en esta industria, es un ave con temperamento nervioso y le afectan las temperaturas elevadas. (15)

Esta línea presenta una de las mejores tasas de crecimiento y conversión alimenticia baja, además que con una alimentación de menor concentración puede desarrollarse con tranquilidad. (16)

4.2.1.3 *Hubbard*

La línea Hubbard cuenta con una eficiencia elevada, lo cual se evidencia con su rápido crecimiento inicial, presenta buenas cualidades al momento de estar en condiciones de manejo complejas y buen índice de consumo. (17)

Presenta una capacidad de adaptación a diferentes ambientes, tanto en clima tropical como en clima templado. (18)

4.3 SISTEMA DIGESTIVO DE LAS POLLOS

El sistema digestivo de las aves es diferente al de otras especies tanto anatómica como funcionalmente incluso se presentan diferencias entre las diversas especies de aves. Los pollos no poseen dientes, colon, pero presentan un buche, una molleja y la particularidad de un doble ciego. El proceso para lograr la digestión empieza desde el pico hasta la parte final que es la cloaca, el alimento en este recorrido sufre diversos procesos como digestión, absorción, y termina con la absorción. (19)

4.3.1 Pico

La prehensión de los alimentos es realizada con el pico la cual carece de dientes. Dentro de este se encuentra la lengua cuya forma es triangular y tiene la función de empujar el alimento y agua hacia el esófago. En la cavidad bucal se encuentran las glándulas salivales las que son tubulares generalmente, se sitúan en la base de la lengua. La cantidad que producen de saliva varía entre los 7-30ml. (20)

4.3.2 Esófago

Situado sobre la tráquea, es muy amplio y se dilata bastante adaptándose al tamaño del alimento, este presenta una evaginación denominada buche. Presenta glándulas mucosas que ayudan a su lubricación. (21)

4.3.3 Buche

El buche es el encargado de humedecer, almacenar y por ende ablandar el alimento y de la regulación de la repleción gástrica. En este no se realizan procesos de absorción simples como la absorción de agua, cloruro de sodio o de la glucosa. Presenta 2 movimientos, uno asociado al hambre y el otro por acción de ingesta del proventrículo. (22)

4.3.4 Proventrículo (Estómago glandular)

El proventrículo es un órgano glandular y fusiforme, aquí se realizan los procesos de secreción del jugo gástrico como el ácido clorhídrico y pepsinas las cuales participan en la degradación del bolo alimenticio. (21)

4.3.5 Molleja

El estómago muscular o molleja es de tamaño grande, está formado por dos pares de músculos, estos están formados de un músculo liso que forma una aponeurosis central. La función de la molleja es de aplastar el alimento mediante contracciones. (21)

4.3.6 Intestino delgado

Inicia al finalizar la molleja y hasta la entrada de los ciegos, es muy largo y su función principal es la de absorber los nutrientes. Se encuentra dividido en tres secciones las cuales son: duodeno, yeyuno e íleon. (22)

4.3.6.1 Duodeno

En el duodeno llegan en su sección distal los conductos hepáticos y pancreáticos. El proceso de absorción es muy importante en esta sección ya que aquí se absorbe la mayor cantidad de glucosa y vitaminas. (22)

4.3.6.2 Yeyuno

En esta sección inicia al terminar la porción descendente del páncreas y finaliza en el divertículo de Meckel. Se encuentran las vellosidades de menor tamaño. (22)

4.3.6.3 Íleon

En el íleon se encuentran las glándulas de Lieberkühn, en esta parte se absorben las vitaminas B12 y las sales biliares. Esta sección finaliza en la válvula ileocecal. (22)

4.3.7 Intestino grueso

El intestino grueso empieza en la unión ileocecal y finaliza en la cloaca. Está formado por los dos ciegos, el recto y la cloaca.

Los ciegos cumplen con la función de degradar la celulosa, mientras que el recto es el responsable de la absorción del agua y ciertas proteínas que llegan ahí.

La cloaca es la responsable de la expulsión de los desechos. (19)

4.4 INTEGRIDAD INTESTINAL

En los primeros días de vida de los pollos su sistema digestivo está desarrollado, ya que la digestión y absorción que son mecanismos que realizan los intestinos no se encuentra funcionales en su totalidad.

La incapacidad en los potenciales de crecimiento en las primeras etapas de vida repercute en las funciones del tracto gastrointestinal, ya que puede afectar al momento de expresar las características fenotípicas de las aves impidiendo el crecimiento de tejidos como el muscular.

El incremento del peso en aves se ve directamente relacionado con el crecimiento veloz del intestino delgado y al de órganos como la molleja, páncreas y pulmones (23)

El intestino se encuentra compuesto por varias capas que son la túnica mucosa, submucosa, muscular y serosa, siendo esta última la túnica más externa mientras que la capa muscular presenta una capa circular interna y una longitudinal externa, esta presenta diferencias en los distintos segmentos intestinales siendo más gruesas las capas del íleon que las del yeyuno y que las del duodeno, la capa submucosa es la que presenta nervios y vasos sanguíneos que proporcionan nutrientes a la capa muscular y mucosa (24).

La mucosa intestinal del ave o conocida también como lumen intestinal es donde se encuentran unos pliegues conocidos como vellosidades las cuales son las que brindan la absorción intestinal (25).

La mucosa se encuentra cubriendo las vellosidades, así como también el espacio que se forman entre las mismas formando de esta manera una barrera de defensa. La mucosa protege la túnica mucosa de la deshidratación en segmentos que se encuentran próximos al intestino como las actividades de los virus, bacterias patógenas, parásitos, hidrolasas y enzimas digestivas (25).

El incremento de vellosidades intestinales favorece al aumento de criptas de Lieberkühn que poseen en su base las células de Paneth que se encargan de generar la secreción del jugo entérico (25).

La capa mucosa forma una simbiosis con el hospedero ya que crea un ambiente apto para los microorganismos que forman el microbiota, además el entorno de esta capa ayuda a la comunicación entre las células inmunitarias ya que genera señales entre las células epiteliales del intestino y del moco (24).

4.5 RESISTENCIA BACTERIANA

Uno de los fenómenos más conocidos en la evolución biológica debido al uso indiscriminado de antibióticos es el desarrollo de la resistencia bacteriana siendo considerado una gran problemática en la salud pública. (26)

Existen diferentes tipos de resistencia bacteriana como es la natural y la adquirida, siendo la natural una propiedad de las bacterias en donde todas las bacterias de la misma especie presentan resistencia a ciertas familias de antibióticos. (27)

La resistencia adquirida es aquella en la cual la resistencia se produce debido a mutaciones y también mediante la transmisión de material genético a otras bacterias (27).

El uso de los antibióticos significó un gran logro para la industria avícola, dado que permitió prevenir y controlar enfermedades, con un beneficio indirecto en la eficiencia alimenticia.

4.6 ANTIBIÓTICOS PROMOTORES DE CRECIMIENTO

Los antibióticos son sustancias producidas por diferentes microorganismos que ayudan a suprimir el aumento o crecimiento de otros microorganismos ayudando a su destrucción, siendo incluidos en las dietas con la finalidad de usarse como profilácticos, de forma terapéutica y como promotores de crecimiento (28).

Los promotores de crecimiento actúan de diferentes formas en el organismo de las aves, una de ellas es disminuyendo la cantidad de patógenos que se encuentran tales como *Clostridium spp.*, *Staphylococcus spp.*, *Streptococcus spp.*, pero también actúa reduciendo la carga bacteriana en general. (29)

Como aditivos los promotores de crecimiento llegaron a ser un número de 13 sustancias, pero han ido reduciendo muchos de estos debidos a lo que algunos de estos pueden producir a la salud, conociendo que en la Unión Europea no está permitido su uso. Por ello se han presentado diferentes alternativas a estos como son los Ácidos orgánicos, probióticos, enzimas y los prebióticos. (29)

El uso de antibióticos como promotores de crecimiento es debido a la disminución de ciertas infecciones subclínicas, ayudan a la mejor absorción de los nutrientes, además de bajar la cantidad de metabolitos que producen las bacterias. Como promotores de crecimiento los antibióticos mantienen un buen equilibrio entre los microorganismos de la microbiota intestinal. (30)

Pero, aunque estos promotores de crecimiento ayudan mucho en la producción avícola también presentan problemas como la resistencia bacteriana, la cual no solo afectan a las aves sino también al ser humano, esto debido al uso inadecuado y excesivo de los antibióticos en las aves. (31)

Al momento de usar dosis pequeñas menores a las terapéuticas durante un periodo prolongado de tiempo, se generan condiciones idóneas para que se produzca la resistencia bacteriana. El mecanismo por el cual actúan es disminuyendo a aquellas cepas que aún son sensibles a los antibióticos mientras que aquellas cepas nuevas presentan resistencia, corriendo el riesgo de ser transmitidas al ser humano y al medio ambiente. (31)

4.7 ALTERNATIVAS PARA SUSTITUIR LOS APC

Los Antibióticos promotores de crecimiento (APC) ha sido utilizadas en la industria avícola desde hace muchos años sin embargo en muchos países han prohibido su uso con el fin de evitar el desarrollo es la resistencia bacteriana, siendo esta una razón para utilizar nuevas alternativas para el uso de APC (32).

4.7.1 Ácidos orgánicos

Los ácidos orgánicos actúan en la microflora intestinal llevando a cabo mecanismos como son la reducción de pH del alimento y de todo el tracto digestivo, actuando de este modo al impedimento de patógenos ya que genera un entorno negativo para la proliferación como Clostridium, Salmonella y Escherichia, además del efecto antimicrobiano. (33).

Los ácidos como propiónico, fórmico, sórbico y fumárico han sido adicionados al alimento balanceado de pollos de engorde provocando positivas respuestas (33).

4.7.2 Probióticos

Los probióticos son aquellas sustancias secretadas por microorganismos que van a ayudar al crecimiento de otros.

El uso de probióticos en el alimento de aves especialmente aquellas bacterias que son productoras del ácido láctico ayudan en la integridad intestinal, teniendo como cualidad el no dejar residuos en la carne ni otros subproductos. (34)

4.7.3 Prebióticos

Los prebióticos son aquellas moléculas fermentables que tienen un efecto positivo sobre la microflora intestinal, ayudando a la estimulación de las bacterias del colon de forma selectiva, estos cumplen con un beneficio a la integridad intestinal y gracias al incremento de bacterias beneficiosas para la flora intestinal ayudan a la menor mineralización ósea (35).

Entre los prebióticos más usados se encuentran las fibras como el lacteol, galactooligosacáridos, fructooligosacáridos, inulina y la lactulosa. (36)

4.7.4 Extractos vegetales

Los polifenoles como ligninas, flavonoides y taninos junto con aceites naturales conforman este grupo ya que contienen propiedades antioxidantes y antifúngicas.

El oreganón es una de las plantas medicinales que han sido implementadas en el alimento de los pollos debido a los efectos bacteriostáticos y antioxidantes. (37)

4.8 USO DE PLANTAS MEDICINALES EN LA PRODUCCIÓN AVÍCOLA

El uso de plantas medicinales no es algo nuevo, pues su uso se remonta a miles de años atrás, siendo usado por diversas culturas. Estas son estudiadas para generar cura a diferentes enfermedades.

Muchas de estas plantas presentan en su composición diversos químicos que pueden actuar como antimicrobianos, demostrando actividad in vitro, lo que quiere decir todas sus propiedades terapéuticas y farmacológicas son debido al aislar extractos crudos de las mismas.

Las plantas medicinales suelen usarse en infusiones, maceraciones y también sus hojas frescas entre muchas otras formas. Entre las más comunes tenemos el orégano (*Origanum vulgare*), oreganón (*Plectranthus amboinicus*), Yerba Luisa (*Cymbopogon citratus*), Toronjil (*Melissa Officinalis*), Uña de gato (*Uncaria tomentosa*), entre otras. (38)

4.8.1 *Plectranthus amboinicus*

El *Plectranthus amboinicus* conocido como oreganón es una planta herbácea y perenne, presenta una longitud que oscila entre 5 cm a 1m. Es una planta originaria de Asia y África, pero ahora se encuentra distribuida en toda América Tropical y sus hojas tienen muchos usos medicinales tradicionales. (39)

El oreganón según investigaciones realizadas presentan compuestos fenólicos los cuales son el carvacrol y el timol, estos serían los causantes de las propiedades bactericidas, antioxidantes y antisépticas que presenta la planta. (40)

4.8.1.1 Clasificación taxonómica

Taxonomía del <i>Plectranthus amboinicus</i>	
Reino	<i>Plantae</i>
División	<i>Magnoliophyta</i>
Clase	<i>Magnoliopsida</i>
Orden	<i>Lamiales</i>
Familia	<i>Lamiaceae</i>
Género	<i>Plecthrenthus</i>
Especie	<i>Amboinicus</i>

Figura 1: Taxonomía del *Plectranthus amboinicus*

Fuente: (41)

4.8.1.2 Generalidades

Es una planta robusta que presenta hojas muy fragantes y carnosas, es ramosa. Su crecimiento es semirrecto y sus tallos presentan muchas ramificaciones. Esta planta se propaga mediante la forma vegetativa ya sea por estacas o tubérculos, siendo esta última la mejor forma (42).

4.8.1.3 Usos medicinales

Se le atribuyen diversos beneficios curativos como es su utilidad para tratar la tos, asma y bronquitis entre otros problemas respiratorios. Otras afecciones como dolor de estómago, epilepsias, cólicos, fiebre y la presencia de cálculos de origen renal y biliar (43).

Presenta propiedades antifúngicas, antimicrobianas, además de proteger los riñones e hígado es antiinflamatoria y sedante (43).

4.9 HISTOLOGÍA DEL VELLOSIDADES INTESTINALES EN AVES

El intestino de las aves presenta diferencias con otras especies siendo más corto que en los mamíferos, la longitud del tubo digestivo varía dependiendo del tipo de alimentación ya que las aves que son carnívoras presentan una menor longitud intestinal a comparación con las que tienen una alimentación herbívora y granívora (44).

Las aves presentan una gran vascularización y una superficie extensa destinada a los procesos de digestión, secreción y absorción (44).

La mucosa intestinal de los pollos está constituida por criptas y vellosidades, y el desarrollo de estas radica en el aumento de la densidad y altura de las vellosidades, renovando con más células que provienen de las criptas (44).

Cuando aumenta la cantidad de vellosidades en el intestino también incrementa la cantidad de criptas de Lieberkühn, estas son estructuras tubulares y glandulares en la base de estas se presentan las células de Paneth las cuales son las responsables de la secreción del jugo entérico que ayuda a la digestión de alimentos (44).

Las vellosidades intestinales a diferencia de los mamíferos que solo presentan vellosidades en el intestino delgado en las aves se encuentran en todas las porciones del intestino (44).

Las partes que conforman el intestino son la mucosa, submucosa, capa muscular y capa serosa (45).

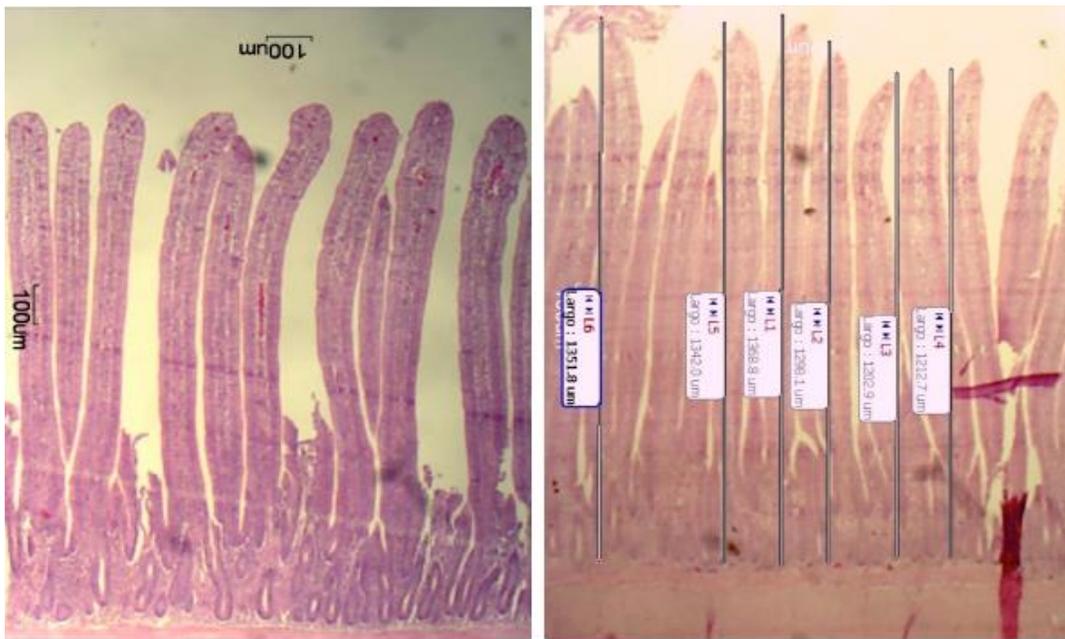


Figura 2: Ejemplo de la medición de vellosidades intestinales de pollos de engorde de 6 semanas de edad.

Fuente: (45)

4.9.1 Mucosa

En la mucosa del intestino se observan las vellosidades intestinales, las cuales son capas de fibras musculares en forma longitudinal extendiéndose por todo el segmento. La mucosa está cubierta por un epitelio simple y cilíndrico (46).

Las vellosidades, pliegues, microvellosidades y criptas participan facilitando el proceso de digestión y absorción. La superficie de las vellosidades se encuentra tapizada por numerosas células epiteliales de diferentes y se observan como son evaginaciones en forma de hoja colocadas en zigzag varían con las especies y la actividad fisiológica, son estructuras digitiformes de la mucosa (46).

Las criptas están conformadas por invaginaciones tubulares pertenecientes a la mucosa.

La mucosa se encuentra formada por epitelio, lámina propia y muscular de la mucosa.

El epitelio de las vellosidades es una célula con núcleo localizado en la parte basal y puede ser oval o redondo, en la parte apical se observan microvellosidades y glicocálix la cual actúa como barrera frente a sustancias extrañas y microorganismos ya que contienen disacaridasas y peptidasas que participan en los procesos digestivos (46).

La lámina propia separa las vellosidades y las criptas, y está compuesta por células musculares lisas, fibroblastos, fibras colágenas, células plasmáticas y fibras elásticas. En esta lámina encontramos células como linfocitos, células plasmáticas (contienen IgA A), histiocitos, eosinófilos y células de cebadas. (46).



Figura 3: Corte histológico de la vellosidad del ileon

Fuente: (47)

4.9.2 Submucosa

La submucosa está formada por tejido conectivo laxo y fibras elásticas y colágenas, esta puede ser tan delgada que solo se puede observar el plexo nervioso submucoso.

Los plexos nerviosos submucosos presentan una parte intrínseca y otra extrínseca, siendo la parte intrínseca dada por el plexo Meissner el cual presenta neuronas sensoriales que perciben información de las terminaciones nerviosas que se encuentran cerca de las vellosidades y en la capa muscular externa (46).

4.9.3 Muscular

La capa muscular presenta dos tipos de musculatura, una longitudinal externa y otra circular interna. La musculatura lisa longitudinal tiene mayor espesor (46).

4.9.4 Serosa

La capa serosa está formada por tejido conectivo y mesotelio, aumentando su espesor en la parte donde se origina el mesenterio. En la parte duodenal debido a el largo y profundidad de las criptas se presenta un mayor grosor de la capa (46).

5 MATERIALES Y METODOS

5.1 LUGAR DE ESTUDIO

El desarrollo de la presente investigación se la realizó en la Granja Sata Inés, la cual es parte de la Universidad Técnica de Machala, ubicada en la vía Machala – Pasaje en el kilómetro 5 ½, presentando las siguientes coordenadas geográficas: Longitud 79° 54' 05", latitud 3° 17' 16", altitud de 5 msnm y temperatura 22-35 °C.



Figura 4: Granja Santa Inés, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Técnica de Machala.

5.2 POBLACION Y MUESTRA

La investigación fue de carácter experimental empleando por método el Diseño Completamente al Azar a una población de 240 pollos broiler, empleando un total de 6 tratamientos cada uno de ellos con 4 réplicas, colocando en cada unidad experimental 10 aves.

En el primer tratamiento (T1 o control) se le adiciona un Antibiótico Promotor de Crecimiento (APC), en el T2, T3, T4 y T5 en sustitución del APC, se aplicó deshidratado de hojas de *P. amboinicus* al 0.25%, 0.50%, 0.75% y 1,0% de inclusión en el alimento de las aves; mientras que el T6 que no tiene APC en el alimento balanceado y en su reemplazo se le incorporó el tallo del *P. amboinicus* al 0,10%

5.3 MATERIALES

5.3.1 Acondicionamiento del Galpón

- 240 pollos
- Comederos (24)
- Bebederos (24)
- Viruta de madera
- Cortinas Plásticas
- Contenedor plástico grande
- Trinche
- Mallas metálicas
- Cinta
- Fósforos y velas
- Cal
- Goma Blanca
- Focos ahorradores
- Boquillas
- Bridas de plástico
- Marcadores permanentes
- Periódico
- Bomba de mochila para fumigar
- Gas
- Vacunas (Newcastle La Sota y Gumbo – Vac cepa Lukert)
- Vitaminas + minerales (Electrovite)
- Agua
- Hojas de registros

5.3.2 Materias primas para la elaboración del balanceado

- *Plectranthus amboinicus* (Oreganón) hojas y tallo deshidratado
- Harina de Soja

- Maíz molido
- Aceite de soya
- Aceite de palma
- L-lisina monoclorhidrato
- DL-metionina
- L-Treonina
- Premezcla vitamínica mineral (MIKRO-MX Prem Broiler Inicial Qsi)
- Rovabio (B-glucanasas, Xilanasa, Pectinasas, Celulasas, Proteasas, B-manosidasas)
- Sal
- Carbonato de calcio
- Fosfato bicálcico Anh
- Zeolita (Captador Plus)
- Lerbek (Clopidol 20% + Methylbenzoate 1.67%)
- Bacitrazina Zinc 15%

5.3.3 Equipos

- Molino eléctrico artesanal
- Termohigrómetro digital de la marca LWH modelo HTC-2.
- Criadoras (4)
- Deshidratador turbo marca Ronco ® EZ- Store 5 bandejas
- Timer Análogo POWER ZONE
- Balanza gramera Digital Camry
- Microscopio Olympus BX53 (Olympus Corporation, Ishikawa, Japan) con platina totalmente motorizada.
- Cámara digital Olympus DP73 acoplada al software cellSens Dimension (Olympus).
- Procesador automático de tejidos
- Microtomo Leica RM2125 RTS

5.3.4 Materiales para la recolección de muestras

- Guantes
- Bisturí

- Fundas plásticas
- Piola
- Marcador permanente
- Frascos de para la colecta de muestra
- Formol
- Muestra de intestino delgado
- Alcohol (50°C, 70°C, 80°C, 95°C, 100°C)
- Tinción Hematoxilina Eosina
- Casete

5.3.5 Variables a evaluar

- Largo vellosidad
- Ancho alto vellosidad
- Ancho medio vellosidad
- Ancho bajo vellosidad
- Profundidad de la cripta
- Espesor de la capa muscular
- Espesor de la capa serosa

5.4 MEDICIÓN DE VARIABLES

Todas las variables de este estudio fueron de tipo cuantitativa y sus mediciones fueron expresadas en micras.

5.4.1 Largo vellosidad

Fue obtenida mediante la medición desde el inicio de la cripta hasta la parte final de la vellosidad.

5.4.2 Ancho alto vellosidad

Esta medida se toma en el primer tercio libre de la vellosidad.

5.4.3 Ancho medio vellosidad

La medición se toma del segundo tercio o parte media de la vellosidad.

5.4.4 Ancho bajo vellosidad

La medición registrada se toma del tercer tercio (base) de la vellosidad.

5.4.5 Profundidad de la cripta

Este dato se obtiene con la medición de la profundidad de la cripta (Inicio de la base de la vellosidad hasta el inicio de la capa muscular).

5.4.6 Espesor de la capa Muscular

El dato se obtuvo desde la terminación de la cripta de la vellosidad hasta el inicio de la siguiente capa.

5.4.7 Espesor de la capa Serosa

Esta variable se obtuvo de la medición desde la terminación de la capa muscular.

5.5 MÉTODOS

5.5.1 Metodología de campo

La investigación experimental se la realizó cumpliendo con lo emitido en la Guía de Buenas Prácticas Avícolas (BPA), respetando todas las medidas de bioseguridad para la prevención del Covid-19.

El protocolo que se llevó a cabo fue de limpiar y desinfectar la parte externa e interna de donde será el galpón, esto quiere decir que la limpieza fue de paredes, techo, y alrededores. Así como la limpieza de todo material a utilizar dentro del galpón como son las mallas, comederos, bebederos.

Luego se procedió a realizar el caleado de toda la nave el cual consiste en la mezcla de cal y goma para que se pueda adherir correctamente a las superficies donde se la aplique como fueron pisos, paredes, las mallas del galpón fueron pintadas con pintura esmalte.

La desinfección con formol al 37 % para así alejar insectos o animales que puedan ocasionar una variante en la experimentación fue de 20 cc de formol en 1 litros de agua para ser aplicadas con bomba de mochila dentro y fuera del galpón.

Debido a que los pollitos necesitan calor sus primeras semanas se colocaron cortinas plásticas alrededor del galpón tanto por fuera como por dentro, una vez colocadas las cortinas se procedió a armar las jaulas de los pollos, las cuales presentan las medidas de 80cm x 80 cm de diámetro aseguradas con bridas, en el piso de las jaulas ya armadas se colocó papel periódico y alrededor

de las jaulas plástico para evitar se salga el aserrín por la malla. Finalmente, armadas las jaulas se colocaron los bebederos y comederos, uno de cada uno por cada jaula para iniciar la segunda desinfección.

Las criadoras fueron colocadas ese mismo día y una vez se supo la llegada de los pollitos estas se encendieron 6 horas antes para aclimatar el lugar hasta su llegada, también se colocó en el agua de bebida un sobre de vitaminas más electrolitos y el alimento fue colocado en las tapas del comedero según le corresponde a cada tratamiento. Para la colocación de los pollitos no se observó el sexo, se colocaron al azar a 10 pollitos en cada jaula registrando su peso inicial y el estado del ombligo para ver si no presentaban alguna anomalía.

Se manejó un calendario básico vacunal el cual consiste en la aplicación de las vacunas contra Gumboro Y Newcastle, siendo la de gumboro aplicada en el ojo izquierdo al quinto día y la de Newcastle aplicada el ojo derecho el día ocho.

Los primeros 5 días se realizó la estimulación del apetito la cual se basa en mover 4 veces al día en alimento, así como limpiar si este presenta aserrín u heces de los mismos pollitos, pasado este periodo de tiempo sol se mueve la tolva, el alimento se colocaba y pesaba sobrantes en las tardes mientras que el agua se cambiaba y pesaba el sobrante en las tardes.

La ventilación del galpón empezó al día 8 donde se bajó 20 cm en el día las cortinas y en la noche se alzaban y así día a día se bajaban 20 cm más, para el día 21 ya no eran necesarias las cortinas.

Como medida preventiva se colocó vinagre a una dosis de 0,5 cc por cada litro en el agua de bebida.

5.5.2 Metodología para la obtención de oreganón deshidratado

5.5.2.1 Balanceado inicial (0-21 días)

La formulación del balanceado inicial se realiza de la siguiente manera:

Primero se mezclan los macro ingredientes como son Harina de soja, maíz molido, DL-Metionina, L-Treonina, L-Lisina monoclorhidrato y Aceite de Soja.

Luego se mezclan aparte los micro ingredientes como son el rovbio, la premezcla vitamínica, sal, bacitracina Zinc 15%, Lerbek (Clopidol 20% + Methylbenzoquate 1.67%), Fosfato bicálcico, carbonato de calcio, Oreganón (Hoja o tallo deshidratado según corresponda a el tratamiento).

Finalmente mezclamos ambas mezclas tanto la micro como la macro y una vez realizado este procedimiento añadimos la zeolita.

La fórmula era Isoproteica 21,2% de Proteína bruta e Isoenergética (2860 kcal/kg de Energía metabolizable).

5.5.2.2 Balanceado crecimiento (22-28 días).

Este balanceado es similar al del balanceado inicial con la variante en el aceite ya que en este balanceado cambiamos el aceite de Soya por el de palma. La fórmula era Isoproteica es de 20% de proteína bruta e Isoenergética 2990 kcal/kg de energía metabolizable.

5.5.2.3 Balanceado finalizador (29 días en adelante)

La elaboración de este balanceado es similar a la del balanceado de crecimiento con la única diferencia del aporte Isoproteico fue de 18,5 % de Proteína bruta e Isoenergético de 3.050 kcal/kg de Energía metabolizable.

5.5.3 Metodología de Laboratorio

Para poder realizar una correcta toma de muestras al día 35 se tomaron dos aves de cada tratamiento buscando que sean hembra y macho, escogidas al azar obteniendo 48 muestras de una sección del intestino delgado de las aves seleccionadas.

Se tomó muestra del intestino de las aves, localizando el divertículo de Meckel se realizó un corte limpio con un bisturí sin presionar mucho el intestino para no dañar las vellosidades que son el motivo de estudio, una vez realizado el corte se lavaban con suavidad y posteriormente se las colocaba en un frasco con formol y rotulaba con el nombre de cada tratamiento.

Posteriormente se realizó 3 cortes con una hoja de bisturí de 3mm de la sección de intestino formalizada para luego ser guardadas en un casete de plástico al cuál se le colocó una identificación de cada muestra.

Para poder realizar los cortes histológicos a las muestras sometidas en formol primero se debe eliminar el formol sometiendo a las muestras a una deshidratación con alcoholes de diferente grado iniciando con 50°C, 70°C, 80°C, 95°C y finalizando con 100% alcohol.

A continuación, se realizó el aclaramiento de la muestra con xileno para realizar la infiltración con parafina, este procedimiento es realizado mediante un procesador de tejidos con una duración de 12 horas.

La realización de bloques se obtiene con un molde saturado con parafina líquida colocando en el tejido intestinal y luego se cierra con la parte de arriba del casete el cual funciona como soporte una vez seco el molde.

Seguidamente para que el molde se pueda solidificar se deben coloca en una superficie con una temperatura de 4°C y realizar el corte.

Los cortes fueron realizados en el microtomo obteniendo cortes en micras y colocados posteriormente en baño de flotación a una temperatura de 35°C siendo recogidos luego con el portaobjetos.

Una vez obtenidos los cortes procedemos a la tinción de las placas, donde primero se retira la parafina colocando el portaobjetos en una estufa con temperatura de 60°C hasta que se derrita y luego nuevamente se coloca la muestra en alcoholes con gradientes decrecientes para la rehidratación de la muestra y teñirlas.

La tinción utilizada es la Hematoxilina Eosina, la hematoxilina es un colorante que tiñe las estructuras acidas de color azul, morado o negro mientras que la eosina tiñe a estructuras básicas de color rojo o rosado.

Para finalizar se colocan resinas para el montaje entre el cubreobjetos y portaobjetos.

5.5.3.1 Observación de placas

Para la observación de las placas se utilizó un microscopio electrónico con el lente 10x, una vez obtenida la imagen de toda la placa se procedió a tomar las medidas de las vellosidades, cripta, capa serosa y muscular.

Con el programa Imagej se analizó cada placa tomando el largo, ancho alto, medio y bajo de las vellosidades, así como el largo de la cripta, capa serosa y muscular del intestino delgado de los pollos.

6 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1 ANÁLISIS DEL PROMEDIO DE LA LONGITUD DE LAS VELLOSIDADES EN MICRAS

Tabla 1: Promedio de la longitud de vellosidades en micras

Trat.	Mix	Macho	Hembra
1	941,5 ± 31,2 ^b	937,5 ± 45,1 ^b	945,4± 38,5 ^b
2	1053,4 ± 31,2 ^c	1171,6 ± 45,1 ^c	935 ± 38,5 ^b
3	1084,9 ± 31,2 ^c	1109,6 ± 45,1 ^c	1060,2 ± 38,5 ^c
4	1102,5 ± 31,2 ^c	1101 ± 45,1 ^c	1103,9± 38,5 ^c
5	1048,9 ± 31,2 ^c	1147,9 ± 45,1 ^c	949,8± 38,5 ^b
6	608,5 ± 31,2 ^a	557,1 ± 45,1 ^a	659,8 ± 38,5 ^a

Trat. = Tratamiento 1 testigo balanceado con APC, T2, T3, T4 y T5 con inclusión del 0,25%, 0,50%, 0,75% Y 1% de la hoja deshidratada del *P. amboinicus* y T6 con la inclusión de 0,10% tallo deshidratado de *P. amboinicus*.

Al analizar la tabla 1 nos encontramos que existe una diferencia estadística significativa tanto a la interpretación de los animales mixtos como por sexo determinándose que todos difieren del tratamiento testigo (t1) con excepción del análisis en la hembra donde el tratamiento 2 y el tratamiento 5 son semejantes al tratamiento control, estos resultados son similares a los obtenidos por Garcés & Herrera (2), los cuales analizaron en su trabajo experimental a 200 pollos machos de la línea Avian Cobb 500 de 42 días de edad los cuales fueron alimentados con diferentes concentraciones de aceite esencial de orégano (75ppm, 100ppm, 200ppm) en donde encontraron cambios morfométricos en las vellosidades de la parte duodenal concluyendo que la adición del aceite de *Lipia origanoides* provoca un incremento de longitud y en el ancho de las vellosidades, mientras Escobar (48) en su estudio realizado en pollos Broiler de 15 días en donde observaron el efecto de la inclusión de polen (0,5%) y lactosa (2,5%) generaron un crecimiento en las vellosidades intestinales y por ende un incremento en la absorción de nutrientes.

6.2 ANÁLISIS DEL PROMEDIO DEL ANCHO ALTO, ANCHO MEDIO Y ANCHO BAJO LA LONGITUD DE LAS VELLOSIDADES EN MICRAS

Tabla 2: Promedio del ancho alto de vellosidades en micras

Trat.	Mix	Macho	Hembra
1	115,9 ± 6,3 ^{ab}	117,3 ± 9,8 ^a	114,4 ± 7,6 ^{ab}
2	133,3 ± 6,3 ^{cd}	150,3 ± 9,8 ^b	116,2 ± 7,6 ^{abc}
3	141,6 ± 6,3 ^d	152,2 ± 9,8 ^b	131,1 ± 7,6 ^c
4	127,7 ± 6,3 ^{bc}	128,1 ± 9,8 ^a	127, ± 7,4 ^{bc}
5	112,5 ± 6,3 ^{abc}	122,3 ± 9,8 ^a	102,7 ± 7,6 ^a
6	124,6 ± 6,3 ^a	122,1 ± 9,8 ^a	127,2 ± 7,6 ^{bc}

Al analizar los promedios del ancho alto de las vellosidades observamos que el tratamiento 2 de animales mixtos como en el sexo macho presentan una diferencia estadística con respecto al tratamiento control (1), mientras que el tratamiento 3 presenta una diferencia estadística en todos los animales.

Tabla 3: Promedio del ancho medio de vellosidades en micras

Trat.	Mix	Macho	Hembra
1	136,3 ± 7,4 ^{ab}	131,9 ± 11,4 ^a	140,7 ± 9,2 ^{ab}
2	151,7 ± 7,4 ^{cd}	171,7 ± 11,4 ^b	131,8 ± 9,2 ^{bc}
3	164,7 ± 7,4 ^d	173,3 ± 11,4 ^b	156,1 ± 9,2 ^a
4	148,6 ± 7,4 ^{bc}	152,5 ± 11,4 ^{ab}	144,7 ± 9,2 ^{ab}
5	131,9 ± 7,4 ^a	141,9 ± 11,4 ^a	121,9 ± 9,2 ^c
6	148,7 ± 7,4 ^{bc}	145,6 ± 11,4 ^a	151,7 ± 9,2 ^a

Con respecto al promedio del ancho medio de columna se encontró una diferencia estadística significativa en el tratamiento 2 y 3 con excepción de que en la hembra del tratamiento 2 presenta semejanza con el tratamiento control.

Tabla 4: Promedio del ancho bajo de vellosidades en micras

Trat.	Mix	Macho	Hembra
1	160,4 ± 12,3 ^a	159,5 ± 14,8 ^a	161,2 ± 19,5 ^a
2	185,7 ± 12,3 ^{bc}	215,8 ± 14,8 ^c	155,7 ± 19,5 ^a
3	189,1 ± 12,3 ^c	196,6 ± 14,8 ^{bc}	181,4 ± 19,5 ^a
4	176,1 ± 12,3 ^{abc}	177,1 ± 14,8 ^{ab}	175,1 ± 19,5 ^a
5	164,2 ± 12,3 ^{ab}	152,4 ± 14,8 ^a	176,1 ± 19,5 ^a
6	164,3 ± 12,3 ^{ab}	158,1 ± 14,8 ^a	170,5 ± 19,5 ^a

Al analizar el promedio de ancho bajo de vellosidades en micras se presenta una diferencia estadística significativa en el tratamiento 2 y 3 con respecto a las columnas de animales mixtos y machos mientras que en la columna de animales hembras son semejantes al tratamiento control.

Estos resultados obtenidos en cuanto al ancho de las vellosidades intestinales difieren con los obtenidos por Rodríguez, Eliecer & Sabrina (49) quienes realizaron una investigación para determinar el efecto de la adición del 10% de microorganismos eficientes en la morfología de las vellosidades intestinales, concluyendo que el experimento no produjo una diferencia significativa en el ancho de las vellosidades, mientras que en un estudio realizado por Menocal *et al.* (50), quienes usando paredes celulares de levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*) analizaron los cambios productivos y morfológicos en pollos de engorde a los 21 días de edad, obteniendo como resultado el incremento en la amplitud de las vellosidades y también en su área.

En otro estudio realizado por Rodríguez (51) donde realizo un estudio experimental con 240 pollos de engorde de línea Hybro a las edades de 21 hasta los 44 días, donde colocaron morera (*Morus alba*) a diferentes concentraciones (0%,5%,10%,15%) donde encontraron diferencia estadística en el ancho de las vellosidades intestinales en la sección del ciego.

6.3 PROMEDIO DE LA PROFUNDIDAD DE LA CRIPTA

Tabla 5: Promedio de la profundidad de la cripta

Trat.	Mix	Macho	Hembra
1	142,7 ± 4,9 ^{ab}	142,1 ± 7,6 ^b	143,3 ± 6,3 ^a
2	129,4 ± 4,9 ^{cd}	125,8 ± 7,6 ^a	132,9 ± 6,3 ^{ab}
3	137,9 ± 4,9 ^{bc}	141,2 ± 7,6 ^b	134,7 ± 6,3 ^{ab}
4	142,9 ± 4,9 ^{ab}	143,8 ± 7,6 ^{bc}	142,1 ± 6,3 ^a
5	149,5 ± 4,9 ^a	158,9 ± 7,6 ^c	140,1 ± 6,3 ^a
6	127,1 ± 4,9 ^d	131,3 ± 7,6 ^{ab}	122,9 ± 6,3 ^b

Al analizar la tabla observamos que el tratamiento 2 presenta una diferencia estadística significativa en las columnas de animales mixtos y macho con respecto del tratamiento control mientras que en el de la hembra no presenta una diferencia significativa, estos resultados se asemejan a los obtenidos por López, Afnador & Ariza (52) en su estudio realizado para conocer el efecto de la suplementación de levadura en las vellosidades intestinales y microflora en 270 pollos machos de la línea Hybro en dónde observaron diferencias estadísticas en la profundidad de la cripta obteniendo a los 22 días los valores más altos en profundidad.

Los resultados concuerdan con los estudios realizados de Roa, Guzmán & Navarro (53) donde sustituyeron la proteína por harina de botón de oro a diferentes concentraciones (0,5,10 y 15%), con y sin la adición de probióticos para evaluar el efecto en los cambios morfométricos de las vellosidades intestinales y amplitud de las criptas teniendo como resultado una diferencia estadística sobre la profundidad de la cripta en el balanceado que presentaba el 5% de adición de probióticos (*Bacillus subtilis*).

6.4 PROMEDIO DEL ESPESOR DE LA CAPA MUSCULAR EN MICRAS

Tabla 6: Promedio del espesor de la capa muscular intestinal en micras

Trat.	Mix	Macho	Hembra
1	240,1 ± 10,5 ^{bc}	267,8 ± 15,5 ^a	212,4 ± 13,7 ^{ab}
2	235,1 ± 10,5 ^b	231,3 ± 15,5 ^{bc}	238,7 ± 13,7 ^{bc}
3	213,1 ± 10,5 ^a	227,4 ± 15,5 ^{bc}	198,7 ± 13,7 ^a
4	265,7 ± 10,5 ^d	270,1 ± 15,5 ^a	261,5 ± 13,7 ^{cd}
5	257,2 ± 10,5 ^{cd}	246,7 ± 15,5 ^{ab}	267,8 ± 13,7 ^d
6	211,5 ± 10,5 ^a	213,1 ± 15,5 ^c	209,9 ± 13,7 ^a

Al observar la tabla podemos notar que el tratamiento 3 presenta una diferencia estadística significativa en animales mixtos y de sexo macho con respecto al tratamiento control, resultados que concuerdan con Pasache (24) el cual demostró en su estudio sobre la importancia del microbiota en la integridad intestinal de pollos que, al no presentarse microorganismos beneficiosos para la integridad intestinal, la capa muscular tendrá menos espesor.

6.5 PROMEDIO DEL ESPESOR DE LA CAPA SEROSA EN MICRAS

Tabla 7: Promedio del espesor la túnica serosa en micras

Trat.	Mix	Macho	Hembra
1	47,3 ± 3,0 ^b	55,1 ± 4,9 ^a	39,5 ± 3,4 ^a
2	50,2 ± 3,0 ^{bc}	51,8 ± 4,9 ^a	48,7 ± 3,4 ^b
3	54,8 ± 3,0 ^c	59,8 ± 4,9 ^a	49,8 ± 3,4 ^b
4	54,1 ± 3,0 ^c	58,5 ± 4,9 ^a	49,5 ± 3,4 ^b
5	53,3 ± 3,0 ^{bc}	56,7 ± 4,9 ^a	49,9 ± 3,4 ^b
6	31,9 ± 3,0 ^a	29,7 ± 4,9 ^b	34,1 ± 3,4 ^a

En el promedio de la capa serosa en micras se encontró que el tratamiento 3 y 4 presenta una diferencia estadística significativa en la columna de animales mixtos y hembra encontrando que difieren del tratamiento testigo lo cual difiere con Martínez (46) quien en su estudio utilizando 192 pollos dónde se adiciona diferentes concentraciones de harina de semilla de mango (0,10,25 y 50%) determinó que no existe una diferenciación en la túnica serosa en los distintos segmentos del intestino.

7 Conclusiones

Existe un efecto en la longitud de la vellosidad que nos permite explicar que los tratamientos que reciben hoja de *P. amboinicus* presentan un tamaño superior, mientras que el tallo muestra un efecto de acortamiento de la longitud de la vellosidad.

Los resultados obtenidos sobre el efecto en el ancho de la vellosidad muestran un efecto de la inclusión de oreganón y es notorio con la dosis más baja (0,25%).

En cuanto a la profundidad de la cripta con una inclusión del 0,25% de *P. amboinicus* se obtuvo una mayor profundidad sabiendo que las criptas poseen en su base las células de Paneth lo que beneficia la producción del jugo entérico y por ende la mejor absorción de nutrientes.

Y finalmente queda corroborado que oreganón resulta en una alternativa viable para el reemplazo de los APC y que tiene influencia a nivel de la integridad intestinal.

8 Recomendaciones

- Se recomienda realizar investigaciones cruzadas para valorar el efecto del *P. amboinicus* en la integridad intestinal de otras especies.
- Realizar una investigación sobre en la cual analicen el efecto de la inclusión del oreganón en la cantidad de vellosidades en los diferentes segmentos de los pollos.

9 Bibliografía

1. Eloísa Salvo CA&e. Función barrera intestinal y su implicación en enfermedades digestivas. In [from:https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1130-01082015001100007&script=sci_arttext&tlng=es](https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1130-01082015001100007&script=sci_arttext&tlng=es) A, editor.. Madrid, España: Scielo; 2015.
2. Madrid-Garcés TA@, López-Herrera A. La ingesta de aceite esencial de orégano (Lippia origanoides) mejora la morfología intestinal en Broilers. In.: Available from: <https://doi.org/10.21071/az.v0i0.3876>; 2018.
3. Contreras O. Efecto de la adición de extractos de cítricos como promotor de crecimiento sobre la integridad intestinal en gallinas ponedoras de la línea Hy Line Brown de 50 semanas de edad. In <https://hdl.handle.net/20.500.12759/7192> Af, editor.: Universidad Privada Antenor Orrego; 2021.
4. Quinaluisa PV. Efectividad antimicótica del aceite esencial de orégano de las provincias de Chimborazo y Santa Elena al 100% de concentración sobre Candida albicans. In [from:http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/9882](http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/9882) A, editor.. Quito, Ecuador ; 2017.
5. Escobar CM. El manejo productivo de las granjas avícolas y su aporte en el desarrollo económico del cantón Montecristi. 5300024311202020th ed. Manabí, Ecuador : Universidad Estatal del Sur de Manabí; 2020.
6. Villacís H. Diseño de los sistemas de automatización para la ampliación de una granja avícola. 150001901818415th ed. Quito, Ecuador : Escuela Politécnica Nacional ; 2017.

7. Guaita J. Análisis de la productividad en los procesos de manufactura del grupo avícola L.P Marcelo Pacheco CIA. LTA. durante el periodo 2019-2020 ocasionada por el covid-19 en la ciudad de Quito. 123456789211054461th ed. Quito, Ecuador : Universidad Politécnica Salesiana ; 2021.
8. Nasimba M. Estudio de factibilidad para la creación de una empresa dedicada a la importación de equipos automáticos para la industria avícola en el Ecuador. 37000192611154th ed. Quito, Ecuador: Universidad Central del Ecuador ; 2017.
9. Cevallos MB. Estudio y caracterización de las prácticas de manejo sanitario y bioseguridad en granjas avícolas de pequeños y medianos productores de cuatro zonas de alta producción en el Ecuador.. In. Quito, Ecuador : Universidad San Francisco de Quito. Available from:<https://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/689/1/95275.pdf>; 2010.
10. Javier Andrés Jaimes Olaya Apgr. Las enfermedades infecciosas y su importancia en el sector avícola. In. Bogota, Colombia : Scielo. Available from:http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0122-93542010000200005; 2010.
11. Torres DM. Exigencias nutricionales de proteína y energía metabolizable para pollos de engorde. 1022490214564532052th ed.: Revista de Investigación Agraria y Ambiental.; 2018.
12. Tamayo MRE. Evaluación de diferentes niveles de betaína sobre los parámetros productivos en broilers. 12345678951941171279th ed. Riobamba, Ecuador: Escuela Superios Politécnica de Chimborazo; 2015.

- 1 Hallo MFV. Determinación y comparación de parámetros productivo en pollos broiler de las líneas COBB 500 Y ROSS 308, con y sin restricción alimenticia. 12345678922511171147th ed. Riobamba, Ecuador: Escuela Superior Politécnica del Chimborazo; 2012.
- 1 Jarama CF. Evaluación de caracteres de crecimiento y Mortalidad en dos líneas de pollo de engorde en condiciones de altitud. 123456789127331006605th ed. Cuenca, Ecuador : Universidad Politécnica Salesiana ; 2016.
- 1 Pita MA. Evaluación de los parámetros productivos de Pollos Cobb 500 alimentados con dos balanceados comerciales. 420009671135th ed. Calceta, Ecuador : Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí; 2019.
- 1 Méndez K, Peñate K. Efecto de niveles creciente de lisina en el desempeño productivo y características de la canal de pollos de engorde de la línea Cobb 500. 74253544454449652927th ed. Honduras: Zamorano; 2021.
- 1 Espinal MO, Spragge SA. Evaluación de la productividad y características de la canal de los pollos de las líneas Cobb, Arbor Acres Plus y Hubbard a los 32 días de edad. 71916057244091745392335th ed. Zamorano, Honduras: Zamorano; 2015.
- 1 Bury DN. Efecto de los flavonoides sobre los parámetros bioproductivos en pollos broilers de la línea comercial Hubbard clásico. 201159223180331712544358th ed. Guayaquil, Ecuador: Universidad Católica Santiago de Gauayaquil.; 2019.
- 1 Rodriguez J, Cortes L. Evaluación zootécnica del efecto de un aditivo probiótico sobre el sistema gastrointestinal en pollo de engorde en la genética Ross AP.. In. Bucaramanga,

Colombia : Universidad Cooperativa de Colombia. Available from:https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/14362/1/2019_evaluacion_zootecnica_efecto.pdf; 2019.

2 Aucapiña MA. Efecto del extracto de *Melissa officinalis* (Toronjil) en la producción de pollos 0. broilers. In. Riobamba, Ecuador : Escuela Politécnica de Chimborazo. Available from: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/7029/1/17T1442.pdf>; 2016.

2 Vargas ON. Avicultura. In. Machala, Ecuador : Universidad Técnica de Machala. Available 1. from: <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/6846>; 2015.

2 Roa ME. El uso de ácidos orgánicos y su desempeño y desarrollo del sistema digestivo del 2. pollo de engorda. In.: Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Available from : http://bibliotecavirtual.dgb.umich.mx:8083/xmlui/bitstream/handle/DGB_UMICH/6573/IIAF-M-2015-1425.pdf?sequence=1&isAllowed=y; 2015.

2 Delgado D. “Comparativo entre la tributirina y butirato sódico sobre la respuesta productiva y 3. la morfometría de vellosidades intestinales en pollos de carne”. In from:<http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/5096/delgado-palmaidiana.pdf?sequence=1&isAllowed=y> UNALMA, editor.. Lima, Perú; 2021.

2 Pasache G. Rol de la microbiota sobre la integridad intestinal en pollos de carne. In 4. from:<http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/18015> A, editor.. Lima, Perú ; 2022.

2 Vásquez M. Evaluación de diferentes niveles de un simbiótico comercial en dietas de pollos

5. de carne. In <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/4320/vasquez-ccollque-mariluz-angela.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Af, editor.. 2019: Lima, Perú.

2 MEJIA MG. Resistencia bacteriana de la escherichia coli en aves tipo parrillero en el
6. departamento de cochabamba durante el periodo de enero a septiembre del 2018. 2018;; p.
Universidad Mayor de San Simon. Available
from:[http://ddigital.umss.edu.bo:8080/jspui/bitstream/123456789/20718/1/MARIELA%20G
UZMAN%20MEJIA.pdf](http://ddigital.umss.edu.bo:8080/jspui/bitstream/123456789/20718/1/MARIELA%20GUZMAN%20MEJIA.pdf).

2 F. Fernández JLH. Resistencia bacteriana. 2003;; p. Revista Cubana de Medicina Militar.
7. Available from: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-
65572003000100007](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-65572003000100007).

2 Nadir Reyes RPea. Rendimiento de la canal y morfometría del tracto gastrointestinal de
8. broilers suplementados con pared celular de levadura. In
from:<https://doi.org/10.5377/calera.v14i22.2654> LC1(A, editor..; 2014.

2 González-Vázquez Alfredo pflacjvlygoj. Suplementación alimenticia con promotores de
9. crecimiento en pollos de engorde Cobb 500. 10366102020070100003nd ed. Manabí, Ecuador:
Universidad Estatal del Sur de Manabí.; 2020.

3 Ardoino SM, Toso RE, M.S. T, Álvarez HL, Mariani EL, Cachau PD, et al. Antimicrobianos
0. como promotores de crecimiento (AGP) en alimentos balanceados para aves: uso, resistencia
bacteriana, nuevas alternativas y opciones de reemplazo. 101913720171914th ed.: Ciencia
Veterinaria; 2017.

3 Figueroa GM. Uso de inulina como reemplazo a los antibióticos promotores del crecimiento 1. (APC) en avicultura. 2050012672180741st ed. Lima, Perú: Universidad Nacional Mayor San Marcos; 2022.

3 Cardaci r. evaluación de cobre tribásico en la alimentación de aves. In. Buenos Aires, 2. Argentina: Available from:https://repositorio.unnoba.edu.ar/xmlui/bitstream/handle/23601/273/TFG_CARDACI%20Rodrigo%20Cardaci%20-Ing%20Agr%20correcciones%20definitivas.pdf?sequence=2&isAllowed=y; 2015.

3 González S, Icochea E, Reyna P. Efecto de la suplementación de ácidos orgánicos sobre los 3. parámetros productivos en pollos de engorde. In. Lima, Perú: Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú. Scielo. Available from:http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1609-91172013000100004&script=sci_arttext&tlng=en; 2013.

3 Díaz EA, Isaza JÁ. Probióticos en la avicultura: una revisión. In. Bogota, Colombia : Revista 4. de Medicina Veterinaria. Scielo. Available from:http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0122-93542017000300175; 2017.

3 Otto Zea M ea. Efecto de cinco niveles de goma de tara sobre el comportamiento productivo, 5. mineralización ósea y morfometría intestinal en pollos de carne. In from:http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1609-91172019000200015&script=sci_arttext&tlng=en RdIVdPSA, editor..; 2019.

3 Barriga LJM. “Uso de jengibre más orégano como promotor de Crecimiento y su efecto en el

6. control sanitario en la producción de pollos broilers”. in. riobamba – ecuador: Available from:<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/4477/1/20T00666.pdf>; 2016.

3 Jiménez A,>YO. Efecto de la adición de las hojas frescas de orégano (*Origanum vulgare*) en el rendimiento productivo de pollos de en gorde. In.: *Cultura Científica*. Available from: https://revista.jdc.edu.co/index.php/Cult_cient/article/view/215; 2011.

3 Solorzano JC. Efecto de la infusión de la mentha spicata, en los parámetros productivos e indicadores organolépticos de la canal, en pollos broiler. In. Machala, Ecuador: Universidad Técnica de Machala. Available from:http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/7685/1/DE00042_TRABAJODETITULACION.pdf; 2016.

3 Ismayil S, P. N. Antimicrobial Activity of *Plectranthus amboinicus* (Lour.) Against Gram Negative Bacteria *Klebsiella pneumoniae* and *Shigella flexneri* and their Phytochemical Tests. In.: *International Journal of Health Sciences and Research (IJHSR)*. Available from: https://www.ijhsr.org/IJHSR_Vol.9_Issue.5_May2019/IJHSR_Abstract.045.html; 2019.

4 León G, Osorio MdR, Torrenegra ME, González JG. Extracción, caracterización y actividad antioxidante del aceite esencial de *Plectranthus amboinicus* L. In. Medellín, Colombia.: *Revista Cubana de Farmacia*. Available from :<https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubfar/rcf-2015/rcf154k.pdf>; 2015.

4 Freire KS. “Uso de dos métodos de extracción fitoquímicos a base de Jengibre (*Zingiber officinale* L.), Oreganón (*Plectranthus amboinicus*) y Ortiga (*Urtica dioica*), para el control in vitro de la monilla (*Moniliophthora roreri* Cif & Par)”. In. Quevedo, Ecuador : Universidad

Estatal de Quevedo. Available from:
<https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/2278/1/T-UTEQ-0069.pdf>; 2017.

4 Molina OR. Evaluación del comportamiento y desarrollo vegetativo del Orégano
2. (*Plecthranthus amboinicus* (Lour.) Spreng.) en tres sustratos a nivel de vivero en la
Universidad Nacional Agraria. In. Managua, Nicaragua: Universidad Nacional Agraria.
Available from: <https://repositorio.una.edu.ni/4073/1/tnf01m722c.pdf>; 2019.

4 Carlos Chiriboga Chuchuca ÁRSQ, ONVGLSHF y JNQG. Uso de Infusión de oreganón
3. *Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng y del vinagre en la crianza de pollos “Acriollados”
(*Gallus gallus domesticus*) mejorados. In.: Revista Scielo. Available from:
<http://dx.doi.org/10.15446/acag.v65n3.46222>; 2015.

4 Núñez AO. “Evaluación de aceites esenciales y antibióticos sobre los índices productivos y
4. morfometría de las vellosidades intestinales en pollos de engorde”. In. Cevallos, Ecuador:
universidad técnica de ambato. Available from:
[https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/28645/1/Tesis%20147%20Medicina%20V
eterinaria%20y%20Zootecnia%20-CD%20603.pdf](https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/28645/1/Tesis%20147%20Medicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20-CD%20603.pdf); 2018.

4 Martinez N. Determinación de la cantidad de *clostridium perfringens* y la longitud de las
5. vellosidades intestinales. In.: Available
from:[https://www.bmeditores.mx/avicultura/determinacion-de-la-cantidad-de-clostridium-
perfringens-y-la-longitud-de-las-vellosidades-intestinales-2152/?amp](https://www.bmeditores.mx/avicultura/determinacion-de-la-cantidad-de-clostridium-perfringens-y-la-longitud-de-las-vellosidades-intestinales-2152/?amp); 2019.

4 Damián R. Efecto de harina de semilla de mango (*mangifera indica* l.) en la morfología
6. intestinal en pollos cobb 500. In <https://hdl.handle.net/20.500.12893/5894> Af, editor..

Lambayeque – Perú; 2019.

4 al. Jle. Descripción Histológica de los Diferentes Segmentos del Aparato Digestivo de
7. Avestruz (Struthio camelus var. domesticus). In
from:https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022006000300015
IJoMSA, editor.; 2006.

4 Escobar :P. EFecto de polen, lactosa y su combinación sobre la digestibilidad e integridad de
8. la mucosa en pollos broiler. in. cevallos, ecuador: Available from:
<http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/27599>; 2018.

4 Franco Rodríguez JEA. Cambios morfológicos en vellosidades intestinales, en pollos de
9. engorde alimentados a partir de los 21 días con una dieta que incluyó el 10% de
microorganismos eficientes. In.: Revista citecsa. Available from:
<https://revistas.unipaz.edu.co/index.php/revcitecsa/article/view/7/4>; 2010.

5 José Arce Menocal EÁGCLC. Comportamiento productivo y cambios morfológicos en
0. vellosidades intestinales del pollo de engorda a 21 días de edad con el uso de paredes
celulares del Saccharomyces cerevisiae. In. Ciudad de México, México: Available
from:[https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-
50922008000200011](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-50922008000200011); 2008.

5 Julio R. Respuesta morfométrica intestinal de pollos alimentados con diferentes niveles
1. deMorera (Morus alba). In.: CITECSA. Available
from:<https://revistas.unipaz.edu.co/index.php/revcitecsa/article/view/26>; 2012.

5 López N. AG,AC. Evaluación del efecto de la suplementación de levaduras sobre la morfometría de vellosidades intestinales y productos de la microflora en pollos. In [:https://www.redalyc.org/pdf/4076/407639218002.pdf](https://www.redalyc.org/pdf/4076/407639218002.pdf) RdIFdMVydZAf, editor..; 2008.

5 Roa ML,GYEyNCA. Efecto del uso de probióticos en la morfometría intestinal de pollos de engorde. In <https://doi.org/10.21071/az.v0i0.3878> AdzAf, editor..; 2018.

10 Anexos



Anexo 1:Lugar y Desinfección de la nave



Anexo 2:Distribución de los tratamientos



Anexo 3:Colocación del *P. amboinicus* en las secadoras.



Anexo 4: Colocación de la vacuna contra Newcastle en el ojo derecho.



Anexo 5: Revacunación en el agua de bebida



Anexo 6: Pesaje de las aves



Anexo 7: Mezcla del balanceado



Anexo 8: Colocación de formol en los envases rotulados.



Anexo 9: Corte del segmento intestinal a estudiar



Anexo 10: Muestras de sección de intestino conservadas en formol y rotuladas



Anexo 11: Observación de cortes histológicos en el microscopio.



Anexo 12: Corte Histológico de Intestino delgado del pollo